Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!
Если вы скопируете данный файл,
Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.
Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .
Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

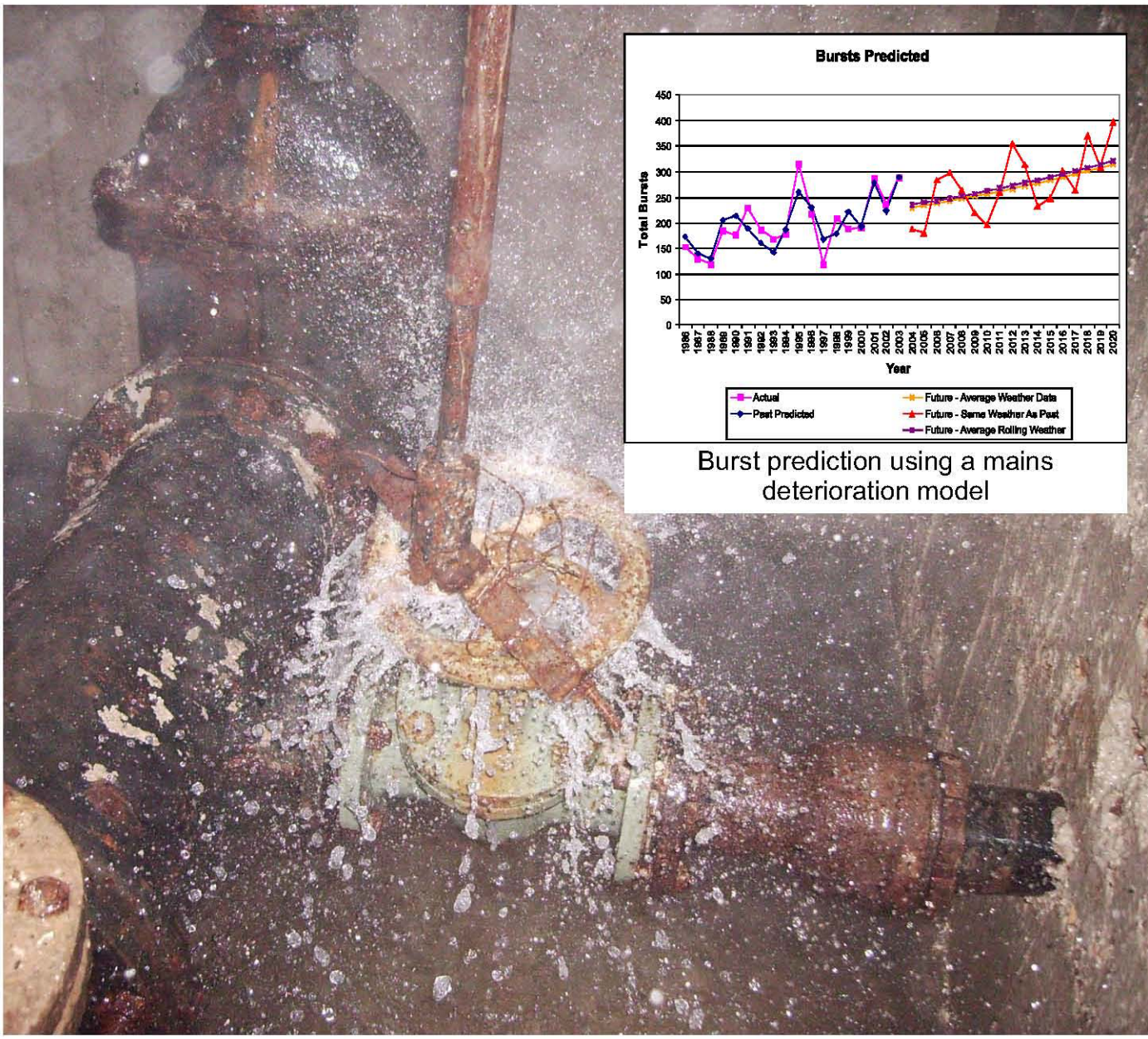
Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

Water Loss 2007

23 - 26 September

Conference Proceedings Volume I

Bucharest - Romania



Burst prediction using a mains deterioration model

IWA Specialist Group
Efficient Operation
and Management

IWA Международная Специализированная Конференция 23 – 26 сентября 2007 Бухарест, Румыния

Стул конференции: Антон АНТОН (Румыния)

Научный Комитет

- **Стул: Роланд ЛИМБЕРДЖЕР (Австрия)**
- **Bambos CHARALAMBOUS (Кипр)**
- **Франсиско КУБИЛЬО (Испания)**
- **Мэри Энн DICKINSON (США)**
- **Марко ФАНТОССИ (Италия)**
- **Малком ФАРЛЕЙ (Великобритания)**
- **Dewi ROGERS (Италия)**
- **Тим ВОЛДРОН (Австралия)**

Организационный комитет

- **Стул: профессор Марин САНДУ**
- **Costin BEREVOIANU**
- **Ardeleanu BOGDAN**
- **Dorin CIATARAS**
- **Vasile CIOMOS**
- **Toma IOAN**
- **Mircea NICULESCU**
- **Габриэль РАКОВИТИНУ**
- **Феликс СТРО**
- **Ilie VLAICU**

Descrierea доставка и страховка оплачены до Bibliotecii Nationale Водная Потеря Romaniei 2007: Слушания Конференции: Бухарест – Румыния: 23-26 сентября 2007 / редактор: Vasile Ciomos, Юджиния Деметреску, Silviu Lacatusu, Разван Хорак Бабуиану – Bucuresti: Estfalia, 2007

3 издание. ISBN 978-973-7681-24-9 Изданий 1. – Bibliogr. – ISBN 978-973-7681-25-6

I. Ciomos, Vasile (редактор).
II. Demetrescu, Юджиния (редактор).
III. Lacatusu, Silviu (редактор).
IV. Хорак Бабуиану, Разван (редактор).

628.179.3 (03) 628.147 (063)

Объем Слушаний Конференции I

Предисловие

Один из главных вызовов, стоящих передо многими водными утилитами во всем мире - высокий уровень водных потерь или через реальные потери (утечка) или очевидные потери (при-регистрации метр, воровство воды). Это различие между количеством воды, помещенной в систему распределения и количество воды, объявленной потребителям известно как “Вода Недохода” (NRW). Согласно недавней бумаге обсуждения Международного банка[1] общая стоимость к водным утилитам, вызванным NRW во всем мире может быть консервативно оценена в миллиарде/году за 15 $.

Не понимая величину, источники, и стоивший NRW - одна из главных причин для недостаточных усилий по сокращению NRW во всем мире. Только определяя количество NRW и его компонентов, вычисляя водные индикаторы работы потери, и превращая объемы потерянной воды в денежно-кредитные ценности может ситуация NRW быть должным образом понятым и необходимое предпринятое действие.

В течение прошлых десяти лет Водная Целевая группа Потери (WLTF) Группы Специалиста IWA на "Эффективной Операции и Управлении Городскими Водными Системами" развивает и защищает новые понятия и методологии, которые могут помочь водным утилитам уменьшать водные потери более эффективно.

Часть усилий WLTF - организация специализированных конференций, и самой большой пока была "Утечка 2005", случай, который имел место в Галифаксе, Канада в сентябре 2005. Больше чем 50 высококачественных бумаг были представлены в течение случая этих трех дней.

Два года прошли, с тех пор и глобальная водная промышленность показывает даже больше интереса в работе WLTF – и особенно на конференции 2007 WLTF: “Водная Потеря 2007” в Бухаресте, Румыния, где приблизительно 90 бумаг со всего света будут представлены, большинство их включенный в эти слушания.

Я люблю воспользоваться возможностью, чтобы благодарить членов Научного Комитета (Франсиско Кубильо, профессор Антон Антон, Bambos Charalambous, Тим Волдрон, Мэри Энн Дикайнсон, Малком Фарлей, Марко Фантосси и Дюи Роджерс) для того, чтобы рассмотреть близко к 120 резюме и помогать мне помещать программу за “Водную Потерю 2007” вместе.

Однако, не было бы возможно организовать “Водную Потерю 2007” и издать эти слушания без огромных усилий ARA, румынской Водной Ассоциации. Я хотел бы благодарить Управление и Штат ARA для всей твердой работы, в специфической Кристине Попеску, Юджинии Деметреску, Silviu Lacatusu, Дэниеле Захарии и Вазил Сайомосе.

В июне 2007 я имел возможность посетить SABESP, водная полезность S ã o Пауло, Бразилии. Один из их специалистов по обнаружению утечки показал мне слушания 2005 Утечки – загруженный из Интернета и приятно напечатал и связывал. Он именовал это как "лучшая водная публикация управления потери". Я искренне надеюсь, что “Водные слушания” 2007 Потери будут считать одинаково полезным документом ссылки для водных профессионалов управления потери во всем мире.

Стул Роланда Лимберджера, Научный Комитет

[1] Вызов Сокращения Воды Недохода (NRW) в Развивающихся странах - Как Частный сектор Может Помочь: взгляд на Заключение контракта Обслуживания на основе работы, Бумага

Обсуждения Правления Сектора WSS #8, Международный банк, 2006, Уильямом Д. Королевство, Роланд Лимберджер, и Philippe Marin

ОБЪЕМ 1



Сессия A1

1. Сокращение потери воды плана действия [1] Liviu Litescu
2. Меры, чтобы увеличить надежность распределения питьевой воды 13

сети Calin Neamtu

3. Водное управление потери в системе распределения города Бразова [22] Teodor POPA, Дэн Ганеа

Сессия A2

32

4. Вечерний Анализ Потока Экспериментальных прямых доступов к памяти в Оттаве Osama Hunaidi, Братьях Кена

47

1. Когда прямой доступ к памяти не прямой доступ к памяти? S Гамильтон
2. Оптимальный Размер Района Измеренные Области [57] Osama Hunaidi, Братья Кена
3. Жизнеспособный Район, Измеряющий 68 J E Morrison, S Опустошает, Зал Г

Сессия A3

1. Альтернативные Подходы к Урегулированию Целей Утечки [75] Стюарт Троу
2. Вы знаете, сколько из ваших коллег прибудет в ваши похороны?

86

D Pearson

10. Действие, Планируя Модель, чтобы Управлять для Воды Недохода

94

Мишэль Вермерш, Алекс Райззо

Сессия A4

1. Город Вена – Система Информации Сети – Как сделать запись
2. условие водных систем распределения [108] Michaela Hladej

2. Управление “Ремонтом или Заменяет” дилемму на Водных Утечках 115

S. Christodoulou, C. Charalambous, A. Adamou

a. 13 . "Inliner-" и Технологии "Близкого соответствия" - Потенциалы и Преимущества для Водного Восстановления Трубы 126
b. Rabmer-Koller

Сессия B1

14. Приемлемый Уровень Водных Потерь в Женеве

138

H. Guibentif, H.P. Rufenacht, P. Rapillard, M. Rüetschi

Сессия B2

148

a. 15 . Водные Индикаторы Работы Потери
b. Liemberger, K. Братья, A. Ламберт, R McKenzie, Rizzo, T Waldron

16. Эталонное тестирование потерь от пригодной для питья воды reticulation

161

системы – следуют из Команды Задачи IWA R S Mckenzie, C Seago, R Liemberger

17. События с Водными ПИ Потери в австрийском Проекте Эталонного тестирования

J. Kölbl, H. Theuretzbacher-неисправность, R. Neunteufel, R. Perfler, Г. Gangl,

H. Kainz, R. Haberl

18. Анализ Утечки Лондона – Событий Опытного Свидетеля Дж Паркера

Сессия B3

1. Социологические исследования в применении IWA WLTF приближаются в
2. Западная балканская область: управление Давления Jurica Kovac

2. Работы Управления Давления … … и Не делают!

P. V. Вентилятор

21. Проект и Учреждение Очень Крупного масштаба Низко

Прямой доступ к памяти давления Проектирует V Anuvongnukroh, U Makmaitree, T Chuenchom, S Sethaputra, T Waldron

Сессия B4

1. Модуляция Давления в Касабланке - LYDEC Elhassane Benahmed, Дьего ЛУСЕНТЕа, Габриэля Лоррэйна
2. Эффективное Управление Давления Районом Измеренные Области В Charalambous

Сессия C1

1. Включение эффектов управления давления в вычислениях
2. из Коротко-управляемых Экономических Уровней Утечки Fantozzi, Доктор М., Ламберт, А.
2. Водный Контроль Потери в Северной Америке: Более Эффективный в затратах Чем Сохранение Стороны Клиента – Почему Вы Не сделали бы Этого?!

R. Буря, J. Торнтон

26. Подход к Определению Истинной Ценности Потерянной Воды: Модель Стоимости Калифорнии, Которой избегают,

M. A. Dickinson

Сессия C2

1. Водные стратегии управления Потери в Кайсери, Турция Vedat Uyak, Oktay Ozkan, Ozgur Ozdemir, Фатих Мехмет Дермасселеби
2. Управление UFW в Иране Sattar Mahmoodi
3. Водное Управление Потери в трудных операционных ситуациях

Опыт с сокращением NRW Области Латиноамериканки (Италия) Hébel P.

Сессия C3

30. Процедура, основанная на Индикаторах Работы в Водных Системах распределения для идентификации Сценариев в терминах водных потерь

сокращение и структурные усовершенствования Cristiana Bragalli, Tonino Liserra, Марко Маглионико

31. Investigarea pierderilor de apa în retelele de distributie. Studiu de caz Антон АНТОН, Лакиан САНДУ, Sorin PERJU

a. 32 . Предсказание норм утечки через второстепенные потери и несообщенное моделирование взрыва
b. Chesneau, B. Bremond, Y. Револьвер Le.

176 188

199

214 226

237 241

256

268 281

286 290

296

307

318 325

Сессия C4

a. 33 . Активный проект контроля утечки; специфический прямой доступ к памяти в городе Скопье. Македония
b. Ristovski, S. Spirovska
c. 34 . Водные Потери в Системе Водоснабжения Мапуту Краткий обзор Стратегического Плана относительно Сокращения Утечки
d. V. Q. Langa; J. Quessouji

ОБЪЕМ 2

Сессия A5

1. 35 . Отношения между Водными Потерями и Финансовыми Элементами
2. Случай Исследования - румынский Водный Сектор Огастин Боер
3. 36 . Меры для сокращения водных потерь от распределительных сетей
4. окрестности от Страны Констанцы. Aurel ПРЕДСУРА, Nicolae PITU

b. *37* . Достижение оптимального уровня looses в распределительной сети – балансе между восстановлением имеет размеры и supportability consummers

Габриэль Ракови□ину, Sandu Marin

Сессия A6

a. 38 . Слуховой аппарат СТЕКЛА, Наносящий на карту в Оттаве Кеннет Дж. Братья, П.
    1. 39 . Используя Систему AMR, чтобы Помочь в Оценке Водных Потерь:
    2. Маленькое Социологическое исследование прямого доступа к памяти в Восточном Заливе Муниципальный Сервисный Район, США Эндрю Частэйн-Хоулей, Дэвид Волленстеин
    3. 40 . Управление Утечкой Лондона – Как другая вода Лондона
    4. компания достигает ее целей утечки J Parker
b. 41 . Местоположение Утечки и Примечания Руководства Ремонта и …..

Никогда Заканчивая войну против Утечки Ричард Пилкэр

Сессия A7

42 . Водное Управление Потери для Утилит в Низких Странах Дохода: Социологические исследования от Четырех африканских Водных Утилит

S.M. Kayaga, I.K. Smout

43. Социологическое исследование Управления Утечки в Городе Медельина, Колумбия F Garzon-Contreras, C Palacio-Сьерра

44 . Сокращение Воды Недохода Индонезии

Вызов и Путь Передовой Крис Ингрaм, Ahmad Hayat

Сессия B5

45. Ревизия 29 Водных Распределительных сетей Румынии J Valverde, V Ciomos

338 351

363 370 380

389

394 404

412

423 434 444

454

46. Измерение и Значение Водных Потерь в Турции

M. Çakmakc ı, V. Uyak, İ. Öztürk, A. F. Aydın, E. Soyer, L. Akça

G. Gangl, J. Kölbl, Г. Haas, E. Hassler, D. Fuchs-Hanusch, P. Kauch

Сессия B6

1. Действительность совершения большого контроля утечки проектирует Dewi Rogers, Коррадо Росси
2. Жизнеспособное сокращение водной потери в городских водных системах распределения Эрвин Кобер
3. Бой с Водой Недохода в большой многофункциональной компании;

Социологическое исследование EPAL; наибольший водный поставщик Португалии Donnelly

Сессия B7

51. Управление давления расширяет жизнь инфраструктуры и уменьшает ненужные затраты энергии

J. Торнтон, А.О. Ламберт

состояния Wojciech KORAL

53. Более близкий взгляд на взвешенную ночь течет в sectorised сетях R P Уоррен

Сессия C5

54. Передовое Управление Давления через Модуляцию Потока;

Центральный Карл Д. Ятес PMA Dartmouth, Грэм Д. Макдоналд

55 .

зависимое гидравлическое моделирование S Опустошает, N Tansley, Зеленый цвет

Сессия C6

1. Quatification ошибок матери внутренних пользователей: социологическое исследование Arregui F.J.' Pardo M.A., Пара J.C., Soriano J.
2. Немного опыта в сокращении потерь в Белградской воде

система поставки Stevo Savi ć

58 . Когда Клиенты Не платят: Проблема Неоплаченного Биллса P X Jones

Сессия C7

59 . Руководящая утечка экономно D Rogers, M. Gastaldi, Figliolini

с экономической точки зрения Ал. Manescu, B. Manescu

управление потери в Чешской республике Zdeněk Sviták, Ева Радковска, Iva Čiháková

464 474

485 493

501

511

522 531

541 549

554 566 576

587 595 601

ОБЪЕМ 3

Сессия A8

1. Соответствующие материалы, чтобы использовать для пригодных для питья водных связей обслуживания Найджела Эллала
2. Проект водопровода: инновационное с высокой разрешающей способностью Проникновение Основания, Отображающее Радар (GPIR) для того, чтобы обнаруживать водные трубы и для того, чтобы обнаруживать утечки и Систему поддержки-решения (DSS) для управления восстановления водными трубопроводами

G. Поцелуй, K. Koncz, C. Melinte

1. Всестороннее решение водного сокращения потери Kolovrat Oldřich, ISviták Zdeněk Сессия A9
2. Скрытые выгоды мелкомасштабной работы базировали общественные частные товарищества R S Mckenzie, W Wegelin, P Mohajane, S Shabalala

66 . Работа базировала Контракты Сокращения Воды Недохода R Liemberger, W D Королевство, P Marin

Сессия B8

67. Понимание компонентов вашего Индекса (ILI) Утечки Инфраструктуры необходимо развить успешную стратегию уменьшить полные ILI ценностей – особенно в системах с низким ILI

S. J. Престон, R. Буря

68. Исследования ссылки оценивают за линейный индекс потерь в случае

сельские водные системы распределения Вихрь RENAUD, BREMOND Бернард, POULTON Мэтью

Сессия B9

69. Вычисление, Оценка и Неуверенность в Очевидном Объеме Потерь в Системе Водоснабжения Канала de Изабель II.

E. H. Sánchez

1. Испытания, чтобы Определить количество и Уменьшать на месте Метр При-регистрации Алекс Райззо, Майкл Бонелло, Стивен Галеа C-. Джон
2. UFR – инновационное решение для водного вопроса при регистрации – случае

исследование в Иерусалиме, Эмире Израиля Давидеско

72 . Измерить При-регистрации вызванный Шаровыми клапанами в Резервуарах Крыши B Charalambous, S Charalambous, я Ioannou

Сессия C8

73. Снимок ILI - KPI-базирующийся инструмент, чтобы служить дополнением достижению цели

S. Riolo

74. Практические события в прошении передовых решений для вычисления

из частоты вмешательства с Активным Контролем Утечки: результаты получили Benvenuti, D

75 **.** Отдаленный прямой доступ к памяти, Контролирующий Как Полезный Инструмент В Водном Контроле Потери Wojciech KORAL, Slawomir KEDZIERSKI M.

612

621 631

642

654

664

674

684 695 704 710

720

727 736

Сессия C9

76. Обнаружение Утечки - Оценка четырех различных утечек управляет методами

E. Algaard, P. Campbel, J. Picarel

77. Экономическая Активная Политика Контроля Утечки без Индикатора Работы не Миф

S. Гамильтон

1. Новшества в испытании шага, используя клапан водовода, измеряющий Arscott
2. Развитие Системы Предприятия Интегрированных Водных Заявлений Управления Утечки (*я* WLMA) для Столичной Власти Водопроводной станции Бангкока

B Chuenkul, P Singhaprink, T Chuenchom, J Pingclasai, R S Mckenzie

ЭМБЛЕМА

80.Reabilty и анализ пригодности для водной распределительной сети

C. GAVRILA

81. Стоимость эффективное управление утечки в системах водоснабжения

M. Hammerer

82. Интегрированная Поддержка Решения Водному Управлению Потери в Воде

Распределительные сети в Развивающихся странах примером Перу Ана Кангауала Ханампа, Городской Wilhelm

83 . Контроль Системы для близкой пойманной в сети сети Водопровода к Городу

CRAILSHEIM - САКСОФОН христианина Германии, Markus Schreitmüller 84 Утечки Трубопроводов – недостающая часть мозаики

Обязательство, D Marshallsay.

86. Система Поддержки Решения (DSS) для Водного Сокращения Потери: Подход, Основанный на Моделях Моделирования

T. Liserra, S. Artina, C. Bragalli, C. Lenzi

87. Оценка надежности и классификация данных, используя дискриминант функционируют и анализ фактора

V. Kanakoudis, S. Tsitsifli

744

752 762

772

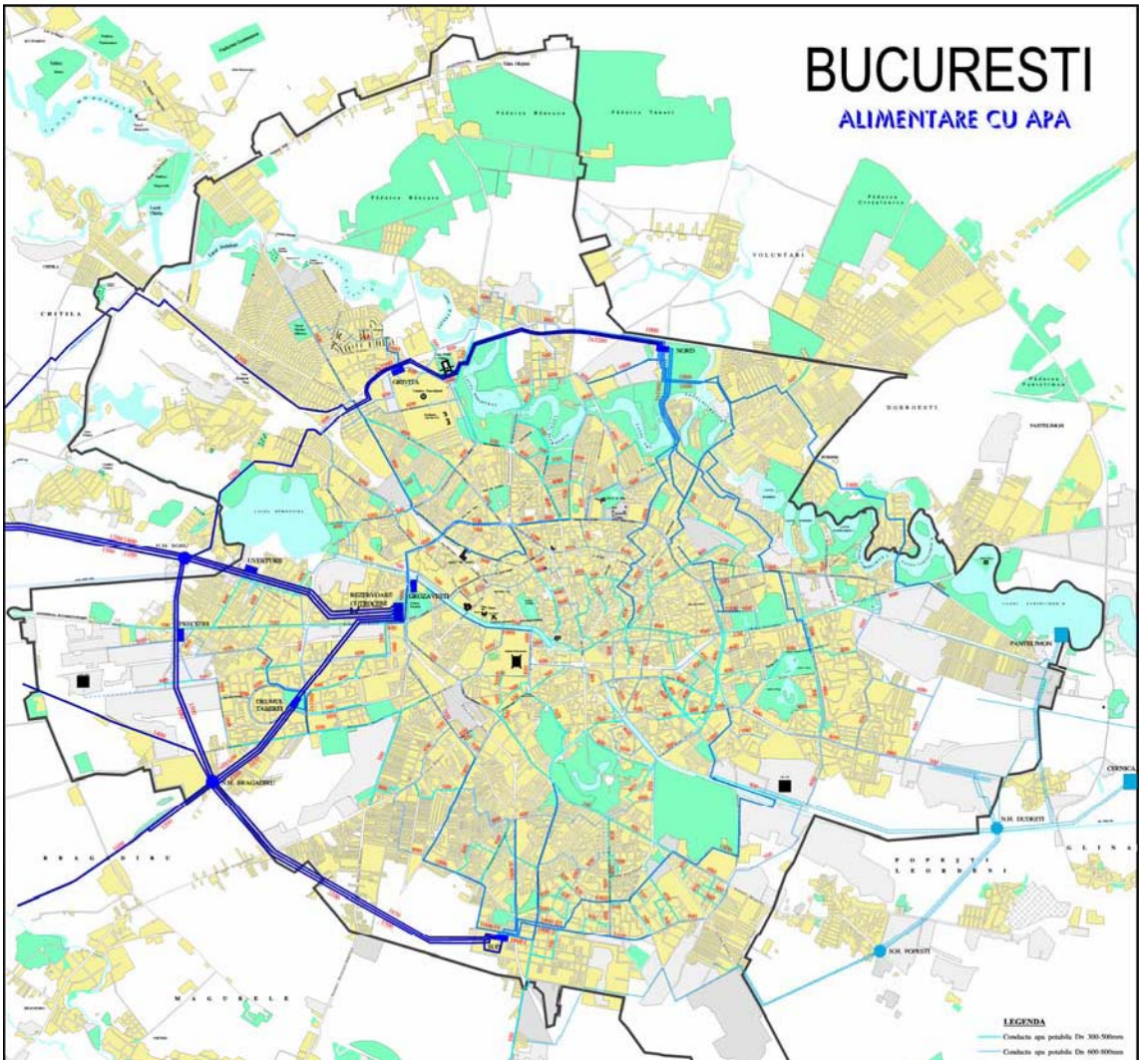
782 790 800 809 817 826 836

ПЛАН ДЕЙСТВИЯ

ВОДНОЕ СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРИ

СЕНТЯБРЬ 2007

SEPTEMBER 2007



СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРИ ВОДЫ ПЛАНА ДЕЙСТВИЯ

Liviu Litescu, Вода Veolia, Новинка Apa Бухарест, liviu.litescu@apabuc.ro

Линейный индекс потери вместо продукции

Продукция

Продукция сети дается следующей формулой:

Продукция = (Объявленный Объем / Произведенный Объем) *100

Следовательно, мы можем отметить с начала, что эта ценность зависит от различных факторов, которые будут перечислены позже, особенно на изменениях объема. Давайте брать например следующую ситуацию:

Первый год Произведенный объем = 100, объявленный объем = 80 Ö продукций = 80 %, потерял объем = 20

8 год потерянный объем остается тем же самым (20), но объявленными объемами, ниже. Произведенный объем = 70, объявленный объем = 50 Ö продукций = 50 / от 70 до 71 %.

Потери объема оставались постоянными, и продукция уменьшилась.

Поэтому, на техническом уровне, продукция сети не уместный индикатор в контроле потерянных объемов. Мы коротко определим и будем использовать больше технических инструментов для сокращения потери, типа линейных индикаторов потери. С другой стороны, продукция может быть полезным отношением, насколько жизнеспособное развитие заинтересовано.

Линейный индекс (LLI) потери

Среди различных ценностей и индикаторов, потерянный объем и Линейный Индекс Потери - конечно самые адекватные элементы для того, чтобы контролировать развитие сетей в течение долгого времени.

Потерянный Объем = Произведенный Объем – Объявленный Объем LLI = Потерянный Объем / (L передают трубы + распределение),

Линейный индекс ремонта

Линейный индекс ремонта позволяет контроль статуса сети и регулирования соответствующих программ восстановления.

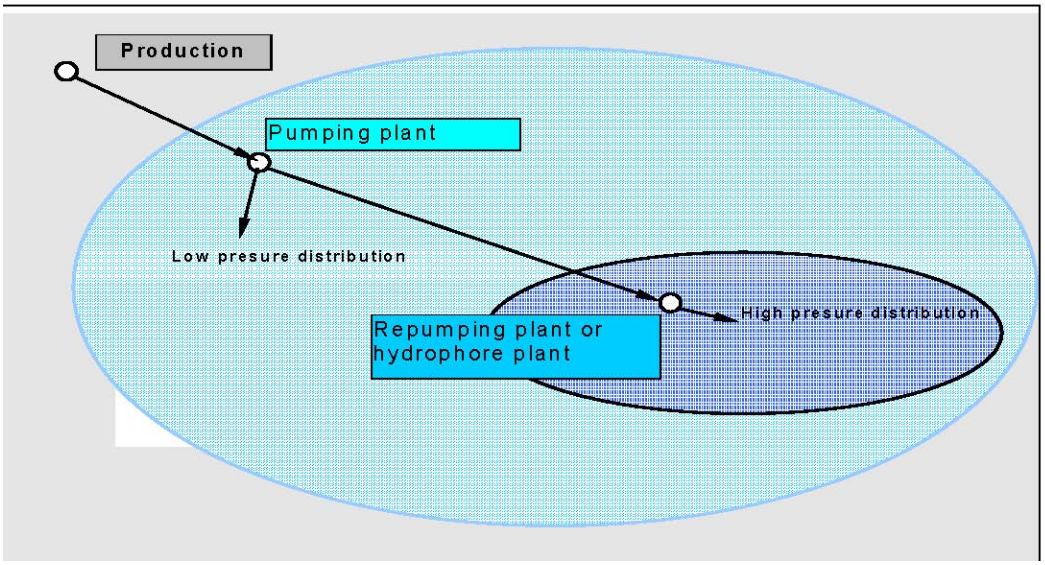
LRI = общее количество потерь / полная длина сети

Этот индекс вычислен для продолжительности года. Бухарестская Сеть

Структурные особенности

Бухарестская сеть может быть определена согласно следующей диаграмме:

- Transport from the production plants to the pumping plants (PP) through aqueducts with gravitational flow.
- Low pressure network : transport from the PP to the re-pumping plants (RP) and booster stations (HP) + low pressure distribution network.
- High pressure network : high pressure distribution.



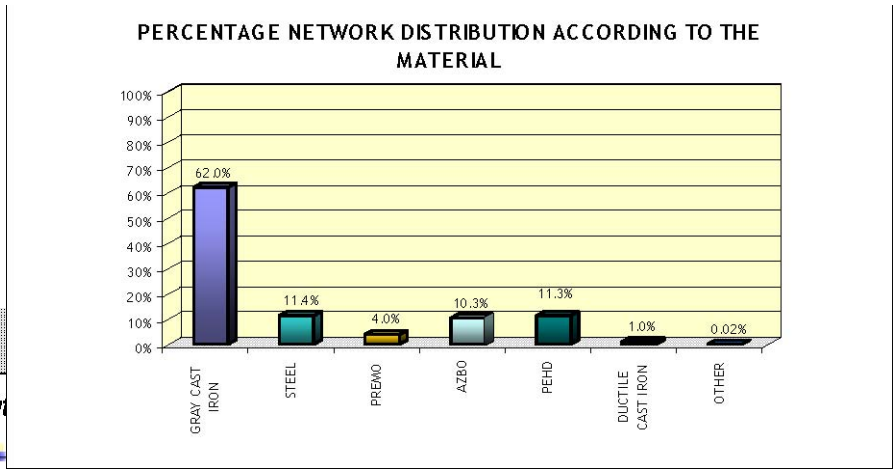
***Структура длины категориями*:**

180 км акведуков;

490 км труб передачи (DN≥300mm);

1.600 км труб распределения;

93.000 водных связей, считая приблизительно 700 км длины.



Особенности эксплуатации

Сеть в Бухаресте знала существенные потери в течение долгого времени. В 2001, когда Контракт был подписан, 19.000 потерь были решены, по сравнению с 14.300 в 2005.

Линейный индекс ремонта для убытков уменьшился от 6,7 до 5,1 через 4 года.

Насчитайте LRI во Франции: приблизительно 0,5 – в Бухаресте: 5

10 времена так много потерь

1. Глобальный баланс 2003-2006

Развитие произведенных и объявленных объемов

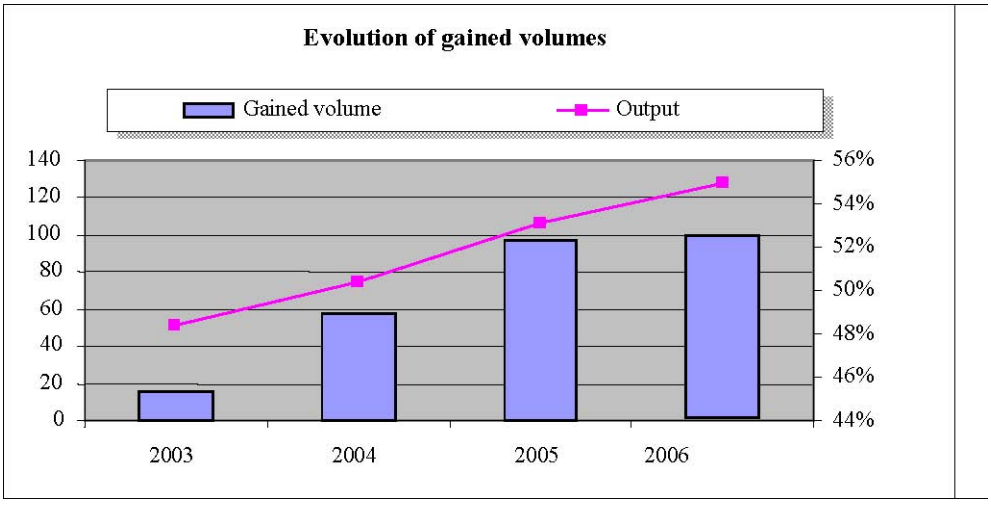
Когда Контракт был подписан, среднее потребление на душу имело приблизительно l 424 литра/дни/жители. В 2006, это уменьшило к 223 литрам/day/жителя.

Это естественное явление можно главным образом объяснить фактом, что население узнало потребность спасти ресурсы и уменьшать затраты размещения (электричество, вода и т.д.)

РАЗВИТИЕ ОБЪЕМОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ И ОБЪЯВЛЕННЫХ

Год	Произведенные Объемы (тысяча m3)	Объявленные Объемы (тысяча m3)
2003	455	220,4
2004	387,4	195,2
2005	326,5	173,5
2006 (Оцененный)	300	165

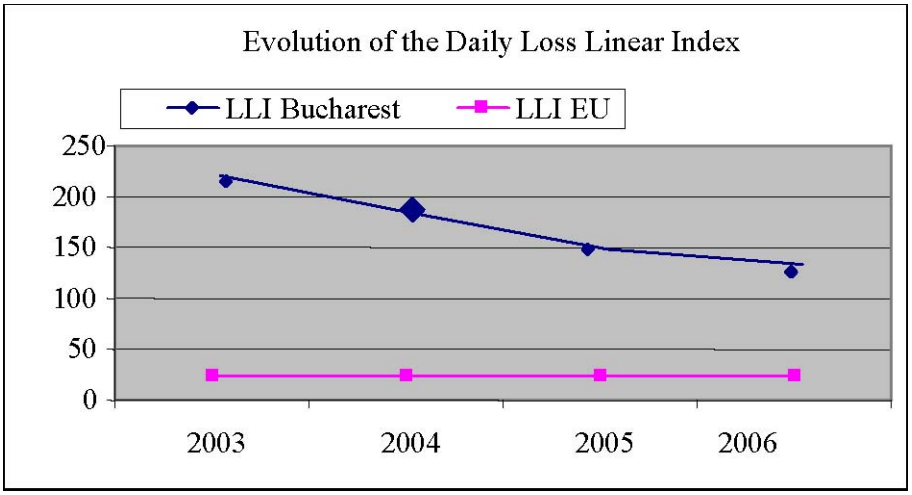
Развитие полученных объемов



ANB возвратил накопленный объем приблизительно 100 миллионов м.^{3} с 2003 до 2006.

Развитие потери линейный индекс (LLI) и продукция

LLI уменьшился значительно с 2003 до 2006. Сокращение составляло 42 %.



2. Как устанавливать метры и распределять должным образом

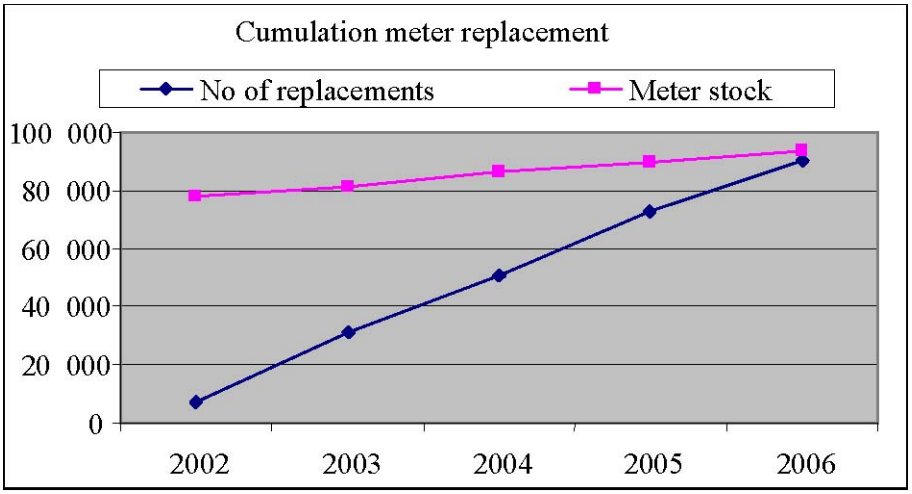
Монтаж метров

Чтобы уменьшать потерянные объемы, мы должны иметь точное знание произведенных и объявленных объемов. Следовательно, с начала концессии, ANB имеет лидерство одновременно 2 действия приоритета:

Монтаж метров потока для производства. ANB установил более чем 50 электромагнитных метров потока в области репрессии заводов питьевой воды и в в областях репрессии насосных заводов.

Достижение согласия за запас метра: более чем 96 % запаса метра были заменены. Цель состояла в том, чтобы достигнуть согласия запаса и изменять размеры метров

(60.000 изменений размеров).



Разделение на сектора

Чтобы определять местонахождение областей с самыми важными потерями в 2800-километровой сети (включая водные связи), сеть была разделена на сектора, которые вовлекали строгий долгосрочный процесс.



Это приводит к созданию:

5 низкие сектора давления, соответствующие областям влияния насосных заводов. Чтобы достигать этой деятельности, мы имели:

- **Установите гидравлические ограничения для каждого сектора, приписывая кодекс каждому их;**
- **Заставьте оптимальное число секций (клапаны сети) оставаться открытым и с метрами потока, чтобы гарантировать контроль объема и безопасность операции сети;**
- **Избегите создания пунктов конечной остановки в сети, которая влияла бы на качество воды;**
- **Диаметры максимума набора, скорость и потоки для метров потока;**
- **Сектор признака закодировал клиентам от коммерческой базы данных;**
- **Выделять, в каждой области, 90000 водных связей для клиентов. 240 подсекторов низкого и высокого давления:**
- **После анализа гидравлической конфигурации сети, каждый низкий сектор давления был разделен, согласно планам СТЕКЛА, в нескольких подсекторах низкого и высокого давления;**
- **По чекам участка статуса клапанов и связей между низкой сетью давления и сетью высокого давления.**

3. Меры, осуществленные ANB

Центр Водного Движения (соглашение об общей валюте)

Кроме сокращения потери, соглашение об общей валюте должно выполнить следующие задачи:

Достижение ежемесячных балансов для всех секторов и подсекторов в сети, содержа потерю линейные индексы и продукция;

Анализ баланса заканчивается и потеря, контролирующая;

Контроль политики давления, связанной с целями сокращения потери и гарантии обслуживания, согласно требованиям машинописной копии;

Моделируя сеть, ввиду устранения областей с многочисленными скрытыми потерями, устранение незаконных пользователей и увеличения скорости в сетях.

Действие центрами

Операционные Центры эксплуатируют сети сточных вод и воду. Приблизительно 50 человек являются ответственными, в течение неполной занятости, улучшения продукции:

Исследования и команды исследований: персонал, составляющий балансы для подсекторов;

Команды, отвечающие за обнаружение незаконных пользователей;

Полевые команды: обнаружение потерь, измеряя потоки и давление, проверяя клиентов и т.д.

Техническое Разделение

TD имеет 3 акустических коррелятора, и это создало команду с десятью людьми. Два других новый corelators будут куплены, чтобы иметь точное распределение чрезвычайной лечебной деятельности профилактических организованных операций.

4. Стратегические действия

Контроль давления

2 критерии рассматривают, имея дело с проблемой контроля давления: энергия стоит и потерянные объемы.

Логика, принятая в Бухаресте с 2002 состояла в прогрессивном сокращении низкого давления, сопровождаемого тем из высокого давления. Сокращение давления было достигнуто по-другому в вечернее время (0 – 05) по сравнению с дневным временем (05-24). Коэффициент уменьшения был выше ночью, полагая, что размер распределенных объемов выше чем эффективное потребление.

Трудно установить квант для полученных объемов, выпущенных от этого действия. Однако, является, мы выражаем поток, потерянный через убытки как функция давления:

Q = φε S √2gH, где

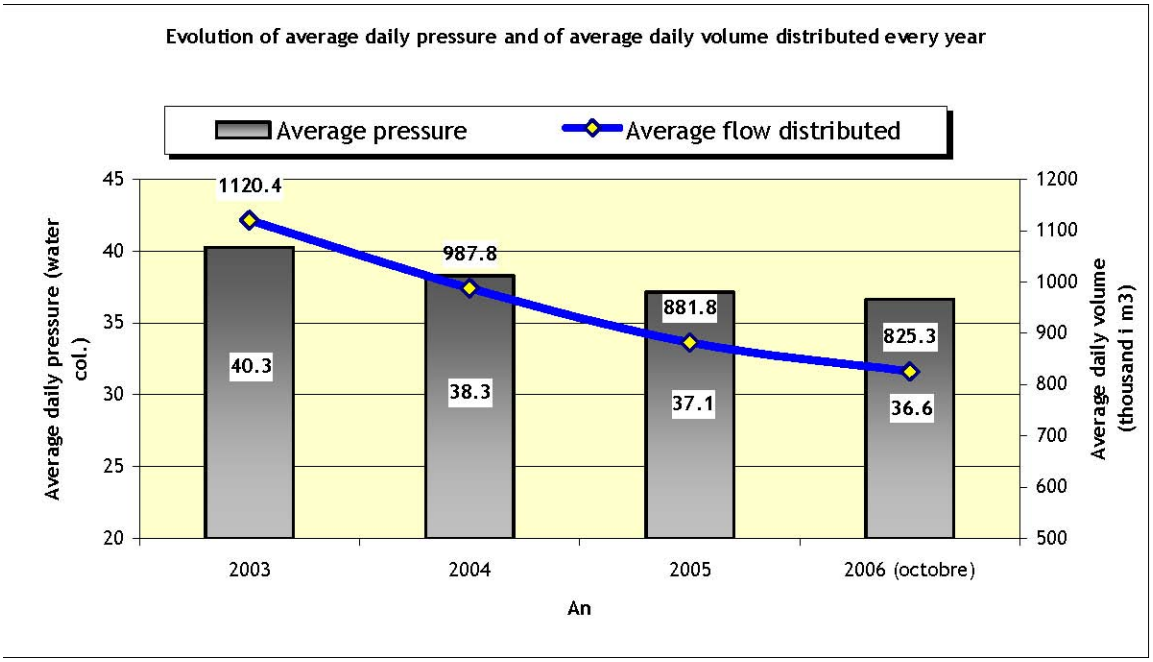
φ : коэффициент скорости;

ε : коэффициент сокращения;

- **a. S: поверхность;**
- **b. H: давление,**
- **c. a: переменная близко к 1**

Вышеупомянутая формула полностью уважается, говоря о сети без водных потерь. Однако, говоря о сети, имеющей водные потери, мы можем заметить некоторые изменения коэффициента "a", который может измениться от 0.5 до 2 согласно типу потерь. Глобально, мы можем полагать, что это отношение - близко к 1, и мы можем таким образом заключить, что объем потерь пропорционален давлению.

$Q1 / Q2 = (H1/H2)^{a}$



Восстановление сети

Восстановление сети существенно для того, чтобы рационализировать интервенционные затраты и уменьшать потерянные объемы.

Длины сети заменяют с 2001 до 2006:

2003	33
2004	26
2005	29
2006 (конец сентября)	20

представление приблизительно 1 % сети/года.

Водное восстановление связей

Начинаясь с 2005 было больше усилий заменить водные связи в чувствительных областях сетей. С исторической точки зрения, большинство водных связей сделано из ведущей и низкой качественной стали. В 2006, приблизительно в 1800 водные связи были заменены.

ВЫПОЛНЯЮЩЕЕ ПЕРЕХОД ВОССТАНОВЛЕНИЕ

Год	Номер
2004	635
2005	594
2006 (конец сентября)	1520

Расположение потерь

3 оборудование – акустические корреляторы и устройства на приблизительно 10 гидролюксов позволяют командам ANB определять местонахождение потерь в пределах программы предотвращения в областях с очень низкой продукцией и в областях с материалами, подобными стали.

Таким образом, 1500 потерь были расположены и решены через 3 года.

Статус расположения скрытых потерь

Год	Линейная сеть (км)	Номер обнаруженных потерь
2004	215	311
2005	490	711
2006	569	673

5. Дополнительные технические действия

Чистые воды в сети сточных вод

Каждую неделю минута составлена с операторами сети сточных вод с чистыми неправильными водными потоками списка. Чтобы находить источник в распределительной сети, эта информация передана к командам, снабженным корреляторами.

Есть прямые увольнения от сети питьевой воды в сеть сточных вод. Полагая, что они представляют существенную опасность, они были проверены, и некоторые из них были устранены.

Водный анализ

Водные исследования были сделаны во всех озерах в Бухаресте, чтобы проверить присутствие хлора и возможных потерь.

Посещения галереи

Посещения муниципальных галерей запланированы каждый год, чтобы обнаружить потери, "невидимые" от поверхности. Много водных потерь были локализованы и остановились таким образом, особенно в областях компенсаторов расширения.

Гидравлическое усовершенствование

Некоторые области имеют чрезмерную длину сети. Таким образом, есть усилия, предпринятые, чтобы устранить избыточные трубы и, если возможно, изменить размеры диаметров.

Улучшение качества вмешательств

Беспокойство для вмешательств на сети и, особенно, для устранения потерь, может быть усилено. В этом отношении, инструкции выполнения были разработаны, и внутренние аудиторы делают регулярные чеки, чтобы гарантировать соблюдение технических инструкций. Кроме того, внутренние учебные курсы организованы.

6. Дополнительный коммерческий acitons

Незаконные пользователи

Присутствие незаконных пользователей - специфическая ситуация в Румынии. Это весьма широко распространено. Как доказательство, приблизительно 3500 незаконных пользователей упорядочены каждый год (начинающийся с 2003).

РАЗВИТИЕ ОБНАРУЖЕННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ILLICITE

ГОД	НЕТ
2005	3464
2006 (Оценка)	3850

Это явление можно объяснить тяжелым юридическим, ограничивает, которые налагают административные меры, берущие приблизительно 6 месяцев. Кроме того, незаконный переход намного более дешев.

Контракты глыбы

Всестороннее исследование контрактов, основанных на глыбе Биллингс было лидерством. Следующие меры закончились:

Устранение колодцев (постоянный поток) после расширения сети;

Установка метра;

Переоценка объявленных объемов.

Смежные коммуны

В начале контракта, составление счетов смежных коммун было несвязным. Это заставило ANB установить метры во входе нескольких коммун и достигать согласия за запас метра в нескольких из них.

7. Один шаг вперед

Моделирование

В 2006, ANB начал моделировать несколько окрестностей, чтобы разработать стратегическую модель, начинающуюся с 2007. Такой инструмент позволит в будущем лучший контроль функционирования сети через:

Диагностическое для определения функционирования системы в ее настоящем и будущем статусе, чтобы точно определять слабости и планировать необходимые консолидации на среде и коротком сроке;

Исследование критических ситуаций, связанных с пригодностью источника: насосный завод или главная труба;



Моделирование вместимости распределительной сети: поставка достаточного потока к каждой окрестности;

Исследование критических ситуаций, связанных с угрозами качеству питьевой воды, из-за слишком низкой скорости в сети;

Исследование оптимального управления: обнаружение оптимальных параметров операции, чтобы достигать надлежащего контроля давления распределения, с сокращением затрат эксплуатации.

Разделение онлайн на сектора

Цель этого действия состоит в том, чтобы следовать в режиме реального времени за гидравлическими параметрами (поток, давление) подсекторов распределительной сети, чтобы предпринять быстрые профилактические действия для сокращения потерь и

незаконных пользователей. Таким образом, ANB пошлет ежедневно балансы, вечерние днем сообщения о потоке и кривые давления, которые будут по сравнению с предустановленными ценностями.

Приписанная программа (Lerne, созданный Техническим Отделом Веолии) будет использоваться, начинаясь с февраля 2007. Эта программа использует базу данных, содержащую операционные параметры от Производства до Распределения. Данные будут импортированы через scada систему.

8. Потерянное сокращение объема, с причастностью каждого

Рассматривая очень высокую долю, весьма важно вовлечь весь персонал. Сокращение потерянных объемов предполагает причастность всех служащих, являются ли это операторами сети сточных вод, которые указывают неправильную утечку, или команды СТЕКЛА, проверяющие сеть, или коммерческих менеджеров, которые проверяют незаконных пользователей, или операторы питьевой воды, которые останавливают потери через меньше чем 24 часа.

Как только стратегические шаги осуществлены (восстановление сети, измерите установку, корреляторы, давление), доля должна будет поддержать побуждение и причастность персонала, чтобы уменьшить потерянные объемы даже далее.

МЕРЫ, ЧТОБЫ УВЕЛИЧИТЬ НАДЕЖНОСТЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

calin.neamtu@casomes.ro, Calin Neamtu

1. Фон

В настоящее время, Компания Воды Somes, имея штаб в Клуже город Napoca, рассматривает и производит питьевую воду из 4 источников поверхностной воды и 7 источников подземной воды, расположенной в Somes – Tisa гидрографический бассейн.

Область, обслуживаемая Водной Компанией Somes включает 8 городов и города, и 25 сельских окрестностей в пределах Клужа и округов Salaj (иллюстрация 1).

Somes Tisa гидрографический бассейн

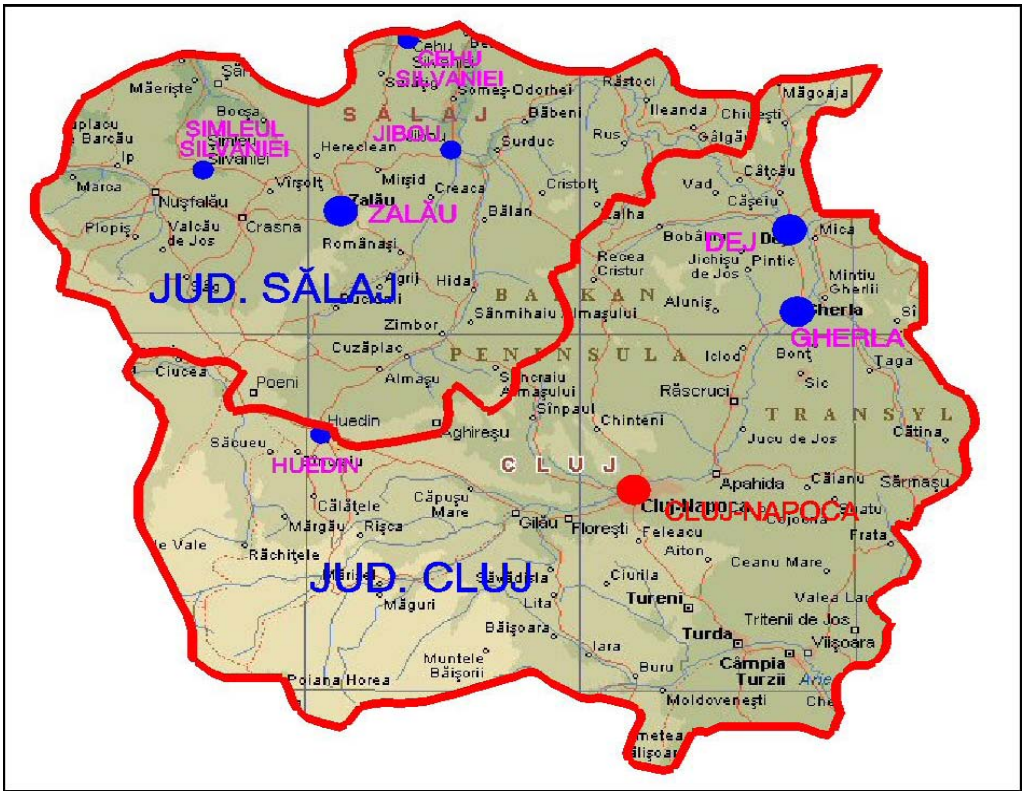


Иллюстрация 1. Калифорния зона действия Somes

С этой целью, Калифорния Somes управляет транспортом питьевой воды и системой распределения с длиной приблизительно 850 км, и также система собрания сточных вод (канализация) приблизительно 600 км в длине.

Наибольшая и самая старая микрорегиональная система снабжает водой города Клуж Napoca и Gherla, и его строительство фактически началось в 1892 (иллюстрация 2).

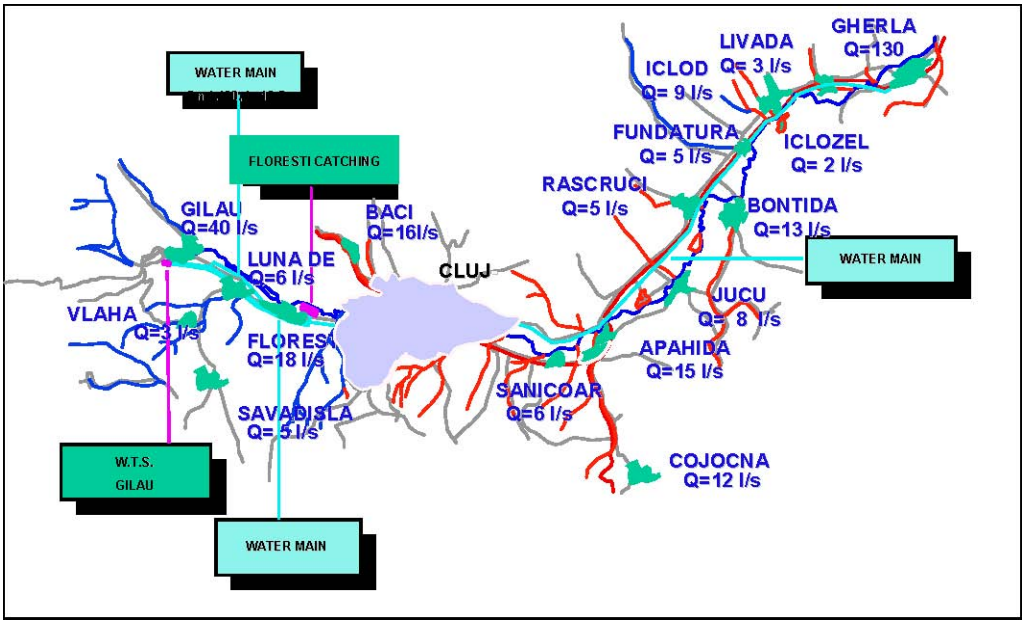


Иллюстрация 2. Клуж микрорегиональная система

Из-за вертикальной структуры Клужа город Napoca, поставка питьевой воды выполнена на областях давления. В настоящее время есть 6 областей давления, каждая область давления,

служившая насосной станцией, которой предоставляют центробежные насосы и резервуар обслуживания. Одна из этих областей давления - посредническая область давления (Микро II районов Gheorgheni), где экспериментальный проект для сокращения водных потерь был осуществлен между 1998 – 1999.

2. Экспериментальные Проектные Микро II Gheorgheni

Цель подготовки экспериментального проекта в эксплуатационной области состояла в том, чтобы улучшить качество услуг поставки питьевой воды, оптимизировать операцию системы и уменьшать водные потери, получить данные о водных потерях, определять количество затрат, связанных с исправлением дефектов, развивать методологию, чтобы контролировать и управлять водными потерями, оценивать водное потребление и также определенное водное потребление.

Причины потери и траты воды в пределах распределительной сети были идентифицированы следующим образом:

- **высокое число убытков на секциях сети, сделанных из выдумщика прикрепляет и сталь;**
- **высокое число убытков во внутренних сооружениях;**
- **высоко насчитайте потребление питьевой воды внутренних потребителей (425 l/person x день);**
- **Вода, используемая в других целях (увлажняющийся сады, автомобиль, моющий и т.д) - главная причина траты воды в течение летнего времени.**

Область заявления экспериментального проекта - район Gheorgheni, Микро II секций, расположенных в SE Клужа город Napoca (иллюстрация 3). В области заявления экспериментального проекта есть 62 водных связи, служащие 7 725 жителям, приспособленным в блоках квартиры с 4 и 10 уровнями.

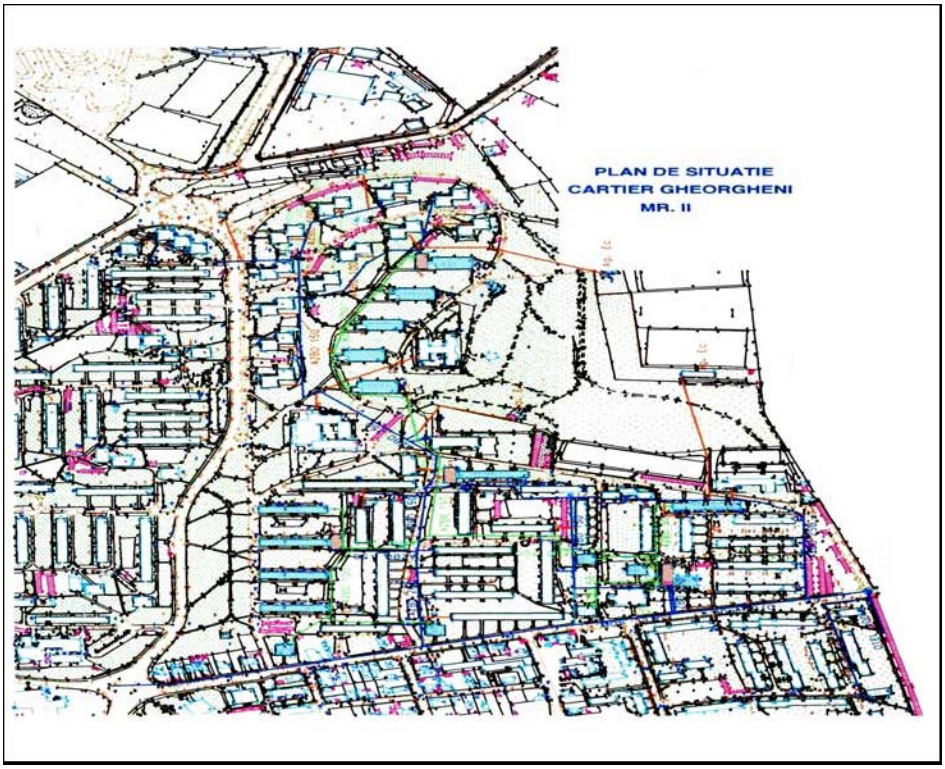


Иллюстрация 3. Прикладная область проекта

Эти водные связи сгруппированы в 57 связях с ассоциациями жителей и 5 связями с компаниями. Полное водное потребление в 1998 – 1999 имело 1 156.00 м.^{3}/год.

Полная длина сети в этой области - приблизительно 6 км, который является 0.77 м. / человек. Материал трубы - главным образом цемент выдумщика, меньше трубы обслуживания, сделанные из чугуна, с диаметрами, располагающимися между 50 и 250 мм. Эти трубы имели срок службы 31 года, превышая определяемые 20 лет срока службы, которые приводят к возникновению большого количества действий ремонта: 70 в течение 7 месяцев. Потребление энергии имело

1. **кВтч / m3, вычисленный как требуемый для распределения в области, в стороне энергии, используемой чтобы приносить воду к области. Есть насосная станция (ЦЕМЕНТ 7) поставляющий эту область, включая 6 насосов со следующими особенностями:**
2. **2 единицы *Lotru 125* насосов, H = 2.5 – 3.2, P = 22 кВт;**
3. **4 единицы *Lotru 100* насосов, H = 4.5 – 5.5, P = 22 кВт.**

Вода фактически поставляется клиентам в области в двух системах:

a) низкая система давления, 2 – 2.5 бруска (4 блока уровня)

b) система высокого давления, 5 – 5.5 брусков (10 блоков уровня, ракета - носитель давления).

Насосная станция поставляется от городской сети. Низкая система давления (2 насоса), для 4 блоков уровня поставляет сеть и резервуар Alverna (расположенный приблизительно в 1.5 км) между 05.00 – 23.00 часа, в то время как резервуар поставляет воду сети между 23.00 – 05.00 часов (в настоящее время, операция системы автоматизирована). Система высокого давления (1, 2 насоса, работающие из существующих 4 насосов), для 10 блоков уровня поставляется от сети давлением, повышающим станцию.

5000 м.^{3} резервуар имеет выходившую за пределы операцию (чтобы поддержать максимальное давление в низкой области давления) и также хранит противопожарный запас воды (иллюстрация 4).

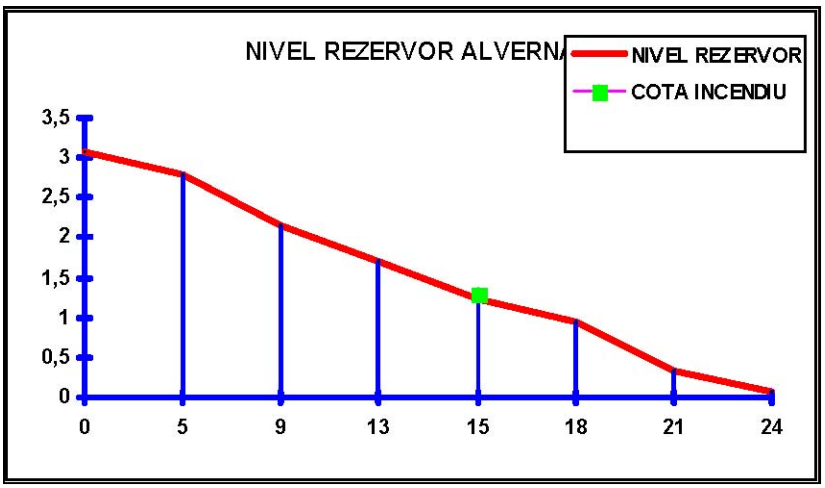


Иллюстрация 4. Водный уровень в резервуаре

2.1. Метод работы

Три имеющих размеры кампании намечались, чтобы контролировать операцию системы:

a) Стадия я

-проверка области, измеряя систему (вход и продукция), проверяя существующие водные метры;

-размеры были выполнены в этой стадии в течение нормальной операции системы водоснабжения;

-давление в пределах сети и водного уровня в резервуаре Alverna было измерено одновременно;

-ночные размеры были выполнены между 02.00 – 04.00 часа на сооружениях канализации блоков, где только возможно.

b) Стадия II

-размеры в этой стадии были сделаны после восстановления водной сети;

-рекомендации были выпущены к ассоциациям жителей, чтобы восстановить внутренние сооружения;

-период измерения имел 60 минут в течение 24 часов, вследствие того, что зарегистрированное изменение потребления было почти идентично с ценностями потребления, зарегистрированными в первой стадии;

c) Стадия III

-внутренние сооружения были проверены вместе с представителями ассоциаций жителей;

-неразрушающий осмотр водной сети был выполнен, используя устройство корреляции.

Самое точное определение водного количества потерь в пределах распределительной сети было сделано, используя метод водного баланса: точное измерение водных потоков, вступающих и выходящих (на уровне потребителей) от системы. Различие между этими двумя иллюстрациями s представляет водные потери.

2.2. Результаты измерения

Последовательный к размерам выполнил, следующее были идентифицированы:

- **изменение ежедневно-почасовых расходов;**
- **изменение давления в течение дня;**
- **изменение водного потребления в число людей (l/person x день);**
- **изменение водных потерь во внутренних сооружениях;**

- **сравнительные заключения среди трех стадий работы (иллюстрация 5, 6).**

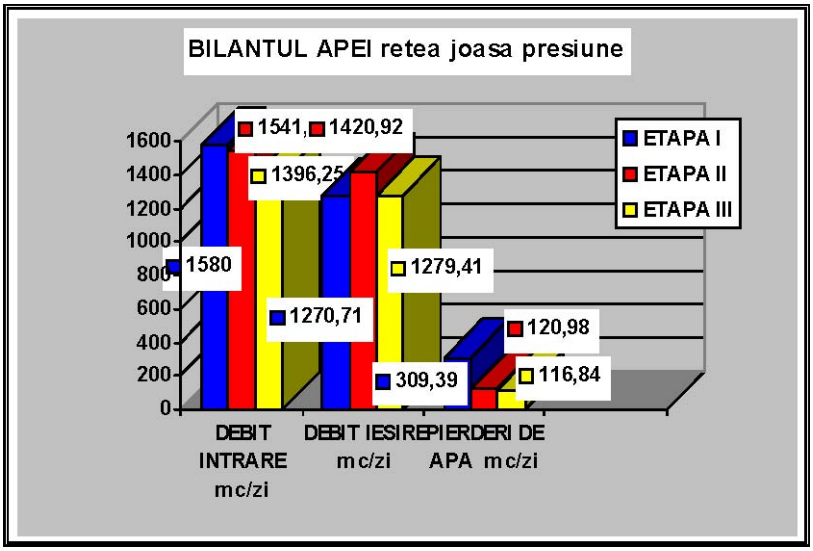


Иллюстрация 5. Водный баланс в низком давлении (4 уровня) сеть

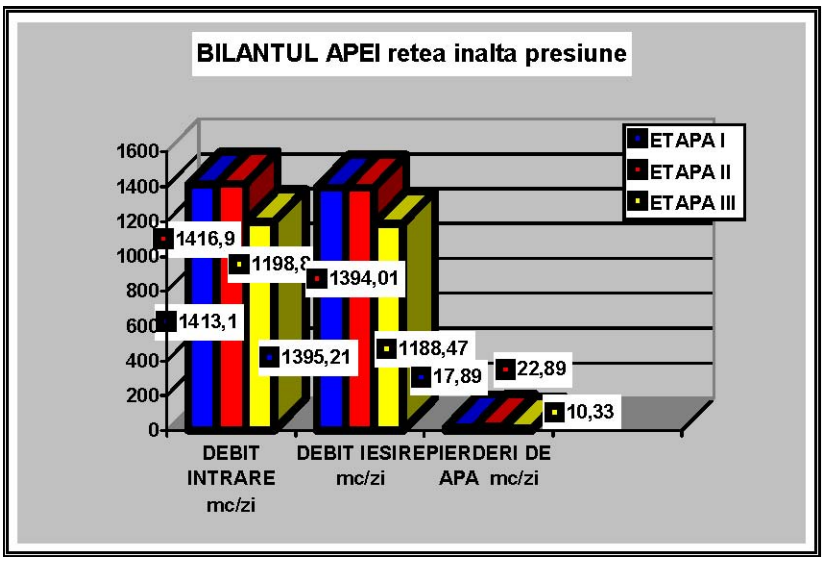


Иллюстрация 6. Водный баланс в высоком давлении (10 уровней) сеть

- **эффективность системы в 4 уровнях блокирует область давления, увеличенную от 80.42 % до 91.70 %, в то время как в 10 уровнях блокирует область давления, увеличенную от 98.74 % до 99.20 %;**
- **сокращение водных потерь в пределах внутренних сооружений было достигнуто, от**

2.10 м.^{3}/h вниз к 0.38 м.^{3}/h;

- **определенное потребление уменьшило с 452 l/person x день вниз к 133 l/person x день;**
- **наблюдаемое изменение водного уровня в резервуаре было между 1.9 м. и 3.25 м. Выходящийся за пределы уровень резервуара имеет 6 м., в то время как противопожарный уровень запаса имеет**

1.6 м. Получающееся заключение - то, что доступный объем резервуара используется в 30 %;

• сокращение потребления энергии приблизительно с 50 % было бы достигнуто с заменой насосов.

Данные, забранные от размеров использовались в Epanet, программном обеспечении вычислений системы водоснабжения, заявление, которое использовалось, чтобы оптимизировать операцию системы поставки. Получающаяся продукция определила изменение размеров сети водоснабжения (уже выполненный) и оптимизации операции резервуара Alverna.

3.Optimisation операции сети водоснабжения, математического моделирования

3.1. Заявление EPANET

EPANET - заявление программного обеспечения предоставление возможности моделирования времени гидравлических и качественных условий воды в сетях давления. Сеть включает: трубы, узлы (соединения секций), насосы, клапаны и резервуары поставки. В течение моделирования заявление EPANET вычисляет водный расход в каждую секцию сети, давление в каждом узле, водный уровень в каждом резервуаре и концентрации вещества (если моделирование также включает водное качество).

Следующие данные входа требуются для вычислений на данной сети (иллюстрация 7):

- **сеть формирует подростка (узлы, секции, насосы, клапаны, резервуары);**
- **данные для каждого узла: возвышение, расход, изменение времени потока в узле (когда моделирование времени операции сети выполнено);**
- **данные для каждого резервуара: подпишите водный уровень в резервуаре, максимальном позволенном уровне, диаметр резервуара;**
- **данные для каждой секции: число узлов в концах, диаметре секции, материале секции, материальная грубость;**
- **различная информация о других элементах сети: клапаны, гидранты, насосы.**

Карта водной сети в Микро II районах Gheorgheni

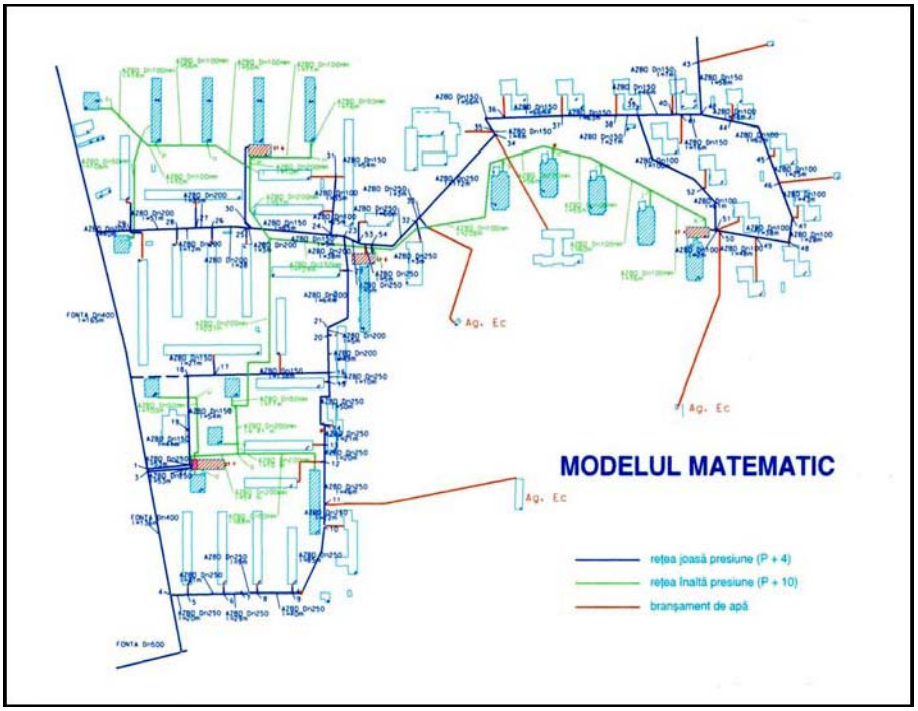


Иллюстрация 7. Посредническая область давления

3.2. Вычисления сети в Микро II районах Gheorgheni

После управления заявлением EPANET, были получены следующие данные продукции:

- **давление оценивает в каждом узле сети по моделируемому периоду;**
- **расходы в каждой секции сети;**
- **расход и качающий голову каждого насоса в сети;**
- **данные о резервуарах сети (например время нуждалось для резервуара стать пустым зависящий от водного потребления, если в течение определенного периода нет никакой воды, накачанной в резервуар).**

Заявление также учитывает ряд вариантов моделирования, типа старта и остановки насосов в определенные моменты времени, открытия и закрытия клапанов и т.д.

Заканчивая вычисление, заявление показывает карту сети, на которой отмечены все узлы и водное руководство потока в каждой секции. Результаты вычисления могут быть спасены в файле, который может быть напечатан более поздний (иллюстрация 8).

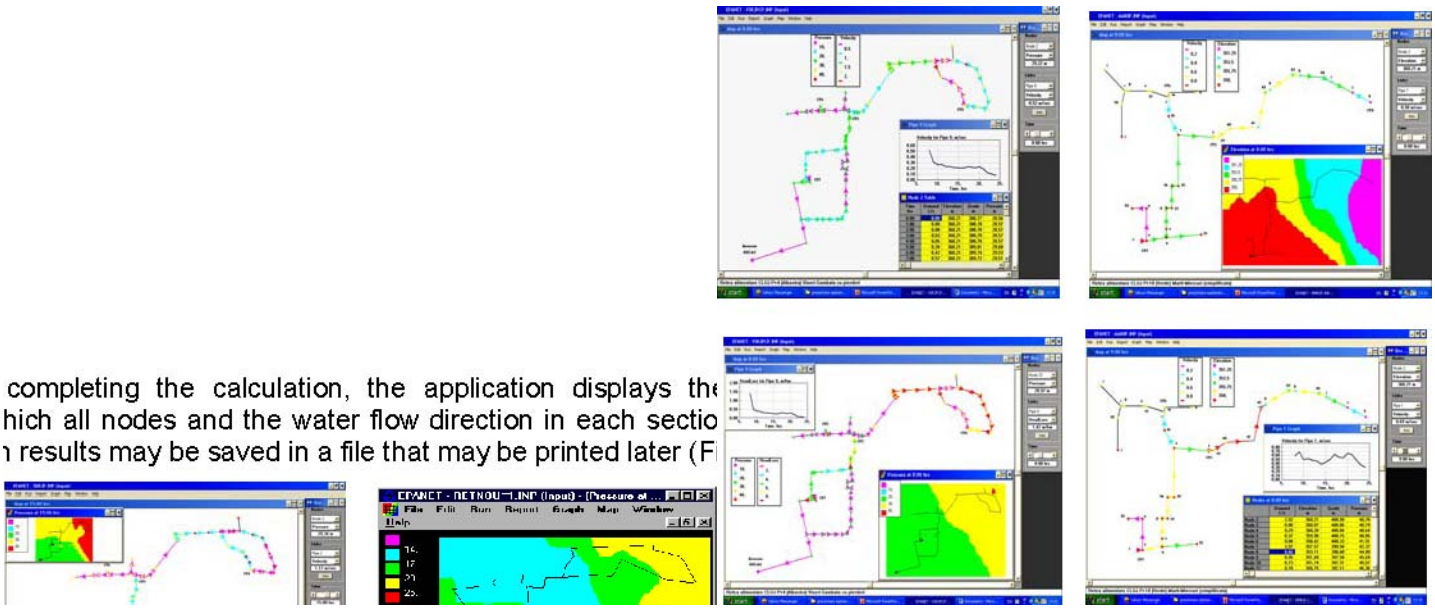


Иллюстрация 8. Экран захватывает с картой сети водоснабжения

4.Applications Проектных результатов

После выполнения проекта пилота были получены следующие результаты:

1. **Начальные водные потери в 4 уровнях блокируют сеть, имели 21 % и были уменьшены до 11.3 % после выполнения ремонта. Водные потери в 10 сетях блоков уровня, как находили, были незначителен (приблизительно 1 %), который был фактически удивлением;**
2. **Точное моделирование сети было сделано, который позволяет любое моделирование условий операции существующих сетей;**
3. **Альтернатива, которая устраняет параллелизм между этими двумя сетями, применяя местную переперекачку, была идентифицирована, и оптимальные диаметры были идентифицированы, принимая во внимание худшую ситуацию возникновения огня, требующего 70 l/s в узле 92;**
4. **Потребление энергии было вычислено для того, чтобы качать в двух сетях, по сравнению с ситуацией перекачки в одной сети, тогда строго перенасосной необходимый поток. Потребление энергии - в принципе то же самое, однако материальное использование и вовлеченный труд существенно отличны;**
5. **Фактическое количество физических и экономичных потерь воды в наружной сети было определено;**
6. **Сокращение водных потерь, исправляя убытки было выдвинуто на первый план, вместе с реальными стоимостями, связанными с обслуживанием сети;**
7. **Данные доступны, чтобы измерить новую сеть;**
8. **Сокращение водоснабжения в зависимости от сокращения определенного потребления и водных потерь может быть оценено и далее использоваться для вычислений в стратегии Компании;**
9. **Достижение сокращения определенного потребления, не затрагивая образ жизни потребителя;**
10. **Достижение сокращения количества воды, потраченной впустую приблизительно с 0.6 м.^{3}/день, исправляя внутренние сооружения;**

11. **Уменьшая водные потери последовательное количество воды, которой выставляют счет уменьшится, однако:**

a. **Обработка питьевой воды и насосные затраты уменьшатся;**
b. **Количество купленной сырой воды уменьшится;**
c. **Объемы воды будут сделаны доступный для распределения к другим областям;**
d. **Затраты обработки сточных вод уменьшатся.**

Как заключение, идентификация водных потерь управляет стратегией, расширение действий измерения и исправления дефектов на уровне Компании необходимо без сомнения.

Библиография:

Manescu A., Sandu M., Ianculescu o. (1994) Alimentari cu apa, Editura Didactica Сицзян Pedagogica,

Букьюрстиа Epanet – Руководство Пользователей Pislarasu я., Rotaru N., Teodorescu M. (1981) Alimentari cu apa, Эдитера Tehnica, Букьюрстиа т-х Catuneanu, Popentiu F., (1990) Optimizarea fiabilitatii sistemelor, Эдитера Акейдмииа Букьюрстиа Сайок Д., Антон А., Retele hidraulice:Calcul, optimizare, siguranta, Эдитера Оризонтериа Университэйра,

Timisoara

Водное управление потери в системе распределения города Бразова

Teodor POPA – Финансовый Менеджер – Компания Апа Бразов

Дэн ГАНЕА – Голова Глубины СТЕКЛА. – Компания Апа Бразов

dorupopa@apabrasov.ro

Компания Апа Бразов

13, Vlad Tepes улица

500092 Бразов, Румыния

Телефон: +4 0744 64 84 14

Факс: +4 0268 408 645

gis@apabrasov.ro

Компания Апа Бразов

13, Vlad Tepes улица

500092 Бразов, Румыния

Телефон: +4 0744 921 455

Факс: +4 0268 408 645

Ключевые слова: водное требование, тарифная политика, обнаружение утечки

Введение

Компания Апа Бразов (ЕДЕТ НА ТАКСИ), это - производитель питьевой воды и дистрибьютер для города Бразова (300 000 жителей) и другие окрестности рядом вокруг. ТАКСИ также ответственно за собрание сточных вод и обработку сточных вод.

Водное распределение города Бразова - одна из первых систем, помещенных в операцию в Румынию (1893), и это имело важное развитие после Второй Мировой войны в то же самое время с процессом индустриализации.

В начале 90-ых это было устаревшим и с большим количеством потерь. Они, коррелированный с увеличивающимся требованием, стимулируемым водной тратой, определили “водное кризисное” значение недостаточного давления и даже прерывания водоснабжения, специально для высоких зданий и зданий, расположенных в превосходящих областях города.

Много инвестиций были сделаны после 1993, сначала чтобы увеличить вместимость водоснабжения и затем для восстановления сетей.

1. Без вести пропавший для воды

Несчитавший (недоход) для воды - всегда "запретный" предмет для водной компании и также повод для беспокойства.

Прежде, чтобы установить водные метры к входное отверстию системы и потребителям это было искушение к "косметическому" фигуры как долго даже, специалисты не были, готовятся принимать фигуру больше чем 20-25 %. Финал доказывает, был то, что это будет больше “город, затопится все время”. Поэтому дата предшествующий 2000 может только быть оценена.

Вследствие того, что окружное измерение не полно все же, и другое потребление (уполномоченный и не уполномоченный) может только быть оценено, что без вести пропавшее для воды вычислено как различие между водой ветви и продано вода как выставлено счет потребителям. Купленная вода - 100 % согласно водным метрам в месте во входном отверстии системы. Вода, которой выставляют счет, основана на метрах, 85 % полного объявленного количества и остающихся 15 % являются предполагаемым потреблением (были не никакой метр, или метр не работает).

Иллюстрация 1. Без вести пропавший для воды 2001 – 2007 *)

80000

70000

60000

50000

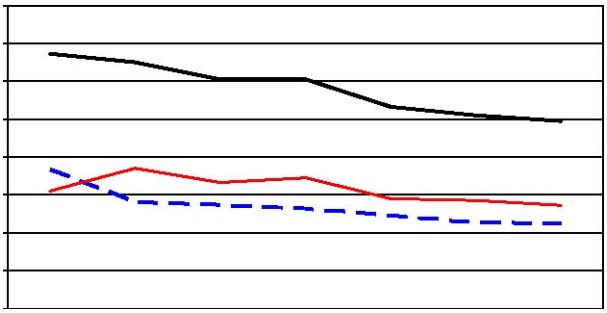
40000

30000

000 см



20000 10000



Отметьте: *), информация на 2007 обеспечивались, рассматривая экстраполяции в течение первых 4 месяцев 2007

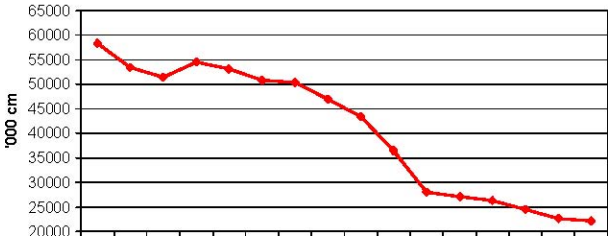
Огромное без вести пропавшее для воды, измеренной как процент - под влиянием уменьшения водного потребления даже есть признаки, что абсолютное количество немного уменьшается.

Понимать следующее ситуации - исследования водного требования.

1.1 Водное требование

Сравнительный с водой 1992 требуют уменьшение в 2007 с 62 %. Как показано в фигуре 1.1.

Figure 1.1. Water demand
1992 -2007*)



	93	94	95	96	97	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Уменьшите уоу [%]	8%	4%	-6%	3%	4%	1%	7%	8%	16%	23%	3%	3%	7%	7.4 %	1.8 %

Водное производство уменьшает 2007/1995 = 62 %

Отметьте: *), информация на 2007 обеспечивались, рассматривая экстраполяции первых 4 месяцев 2007

Есть три фазы:

Сначала показанный уменьшение водного требования, соответствующего экономическому распаду, немного увеличиваются связываемый с первой заменой метров, а не реальным требованием.

Во второй период (1999-2002) водное требование находится в “свободном падении” как следствие экономических причин и в результате измерения и тарифной политики.

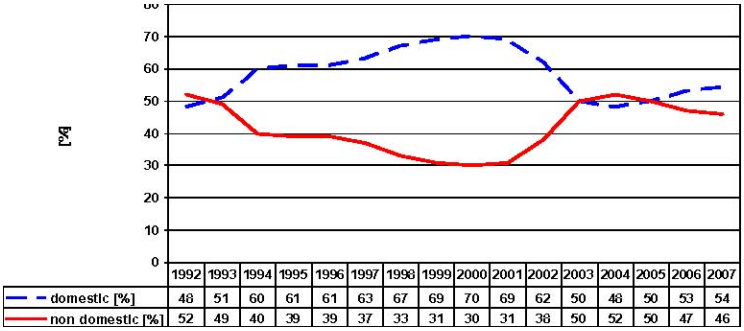
Период после 2002 характеризован различными нормами уменьшения: только 3 % / год в 2003 и 2004, но больше чем 7 % в течение следующих двух лет.

Ситуация соответствует экономическому росту, который останавливает снижение водного требования на компании и с сокращением водного потребления населения.

1.1.1 Распределение потребления между потребителями

В 1992 было равновесие водного распределения потребления между внутренним и невнутренним потреблением. Это было драматично изменено в течение следующих десяти лет и вновь установлено в 2003 как показано в фигуре 1.2.1.

Вода иллюстрации 1.1.1 требует структуру 1992 – 2007 *),



	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
domestic [%]	48	51	60	61	61	63	67	69	70	69	62	50	48	50	53	54
non domestic [%]	52	49	40	39	39	37	33	31	30	31	38	50	52	50	47	46

[%]

80 70 60 50 40 30 20 10

Отметьте: *), информация на 2007 обеспечивались, рассматривая экстраполяции в течение первых 4 месяцев 2007

Есть немного причин для драматического уменьшения водного веса потребления населения. Каждый - увеличение водной цены, но, что более важно, - установка метров воды квартиры, чтобы управлять их индивидуальной оплатой, раскалывая счет многоквартирного дома согласно реальному потреблению семьи.

1.1.2 На душу потребление

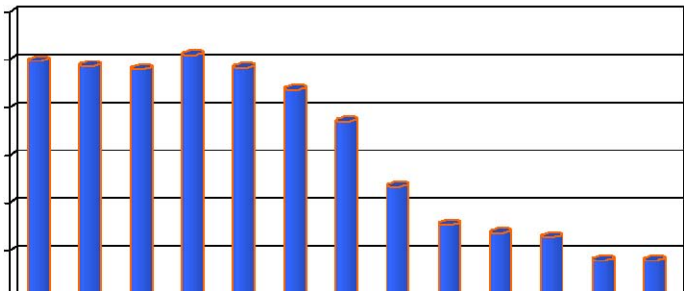
Как показано в диаграмме ниже, водное потребление драматично понизилось от 300 l/day-person в раннем ’90 под 100 l/day-person в настоящее время.

Иллюстрация 1.1.2 потребление Воды на душу 1995 – 2007 *)

l/capita/day

350 300 250 200 150 100 50 0

Figure 1.1.2 Water consumption per capita
1995 – 2007 *)



1.2 Тарифная политика

До 1995 водная цена и тариф канализации были отличны. Население и учреждения заплатили меньше чем индустриальные потребители. Так или иначе тарифы только покрывают минимальную эксплуатационную стоимость.

Ситуация была улучшена, устраняя поперечные субсидии и устанавливая уникальный тариф. Около этого, тарифы были увеличены, в реальном исчислении чтобы застраховать финансовые ресурсы для инвестиций.

Это может быть замечено в фигуре 1.2 сильное увеличение водной цены и умеренного для канализации. Тенденция - изменение с тех пор 2 года назад, когда “принцип” платы загрязнителей начал быть примененным.

Иллюстрация 1.2 Вода и тарифы канализации в городе Бразова 1995 – 2007

3

2.5

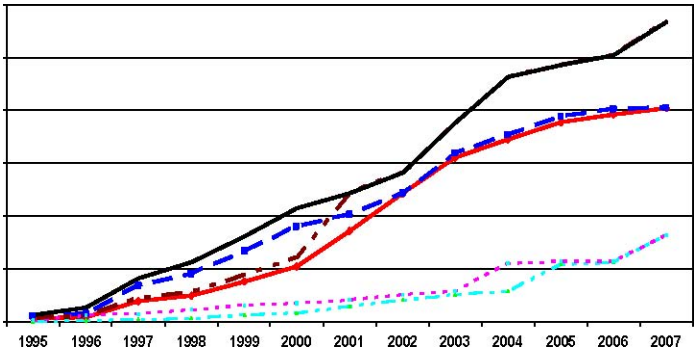
2

1.5

1

0.5

0



леи / см

водная ценовая прислуга

водная цена, не внутренняя

внутренний тариф канализации

тариф канализации, не внутренний

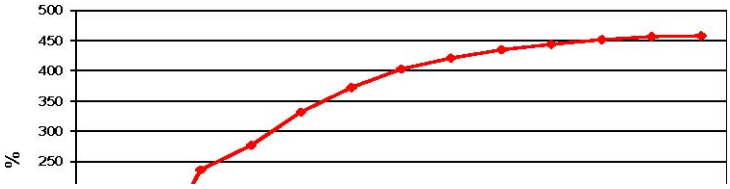
вода и канализация внутренняя водная невнутренняя канализация $

Июль 2007 – 1 лей = 2,13 $ =3,13€

На ценовое развитие влияли также высоким ростом инфляции и обменным курсом. Развитие инфляции показывают в фигуре 1.2.1 ниже:

1995 – 2007 *)

Figure 1.2.1 Inflation
1995 – 2007 *)



1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007

Отметьте: *) данные для 2007is оценка

Через десять лет вода становится от "свободного" ценный хороший потребитель определения, чтобы оценить и спасти это.

1.2.2 Тарифная допустимость

Комбинируя те два развития, тот из тарифов и того потребления, результат, что за прошлые 7 лет средняя семья ежемесячно выставляют счет сохранению постоянного в местной валюте (леи). Это - приблизительно 44 леев (12-15 евро) в месяц и семью, означая приблизительно 2 % от среднего дохода.

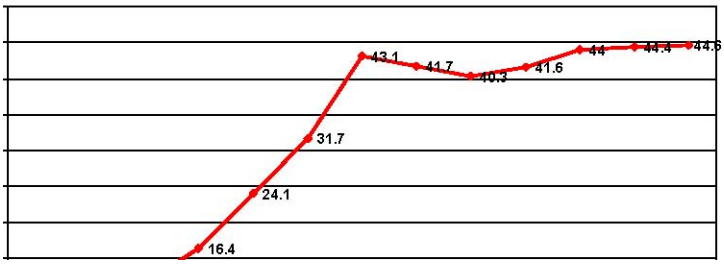
50

леи / fam

45 40 35 30 25 20 15 10 5 0

. This is around 44 lei (12-15 euro) per month and family
e average income.

*Figure 1.2.2 The average bill per household 1995 – 2007 *)*



Отметьте: *), информация на 2007 обеспечивались, рассматривая экстраполяции в течение первых 4 месяцев 2007

Обменные курсы июля 2007: 1 лей = 0.3 €

3. Технические меры для контроля потери

3.1 Восстановление сети

3.1.1 Муниципальная Программа Развития Утилит

Сначала главная программа для восстановления сети, начатого в 1995 в то же самое время с подписания Соглашения Ссуды с европейским Банком Реконструкции и Развития (EBRD) чтобы совместно финансировать Муниципальную Программу Развития Утилит (MUDP). Начатый в 1997 и законченный в 2001, работы состояли в восстановлении больше чем 10 км главных труб, 90 км водного распределения (из 450 км всего), более чем 2 000 связей сети, 14 оптовых метров для сети и 4 500 водных метров для связей.

Около инвестиций самостоятельно, план был установлен для того, чтобы поддержать 85 % метров в функцию. В 1999 первое оборудование обнаружения утечки/сети было куплено.

3.1.2 Проект ISPA

Мера ISPA включает восстановление больше чем 100 км водных труб (как показано в диаграмме) и установке 4550 водных метров.

3.2 Контроль давления

Этот метод был применен с очень начала и продолжен с первыми восстановлениями сети. В Бразове сеть раздроблена в четырех зонах давления. Кроме того, в области с большим различием высоты и одного распределения, были установлены клапаны сокращения давления.

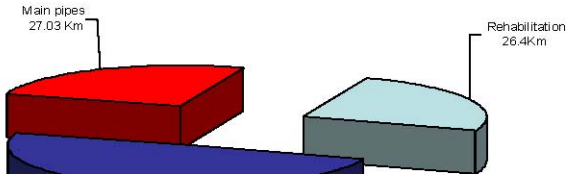
Чтобы к контролю давления воды сети, система была помещена в операцию, состоящую в 28 пунктах измерения давления, связанного по радио с 24/7 диспетчером.

3.3 Окружное измерение

Есть два измеренные района. И - часть проекта ISPA, финансируемого Европейским союзом и совместно финансируемый EBRD для замены сети и измерения.

cludes rehabilitation of more than 100 km of
and installation of 4550 water meters.

Figure 3.1.2 The ISPA Project for water network 2007 -2008

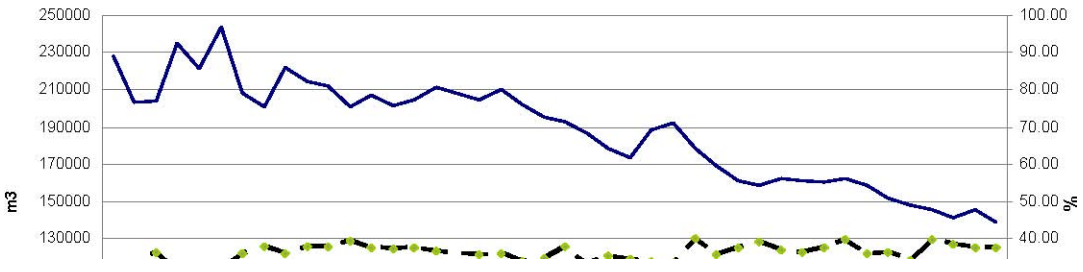


3.3.1 Район Racadau

В этой зоне работы не закончены все же. Это видимо от диаграммы, где показывается, что без вести пропавший для воды как процент остаются приблизительно постоянными, даже что некоторым восстановлением и метром, заменяющим различие уменьшаются.

n this zone the works are not completed yet. This is visible from the chart
s shown that unaccounted for water as percentage remain approximately
:, even that by some repairing and meter replacing the difference decrease.

Figure 3.3.1 Racadau district mesurements

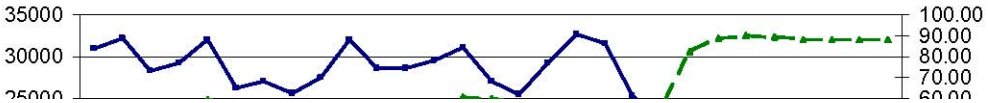


3.3.2 Район Triaj

Начатый с августа 2006, части водной сети были загнаны в функции вместе с водным монтажом метров для всех потребителей и также для окружного входного отверстия распределительной сети. Результаты, показанные захватывающее уменьшение недохода как показано в фигуре 3.3.2.

ıer with water meters installing for all the consumers and also for the district ıution network inlet. The results shown a spectacular decrease of non-revenue as ı in figure 3.3.2.

Figura 3.3.2 Triaj district project



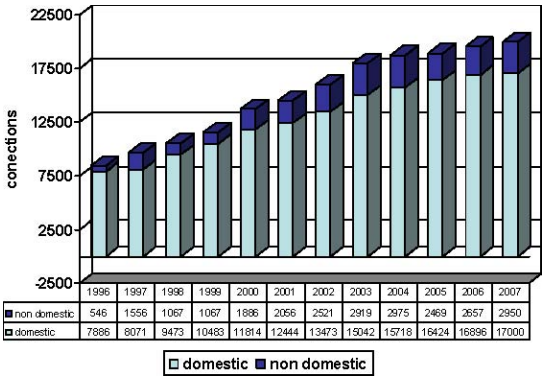
Livrat Facturat

.%

3.4 Водная установка метров

Компания начала в раннем ’90 с монтажом выполняющих метров. Поэтому, сегодня больше чем 85 % полных клиентов выставляют счет согласно метрам в функции.

Измерение иллюстрации 3.4 обрабатывает 1996-2007



conections

22500 17500 12500 7500 2500

3.5 Утечка и оборудование обнаружения сети

Первое оборудование было куплено в 1999, и это состояло в коррелятore и металлическом датчике маршрута сети. Сегодня мы используем также новый коррелятор датчик утечки и система лесоруба даты.

ıork route detector. Today we are using also a new correlator a leak detector and a ɜ logger system.

Figure 3.5 Leakage detection equipment



4. Заключение

Как только водное потребление, уменьшающее без вести пропавшее для воды стало сильной проблемой.

Восстановление сети - решение с захватывающими результатами, но в то же самое время, дорогим.

Дешевый метод должен удваивая усилия восстановления, чтобы идентифицировать всех потребителей и измерять их воду.

Обнаружение утечки должно быть коррелятом в стратегиях для обслуживания и восстановления водной сети.

Контроль давления и окружное измерение необходимы, чтобы быть коррелированными в той же самой контрольной системе.

Ободрительные потребители для рационального использования воды, чтобы избегать преувеличивают потребление, или иррациональные сбережения должны быть среди приоритета общественной информационной кампании.

Вечерний Анализ Потока Экспериментальных прямых доступов к памяти в Оттаве

Osama Hunaidi* и Братья Кена **

*** Национальный Совет Исследования, Институт Исследования в Строительстве, Оттаве, НА, Канаде, K1A 0R6 (электронная почта: osama.hunaidi@nrc.ca)**

**** Город Оттава, Сервисная Ветвь Услуг, 100 Полумесяцев Созвездия, Оттава, НА, Канада, K2G 6J8 (электронная почта: Ken.Brothers@ottawa.ca)**

Ключевые слова: прямой доступ к памяти; жилое требование; второстепенная утечка

Резюме

Обычно используемые оценки для второстепенной утечки, жилого вечернего водного требования, и отношений утечки давления, возможно, не представительные для североамериканских водных систем распределения. Эта бумага сообщает о результатах размеров в двух экспериментальных прямых доступах к памяти в Оттаве, Канаде, которые были предприняты, чтобы определить фактические ценности. Жилое вечернее требование, как находили, было выше чем ожидаемый; второстепенная утечка как ожидалась для податливых железных труб, но отношения давления утечки отклонялись значительно от ожидаемого.

Введение

Несколько важных оценок, обычно используемых в анализе потока района измерили области (или прямые доступы к памяти), а именно, второстепенный уровень утечки, жилое вечернее водное требование, и отношения утечки давления основаны на данных, забранных прежде всего от водных систем в Европе, главным образом Великобритания и Германия. Эти оценки, возможно, не представительные для североамериканских водных сетей трубы распределения. Трубы в Северной Америке являются большими в диаметре чем те в

европейских системах и поэтому могут иметь различные второстепенные потери, частоты утечки и расходы. Кроме того, образцы вечернего водного требования в Северной Америке могут значительно отличаться от тех в Европе из-за различий в популяционном образе жизни и жилом plumping. Представительная информация о жилом вечернем требовании, второстепенной утечке, и эффекте давления важна для того, чтобы определить уровень восстанавливаемой утечки в прямых доступах к памяти.

Следующее - далее проблемы относительно международных методов управления утечки, которые должны быть оценены, когда обращался к североамериканским системам: модель (i) IWA для того, чтобы оценивать Неизбежные Ежегодные Реальные Потери (UARL) не составляет тип почвы, глубину похорон трубы и климат – они имеют существенные эффекты для систем в Канадских и Северных Соединенных Штатах, (ii), 500 литров в порог часа для технически необнаружимых утечек датированы – существенные авансы в акустическом оборудовании обнаружения утечки были сделаны в последние годы, который драматично понизил порог, и (iii), модель UARL не составляет различные процедуры обзора утечки, например, акустическая картография шума, обзоры на основе корреляции, общие слушающие обзоры и детализированные слушающие обзоры. Неточный UARL может неблагоприятно воздействовать на эффективность управления утечки, так как это может привести к недооценкам восстанавливаемой утечки и ненадежных индексов утечки инфраструктуры.

Исследование, о котором сообщают в этой бумаге было предпринято, чтобы измерить и поток anlayse и давление nightlines для жилых измеренных районом областей в Оттаве, Канаде. Полевые исследования были выполнены при условиях, которыми управляют: (i) определяют среднее жилое вечернее водное требование, и второстепенные уровни утечки, (ii) оценивают косвенное статистическое вычисление жилого вечернего требования, (iii) образцовых второстепенных утечек, (iv) оценивают аналитическую процедуру (ы) для составляющей идентификации минимального вечернего потока, (v) проверяют, что отношения давления утечки, и (vi) сравнивают различные стратегии обнаружения утечки.

В этой бумаге, полученные данные, основанные на полевых исследованиях, выполненных в Оттаве летом и падении 2006 представлены и обсуждены. Детали полевых тестов; инструментовка и программное обеспечение; измерение и процедуры анализа также представлены.

Описание Тестов

Испытательные Участки

Размеры вечернего потока и давления были выполнены для двух временно созданных прямых доступов к памяти в Оттаве в течение трех недель летом и падения 2006. Первый прямой доступ к памяти был в Орлеанской области в восточной части Города. Это имеет 21.74 км труб распределения, построенных в конце 1960-ых, 70-ые и 80-ые, из каких 84.8 % является податливым железом (ДИ), 7 %, - многовиниловый хлорид (поливинилхлорид), и 8.2 % - медь для труб обслуживания. Число связей обслуживания в этом прямом доступе к памяти - 1834, большинство которого является жилым за исключением 2 школ и большой отставки домой. Этот прямой доступ к памяти включает большой жилой комплекс, включающий ~194 квартиры. Число граничных клапанов, которые были необходимы, чтобы быть закрытыми для полностью одинокого этот прямой доступ к памяти, было 5.

Поток и давление были также измерены в подобласти (подпрямой доступ к памяти) этого прямого доступа к памяти, который состоял из ~2.33 км труб распределения (почти все - податливое железо), и 298 связей обслуживания, все из которых являются жилыми за исключением двух школ. Число граничных клапанов, которое было необходимо, чтобы быть закрытым для полностью одинокого этот подпрямой доступ к памяти, было 6.

Второй прямой доступ к памяти был в области Meadowlands на западе Города. Это - оказывающаяся давление область, которая, как известно, имеет поломку трубы и проблемы утечки. Давление трубы в прямом доступе к памяти - ~88 psi по сравнению с 50 - 60 psi в окружении областей. Прямой доступ к памяти имеет 15.31 км труб распределения, построенных в 1960-ых, 70-ые и 80-ые, из каких 66.6 % является чугуном (CI), 15.6 %, - податливое железо, 10.2 % - поливинилхлорид, и медные трубы обслуживания на 7.2 %. Число связей обслуживания - 909, большинство из этого является жилым за исключением 4 школ и 25 маленьких коммерческих выходов. Также этот прямой доступ к памяти включает 2 больших жилых здания, состоявшие из 447 квартир. Число граничных клапанов, которое было необходимо, чтобы быть закрытым для полностью одинокого этот прямой доступ к памяти, было 2, в дополнение к 20 постоянно закрываемым клапанам, которые являются частью границы зоны давления. Поток и давление были также измерены в подобласти этого прямого доступа к памяти, который состоял из ~2 км труб чугуна и 220 связей обслуживания, все из который жилой. Число граничных клапанов, которое было необходимо, чтобы быть закрытым для полностью одинокого этот подпрямой доступ к памяти, было

17.

Установка прямых доступов к памяти

Измеренные области района были изолированы ночью, временно закрывая все граничные клапаны между приблизительно 11:00 Премьер-министр и 5:00. Вода поставлялась изолированной области через наземный обход, управляя коротким 2-дюймовым пожарным шлангом (~10 м. длиной), связанным с сигналами с обеих сторон граничного клапана в люке (см. иллюстрацию 1). Над землей, пожарные шланги были связаны с портативной буровой установкой, которая включала метр потока, давление, уменьшающее (ПРЕДЫДУЩИЙ) клапан и манометр (см. иллюстрации 2 и 3). Давление трубы было зарегистрировано во входном отверстии прямого доступа к памяти так же как в пожарном насосе около пункта, где давление было приблизительно равно, чтобы составить в среднем давление в целом прямом доступе к памяти.

Целостность граничных клапанов, то есть, их водной плотности, была проверена ночью до размеров потока. Для этого, давление в прямых доступах к памяти было уменьшено ниже этого в окружении областей по крайней мере 20 psi. Клапан это сильно не помещено, создает шипящий звук под отличительным давлением, которое является легким обнаружить со слуховым аппаратом, слушающим устройство, приложенное к ключу клапана (см. иллюстрацию 4). Первоначально, немного клапанов, как находили, проходили в каждом прямом доступе к памяти.

Напряженное размещение большинства мимолетных клапанов было восстановлено или закрытием и открытием их несколько раз или обыскивая места клапана и диски, создавая высокие скоростные потоки. В некоторых случаях, просто поворачивая клапаны назад

несколько поворотов восстановили надлежащее размещение. Поворачивая или обыскивая не работал, клапаны были выявлены и восстановлены, или граница прямого доступа к памяти была приспособлена, чтобы исключить их. После начального чека, только были повторно проверены клапаны, которые были повторно открыты между вечерними размерами. В течение перечеков, просто поворачивая клапаны назад несколько поворотов восстановили надлежащее размещение большинства мимолетных клапанов.

Инструментовка и Программное обеспечение

Вся инструментовка и программное обеспечение, используемое для измерения, регистрации и анализа потока и давления были имеющимися в наличии и коммерчески доступными. Водный поток в прямые доступы к памяти был измерен, используя один из следующих метров потока:

• 3/4-дюйм Нептун T-10 положительный метр потока смещения, имеющий фактор пульса

17.07 пульса в литр; низкий расход 1 литра в минуту в 95%-ой точности; и нормальный операционный диапазон между 2.8 и 114 литров в минуту в 100%-ой точности (ё1.5 %)

• 2-дюйм Нептун T-10 положительный метр потока смещения, имеющий фактор пульса

1.98 пульса в литр; низкий расход 3.83 литров в минуту в 95%-ой точности; и нормальный операционный диапазон между 9.5 и 606 литров в минуту в 100%-ой точности (ё1.5 %)

• 3-дюйм турбинный метр потока высокой эффективности Нептуна, имеющий фактор пульса

0.148 пульса в литр; нормальный операционный диапазон между 19 и 1703 литрами в минуту в 100%-ой точности (ё1.5 %); и максимальный неустойчивый расход 2120 литров в секунду

Калибровка метров потока была проверена в магазине метра Города до полевых размеров. Магнитные сигналы двигателя метров потока были переведены в цифровую форму и сделали запись использования Нептун Флозерч, которого II передатчиков, вставленных между метром потока и его регистром и лесорубом данных MeterMaster моделируют 100. Для сравнения, магнитные сигналы двигателя метров потока были также переведены в цифровую форму и сделали запись использования Модель MeterMaster, 50 ремней - на магнитном датчике и Radcom моделируют лесоруба данных LoLogLL. Регистр метра потока был прочитан вручную вначале и конец периода, за который информация потока была зарегистрирована и общие количества, основанные на зарегистрированных потоках, и ручные чтения были сравнены как чек точности; различия, как всегда находили, были незначителен.

Лесоруб MeterMaster работает в способе счета пульса только, в то время как лесоруб Radcom может работать и в счете пульса и в выборе времени интервала-пульса (ЯМА) способ. ЯМА преодолевает проблемы точности, перенесенные простым значащий пульсом измерение низкого потока с метрами потока, которые имеют недостаточную продукцию пульса. Картотеки данных экспортировались от лесорубов в крупноформатные таблицы для анализа и показа.

106 связей с общественностью модели Певца 1 ½ давление дюйма, уменьшающее клапан с низким стабилизатором потока моделирует 26, использовался, чтобы управлять давлениями трубы в прямых доступах к памяти.

Тест и Процедуры Анализа

Жилое вечернее водное требование и второстепенные уровни утечки были установлены основанные на измерении потока для подпрямых доступов к памяти, состоящих из 200 - 400 мест жительства. Первоначально, было запланировано выполнить размеры потока для подпрямых доступов к памяти, в то время как жилые остановки ограничения были открыты и закрыты. Однако, закрытие остановок ограничения было невыполнимо. Размеры потока в подпрямой доступ к памяти ДИ в Орлеане были выполнены летом и падение 2006 в течение нескольких ночей между приблизительно 11:00 Премьер-министр и 5:00. Начальные размеры были предприняты в подпрямом доступе к памяти CI в Meadowlands в падении 2006, но дальнейшие размеры запланированы в 2007. До проведения этих размеров, были предприняты обзоры обнаружения утечки, и все обнаруженные утечки были восстановлены.

Из-за небольшого количества мест жительства в подпрямых доступах к памяти, вероятно, что есть несколько коротких интервалов без воды, потребляемой местами жительства (за исключением plumping потерь). Поэтому, второстепенный уровень утечки мог предположиться, чтобы соответствовать минимальной ценности взвешенного расхода. Среднее жилое вечернее водное требование было оценено как средний почасовый расход (вычисленный за 2-часовой период) минус минимальный расход, разделенный на число мест жительства в подпрямом доступе к памяти. Среднее жилое вечернее требование, основанное на этих размерах исключает потери из жилого слесарного дела.

Водная потеря из-за утечки в прямых доступах к памяти была оценена основанная на перемещении минимума 60minute средний расход воды, поставляемой прямому доступу к памяти минус средний расход должное жилое требование, основанное на измерении потока подпрямого доступа к памяти.

Может быть возможно косвенно оценить жилое вечернее требование, статистически анализируя 1-недельный длинный (или больше) размеры с высокой разрешающей способностью вечернего потока в прямые доступы к памяти. Понятие позади этого - то, что, если нет существенные колебания в давлении, требование воды из-за утечки в прямых доступах к памяти остается почти постоянным ночью. Поэтому, колебания в вечернем расходе прямого доступа к памяти будут совершенно относящимися, чтобы потребовать от мест жительства в районе (предполагающий, что коммерческое и индустриальное использование является незначащим или может быть объяснено полностью). В этом статистическом методе (Creasey и др., 1996), жилое требование, как предполагают, является во власти известного короткого случая неподвижного объема, например, туалетным потоком, и что среднее полное требование является постоянным. Были недостаточные данные потока, чтобы применить этот метод в текущей бумаге.

Может также быть возможно аналитически определить второстепенные и восстанавливаемые уровни утечки и жилое вечернее требование, основанное на размерах потока ночи прямого доступа к памяти под значительно различными давлениями трубы. Второстепенные и восстанавливаемые компоненты утечки по-другому отвечают на

изменение в давлении. Предполагая, что жилое вечернее требование не зависит от давления трубы (например, из-за неподвижных потоков туалета объема), модель может быть установлена, чтобы отделить эти компоненты.

Отношения между уровнем утечки и давлением трубы основаны на размерах потока ночи прямого доступа к памяти в течение по крайней мере 3 различных давлений трубы прежде / после обнаружения утечки и ремонта.

Водный поток и давление трубы были зарегистрированы с высокой разрешающей способностью в интервалах 5 секунд длиной между приблизительно 11:00 Премьер-министр и 5:00. Зарегистрированная информация потока использовалась, чтобы определить минимум, средние и максимальные расходы для постоянного 1mintute длинные интервалы. 60-минутное скользящее среднее значение было также определено. Зарегистрированная информация давления была усреднена по постоянным 1-минутным длинным интервалам.

Результаты и Наблюдения

Второстепенный Уровень Утечки

Как может быть замечен по потоку nightline полученный от предварительного измерения потока в податливом железном подпрямом доступе к памяти в Орлеане 7 июня 2006 (иллюстрация 5), были короткие периоды, за которые расход оставался почти постоянным. Это могло быть взято как признак, что не было никакого жилого требования в течение этих периодов, и впоследствии второстепенный уровень утечки может предположиться, чтобы быть равным минимальному расходу. Должно быть отмечено, что этот второстепенный уровень включает потери в жилой plumping, например, пропуская туалетные резервуары и капающие краны. Второстепенные уровни утечки ~6 литров в связь в час были получены в давлениях трубы ~49 и 55 psi (34 и 38 m), и ~8 литров в связь в час в ~73 psi (50 m). Эти ценности - уровни утечки фона приблизительно четырех времен, оцененные, используя следующее обычно используемое уравнение для систем в хорошем состоянии (Ламберт, 1999):

$$P \square \underline{9.6} \square$$

$$\textit{Второстепенный уровень утечки} = \square\square + 0.6 + 0.016 \times L \square\square \text{, в литрах в связь в час}$$

$$34.8c^{s}$$

$$\square\, d \,\square$$

(1)

где *P* - давление трубы в psi, *cd* - плотность связи обслуживания в услугах в км (взятый равный 127), и *Ls* - средняя длина труб связи обслуживания в метрах (предполагаемый быть 20). Для систем в средних и бедных условиях, обычно используемые второстепенные уровни утечки - два и три раза то определенное использование Eq. (1), соответственно. Высокий уровень взвешенной второстепенной утечки мог произойти из-за использования орошающего лужайку разбрызгивателя и/или высоких потерь от жилого plumping. Единственный разбрызгиватель может потреблять ~30 литров в минуту в 73 psi давлениях,

которые могли поддельно поднять второстепенную утечку на ~6 литров в связь в час. Основанный на этом, фактическая второстепенная утечка может быть равной 2 литрам в связь в час, который является близко к ожидаемой ценности, основанной на Eq. (1) для системы в хорошем состоянии.

Существенное колебание потока было соблюдено в потоке nightline полученный от предварительного измерения потока в подпрямом доступе к памяти ДИ в Орлеане 7 июня 2006 (иллюстрация 5). Подозревалось, что это происходило из-за ПРЕДЫДУЩЕЙ охоты под низкими потоками. Чтобы исследовать это, поток в подпрямом доступе к памяти ДИ в Орлеане был повторно измерен 26 июня 2006, но с обошедшим ПРЕДЫДУЩИМ. В течение измерения потока, наблюдалось, что контрольный индикатор регистра метра потока иногда вращался назад (в течение 5 секунд), который указывает противоток от подпрямого доступа к памяти. Наиболее вероятно, это - в результате внезапного высокого требования в окружении областей. Впоследствии, минимальные расходы, возможно, не соответствуют фактическим второстепенным уровням утечки. Как может быть замечен по иллюстрации 6, было несколько минимумов ниже 1 литра в связь в час, но они не длились в течение больше чем 5 секунд. Ради оценки второстепенной утечки, не рассматривали минимальный расход, который не длился сроком на по крайней мере 30 секунд. Закройтесь осмотр иллюстрации 6 указывает, что есть три таких периода в 1:57, 2:01 и 2:45. Было небольшое колебание в минимумах за эти периоды, но средняя ценность была последовательно равна ~3.2 литрам в связь в час. Этот второстепенный уровень утечки в ~88.5 psi (60.7 m) - разумно близко к ценности 2.54 литров в связь в час, полученный, используя Eq. (1), который в настоящее время используется для того, чтобы оценить второстепенную утечку для систем распределения в хорошем состоянии. Взвешенная ценность немного выше, потому что это включает утечку от жилого plumping.

Чтобы предотвращать противоток от подпрямого доступа к памяти ДИ в Орлеане, поток был повторно измерен 27 июня 2006, проходя через полностью открытое ПРЕДЫДУЩЕЕ, чтобы ввести некоторую главную потерю. В результате этого, контрольный из регистра метра потока никогда не поворачивался назад; однако, несколько раз это почти прибыло в полную остановку. Главная потеря в ПРЕДЫДУЩЕМ была только достаточна, чтобы предотвратить противоток, но не достаточно высоко, чтобы держать давление подпрямого доступа к памяти достаточно ниже того из окружения областей, когда их требование превысило это в подпрямом доступе к памяти. Тем не менее, как может быть замечен по потоку nightline в иллюстрации 7, было два или больше достаточно долго периоды, за которые минимальный поток, соответствующий второстепенной утечке почти оставался постоянным в 2.9 литрах в связь в час. Среднее давление в подпрямом доступе к памяти в течение этих размеров было ~88.5 psi.

Поток в подпрямом доступе к памяти ДИ в Орлеане был также повторно измерен 28 июня 2006, проходя через запорный клапан и обходя ПРЕДЫДУЩЕЕ. Как может быть замечен по иллюстрации 8, поток прибыл в полную остановку несколько раз в течение не больше, чем 5 секунд.

Однако, может также быть замечено, что было два или больше достаточно долго периоды, за которые минимальный поток, соответствующий второстепенной утечке почти оставался постоянным в ~2.9 литрах в связь в час. Среднее давление в подпрямом доступе к памяти в течение этих размеров было ~88.5 psi (60.7 m). Интересно заметить, что в 3:30 поток

увеличился внезапно примерно до 5 литров в связь в час. Это может соответствовать потоку от разбрызгивателя воды лужайки.

Размеры потока в Орлеане подпрямой доступ к памяти ДИ, чтобы установить отношения между второстепенным уровнем утечки и давлением были выполнены в конце октября 2006, вне орошающего лужайку сезона. 17 октября, поток был измерен под нормальным операционным давлением ~88 psi, обходя ПРЕДЫДУЩЕЕ. Что касается подобных размеров в июне 2006, наблюдалось, что контрольный из регистра метра потока иногда почти остановился или вращался назад, указывая противоток от подпрямого доступа к памяти. Однако, как может быть замечен по потоку nightline (иллюстрация 9), было два или больше достаточно долго периоды, за которые минимальный расход, соответствующий второстепенной утечке почти оставался постоянным в ~3.04 литрах в связь в час. Этот уровень утечки - близко к второстепенным уровням утечки, измеренным в июне 2006 в подобном давлении трубы.

Поток в подпрямом доступе к памяти ДИ в Орлеане был также измерен 18 и 19 октября 2006 под уменьшенными давлениями ~49 и 67.5 psi, соответственно. Как может быть замечен по потоку nightlines (иллюстрации 10 и 11), было несколько достаточно долго периоды, за которые минимальный расход оставался почти постоянным. Эти уровни соответствуют второстепенной утечке, равной 1.65 и 2.26 литрам в связь в час в 49 и 67.5 psi, соответственно. Должно быть отмечено, что в этих уменьшенных давлениях, колебание за постоянные периоды расхода было значительно меньше чем это под нормальным операционным давлением. Маленькое колебание в уменьшенном давлении происходит главным образом из-за ошибки квантизации, связанной с ограниченной продукцией пульса используемого метра потока. Выше продукция пульса ниже колебание потока.

Вечерний поток был измерен 14 ноября 2006 на предварительном основании в подпрямом доступе к памяти чугуна в Meadowlands. Граничный чек клапана показал 4 шумных клапана. Два из этих клапанов (V272 и V036) были установлены, поворачивая их вверх и вниз несколько раз; но другие два (V294 и V282) не могли быть установлены простым превращением. Последние клапаны были также шумными, когда полностью открытый, который был взят как признак, что была утечка поблизости. Это было подтверждено позже в декабре; однако было понято, что для V294, который будет сильно закрыт это должно было выключиться полностью и затем назад несколько поворотов, который не был сделан во время измерения потока. Впоследствии, поток nightline (иллюстрация 12) подпрямого доступа к памяти CI с V294 на его границе, возможно, не представительный. Как может быть замечен по потоку nightline, было несколько достаточно долго периоды, за которые минимальный поток, соответствующий второстепенной утечке почти оставался постоянным в ~0.5 литрах в связь в час под давлением 60 psi и ~6.25 литров в связь в час под давлением 85 psi (примечание: давления были измерены во входном отверстии прямого доступа к памяти только из-за замораживающихся проблем). Уровень утечки в ~85 psi - близко к обычно используемой оценке для систем распределения в среднем условии. Однако, в отличие от результатов, полученных для податливого железного подпрямого доступа к памяти в Орлеане, вышеупомянутые уровни утечки отклоняются существенно от ожидаемых отношений власти давления утечки (обсуждал позже), и они могут произойти из-за мимолетного граничного клапана.

Впоследствии граница подпрямого доступа к памяти была изменена, чтобы исключить V294 и V282, и поток был повторно измерен 15 ноября 2006. Как может быть замечен по

соответствующему потоку nightline (иллюстрация 13), было несколько достаточно долго периоды, за которые минимальный расход, соответствующий второстепенной утечке почти оставался постоянным в ~0.24, 0.96 и 5.31 литров в связь в час под давлениями входного отверстия ~49, 62 и 79 psi. Они - относительно близко к ценностям, полученным 14 ноября, и кажется, что ожидаемые отношения давления утечки происходят из-за мимолетных граничных клапанов. Больше размеров потока будет предпринято, чтобы проверить это.

Жилое Вечернее Требование

Насчитайте жилое вечернее требование, основанное на размерах потока в податливом железном подпрямом доступе к памяти в Орлеане в июне, и октябрь 2006 представлен в Столе 1. Уровни требования показывают в течение трех 2-часовых периодов между 1:00 и 4:30, так же как для целого

1:00 к 4:30 периоду. Перемещение 60-минутного среднего жилого требования также показывают графически в иллюстрации 14. Жилое требование было вычислено, вычитая второстепенный уровень утечки из расхода во входном отверстии подпрямого доступа к памяти, усредненного за указанный период. Жилое требование, определенное также не включает потери от жилого слесарного дела — они включены во второстепенные уровни утечки. Следующие наблюдения могут быть сделаны основанными на, приводит к Столу 1 и иллюстрации 14:

- **За исключением ночи от 19 октября 2006 между 2:00 и 4:00, жилое требование было всегда выше чем обычно используемая оценка 1.7 литров в связь в час, основанный на размерах потока в 1990-ых в Великобритании (Сообщите о E, 1994). Это было самое явное для требования, измеренного в течение орошающего лужайку сезона в июне с требованием до 3 раз обычно используемая оценка. Для типичного размера прямого доступа к памяти связей обслуживания 2000, это могло привести к поддельному восстанавливаемому уровню утечки до 113 литров в минуту, которая является эквивалентной приблизительно 4 утечкам трубы обслуживания или перерыву трубы распределения маленького диаметра.**
- **Жилое вечернее требование, различное значительно из ночи в ночь в июне, наиболее вероятно в результате лужайки, увлажняющейся ночью. Например, требование ночью от 28 июня было выше чем это ночами 26 или 27 июня на 2.14 литра в связь в час (на ~87 % выше). Шел дождь тяжело в течение ночей от 26 и 27 июня и следовательно наиболее вероятно меньше (если не ни один), разбрызгиватели воды лужайки были включены.**
- **В октябре, который падает вне орошающего лужайку сезона, жилое требование изменилось только немного из ночи в ночь за тот же самый 2-часовой период. Вообще, требование было выше чем обычно используемая оценка 1.7 литров в связь в час. Однако, это находилось в пределах 95%-ого диапазона веры между**

1. **и 2.89 литра в связь в час определили основанный предположение о Биномиальном распределении самодеятельного населения, пропорция 6%-ого самодеятельного населения в час ночью, 13-литровый туалетный резервуар, и 3 жителя в домашний (Сообщите о E, 1994). Соответствующее среднее и стандартное отклонение**
2. **и 0.276 литра в связь в час, соответственно. Для типичного размера прямого доступа к памяти связей обслуживания 2000, не принимая никакие другие источники ошибки, 95%-ый диапазон веры восстанавливаемого уровня утечки будет незначащие ±18.4**

литров в минуту об уровне, вычисленном основанный на среднем жилом вечернем требовании 2.34 литров в связь в час.

• Требование имело размеры дождливыми ночами от 26 и 27 июня для 1:30-3:30 и 2:00

4:00 ЯВЛЯЮТСЯ были выше чем соответствующее требование в октябре, но это также вообще находилось в пределах вышеупомянутых 95%-ых пределов веры. Более высокая пропорция людей может ожидаться, чтобы остаться ночью в течение летних месяцев каникул (июнь до августа). Следовательно, даже если никакие разбрызгиватели не используются в течение дождливых ночей, жилое вечернее требование в летних месяцах может ожидаться, чтобы быть выше чем в остальной части года.

• Вообще, требование, уменьшенное с периода до периода за ту же самую ночь с большинством уменьшения, происходящего от 1:00-3:00 до 1:30-3:30. Большинство уменьшения вне орошающего лужайку сезона в октябре было 0.66 литра в связь в час.

В течение предварительных размеров потока в податливом железном подпрямом доступе к памяти в Орлеане 7 июня (не перечисленный в Столе 1), средний расход во входном отверстии подпрямого доступа к памяти был ~10.25 литров в связь в час в ~74 psi давлениях среднего числа трубы. Второстепенный уровень утечки в этом давлении равен ~2.55 литрам в связь в час (см. иллюстрацию 18). Впоследствии, фактическое жилое требование равно 7.7 литрам в связь в час. Это - почти 5 раз обычно используемая оценка 1.7 литров в связь в час. Если бы не считавший для, это привело бы к ложному восстанавливаемому уровню утечки ~200 литров в минуту для типичного прямого доступа к памяти, имеющего связи обслуживания 2000. На уровне целой системы распределения, ошибка в жилом требовании +1 или-1 литре в связь в час соответствует уровню утечки–1.1 или +1.1 %, соответственно, для системы размер та из Оттавы (имеющий ~2500 км труб распределения и ~179 000 связей обслуживания). Поэтому, для надежной оценки уровней утечки при условии переменного вечернего требования, может быть необходимо, что жилое требование измерено, используя AMR одновременно с водным потоком в прямые доступы к памяти.

Восстанавливаемый Уровень Утечки

Полные и восстанавливаемые уровни утечки для податливого железного прямого доступа к памяти трубы в Орлеане, основанном на размерах потока более чем шесть ночей в июне и октябрь 2006 перечислены в Столе 2. Полные уровни утечки были получены, вычитая жилое и требование не связанное с постоянным проживанием из минимальной ценности перемещающегося 60-минутного среднего расхода поставки. Жилое требование было взято равное 2.34 литрам в связь в час. Отставка домой была единственным главным пользователем не связанным с постоянным проживанием в среднем вечернем требовании этого DMA□its, как находили, был ~20 литров в минуту. Второстепенный уровень утечки был оценен основанный на ценности ссылки 3.04 литров в связь в час в 88 psi и приспосабливался для давления, используя отношения власти с N1 = 1.08. Восстанавливаемый уровень утечки был определен как полный уровень утечки минус второстепенный уровень утечки.

Как может быть замечен по Столу 2, есть существенное изменение в восстанавливаемом уровне утечки из ночи в ночь. Это было самое явное в течение июня, который падает в сезоне каникул и поливе лужайки. Уровень утечки не изменялся с давлением как

ожидается, то есть, это не обязательно увеличивалось с давлением. Самый низкий восстанавливаемый уровень утечки в июне произошел на 19th под самым высоким уровнем давления 85 psi. Это непредсказуемое изменение может быть приписано лужайке, увлажняющейся ночью, с различными числами активных разбрызгивателей различными ночами. Шел дождь тяжело 19 июня, и впоследствии меньше разбрызгивателей, возможно, было включено в течение ночи (новые спринклерные системы оснащены датчиками дождя). До размеров потока, прямой доступ к памяти был рассмотрен для утечек, но ни один не был обнаружен.

Восстанавливаемые уровни утечки в податливом железном прямом доступе к памяти трубы в Орлеане в конце октября были ниже чем измеренные в июне. Наиболее вероятно, это - то, вследствие того, что лужайки редко орошаются в то время, когда поток был измерен в октябре. До размеров потока в октябре прямой доступ к памяти был рассмотрен для утечек, но ни один не был обнаружен. Уровни отличные от нуля восстанавливаемой утечки, полученной в октябре происходят наиболее вероятно из-за недооценки жилого требования, или метода вычисления, непосредственно вовлекающего смешанное использование минимального расхода поставки и составляют в среднем требование, или изменение утечки слесарного дела в местах жительства и главных учреждениях, типа школ, из которых было 4 в этом прямом доступе к памяти. Это могло также объяснить неожиданное изменение восстанавливаемого уровня утечки с давлением, то есть, его увеличение с уменьшающимся давлением.

Поток в прямом доступе к памяти трубы чугуна в Meadowlands был предварительно измерен 16 ноября 2006, но расход был неожиданно высок и вне высокого предела 2-дюймового положительного метра смещения, который использовался. Первоначально, в результате обычного граничного чека клапана, высокий поток, как подозревали, происходит из-за граничного нарушения в одном из клапанов (V269 на Дороге Merivale) на постоянной границе Meadowlands оказывают давление на зону. Подозреваемый клапан был восстановлен, и поток был повторно измерен 23 ноября 2006, используя 3-дюймовый турбинный метр потока. Как может быть замечен по потоку nightline в иллюстрации 15, расход был ~750 литров в минуту (~33.2 литра в связь в час). Это намного выше чем ожидаемый второстепенный уровень утечки для системы в среднем условии и составлять в среднем жилое вечернее требование, равное ~4 и ~2.34 литра в связь в час, соответственно. Такой высокий расход показателен из главной утечки в прямом доступе к памяти или нарушении его границы или обоих.

Граничные клапаны в прямом доступе к памяти CI в Meadowlands были проверены снова, но все, как находили, были тих. Кроме того, обширный обзор утечки не показывал никаких утечек, за исключением незначительного в пожарном насосе (H063), который был должным образом восстановлен. Впоследствии, было решено ступить тест прямой доступ к памяти, чтобы сузить область утечки. Для этого, прямой доступ к памяти был разделен на 5 маленьких областей, которые могли быть изолированы индивидуально (см. иллюстрацию 16). Тест шага потока был выполнен ночью от 19 декабря 2006 с потоком, проверенным между ½ к 1 часу для каждого шага. Шаг 1 состоявшая область 1 и шаг 2 состоявших области 1 и 2, и т.д. В шаге 5, поток увеличился внезапно (см. иллюстрацию 17), и это было взято как признак главной утечки в области 5.

Область 5 была тогда полностью рассмотрена для утечек, используя LeakfinderRT sate-of-theart, пропускают шумовой коррелятор (Hunaidi и Wang, 2006) 27 и 28 декабря 2006.

Коррелятор обнаружил утечку в 10-дюймовой трубе чугуна (между пожарными насосами H117 и H118 на Двигателе Meadowlands немного на восток Переулка Орла). Положение утечки было подтверждено с основанием geophones и тестом хлора на водном образце от соседнего штормового водного люка. Местоположение утечки было выкопано, и полный периферический перерыв трубы был найден. Последующий за ремонтом перерыва трубы, минимальный вечерний расход в Meadowlands оказывает давление на зону, которой прямой доступ к памяти CI является частью, пониженной на ~600 литров в минуту. Дальнейшие размеры в прямом доступе к памяти, чтобы определить жилое вечернее требование и второстепенные и восстанавливаемые уровни утечки, как намечают, будут иметь место в 2007.

Не ясно, почему вышеупомянутая большая утечка была пропущена первоначально, слушая обзоры. Вероятно, это может произойти из-за ослабления звука утечки в присутствии глубокого слоя мороза. Последние увеличения эффективная масса пожарных насосов и в свою очередь уменьшают их ответ на вибрацию.

Отношения Давления утечки

Вообще предполагается, что уровень утечки в водных распределительных сетях изменяет с давлением к власти N1 (Ламберт, 2001). Коэффициент власти типично располагается от

0.5 к 2.5, в зависимости от типа материала трубы и типа и размера утечек. Согласно Ламберту (2001), маленькие второстепенные утечки и в металлических и в пластмассовых трубах очень чувствительны к давлению с N1, являющимся близко к 1.5; большие обнаружимые утечки в пластмассовых трубах также имеют N1, равный 1.5 или выше; и большие обнаружимые утечки в металлических трубах имеют N1 близко к 0.5. Для второстепенной утечки, измеренной в Орлеанском подпрямом доступе к памяти, состоящем из податливых железных труб, N1, как находили, был ~1.08 (см. иллюстрацию 18). Эта власть значительно ниже чем 1.5 ценности, предложенные Ламбертом (2001). Для труб чугуна, основанных на предварительных размерах в подпрямом доступе к памяти Meadowlands, N1, как находили, был ~6.5 (см. иллюстрацию 19). Этот коэффициент власти очень высок, и это будет проверено с дальнейшими размерами потока в 2007.

Обзоры обнаружения утечки в податливом железном прямом доступе к памяти трубы в Орлеане не раскрывали никаких утечек, и поэтому не было возможно определить отношения между восстанавливаемым уровнем утечки и давлением. Поддельный восстанавливаемый уровень утечки, обнаруженный ночами от 20 - 22 июня 2006 в этом прямом доступе к памяти происходит наиболее вероятно из-за использования орошающих лужайку разбрызгивателей. N1 передачи - ~1.5 (иллюстрация 20), которая, возможно, не нереалистична для водных разбрызгивателей, не приспособленных с регуляторами давления.

Отношения между восстанавливаемой утечкой и давлением для труб чугуна в прямом доступе к памяти Meadowlands будут определены основанные на размерах потока, запланированных в 2007.

Аналитическая Идентификация Компонентов Потока

Аналитическая идентификация компонентов минимальных перемещающихся 60-минутных расходов, измеренных ночами от 20 - 22 июня 2006 была сначала предпринята, принимая N1 = 1.5 для второстепенной утечки и 0.5 для восстанавливаемой утечки. Жилое требование, как предполагали, было постоянным. Минимальные перемещающиеся 60-минутные расходы были 7.4, 8.6 и 10.4 литров в связь в час под средними давлениями трубы 44, 56.4 и 68.8, соответственно. Это приводило к второстепенному уровню утечки, восстанавливаемому уровню утечки и жилому требованию, равному 14.2,-20 и 15.8 литрам в связь в час, соответственно. Они значительно отличаются от взвешенных уровней. Вторая попытка была сделана, используя, измерил ценности N1 1.08 и 1.5 для второстепенных и восстанавливаемых уровней утечки, соответственно. Это приводило к второстепенному уровню утечки, восстанавливаемому уровню утечки и жилому требованию, равному-24.5, 25.3 и 9.5 литрам в связь в час, соответственно. Они также значительно отличны от взвешенных уровней.

Отказ аналитически идентифицировать вечерние компоненты потока происходит наиболее вероятно из-за недействительности предположения о постоянном жилом требовании и / или использовании минимума 60minute расход. Последний был исключен при использовании средних расходов между 2:00 и 4:00, который также приводил к нереалистичным компонентам потока.

Заключения

Основанный на полевых исследованиях, выполненных в Оттаве, чтобы измерить вечерний поток и давление в податливом и прямые доступы к памяти трубы чугуна, следующие предварительные заключения могут быть сделаны:

- **Жилое вечернее требование было вообще выше чем обычно используемая оценка 1.7 литров в связь в час. Это особенно имело место в течение орошающего лужайку сезона, с требованием, являющимся до 5 раз обычно используемая оценка. Жилое требование в этот сезон изменилось значительно из ночи в ночь. Следовательно, уровни утечки, основанные на анализе минимальных вечерних потоков могут быть по ошибке на ~200 литров в минуту для типичного прямого доступа к памяти связей обслуживания 2000. Это эквивалентно 8 утечкам трубы обслуживания или перерыву трубы распределения. Для улучшенной точности, автоматический метр, читая (AMR) всех метров потока в прямом доступе к памяти может быть необходимым.**
- **Жилое вечернее требование вне орошающего лужайку сезона изменилось только немного из ночи в ночь. Среднее требование было близко к ценности 2.34 литров в связь в час. Последний был оценен основанный средний объем туалетного потока 13 литров, среднее число жителей в связь 3 и 6%-ый процент населения, активного в час.**
- **Жилое требование, вообще уменьшенное за ночь, с большинством уменьшения, происходящего с периода 1:00-3:00 к 1:30-3:30. Уменьшение было до**

0.66 литры в связь в час, вне орошающего лужайку сезона.

- **Второстепенный уровень утечки, как находили, был ~3 литра в связь в час в ~88 psi давлениях трубы для податливых железных труб, и это изменилось почти линейно с давлением. Для труб чугуна, это были ~6.25 литров в связь в час в ~85 psi, который является близко к обычно используемым оценкам для систем распределения в**

    - **среднее условие. Однако, отношения давления утечки отклонялись значительно от ожидаемого.**
- **Было существенное изменение ночи-к-ночи в течение лета в уровне восстанавливаемой утечки, полученной от анализа минимальных вечерних потоков. В одной утечке случая, увеличенной с уменьшающимся давлением трубы. Это изменение, как полагают, происходит из-за различных условий осаждения различными ночами, который затрагивает число разбрызгивателей воды лужайки в использовании и впоследствии водном требовании.**
- **Когда никакие утечки не могут быть показаны обзорами обнаружения утечки, уровень восстанавливаемой утечки, возможно, не ноль. Это может произойти из-за один или больше следующего: неэффективные обзоры утечки, недооценка жилого требования, смешанное использование минимальной поставки течет и составляет в среднем жилое требование, изменение утечки слесарного дела в местах жительства и главных учреждениях, типа школ.**
- **Общая утечка, слушающая обзоры в течение зимы может пропустить немного утечек, включая большие. Это происходит вероятно из-за ослабления звука утечки в присутствии глубокого слоя мороза. Последние увеличения эффективная масса пожарных насосов и в свою очередь уменьшают их ответ на вибрацию.**
- **Коэффициент N1 отношений власти давления утечки для второстепенной утечки в податливых железных трубах был ~1.08, который значительно ниже, чем ценность 1.5 сообщила в литературе. Для труб чугуна, N1 был ~6.5, который намного выше чем ожидаемая ценность 1.5, и следовательно это будет проверено с дальнейшими размерами. Не было возможно определить коэффициент власти для восстанавливаемой утечки в податливых железных трубах, потому что отобранный прямой доступ к памяти не имел никаких обнаружимых утечек. Для труб чугуна, размеры намечаются в 2007.**
- **Бедная точность была получена для минимальных вечерних компонентов потока, вычисленных, аналитически используя систему линейных алгебраических уравнений, основанных на обычно используемых или взвешенных коэффициентах власти давления утечки и принимая постоянное жилое вечернее требование. Наиболее вероятно, это происходит из-за недействительности предположения о постоянном жилом вечернем требовании.**

Ссылки

Creasey, J.D., Радость, J.S., и Oakes A. (1996), Прямая Оценка Окружных Уровней Утечки. Сообщение Номер ЗАПЯТОЙ 1097, Водного Центра Исследования, Великобритании.
Hunaidi, O., и Wang, A. (2006). "Новая Система для того, чтобы Определять местонахождение Утечек в Городских Водных Системах распределения", Международный Журнал Управления Экологическим Качеством, V. 15, Номер 4, стр 450-466.

Ламберт, A. (2001), ", Что Мы Знаем О Давлении / Отношения Утечки в Системах распределения?", Proc. IWA Специализировался Конференция: Подход Системы к Контролю Утечки и Водному Управлению Систем распределения, Брно, Чешской республике, 16-18 мая 2001, стр 89-96.

Ламберт, A. (1999), "Обзор Индикаторов Работы за Реальные Потери от Систем Водоснабжения", J. Водная SRT-вода, издание 48, стр 227-237, Международная Ассоциация

Водоснабжения. Сообщите о E (1994). Взвешенные Вечерние Потоки Интерпретации (Сообщают о E), Проектируя и Комитет Операций, WRc, Великобритания.

Благодарности

Это исследование было выполнено согласно совместным соглашениям исследования между Институтом Исследования в Строительстве Национального Совета Исследования Канада (КОМИССИЯ ПО ЯДЕРНОМУ УРЕГУЛИРОВАНИЮ); Communities of Tomorrow Inc (ЦЕМЕНТ) и Город Оттава. Финансирование для исследования обеспечивалось ЦЕМЕНТОМ и КОМИССИЕЙ ПО ЯДЕРНОМУ УРЕГУЛИРОВАНИЮ, и натуральные вклады обеспечивались Городом Оттавой. Помощь г. Алекса Уонга Национального Совета Исследования; и госпожа Шеллей Макдоналд и господа Джозеф Ханнюик и Мартин Леклэйр Города Оттавы в полевых исследованиях планирования и выполнения очень оценены.

Стол 1: Насчитайте жилое требование (в литрах в связь в час) основанный на размерах потока поставки в Орлеанском податливом железном подпрямом доступе к памяти трубы

A						**B**						**C**					
Минимальный расход, равный второстепенному уровню утечки, включая жилой plumping losses1						Средняя поставка к подпрямому доступу к памяти						Насчитайте жилое требование, исключая plumping потери (B минус A)					
Период	26 Июнь 2006	27 Июнь 2006	28 Июнь 2006	17 Октябрь 2006	18 Октябрь 2006	19 Октябрь 2006	26 Июнь 2006	27 Июнь 2006	28 Июнь 2006	17 Октябрь 2006	18 Октябрь 2006	19 Октябрь 2006	26 Июнь 2006	27 Июнь 2006	28 Июнь 2006	17 Октябрь 2006	18 Октябрь 2006	19 Октябрь 2006
1:00 К 4:30	3.2	2.9	2.9	3.04	1.65	2.26	6.38	5.76	8.10	5.15	4.04	4.43	3.18	2.86	5.2	2.11	2.39	2.17
1:00 К 3:00							6.65	6.10	8.05	5.59	4.45	4.91	3.45	3.2	5.15	2.55	2.8	2.65
1:30 К 3:30							6.32	5.55	7.32	4.98	3.79	4.35	3.12	2.65	4.42	1.94	2.14	2.09
2:00 К 4:00							6.09	5.36	7.5	4.84	3.88	3.68	2.89	2.46	4.6	1.8	2.23	1.42

1 Среднее давление в подпрямом доступе к памяти было ~88.5 psi на 26/27/28 июне, 88 psi 17 октября, 49 psi 18 октября, и 67.5 19 октября.

Стол 2: Восстанавливаемые уровни утечки в податливом железном прямом доступе к памяти трубы в Орлеане

A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
			Полная утечка		**Восстанавливаемая утечка**

Ночь	Давление (psi)	Минимальный полный поток (литры в минуту) 1	Жилое требование (литры в минуту) 2	Требование не связанное с постоянным проживанием (литры в минуту)	(литры в минуту) (минус B минус C)	Второстепенная утечка (литры в минуту) 3	(литры в минуту) (D минус E)
19 Июнь 2006	85	242	71.5	20	150.5	89.5	61.0
20 Июнь 2006	44	225	71.5	20	133.5	49.4	84.1
21 Июнь 2006	56	263	71.5	20	171.5	58.1	113.3
22 Июнь 2006	69	317	71.5	20	225.5	71.5	154.0
24 Октябрь 2006	85	219	71.5	20	127.5	89.5	38.0
26 Октябрь 2006	52	204	71.5	20	112.5	52.6	59.8

1 Минимальная ценность перемещения 60-минутного среднего потока 2 основанный среднее требование 2.34 литров в связь обслуживания в час 3 Основанный на взвешенной ценности 3.04 литров в связь обслуживания в час в 88 psi





Иллюстрация 1: Обход вокруг закрытого клапана в прямом доступе к памяти вставлял иллюстрацию 2: Наземный обход водоснабжения



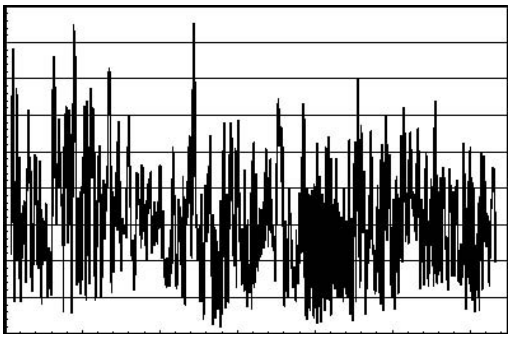


Иллюстрация 3: метр Потока и ПРЕДЫДУЩАЯ иллюстрация 4 буровой установки: Слуховой аппарат, слушающий, чтобы проверить граничные клапаны

20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1:55:12 2:24:00 2:52:48 3:21:36 3:50:24 4:19:12 4:48:00

Время (ночь от 7 июня 2006)

Литры в связь в час



18 16 14 12 10 8 6 4 2 0

0:57:36 1:26:24 1:55:12 2:24:00 2:52:48 3:21:36 3:50:24 Время (ночь от 26 июня 2006)

Иллюстрация 5: Поток nightline в интервале с 5 секундами для податливой иллюстрации 6: Поток nightline в интервале с 5 секундами для податливого железного подпрямого доступа к

памяти в Орлеане 7 июня 2006 железный подпрямой доступ к памяти в Орлеане 26 июня 2006

Литры в связь в час

- 44

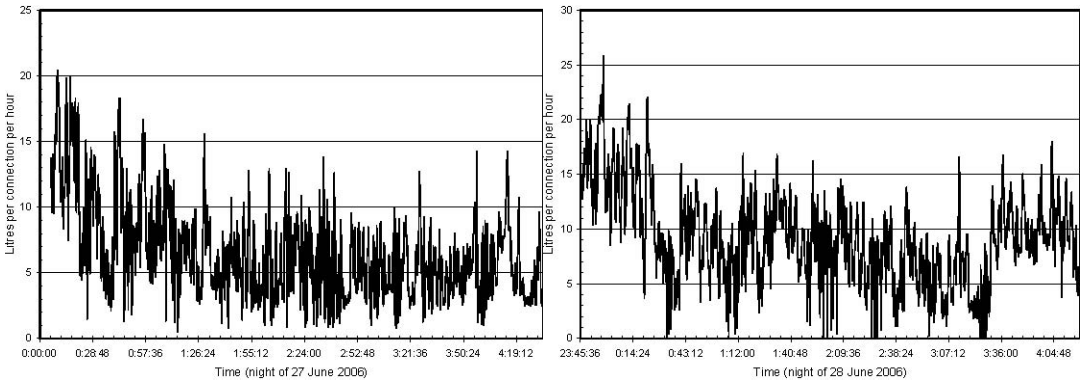
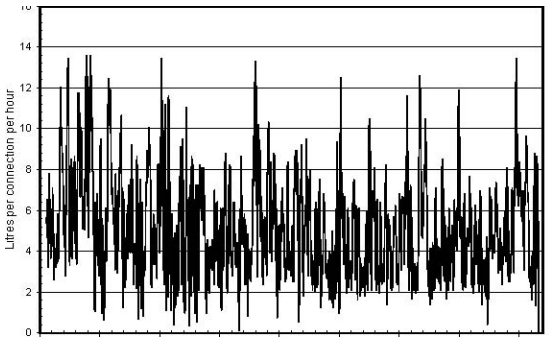


Иллюстрация 7: Поток nightline в интервале с 5 секундами для податливой иллюстрации 8: Поток nightline в интервале с 5 секундами для податливого железного подпрямого доступа к памяти в Орлеане 27 июня 2006 железный подпрямой доступ к памяти в Орлеане 28 июня 2006



Litres per connection per hour

16

14

12

10

8

6

4

2

0

0:46:05 1:14:53 1:43:41 2:12:29 2:41:17 3:10:05 3:38:53 4:07:41 4:36:29 Время (ночь от 17 октября 2006)

Иллюстрация 9: Поток nightline в интервале с 5 секундами для податливой иллюстрации 10: Поток nightline в интервале с 5 секундами для податливого железного подпрямого доступа к памяти в Орлеане 17 октября 2006 железный подпрямой доступ к памяти в Орлеане 18 октября 2006

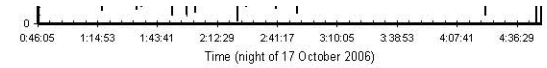


Figure 9: Flow nightline at 5-seconds interval for ductile iron sub-DMA in Orleans on 17 October 2006

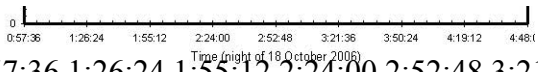
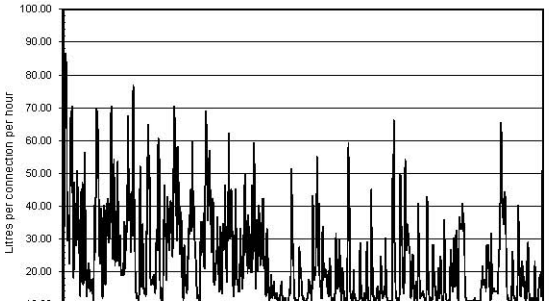


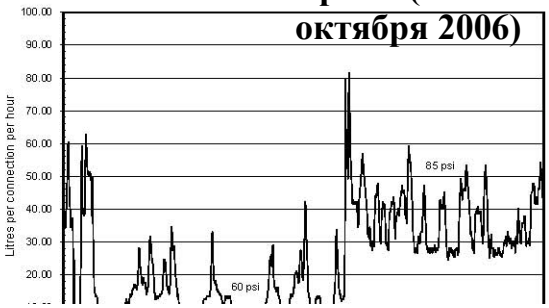
Figure 10: Flow nightline at 5-seconds interval for ductil iron sub-DMA in Orleans on 18 October 2006

90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

0:57:36 1:26:24 1:55:12 2:24:00 2:52:48 3:21:36 3:50:24 4:19:12 4:48:00

Время (ночь от 18 октября 2006)





0:14:24 0:43:12 1:12:00 1:40:48 2:09:36 2:38:24 3:07:12 3:36:00 4:04:48 4:33:36 3:07:12 3:21:36 3:36:00 3:50:24 4:04:48 4:19:12 4:33:36 Время (ночь от 19 октября 2006) Время (ночь от 14 ноября 2006)

8.00

90.0

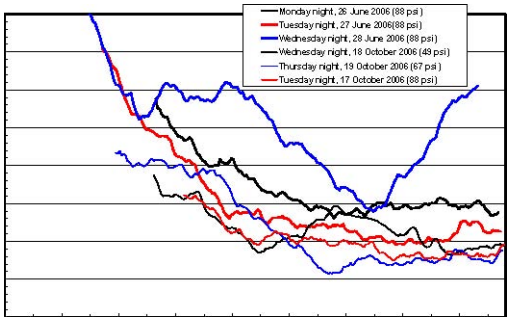
80.0

7.00

79 psi

49 psi 62 psi

Литры в связь в час



Литр в связь в час

6.00

5.00

4.00

3.00

2.00

1.0010.0

0.0 0.00

3:36:00 3:43:12 3:50:24 3:57:36 4:04:48 4:12:00 4:19:12 4:26:24 4:33:36 23:45:54 0:15:54 0:45:54 1:15:54 1:45:54 2:15:54 2:45:54 3:15:54 3:45:54 Время (ночь от 15 ноября 2006)

Время

- 45

Иллюстрация 13: Поток nightline в интервале с 5 секундами для иллюстрации 14 броска: Перемещение 60-минутного среднего жилого вечернего железного подпрямого доступа к памяти в Meadowlands 15 ноября 2006 требует в податливом железном подпрямом доступе к памяти трубы в Орлеане

Второстепенные Литры уровня утечки в связь в час

Литры в минуту

(литры в ведут в час),

950 900 850 800 750 700 650 600 550 500



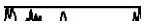
Иллюстрация 15: Поток nightline в прямом доступе к памяти трубы чугуна в Meadowlands 23 ноября 2006

1-мелкий поток среднего числа, Перемещающий 60-минутный средний поток

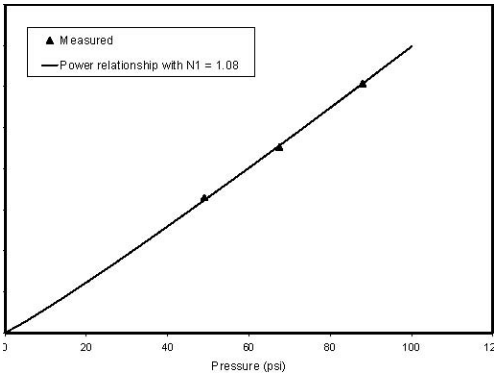
2:30 3:00 3:30 4:00 4:30 5:00 В четверг ночью (23 ноября 2006)

4

Иллюстрация 17: Поток nightline шага проверяет в трубе чугуна



Шаг 1 Шаг 2 Шаг 3 Шаг 4 Шаг 5



3.5

3

400

300

Восстанавливаемый уровень утечки Фона уровня утечки (литры в минуту) (литры в ведут в час),

2.5

2

1.5

1

100 0.5

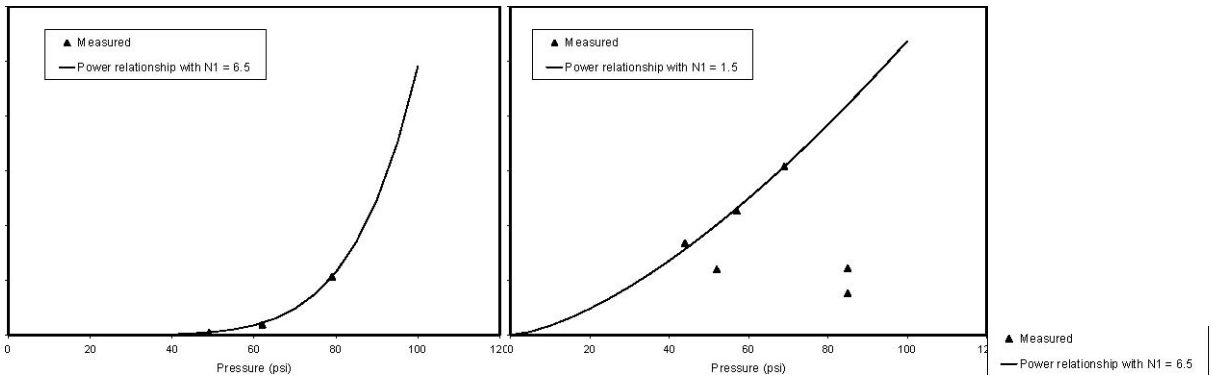
0

23:35:33 0:05:33 0:37:46 1:07:46 1:37:46 2:07:46 2:37:46 3:07:46 3:37:46 4:07:46 4:37:46 0 Время (ночь от 19 декабря 2006)

Иллюстрация 18: Второстепенный уровень утечки против давления

Прямой доступ к памяти в Meadowlands 19 декабря 2006 для податливого железного подпрямого доступа к памяти трубы в Орлеане

30 300.0



20

15

10

250.0

200.0

150.0

100.0

5 50.0

0 0.0

Иллюстрация 19: Второстепенный уровень утечки против давления для **иллюстрации 20:** Восстанавливаемый уровень утечки против подпрямого доступа к памяти трубы чугуна давления в Meadowlands для податливого железного прямого доступа к памяти трубы в Орлеане

Когда прямой доступ к памяти не прямой доступ к памяти?

S Hamilton*

* Гидроспасите Международный, Сарай, Торп Андервуд, Нортхемптоншир, Великобритания, NN6 9PA

Электронная почта shamilton@hydrotec.ltd.uk

Ключевые слова: Район Измеренная Область, Тест Ноля Давления, Граничный Клапан

Резюме

Сколько делают времена мы думаем, что мы сочли все зависимости необходимыми демонстрировать к различным регулирующим телам, что все наши данные утверждены и доказаны, чтобы быть правильным только, чтобы найти, что, главный взрыв, о котором сообщают, кажется, не проявляет на Ежедневном Взвешенном Потоке (DMF) или еще худший, что взрыв когда восстановлено значительно не уменьшает или воздействует на Минимальный Вечерний Поток (MNF).

Эта бумага стремится заставлять инженеров думать, "Когда - прямой доступ к памяти не прямой доступ к памяти" и связанные усовершенствования, которые нужно рассмотреть в попытке демонстрировать, что 100 % всего DMFs в область захвачены эффективно и что еще более важно если MNF не уменьшает после того, как взрыв был восстановлен в пределах Района Измеренная Область (прямой доступ к памяти) тогда что возможно причина.

Введение

Современные стратегии обнаружения утечки базируются вокруг потребности в захвате точно полученных наборов данных инфраструктуры. К большинству водных компаний краткая информация относительно работы сети существенна в эффективном управлении функциями деятельности и ремонта обнаружения утечки, которое непосредственно воздействует после ежегодной Эксплуатационной Оценки Работы компании (OPA) на счет и последующее регулирующее положение.

Несколько случаев были уже собраны от различных стран во всем мире, где о прямом доступе к памяти сообщают также, и все же водопроводные магистрали взрыва были восстановлены и не имели любой эффект к поступающим данным потока во время ремонта или MNF.

Водные компании не должны продолжить продвигать и сообщать об их потерях без некоторой формы процесса проверки, что зарегистрированные DMFs правильны.

Под текущими механизмами, высокие вечерние потоки времени идентифицированы от измеренных потоков регистром вмешательства или вызывают уровень. Обнаружение утечки тогда мобилизовано, чтобы установить, где потери происходят и последующий законченный ремонт, часто без любого очевидного существенного усовершенствования особенностей MNF.

Эта бумага исследует существенную составляющую часть в эффективном измерении работы сети от измеренных данных потока, захваченных в пределах области и как это может интерпретироваться, чтобы идентифицировать надежность стратегии утечки.

Принципы прямого доступа к памяти

Как упомянуто ключевой принцип позади управления прямого доступа к памяти - использование потока, чтобы определить уровень утечки в пределах определенной области водной сети. Учреждение прямых доступов к памяти позволит текущим уровням утечки быть определенными и следовательно располагать по приоритетам действия местоположения утечки. Контролируя потоки в прямых доступах к памяти будет возможно идентифицировать присутствие новых взрывов так, чтобы утечка могла быть поддержана на оптимальном уровне. Утечка является динамической и пока первоначально существенные сокращения могут быть сделаны, уровни в течение времени будут иметь тенденцию повышаться, если продолжающийся контроль утечки не выполнен. Управление прямого доступа к памяти нужно поэтому полагать как метод, чтобы уменьшить и впоследствии поддерживать низкий уровень утечки в водной распределительной сети.

Ключ к управлению прямого доступа к памяти - правильный анализ потока, чтобы определить, есть ли лишняя утечка и идентифицировать присутствие новых утечек.

Степень утечки может быть измерена, оценивая 24-часовой образец потока сети. Ограниченное изменение между минимальным и пиковым потоком, особенно в сети с небольшим индустриальным вечерним использованием, является показательным из прохудившейся сети. Однако этот подход не позволяет уровню утечки быть непосредственно определенным количественно.

Утечка наиболее точно определена, когда потребление клиента - минимум, который обычно происходит ночью. Это - принцип минимального вечернего потока, первоначально рекомендованного в британском документе Сообщение 26 (1980).

Leakage is most accurately determined when the customer consumption is a minimum, which normally occurs at night. This is the principle of minimum night flow originally recommended in the UK document Report 26 (1980).

Figure 1.1 shows the typical variation of minimum night flow in a valid and proven DMA in which there is little seasonal variation in night consumption and all flows are measure accurately. In this instance the presence of reported and unreported bursts can be identified and results of the savings made can be measured after any leakage have been repaired

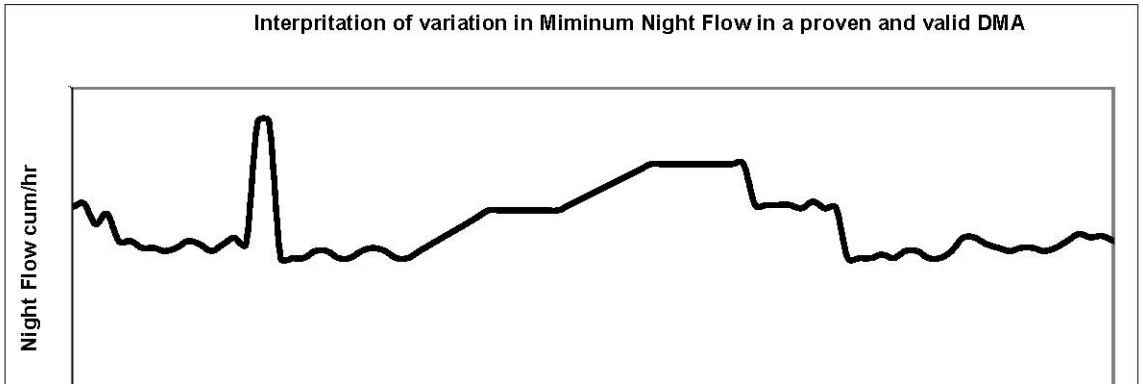


Иллюстрация 1.1 Изменение минимальной ночью течет в течение долгого времени

Проверка прямого доступа к памяти

После проекта границ прямого доступа к памяти, закрытие испытания клапанов должно быть предпринято, чтобы проверить их эффективность и идентифицировать те клапаны, которые должны быть заменены. Важность напряженных границ не должна быть недооценена, поскольку один неэффективный клапан может поставить под угрозу оценку утечки двух прямых доступов к памяти. Фактически, важная причина чтобы определять местонахождение граничного клапана как близко насколько возможно к естественному гидравлическому пункту баланса состоит в том, чтобы ограничить снижение давления, и следовательно любой поток, поперек клапана. Как только эффективность клапанов была проверена, они должны быть закрыты, и давление в каждом прямом доступе к памяти проверено, чтобы гарантировать, что эксплуатационное давление как разработано.

Как только прямой доступ к памяти был создан, нулевой тест давления должен быть выполнен.

Исторически это может быть закончено различными способами, два из которых упомянуты ниже.

Метод 1

Краткая процедура для теста ноля давления следующие:

1 Укажите граничные клапаны, отмечая покрытия клапана (например часто, крася покрытие клапана).

2 Настроенные лесорубы давления или шаблоны в ключевых местоположениях всюду по прямому доступу к памяти.

3 Закройте входное отверстие прямого доступа к памяти, чтобы изолировать прямой доступ к памяти.

4 Давление монитора

Этот метод начат, изолируя поступающий поток в данную область со всеми идентифицированными РАСХОДАМИ ДУТЬЯ в закрытом положении, контролируя сокращение давления в самом высоком поднятом пункте, чтобы установить, если это давление падает к нолю, таким образом указывая, что никакие другие притоки в область не являются очевидными.

Однако, в попытке к PZT целый прямой доступ к памяти и достижение нулевого давления это может также вводить в заблуждение из-за следующих причин:

- **Предварительно неопознанная существенная потеря может происходить в пределах области, которая является достаточно достаточно большой, чтобы потреблять поступающую воду в более низком возвышении от неизвестной связи следовательно, искусственный ZPT происходит. Или**
- **Законное вечернее использование времени от коммерческих и внутренних свойств сопоставимо той из неизвестной связи, которая потребляет поступающую воду.**

Метод 2

Этот метод - то, где РАСХОДЫ ДУТЬЯ индивидуально проверены, чтобы достигнуть местного PZT, где магистраль в крошечную область независимо изолирована и достигать нулевого сокращения давления.

Тест выполнен на более короткой длине трубы, чтобы доказать это, РАСХОД ДУТЬЯ водонепроницаем и таким образом не будет позволять никакой воде проходить в смежный прямой доступ к памяти. Этот метод часто рассматривают как привилегированный выбор для прямых доступов к памяти, которые имеют историю бедного водного качества или где железные депозиты распространены и подчинены, чтобы воздействовать непосредственно любыми изменениями в потоке или давлении. Так в оценке каждого идентифицированного РАСХОДА ДУТЬЯ это считает достаточным, чтобы сказать, что прямой доступ к памяти был доказан.

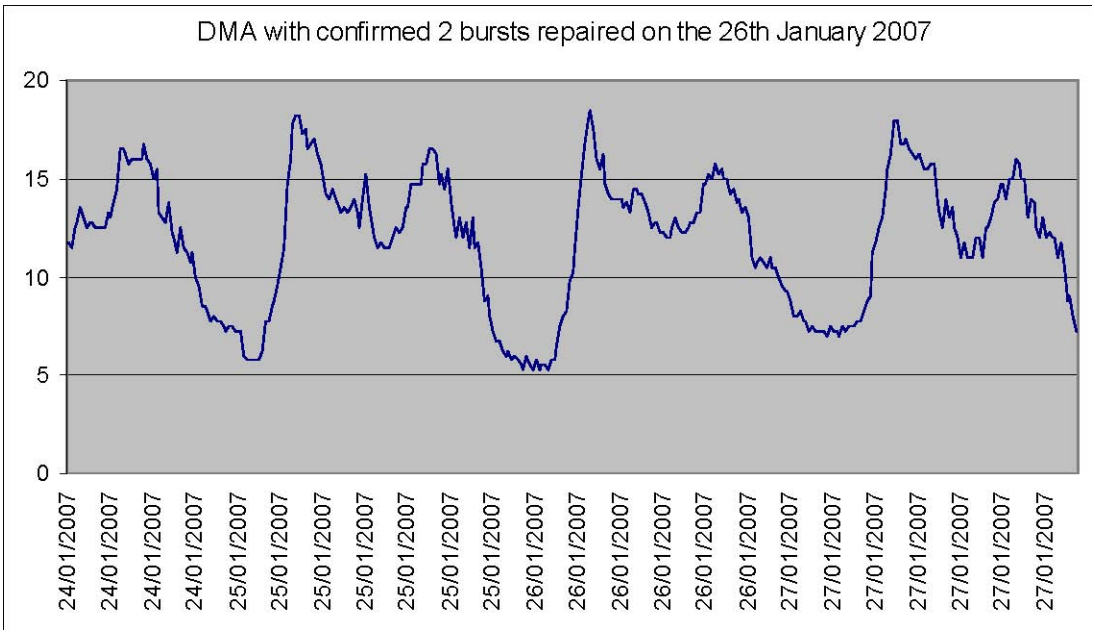
Проблема с этим методом, который является только известными РАСХОДАМИ ДУТЬЯ, проверена, что случается с теми связями, которые не были эффективно захвачены на рекордных рисунках или расположены в пределах частных участков?

Они продолжают поставлять воду в область, которая не захвачена через условия метра потока и впоследствии представление ложных или вводящих в заблуждение данных до конца пользователь, неизбежно тратящий впустую ценное время ресурса обзора и неудачное уменьшение потери или что любые утечки, которые идентифицированы и восстановлены, не могут быть измерены с ожидаемыми осознанными сбережениями.

Мировые Социологические исследования

Несколько стран поставляли данные от прямых доступов к памяти, которые не уменьшали в потоке после завершения подтвержденного ремонта.

Следующие наборы данных являются представительными для этих областей.

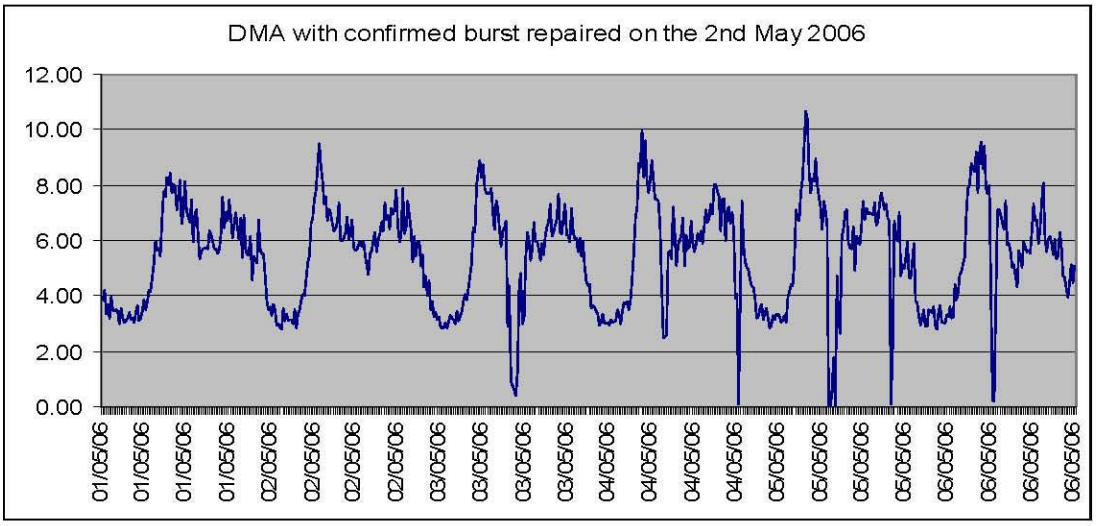


Граф 1.1 – 2 Взрыва восстановил 16/01/2007

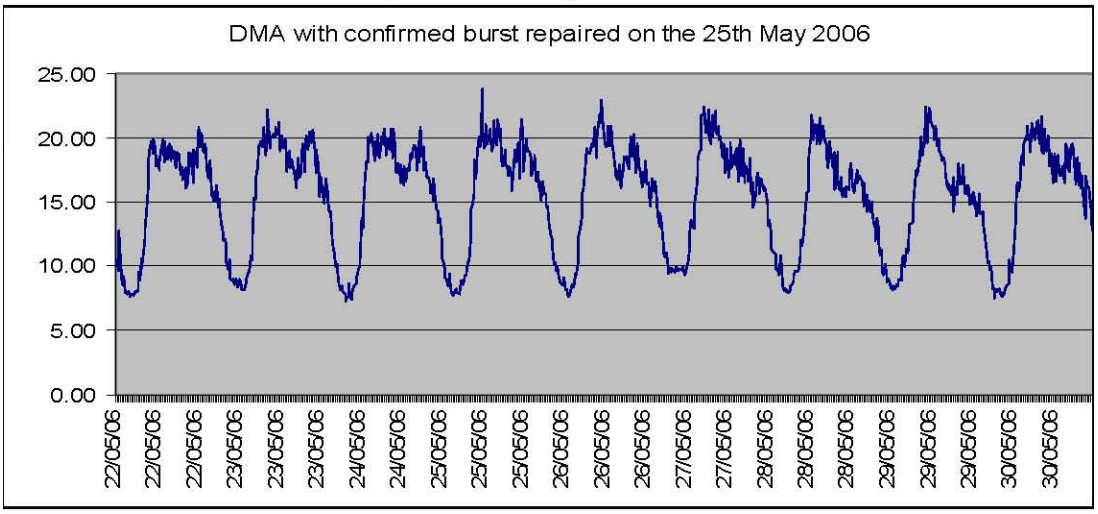
Это было подтверждено это в течение дня 26th Январь 2007 две водопроводных магистрали взрыва был восстановлен. Один из них был подтвержден как 6” водопроводных магистралей поливинилхлорида, которые имели раскол по стене трубы, и секция должна была быть удалена, чтобы закончить ремонт.

Вторым был подтвержденный периферический перелом на 4” чугуне, главном, который также требовал, чтобы секция трубы была изолирована, пока зажим ремонта был приспособлен. Обе изоляции была закончена в течение рабочего дня. После исследования данных потока очевидно, что никакое сокращение потока не захвачено в течение периодов изоляции и что MNF утром 27th фактически увеличился приблизительно на 2 литра в секунду, пока дневной поток остается в значительной степени неизменным.

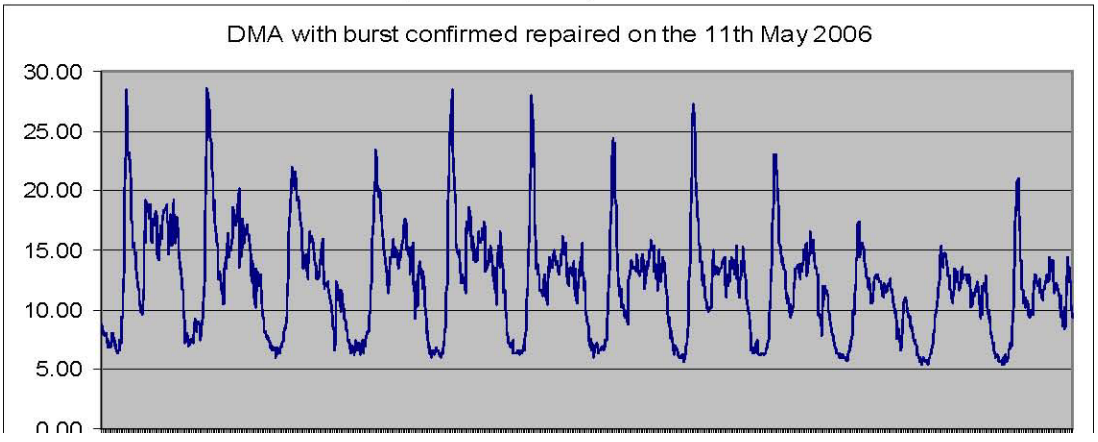
Этот прямой доступ к памяти рассматривают как "доказываемый" и сообщается относительно как законный водной компанией в их ежегоднике "вверх дном" водное вычисление баланса.



Graph 1.2 – Burst repaired on 02/05/2006



Graph 1.3 – Burst repaired 25/05/2006



Отметьте, что дневной пиковый поток фактически увеличивается в течение буднего понедельника – пятница (никакое индустриальное использование в этом прямом доступе к памяти)

На вышеупомянутых графах изменения потока остаются относительно незатронутыми в течение периода ремонта с любым ожидаемым сокращением MNFs, не отраженного.

На недавней встрече с одной водной компанией было заявлено, что в более чем 40 % прямых доступов к памяти, подчиненных недавнему ремонту магистрали не сделал запись никакого очевидного сокращения в день, или вечерние потоки времени был достигнут, и все же об этих прямых доступах к памяти обычно сообщают.

Случайно, цель для вмешательства не была чрезмерным MNL, но что водная стратегия компании включила обзор всех областей ежегодно.

Это признано, что сокращение однако отражено в пределах входа распределения и захвачено в пределах “вершины вниз” водное вычисление баланса.



Фотография 1.1 – Типичный пример неизвестной связи

Фотография 1.1 показа неизвестный граничный клапан, который был расположен после многих месяцев работы исследования после непрерывных проблем с управлением давления, прямой доступ к памяти, была изображена как доказано в пределах планов СТЕКЛА и всех известных граничных закрытых клапанов. Область должна была поставляться двумя PRVs и потоком, измеренным через исключительный оптовый метр.

Извлечение от Номера 1 электронной почты фотографии ссылки 1.1

“На СТЕКЛЕ это показало 2 закрытых клапана на границе зоны, чтобы сделать это осторожным прямым доступом к памяти.

Когда ПРЕДЫДУЩИЙ вход в зону был зарегистрирован, находилось, что ПРЕДЫДУЩЕЕ вниз по течению давление ночью выше чем в день. Это предложило, что давление вступает в зону ночью, пододвигая обратно против ПРЕДЫДУЩЕГО.

К сожалению метр для зоны не работал во время заготовки леса ПРЕДЫДУЩЕГО, и это требовал, чтобы совет заменил метр. После двух попыток от совета, чтобы заменить метр это было наконец установлено. Полевые парни сказали мне, что одна вещь, которая была странна, что метр поворачивался вперед, когда ПРЕДЫДУЩЕЕ было полностью закрыто в течение этого осуществления и когда никакая вода не должна была войти в зону.

После дальнейшего исследования и раскопок консультант и совет нашли 2 Т-части между ПРЕДЫДУЩИМ и метром, который не показывали на рисунках, и это было покрыто почвой. Это было очевидно причиной, почему метр не останавливался, в то время как это заменялось, и вода непрерывно бежала в течение изменения метра.

Совет теперь должен решить или измерить те два клапана или закрывать их.

Совет также обнаружил, что 2 граничных клапана, который был, показали как замыкается, что СТЕКЛО – не было фактически закрыто.

Приложен фотография (photo1.1) этих 2 клапанов, найденных между ПРЕДЫДУЩИМ и оптовым метром".

Как показано в электронной почте, хотя планы СТЕКЛА показывают, что граничные клапаны находятся в закрытом положении, они должны быть проверены независимо. Поток в область измерялся однако, давлением не управляло ПРЕДЫДУЩЕЕ ночью, и две неизвестных связи позволяли область в минимальные периоды потока получать безудержное и неуправляемое давление.

Извлечение от Номера 2 электронной почты

"Находилось, что после восстановления несообщенных взрывов, вечерний поток не уменьшал в некоторых прямых доступах к памяти, но это сделало в других. Простое решение - в прямых доступах к памяти с прямой перекачкой ночью, никто не думал, чтобы сказать парням на насосной станции сокращать норму перекачки после того, как взрывы были восстановлены. Таким образом давление среднего числа системы просто повысилось бы, приспосабливать (увеличенной утечкой и новыми взрывами) то же самое количество воды, накачиваемой в. Это укрепляет, ко мне по крайней мере, важность измерения не только вливается, но также и Среднее число Зонируют Давления, интерпретируя вечерние потоки в прямых доступах к памяти, и не только в кача-системах".

Альтернативный метод проверки, если граничные клапаны проходят (внутри или снаружи прямого доступа к памяти) был идентифицирован от специальной версии программного обеспечения теста 'N1', где давление входного отверстия уменьшено в шагах, и соответствующие пары пунктов для утечки (= приток минус предполагаемое вечернее потребление) и Зональное Вечернее Давление Среднего числа (AZNP) проанализированы.

Вычисляя эффективную область каждой из ценностей утечки (как будто это было одно отверстие) на Оси Y против AZNP на Оси X, и приспособлении прямой линии к данным, возможно совпасть, если вода входит в прямой доступ к памяти (это дает отрицательную точку пересечения на Оси Y). Если Вы имеете все-пластмассовую систему, и Вы видите большую положительную точку пересечения на Оси Y, вероятно, что вода вытекает через граничный клапан (это было доказано наверняка в тесте N1 во Флориде, которая дала низкую ценность N1 для все-пластмассовой системы).

ALC проектируют Великобританию 2003

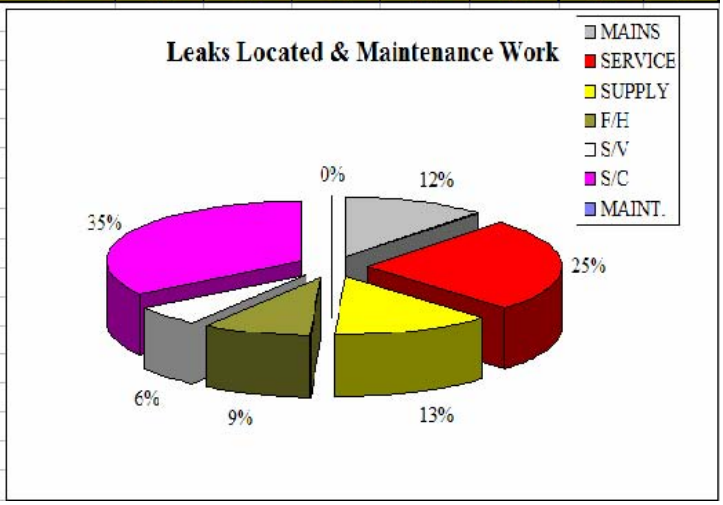
Свидетельство комментариев, упомянутых в Номере 2 "электронной почты" подтверждено результатами, взятыми от проекта ALC, законченного в пределах Великобритании в

течение 2003. См. следствия фигуры 2.1 проекта ALC 2003. Этот проект ALC был закончен в пределах необычно большого прямого доступа к памяти (свойства превысили 20 000), известный как Район Зональный или прямой доступ к памяти Высшего качества. Хотя MNF не мог быть значительно уменьшен после того, как все идентифицированные утечки были восстановлены, AZNP в пределах области был увеличен приблизительно 4-метровой головой.

Compliance Zone		All Areas			Name					
DMA					Date					
No of Properties					Sheet No	:				
Distance Km	Mains Fittings	Property Fittings	Properties	MAINS	SERVICE	SUPPLY	F/H	S/V	S/C	MAINT.
0	0	0	0	212	445	236	160	100	603	0

Leakage rate start (l/s)	0
Leakage rate end (l/s)	0
Water Saved (l/s)	0
Total Cost of Survey	£
Cost of Repairs	£

Total hours	13635
Total noise logging hours	3220
Total hours Leak Detection	10415
Total leaks	1756
Props per leak	0.00
Man hours per leak	5.93
Fittings per man hour	0.00
Fittings per Leak	0.00
Kilometers per leak	0.00



Следствия Figure2.1 ALC проектируют Великобританию 2003

Решения

Как представлено в пределах этой бумаги доказанный прямой доступ к памяти - не всегда, функциональный прямой доступ к памяти, оценка предыдущего ремонта и сопоставимых наборов данных потока должен обычно заканчиваться и фактор веры %, данный для каждого, сообщая о потерях.

Например о прямом доступе к памяти с потерями, о которых сообщают, 'X' сообщают с 90%-ым фактором веры.

Некоторые решения того, как измерять это следующие:

Поскольку машиностроительные компании продвижений технологии развили здравый процесс измерения для того, чтобы захватить законную эксплуатационную разгрузку от стандартного средства напорной трубы объединением электромагнитного метра потока, расположенного в пределах проекта устройства.

Используя эту технологию может быть доказано, что прямой доступ к памяти - фактически прямой доступ к памяти следующим принципом:

Поток должен быть вызван в стратегическом пункте в пределах прямого доступа к памяти, подобного тому из среднего взрыва в течение периода исторического MNF, чтобы

уменьшить риск потенциальных водных качественных проблем от увеличенных скоростей сверх известных потоков времени дня.

Вызванный поток был бы с приращением достигнут от операции пожарного насоса с измеренной напорной трубой, приспособленной и когда достигнуто проведено для минимума 20 минут перед закрытием, которое по причинам ответственности может также быть зарегистрировано.

Этот процесс должен тогда копироваться в нескольких пунктах всюду по взаимной частной области прямого доступа к памяти, и данные получили проверенный, чтобы соответствовать приходу, постоянно устанавливал поток метра. Любое несоответствие или отказ в сопоставимых наборах данных могут тогда быть назначены взвешенный фактор веры %.

Факторы веры примера: Ниже 5%-ой ошибки = 100%-ый фактор веры в данных прямого доступа к памяти Между 5 % - 10%-ой ошибкой = 95%-ый фактор веры В данных прямого доступа к памяти Между 10 % – 15%-ой ошибкой = 90%-ый фактор веры в данных прямого доступа к памяти Между 15 % – 20%-ой ошибкой = 75%-ый фактор веры в данных прямого доступа к памяти Между 20 % – 25%-ой ошибкой = 60%-ый фактор веры в данных прямого доступа к памяти Между 25 % – 30%-ой ошибкой = 50%-ый фактор веры в данных прямого доступа к памяти

Принцип позади этого - то, что, если неизвестная связь очевидна тогда, течет, будет приход от этой смежной системы и не будет сравнительно захвачен на постоянный метр потока.

Дальнейший тест должен всегда выполняться как рутину и должен использоваться как свидетельство, что прямой доступ к памяти делает запись всех известных потоков. Каждый раз взрыв закончен в пределах водной компании тогда данные потока изнутри прямого доступа к памяти, что этот ремонт несли, должен быть исследован к на следующий. Время магистрали дня выключает, было калибровавшее Время главного дня, был возвращен к полному Подтверждению давления типа законченной Оценки ремонта потока от Чека утечки против материалов, выписывался ремонт, чтобы подтвердить то, что было выполнено

На всех прямых доступах к памяти, которые, как полагают, являются эксплуатационными тогда, сокращение потока должно быть замечено в течение этих эксплуатационных процедур. На любом прямом доступе к памяти, который не показывает никакого сокращения потока в течение поворота от процедуры для ремонта взрыва тогда, это нужно считать как “НЕ прямой доступ к памяти”

Следовательно название этой бумаги, "Когда - прямой доступ к памяти не прямой доступ к памяти” =, когда зарегистрированные потоки не копируют сокращение потока, когда заверенный ремонт закончен независимо от нулевого теста давления граничных клапанов быть законченным быть этим как индивидуальные клапаны или как полная область.

Заключения

- **Инженеры не должны упасть в ложный смысл безопасности что, потому что все Граничные Клапаны были проверены, что прямой доступ к памяти утвержден этим методом одним.**
- **Поток должен быть вызван в прямой доступ к памяти в стратегических пунктах и что этот вызванный поток может быть измерен и определен количественно на поступающем водном метре.**
- **О прямом доступе к памяти нужно не только сообщить с Индикатором Работы выбора, но соответствовать этому с фактором веры %, который является индикатором, прямой доступ к памяти делает запись всех потоков правильно**
- **После каждого ремонта данные потока должны быть проанализированы так, чтобы доказать, что сокращение потока было измерено и что о прямом доступе к памяти можно сообщить как работа к удовлетворительному уровню для того, чтобы сообщить о целях.**
- **Исследуйте эмпирическое правило, грубо ведут, который действует как непосредственный индикатор, где Максимальный Поток Дня разделен на Минимальный Вечерний Поток, таким образом дающий отношение. Это отношение могло использоваться после исследования параметров, поскольку индикатор - прямой доступ к памяти, выполняет к удовлетворительному уровню и в пределах эксплуатационных параметров.**
- **Управление давления должно быть проверено и на месте в пределах всего прямого доступа к памяти, чтобы препятствовать увеличению давления происходить, таким образом кормя взрывы после ремонта утечки магистрали**
- **Как эта идея будет работать с потребностями льющегося каскадом прямого доступа к памяти, которые будут исследованы**
- **Метод того, как сообщения о программном обеспечении на уровне утечки в пределах компаний, возможно, должны быть исследованы из того, как эта информация собрана – делает это сообщение относительно данных, которые были применимы, когда прямой доступ к памяти не был прямым доступом к памяти, следовательно сообщая на уровне утечки, которая является ниже или выше который, который является подлинным.**

Ссылки

Ламберт, A. (2007) – приложение электронной почты WRP Южная Африка (2007) - приложение электронной почты WLTF (2007) – IWA WLTF руководство прямого доступа к памяти Гамильтон, S. (2006) – Flow Data Graphs Hydrosave Ltd (2003) – прямой доступ к памяти, сообщая об информационном британском Сообщении 26 (1980) – Потоке Ночи Минимума данных потока прямого доступа к памяти

Оптимальный Размер Района Измеренные Области

Osama Hunaidi* и Братья Кена **

* Национальный Совет Исследования, Институт Исследования в Строительстве, Оттаве, НА, Канаде, K1A 0R6 (электронная почта: osama.hunaidi@nrc.ca)

** Город Оттава, Сервисная Ветвь Услуг, 100 Полумесяцев Созвездия, Оттава, НА, Канада, K2G 6J8 (электронная почта: Ken.Brothers@ottawa.ca)

Ключевые слова: Экономика; утечка; прямой доступ к памяти

Резюме

Размер прямых доступов к памяти традиционно располагался от 500 до 3000 связей обслуживания, в зависимости от непринужденности установления границы прямого доступа к памяти и/или критерия для наименьшей обнаружимой утечки. Экономику не рассмотрели в прошлом в определении размера прямого доступа к памяти. Экономически оптимальный размер прямого доступа к памяти установлен в этой бумаге, основанной на теоретических моделях за стоимость стратегий управления утечки на основе прямого доступа к памяти с 3 различными интервенционными критериями.

Введение

Измеренные области района (прямые доступы к памяти) обычно не используются в Канаде и Соединенных Штатах. Однако, увеличивающееся число утилит, поощренных широко распространенным использованием и успехом этого метода управления утечки в Великобритании, рассматривает ее использование. Важный аспект проекта прямых доступов к памяти, к которому нужно обратиться новыми пользователями, - размер прямого доступа к памяти. Традиционно, размер располагался от 500 до 3000 связей обслуживания.

В большинстве случаев, фактическим размером прямого доступа к памяти управляет непринужденность изоляции области и/или критерия для наименьшей обнаружимой утечки. Чем меньший размер прямого доступа к памяти, тем меньший размер утечки, который может быть дифференцирован от второстепенной утечки и законного вечернего требования. Чтобы быть в состоянии легко дифференцировать единственную типичную утечку связи обслуживания (~27 L/minute), это обычно необходимо для размера прямого доступа к памяти быть меньше чем 1000 услуг. Для прямых доступов к памяти, которые включают больше чем 3000 связей обслуживания, обычно трудно дифференцировать перерыв в трубе распределения диаметра на 150 мм.

Размером прямого доступа к памяти нужно также управлять экономикой, но это не рассмотрели в прошлом. В этой бумаге, экономически оптимальный размер прямого доступа к памяти будет установлен основанный на теоретических моделях за стоимость стратегий управления утечки на основе прямого доступа к памяти с 3 различными интервенционными критериями. Минимальные ежегодные затраты этих стратегий и их соответствующей водной потери, то есть, экономических уровней утечки, будут также установлены. Используя большую водную систему распределения как пример, будет показано, что оптимальный размер прямого доступа к памяти зависит от крайней стоимости воды, частоты утечки, стоившей обнаружения утечки, и интервенционного критерия.

Оптимальный Выбор времени Акустических Обзоров для прямых доступов к памяти

Определять оптимальный выбор времени акустических обзоров для района измерило области, предполагается, что вмешательства, чтобы рассмотреть прямой доступ к памяти акустически происходят периодически, в конце периодов, которые являются *TI* долго. Количеством воды, потерянной в течение периода *TI*, принимая постоянную частоту утечки, тогда дают:

T

Я

Я

$$WL^{T} = \int RL_{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}} F_o \, (T_Я - t) \, dt$$

$$[1]_{0}$$

$$= RL \, FT^{2} / 2$$

oI прямого доступа к памяти

где *R* - средний объем воды, потерянной в м.^{3} ежегодно в утечку, *LDMA* - длина труб распределения в прямом доступе к памяти в км, *Fo* - частота несообщенных утечек в км трубы ежегодно, и *t* - время.

ежегодный

Общее количество ежегодно стоимость, $C_{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}$, то есть, объединенная стоимость потерянных водных и акустических обзоров, дается:

ежегодный прямой доступ к памяти

$$C = \left[cRL \, FT^{2} / 2 + C \right] / \text{T}$$

Прямой доступ к памяти прямого доступа к памяти о я рассматриваю меня

[2]

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ

$$= cRL_{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}} F_o T_Я / 2 + C_{\text{обзор}} / T_Я$$

где *c* - крайняя стоимость потерянной воды ($/м.^{3}), и $C^{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}$ является стоимостью акустически

обзор

рассмотрение целого прямого доступа к памяти. Обзор, как предполагают, выполнен в очень короткое время по сравнению с периодом *TI*, и следовательно объем воды, потерянной в течение обзора, как предполагают, является маленьким и не принят во внимание.

оптимум

Оптимальный интервенционный период, $T_Я$, является периодом, который минимизирует общее количество ежегодно

ежегодный

стоимость. Это найдено, приравнивая производная общего количества ежегодно стоимостью, $C_{ПРЯМОЙ\ ДОСТУП\ К\ ПАМЯТИ}$, относительно *TI*, к нолю, то есть:

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 2

[3] $cRL_{ПРЯМОЙ\ ДОСТУП\ К\ ПАМЯТИ}F_o/2 - C_{обзор}/T_Я = 0$

Следовательно:

$_{2C}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ*

оптимальный $\sqrt{\frac{2C_{survey}^{DMA}}{cRL_{DMA}F_o}}$ *обзор*

[4] $T_Я =$

cRL F

Прямой доступ к памяти о

Eqs. [1] и [3] - то же самое как уравнения, которые были бы получены, если акустические обзоры были выполнены однородно за период *TI*. Это может быть взято как признак, что однородность обзора не необходима для этих уравнений держаться. Стоимостью рассмотрения прямого доступа к памяти дают:

[5] $C^{ПРЯМОЙ\ ДОСТУП\ К\ ПАМЯТИ}$ = *Длина труб распределения прямого доступа к памяти в км / рассматривает норму (км / год / команда)*

обзор

x Номер людей в команду x ежегодная зарплата на человека x верхний фактор

Минимальная ежегодная объединенная стоимость потерянных водных и акустических обзоров получена, заменяя Eq. [4] в Eq. [2] следующим образом:

ежегодный $\sqrt{2cRL_{DMA}F_oC_{survey}^{DMA}}$ *прямой доступ к памяти*

$$[6]\ C_{\text{минута}} = 2cRL_{ПРЯМОЙ\ ДОСТУП\ К\ ПАМЯТИ}F_oC_{обзор}$$

От Eq. [4], находится что:

оптимальные 2 *прямых доступа к памяти*

$cRL_{ПРЯМОЙ\ ДОСТУП\ К\ ПАМЯТИ}F_o(T_Я)/2 = C_{обзор}$

[7] Срок слева сторона Eq. [7] - объем воды, потерянной в течение периода

оптимум

$T_Я$. *В словах, Eq. [7] средства, что самое экономическое время, чтобы предпринять акустический* обзор обнаружения утечки для прямых доступов к памяти - то, когда накопленная стоимость потерянной воды равна стоимости обзора. В долгосрочной перспективе, средняя длина интервенционного периода будет

оптимум

будьте равны $T_Я$ данный Eq. [3]. Однако, как демонстрируется далее на, этот интервенционный критерий один не приводит к стоимости минимума при большинстве условий.

Интервенционные Критерии для прямых доступов к памяти и Соответствующей Минимальной Стоимости

Следующие три интервенционных критерия, чтобы рассмотреть прямые доступы к памяти для утечек рассматривают. Предполагается, что уровень выхода, то есть, уровень утечки прямого доступа к памяти, в котором заключены акустические обзоры утечки, является равным второстепенному уровню утечки. Это также предполагается той ночью, что потоки прямых доступов к памяти непрерывно проверены через телеметрию.

Критерий 1 – Главный Случай Утечки

Вмешательство, чтобы рассмотреть целый прямой доступ к памяти вызвано обнаружением главной утечки, например, перерыв трубы распределения, в минимальном вечернем отчете потока прямого доступа к памяти. Все утечки, найденные обзором восстановлены. В долгосрочном, этот интервенционный критерий эквивалентен рассмотрению прямого доступа к памяти в периодах времени, равных:

1

[8] $T_Я$ =

магистраль

FL

о прямой доступ к памяти

магистраль

где F_oявляется частотой утечек в трубах распределения, и *LDMA* - полная длина труб распределения в прямом доступе к памяти. Минимальное общее количество, ежегодно стоившее управления утечки, то есть, объединенная стоимость потерянной воды и обнаружения утечки обзоры, исключая стоимость начальной установки прямого доступа к памяти, обслуживания и вечернего контроля потока, является равным:

$C_{минута}$ *ежегодный*

[9] = *стоимость воды проиграла из-за утечек магистрали +, стоимость магистрали пропускает обзоры обнаружения*

+ стоимость воды проиграла должный обслужить утечки трубы

прямой доступ к памяти магистрали магистрали $^{= N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* $^{вишнево-красный}$*магистраль* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* $^{(T}$*понимание* $^{+ T}$*местоположение* $^{+ T}$*ремонт* $^{) +}$ ^{N}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* ^{C}*обзор*

□ 1 □

услуги

$^{+ N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* $^{вишнево-красный}$*услуги* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* □ $^{□}{}_{F}$ *магистраль*$_{L}$ □ $^{□ /2}$ □ *о прямой доступ к памяти* □

и соответствующая ежегодная полная водная потеря, исключая потерю из фона и сообщила об утечках, является равным:

ежегодная магистраль ^{WL}*общее количество* $^{= N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{R}*магистраль* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* $^{(T}$*понимание* $^{+ T}$*местоположение* $^{+T}$*ремонт* $^{)}$

[10] □ 1 □

услуги

$^{+ N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{R}*услуги* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* □ $^{□}{}_{F}$ *магистраль*$_{L}$ □ $^{□ /2}$ □ *о прямой доступ к памяти* □

где *NDMA* - общее количество прямых доступов к памяти в системе распределения, *c* - крайняя стоимость потерянной воды ($/м.^{3}), *Rmains* - средний расход для утечки магистрали (м.^{3}/год), *LDMA-*

магистраль

длина труб распределения (магистраль) в прямом доступе к памяти, F_o является частотой утечки для

трубы распределения (утечки / км / год), *Tawareness* - время, которое требуется, чтобы обнаружить утечку в минимальном вечернем отчете потока, в годах, *Tlocation* - среднее время, которое требуется, чтобы определить местонахождение утечки, равной половине времени, которое требуется, чтобы рассмотреть целый прямой доступ к памяти, *Trepair* - ждущееся время для утечки, которая будет восстановлена, $C^{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}$ является стоимостью акустического рассмотрения целого прямого доступа к памяти, *Rservices*

услуги обзора

средний расход для утечки трубы обслуживания (м.^{3}/год), и F_o является частотой утечек трубы обслуживания (утечки / км трубы распределения / год).

Этот критерий, возможно, не приводит к минимальной стоимости, если оптимальное интервенционное время, основанное на частоте и размере утечек трубы обслуживания - меньше чем интервенционный интервал, данный Eq. [32], то есть:

[11] $$\sqrt{\frac{2C_{survey}^{DMA}}{cR_{service}L_{DMA}F_o^{service}}} \le \frac{1}{F_o^{mains}L_{DMA}}$$

Возможно, этого можно избежать, если вторичный спусковой механизм происходит, когда накопленная стоимость потерянной воды, исключая потери из фона и сообщила, что утечки, проверенные через непрерывное вечернее измерение потока превышают стоимость рассмотрения прямого доступа к памяти. Часто, однако, особенно в случае больших и частых утечек трубы распределения, Критерий 1 является более экономическим чем Критерий 3 и иногда Критерий 2 ниже, которые включают этот вторичный спусковой механизм. Это - то, потому что для Критериев 1 и 2, обзор синхронизирован со временем, в которое происходит большая утечка трубы распределения. Впоследствии, это уменьшает продолжительность больших утечек к самое большее нескольким дням, вместо половины оптимального интервала обзора имел их возникновение, принимал случайный (рассматривая без помощи прямых доступов к памяти). Критерий 1 может быть более экономическим чем Критерий 2, когда неравенство регистрируется Eq. [11] руководство изменений.

Критерий 2 – Главный Случай Утечки или Утечка, Превышающая Порог

Вмешательство, чтобы рассмотреть прямые доступы к памяти вызвано обнаружением главной утечки в минимальном вечернем отчете потока прямого доступа к памяти. Прямой доступ к памяти сначала неродной проверен, чтобы сузить область утечки, и затем подозреваемая подобласть рассмотрена акустически, чтобы определить местонахождение утечки. В долгосрочном, это эквивалентно неродному испытанию / рассмотрение прямого доступа к памяти во временных интервалах, данных Eq. [8]. Кроме того, вмешательство, чтобы рассмотреть целый прямой доступ к памяти вызвано, когда накопленная стоимость потерянной воды, исключая потери из фона и сообщила об утечках, является равным стоимости рассмотрения прямого доступа к памяти. В долгосрочном, рассматривая только утечки трубы обслуживания, это эквивалентно рассмотрению прямого доступа к памяти во временных интервалах, равных:

$_{2C}$ *ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ*

оптимальный $\sqrt{\frac{2C_{survey}^{DMA}}{cR_{service}L_{DMA}F_o^{service}}}$ *обзор*

[12] $T =$

обслуживание обслуживания

вишнево-красный LF

прямой доступ к памяти обслуживания o

Минимальное общее количество ежегодно стоило из управления утечки, то есть, объединенная стоимость потерянной воды и неродной проверяющий / обнаружение утечки рассматривает,

исключая стоимость начальной стоимости установки прямого доступа к памяти, и обслуживание и вечерний поток, контролирующий затраты, являются равными:

$C_{\text{минута}}$ *ежегодный*

[13] = *стоимость воды проиграла из-за утечек магистрали + Стоимость неродных тестов магистрали / обзоры*

+ стоимость воды проиграла и обзоры обнаружения утечки для труб обслуживания

прямой доступ к памяти магистрали магистрали $^{= N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* $^{\text{вишнево-красный}}$*магистраль* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* $(^{T}$*понимание* $^{+ T}$*местоположение* $^{+ T}$*ремонт* $)^{+}$ ^{N}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* ^{C}*step∑test / обзор*

прямой доступ к памяти обслуживания

$+ N\sqrt{2cR_{service}L_{DMA}F_{o}^{service}C_{survey}^{DMA}}$ 2cRLF *C*

Прямой доступ к памяти обслуживания прямого доступа к памяти о обзор

и соответствующая ежегодная полная водная потеря, исключая потерю из фона и сообщила об утечках, является равным:

ежегодная магистраль ^{WL}*общее количество* $^{= N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{R}*магистраль* ^{L}*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{F}*о* $(^{T}$*понимание* $^{+ T}$*местоположение* $^{+T}$*ремонт* $)$

$$[14]\ \sqrt{\frac{R_{service}L_{DMA}F_{o}^{service}C_{survey}^{DMA}}{2c}}$$ *прямой доступ к памяти обслуживания*

RLF C

прямой доступ к памяти обслуживания о обзор

+ N

$^{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}$ $2c$

Предполагая, что каждый прямой доступ к памяти может быть подразделен на *k* подобласти, и предполагая, что стоимость испытания шага является 1/*l* стоимость рассмотрения целого прямого доступа к памяти, тогда стоимость неродного испытания и рассмотрения подозреваемой области для главной утечки, обнаруженной в минимальном вечернем отчете потока прямого доступа к памяти равна:

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ ^{1} *ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ ПРЯМОГО ДОСТУПА К ПАМЯТИ* ^{1} *ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ* ^{1} *Прямой доступ к памяти k* $^{+}$ *l прямой доступ к памяти*

$[15]\ ^{C}$*step∑test / обзор* $^{= C}$*обзор* $^{+ C}$*step∑test* $^{= C}$*обзор* $^{+ C}$*обзор* $^{= C}$*обзор*

k kl kl

В Eq. [15], предполагается, что целая подобласть, где утечка подозревается, будет рассмотрена акустически, так как, возможно, не возможно отличить главную утечку от меньших. Все утечки, найденные в подобласти будут восстановлены. Стоимость воды, спасенной, восстанавливая утечки обслуживания, найденные в подобласти, как предполагают, является маленькой и следовательно не принята во внимание в Eq. [13]. Как *Критерий 1*, особенно в случае частых больших утечек в трубах распределения, *Критерий 2* часто более экономичен чем *Критерий 3* ниже.

Критерий 3 – Утечка, Превышающая Порог

Вмешательство, чтобы рассмотреть целый прямой доступ к памяти вызвано только, когда накопленная стоимость потерянной воды, включая, что из-за несообщенных утечек и в распределении и в трубах обслуживания, но исключая потери из фона и сообщил об утечках, является равной стоимости рассмотрения прямого доступа к памяти. В долгосрочном, это эквивалентно рассмотрению прямого доступа к памяти в конце временных интервалов, равных:

2C ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ

обзор

[16] $T =$

Я $\sqrt{\frac{2C_{survey}^{DMA}}{cR_{weighted}L_{DMA}F_{o}^{total}}}$ *общее количество*

вишнево-красный LF

взвешенный прямой доступ к памяти о

где

полное обслуживание магистрали

[17] $F = F + F$

оо о

и

обслуживание магистрали

РФ + РФ

магистраль о обслуживание о

[18] $R_{взвешенный} = {}_{общее\ количество}{}^{F}o$

Минимальное общее количество, ежегодно стоившее управления утечки, то есть, объединенная стоимость потерянной воды и обзоров обнаружения утечки, но исключая стоимость начальной стоимости установки прямого доступа к памяти, и обслуживания и вечернего потока, контролирующего затраты, является равным:

$_{C\text{минута}}$ *ежегодный*

[19] = *стоимость воды проиграла из-за утечек магистрали +, стоимость воды проиграла должный обслужить утечки*

+ стоимость рассмотрения целого прямого доступа к памяти

обслуживание магистрали

$$= NcRLF\ T/2 + NcRLF\ T/2$$

Прямой доступ к памяти магистрали прямого доступа к памяти о я прямой доступ к памяти обслуживания прямого доступа к памяти о я прямой доступ к памяти

$^{+N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ*^{C}*обзор* $^{/T}$*Я обслуживание магистрали*

□ *R*

^{R}*магистраль*^{F}*о* $^{+}$ *обслуживание*^{F}*о* □ *общее количество*

$= N_{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}c$ □ □ *F общее количество* □ □$L_{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}F_o\ T_Я/2$ □ *о* □ *прямой доступ к памяти*

$^{+N}$*ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ*^{C}*обзор* $^{/T}$*Я*

и соответствующая ежегодная полная водная потеря, исключая потерю из фона и сообщила об утечках, является равным:

ежегодное обслуживание магистрали □ ^{R}*магистраль*^{F}*о* $^{+R}$*обслуживание*^{F}*о* □ *общее количество*

[20] $WL_{\text{общее количество}} = N_{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}$ □ □ *общее количество* □ □$L_{\text{ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ}}F_o\ T_Я/2$

F

□ *о* □

Начальная Стоимость Установки и Обслуживания Оборудования

Начальная стоимость установки прямых доступов к памяти и акустического оборудования обнаружения утечки выступлена в качестве фактора в ежегодную стоимость стратегий управления утечки, распространяя это более чем несколько лет. Если начальная стоимость оборудования, *P*, распространена за *n* годы по учетной ставке полезности, *r*, ежегодной стоимостью, *a*, дают:

$r\ (1 + r)^n$

[21] $a = P$

$(1+ r)^n - 1$

Ежегодная стоимость обслуживания оборудования, как предполагают, является равной неподвижному проценту от ее ежегодной стоимости.

Пример

Заявление вышеупомянутых теоретических моделей, чтобы выполнить экономическое сравнение между периодическими акустическими обзорами и стратегиями управления утечки на основе прямого доступа к памяти демонстрируется для большой системы распределения. Система состоит из 2 391 км труб распределения, из каких 39 % является чугуном, 34 % - податливое железо, и 26 % - поливинилхлорид. Система имеет 168 704 связи обслуживания, со средней длиной трубы 15 м., и это обслуживает 765 000 человек. Среднее давление в системе - 47.6 м. (70 psi). Средний объем воды, накачанной в систему - 368 МЛ/ДНИ, и средний поставленный объем - 312.6 МЛ/ДНИ. Текущая стратегия управления утечки пассивна. Инфраструктура, как предполагают, находится в среднем условии. Крайняя стоимость системы воды - 4.6 ¢/m^3.

Предполагается, что каждый прямой доступ к памяти может быть разделен на 5 подобластей для неродного испытания, и стоимость неродного испытания равна $1/5^{th}$ стоимость акустических обзоров (независимо от размера прямого доступа к памяти). Частоты утечки труб распределения, как предполагают, являются 0.24, 0.064, и 0.006 утечки/км/года для чугуна, податливого железа, и труб поливинилхлорида, соответственно. Предполагается, что о 50 % утечек трубы распределения несообщают, и средний размер утечки - 65.7 МЛ/ГОДЫ (150 L/minute, основанные на факторе преобразования расхода ночи-к-дневному, равном 20). Также предполагается, что частота утечки труб связи обслуживания - 0.5 утечки/км/года (км/сек трубы распределения), о 50 % утечек несообщают, и средний размер утечки - 11.8 МЛ/ГОДЫ (27 L/minute). Предполагается, что занимает 3 и 14 дней, чтобы точно определить и восстановить несообщенные утечки в распределении и трубах обслуживания, соответственно; утечки, о которых сообщают, как предполагают, занимают 1 и 7 дней для распределения и труб обслуживания, соответственно. Стоимость ремонта утечки, как предполагают, является независимой от стратегии управления утечки и следовательно не рассмотрена в анализе.

Стоимость оборудования и обслуживания для каждого прямого доступа к памяти - 7,222 $/года, основанные на следующих предположениях: начальная стоимость установки - 75 000 $ (независимо от размера прямого доступа к памяти), срок службы - 20 лет, стоимость обслуживания - 20 % амортизируемой начальной стоимости, и учетная ставка - 5 %. Стоимость для всех прямых доступов к памяти - 606,648 $/лет. Стоимость оборудования и обслуживания для 2person команда корреляции утечки - 23,559 $/лет, основанных на следующих предположениях: начальная стоимость установки - 85 000 $ (2 транспортных средства в 30,0000 $ каждый и 1 оборудование коррелятора/определ местонахождение в 25 000 $), срок службы - 5 лет, стоимость обслуживания - 20 % амортизируемой начальной стоимости, и учетная ставка - 5 %. Стоимость оборудования и обслуживания для команды корреляции с 1 человеком - 15,244 $/года, основанные на следующих предположениях: начальная стоимость установки - 55 000 $ (1 транспортное средство в 30,0000 $ и 1 корреляторе в 25 000 $), срок службы - 5 лет, стоимость обслуживания - 20 % амортизируемой начальной стоимости, и учетная ставка - 5 %. Стоимость оборудования и обслуживания для звучащей команды утечки с 1 человеком - 9,700 $/лет, основанных на следующих предположениях: начальная стоимость установки - 35 000 $ (1

транспортное средство в 30,0000 $ и 1 слушающем устройстве в 5 000 $), срок службы - 5 лет, стоимость обслуживания - 20 % амортизируемой начальной стоимости, и учетная ставка - 5 %.

Стоимость проведения обзоров на основе корреляции - 107.5 $/км, или 128 $/км, если стоимость оборудования и обслуживания включена, основана на следующих предположениях: время, проведенное в корреляцию - 12 минут, среднее расстояние между пунктами корреляции - 150 м., чистое работавшее время - 1488.5 часов/лет (который приводит к норме обзора 1116 км/лет/команд), зарплата - 40,000 $/лет/человек, накладной расход - 50 % зарплат, и каждая команда обзора состоит из 2 человек. Трудовая стоимость рассмотрения целой системы распределения - 257 010 $, и стоимость рассмотрения прямого доступа к памяти - 3 047 $, или 1 219 $, если неродной тест прямого доступа к памяти выполнен сначала.

Стоимость слушания слухового аппарата (кажущегося) обзорами - 203 $/км, или 241 $/км, если стоимость оборудования и обслуживания включена, основана на следующих предположениях: проведенное слушание времени в обслуживание - 5 минут, чистое работавшее время - 1488.5 часов/лет (приводящий к норме обзора 253.2 км/лет/команд или 17862 услуг/лет/команд), зарплата - 40,000 $/лет/человек, накладной расход - 50 % зарплат, и каждая команда обзора состоит из 1 человека. Трудовая стоимость зондирования целой системой - 485 154 $, и стоимость рассмотрения прямого доступа к памяти - 5 752 $, или 1 725 $, если неродной тест прямого доступа к памяти выполнен сначала.

Стоимость точного определения и несообщенные и утечки, о которых сообщают, исключая стоимость оборудования, является 120,000 $/годами, основанными на следующих предположениях: зарплата - 40,000 $/лет/человек, накладной расход - 50 % зарплат, каждая команда обзора состоит из 1 человека, и число команд - 2.

За крайнюю стоимость воды ¢ 4.6/м.^{3}, полагавший быть Случаем Ссылки (иллюстрация 1), оптимальный размер прямого доступа к памяти для критерия 1 - 2250 и 1500 корреляций использования и слушающие обзоры, соответственно. Для критерия 2, оптимальный размер - 3500 и 2750 корреляций использования и слушающие обзоры, соответственно. Оптимальная общая стоимость критерия 2 - меньше чем тот из критерия 1. Для критерия 3, ежегодно стоило общее количество, уменьшается непрерывно с размером прямого доступа к памяти. Критерии 1 и 2 являются более экономическими, чем критерий 3 только для прямого доступа к памяти измеряет меньше чем ~2000 и ~2250 корреляций использования и слушающие обзоры, соответственно. Следовательно, самая экономическая стратегия управления утечки на основе прямого доступа к памяти состояла бы в том, чтобы использовать суперизмеренные прямые доступы к памяти, состоящие из 10 000 - 15 000 услуг с интервенционным критерием 3. Это, как находили, имело место за крайнюю стоимость воды до ~¢ 20/м.^{3}.

Оптимальный размер прямого доступа к памяти для критериев 1 и 2 увеличивается, если частоты утечки для труб распределения были ниже чем ценности, принятые выше. Это может быть замечено по иллюстрации 2, которая показывает ежегодную общую стоимость, когда частота утечки 0.1 утечек/км/лет используется для труб чугуна вместо частоты 0.24 принятый для Случая Ссылки в иллюстрации 1. Оптимальная стоимость критерия 1 также становится меньше или почти равняться тому из критерия 2.

Оптимальный размер прямого доступа к памяти изменяется немного, если частота трубы обслуживания пропускает уменьшения относительно частоты утечек трубы распределения. Это может быть замечено по иллюстрации 3, которая показывает ежегодную общую стоимость, когда

частота утечки 0.25 утечек/км/лет используется для труб обслуживания вместо частоты 0.5 принятый для Случая Ссылки в иллюстрации 1. Однако, общая стоимость критерия 2 становится все более и более более оптимальной чем тот из критерия 1. Кроме того, размер прямого доступа к памяти, для какого критерия 1 или 2 являются более экономическими чем увеличения критерия 3 как частота утечки для смертей труб обслуживания. Как может быть замечен по иллюстрации 4, оптимальный размер прямого доступа к памяти для критерия 1 и 2 также изменился немного, поскольку процент от несообщенных утечек увеличился к 90 %, по сравнению с 50 %, используемыми для Случая Ссылки в иллюстрации 1.

Как зарплаты уменьшения штата обнаружения утечки, оптимальный размер прямых доступов к памяти увеличивается и уменьшения общей стоимости для критериев 1 и 2. Это может быть замечено по иллюстрации 5 за зарплату штата 20,000 $/лет, в 40,000 $/годах сравнения для Случая Ссылки в иллюстрации 1. Кроме того, размер прямого доступа к памяти, для какого критерия 1 или 2 являются более экономическими чем увеличения критерия 3 как уменьшение зарплат штата. Иллюстрация 6 показывает ежегодную общую стоимость в течение более длительных времен, чтобы выполнить корреляцию и слушающие операции 30 и 10 минут, соответственно, вместо 12 и 5 минут, используемых для Случая Ссылки. Может быть замечено, что в результате увеличенной продолжительности, оптимальный размер прямого доступа к памяти уменьшился значительно от 2250 и 1500 для критериев 1 и 2, соответственно, к 1500 и 1250.

Иллюстрации 7 to10 показывают ежегодные общие стоимости против размера прямого доступа к памяти за крайние затраты воды ¢ 25, ¢ 50, 1 $ и 2 $/м.^{3}, соответственно. Может быть замечено, что для критерия 1, оптимальный размер прямого доступа к памяти увеличивается значительно как крайняя стоимость водных увеличений; например, это увеличилось от 3000 в ¢ 25/м.^{3} к 5000 в 2 $/м.^{3} для основных корреляцией обзоров. Однако, для критерия 2, оптимальный размер прямого доступа к памяти уменьшается немного как крайняя стоимость водных увеличений; например, это уменьшилось от 3500 в ¢ 25/м.^{3} к 3000 в 2 $/м.^{3}для обзоров на основе корреляции. Оптимальная общая стоимость критерия 1 стала меньше чем тот из критерия 2 за крайнюю стоимость воды ¢ 25/м.^{3} и оставался так до стоимости между 1 $ и $2/м.^{3}. Размер прямого доступа к памяти, ниже которого критерий 1 или 2 является более экономическим чем критерий 3, - приблизительно 5000 за крайнюю стоимость воды ¢ 25/м.^{3}. Размер прямого доступа к памяти, ниже которого это происходит увеличения с крайней стоимостью воды.

Наконец, полная ежегодная стоимость является несимметрической вокруг оптимального размера прямого доступа к памяти. Изменение стоимости с размером прямого доступа к памяти намного больше ниже оптимального размера. Как крайняя стоимость водных увеличений, изменение общего количества, ежегодно стоившего с прямым доступом к памяти измеряет выше оптимальных уменьшений размера. Это - особенно так для критерия 1.

Заключения

Экономически оптимальный размер прямого доступа к памяти был установлен основанный на теоретических моделях за стоимость стратегий управления утечки на основе прямого доступа к памяти с 3 различными интервенционными критериями. Минимальные ежегодные затраты этих стратегий и их соответствующих экономических уровней утечки были также установлены. Используя большую водную систему распределения как пример, демонстрировалось, что оптимальный размер прямого доступа к памяти зависит от крайней стоимости воды, частоты утечки, стоившей обнаружения утечки, и интервенционного критерия.

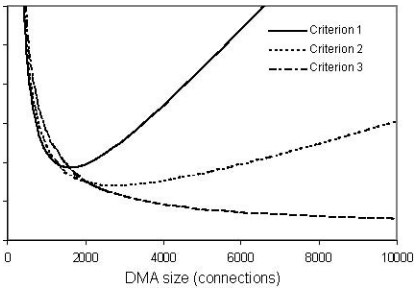
Для интервенционных критериев 1 и 2, оптимальный размер прямого доступа к памяти увеличивается если частоты утечки для уменьшений труб распределения; изменения немного, если частота трубы обслуживания пропускает уменьшения относительно частоты утечек трубы распределения; изменитесь немного как процент от несообщенных увеличений утечек; и увеличения как стоимость утечки рассматривают увеличения. Для критерия 3, ежегодно стоило общее количество, уменьшается непрерывно с увеличивающимся размером прямого доступа к памяти.

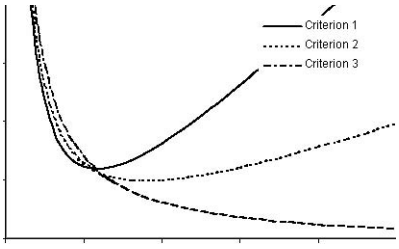
По крайней стоимости воды до ¢ 20/м.^{3}, и другие особенности, подобные таковым из системы распределения, используемой как пример в этой бумаге, самая экономическая стратегия управления утечки на основе прямого доступа к памяти состояла бы в том, чтобы использовать суперизмеренные прямые доступы к памяти, состоящие из 10 000 - 15 000 услуг с интервенционным критерием 3. Для более дорогой воды, самая экономическая стратегия состояла бы в том, чтобы использовать оптимальный размер прямого доступа к памяти, соответствующий интервенционному критерию 1.

Для простоты в определении оптимального прямого доступа к памяти измеряют для примера, используемого в этой бумаге, это было принято, хотя может быть нереалистичным практически, который затраты неродного испытания и подписывают установку прямых доступов к памяти, постоянны, независимо от размера прямого доступа к памяти. Для более оптимального размера, должно быть принято во внимание воздействие размера прямого доступа к памяти на этих двух затратах.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

4,000,000 2,500,000





1,500,000

1,000,000 0 2000 4000 6000 8000 10000 Размер прямого доступа к памяти (связи)

900,000

Иллюстрация 1: Минимум, ежегодно стоивший против прямого доступа к памяти измеряет и интервенционный критерий (Случай Ссылки).

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

2,500,000

2,000,000 3,500,000 3,000,000 2,500,000

Общая стоимость ($/год)

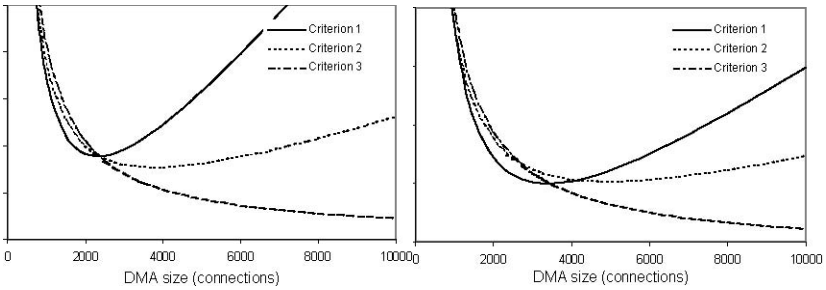
2,100,000

Общая стоимость ($/год) Общая стоимость ($/год) Общая стоимость ($/год)

1,700,000

2,000,000

1,300,000



2,200,000

Общая стоимость ($/год)

1,700,000

1,400,000

1,100,000

800,000

1,900,000

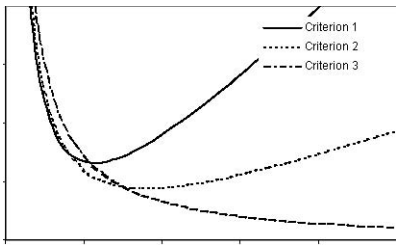
1,600,000 1,300,000 1,000,000

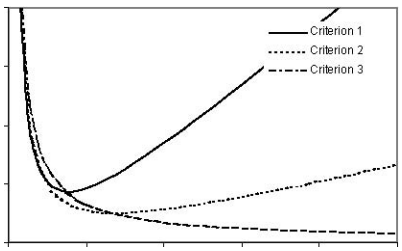
Иллюстрация 2: Минимум ежегодно стоимость, используя частоту утечки 0.1 утечек/км/лет для труб чугуна.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

5,000,000

2,400,000





Общая стоимость ($/год)

4,000,000

3,000,000

2,000,000

2,000,000

1,600,000

1,200,000

800,000 **1,000,000**

0 2000 4000 6000 8000 10000 0 2000 4000 6000 8000 10000

Размер прямого доступа к памяти (связи)

Размер прямого доступа к памяти (связи)

Иллюстрация 3: Минимум ежегодно стоимость, используя частоту утечки 0.25 утечек/км/лет для труб обслуживания.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

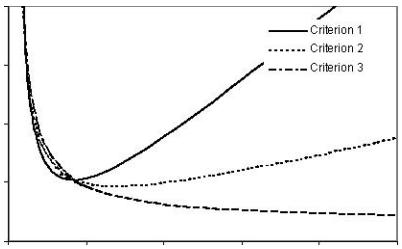
5,000,000

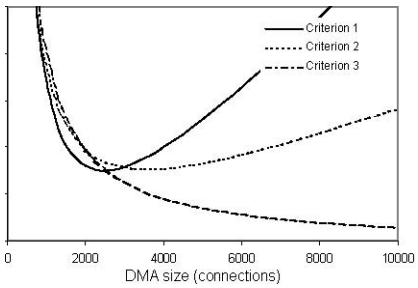
2,500,000

2,200,000

4,000,000

1,900,000





Общая стоимость ($/год)

3,000,000

2,000,000

Общая стоимость ($/год) Общая стоимость ($/год) Общая стоимость ($/год)

1,600,000

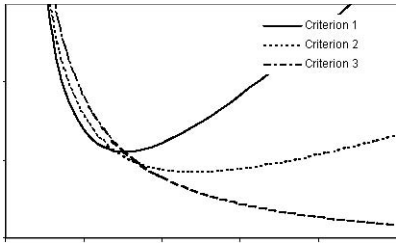
1,300,000 1,000,000 1,000,000

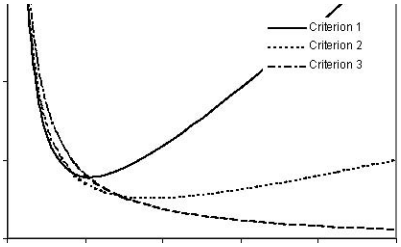
0 2000 4000 6000 8000 10000 Размер прямого доступа к памяти (связи)

Иллюстрация 4: О минимуме ежегодно стоимость, принимающая 90 % утечек в трубах обслуживания несообщают.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

3,000,000 1,600,000





Общая стоимость ($/год)

2,300,000

1,600,000

1,300,000

1,000,000

900,000 0 2000 4000 6000 8000 10000

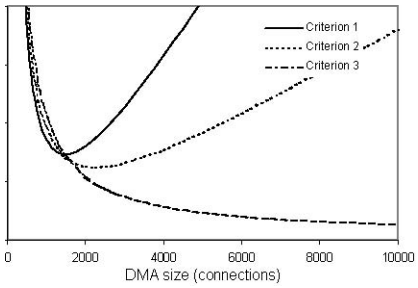
700,000

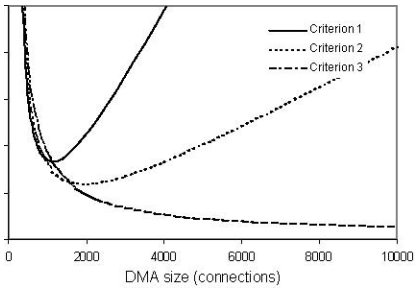
0 2000 4000 6000 8000 10000 Размер прямого доступа к памяти (связи) размер прямого доступа к памяти (связи)

Иллюстрация 5: Минимум ежегодно зарплата штата использования стоимости 20,000 $/лет.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

5,000,000 3,600,000





4,300,000

3,000,000

2,400,000

1,800,000

Общая стоимость ($/год)

3,600,000

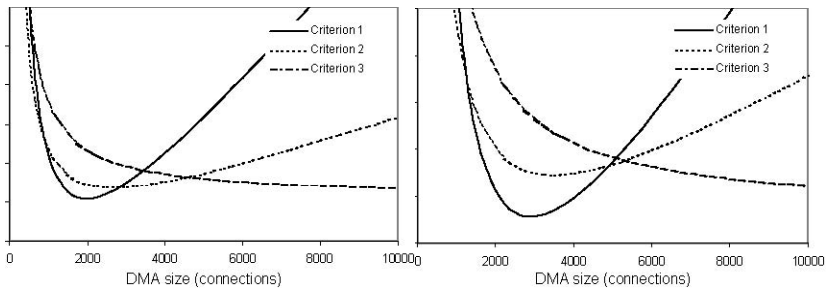
2,900,000 2,200,000 1,500,000 1,200,000

Иллюстрация 6: Минимум ежегодно стоимость, используя 30 и 10 минут для корреляции и слушания, соответственно.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

5,000,000

2,700,000



4,500,000

2,500,000

Общая стоимость ($/год)

Общая стоимость ($/год)

4,000,000

3,500,000

3,000,000

2,300,000

2,100,000

1,900,000

2,500,000

2,000,000

1,700,000

Иллюстрация 7: Минимум ежегодно стоимость, используя крайнюю стоимость воды ¢ 25/м.^{3}.

Общая стоимость ($/год) Общая стоимость ($/год)

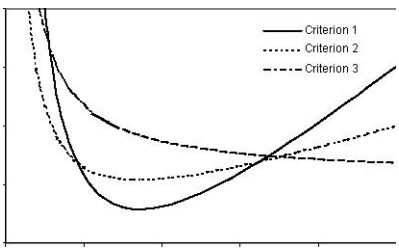
Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

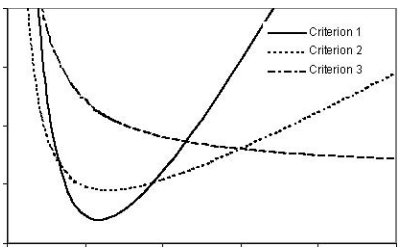
5,000,000

4,000,000

3,500,000

4,500,000





Общая стоимость ($/год)

4,000,000

3,500,000

3,000,000

2,500,000

3,000,000 0 2000 4000 6000 8000 10000

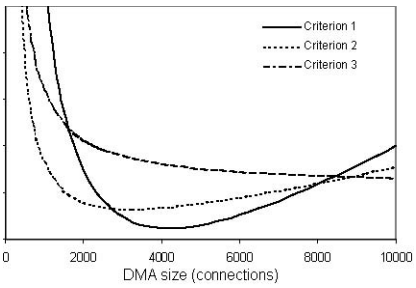
2,000,000

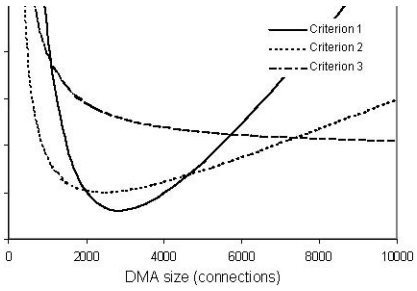
0 2000 4000 6000 8000 10000 Размер прямого доступа к памяти (связи) размер прямого доступа к памяти (связи)

Иллюстрация 8: Минимум ежегодно стоимость, используя крайнюю стоимость воды ¢ 50/м.^{3}.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

7,000,000 6,000,000





6,400,000

5,400,000

4,800,000

4,200,000

Общая стоимость ($/год)

5,800,000

5,200,000

4,600,000

3,600,000

4,000,000

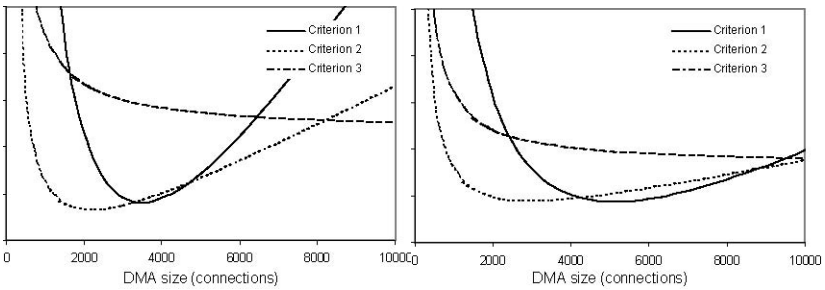
3,000,000

Иллюстрация 9: Минимум ежегодно стоимость, используя крайнюю стоимость воды 1 $/м.^{3}.

Обзоры корреляции, Слушающие обзоры

9,000,000

8,000,000



8,400,000

7,200,000

Общая стоимость ($/год)

Общая стоимость ($/год)

7,800,000

7,200,000

6,400,000

5,600,000

6,600,000

4,800,000

6,000,000

4,000,000

Иллюстрация 10: Минимум ежегодно стоимость, используя крайнюю стоимость воды 2 $/м.^{3}.

Жизнеспособное Окружное Измерение

J E Morrison *, S Опустошает **, Зал Г ***

*Hyder, Консультирующийся / Morrison Техническая Поддержка, Penrhos, Ффордд Маелог Рхоснеигр, Англси, Великобритания, LL64 5QE

электронная почта: jaemorrison@AOL.com

** Консультация Hyder, 50 Рокки Лэйнов, Aston, Бирмингем, Великобритания, B6 5RQ U

почта e-: steve.tooms@hyderconsulting.com

*** Dwr Cymru уэльсская Вода, Дорога Pentwyn, Нельсон, Treharris, Мид-Гламорган, Великобритания, CF46 6LY

почта e-: gordon.hall@dwrcymru.com

Ключевые слова: Утечка, прямой доступ к памяти, Жизнеспособный

Введение

Измеренная Область Района (прямой доступ к памяти), управление является хорошо доказанной техникой, которая когда осуществлено правильно в соединении с другим measurers может эффективно помочь уменьшать или уровни утечки монитора с распределительной сетью.

Техника как в настоящее время осуществлено использовалась в течение более чем 25 лет. Управление прямого доступа к памяти - в основном измерение потоков в дискретные части сети и последующего анализа потока особенно ночью, чтобы оценить уровень утечки (типично вечерний поток в область минус оцененное использование ночи клиента) и определить утечку уровня, которая может быть уменьшена.

leakage (typically the night flow into an area minus the assessed customer night use) and determine the level leakage that can be reduced.

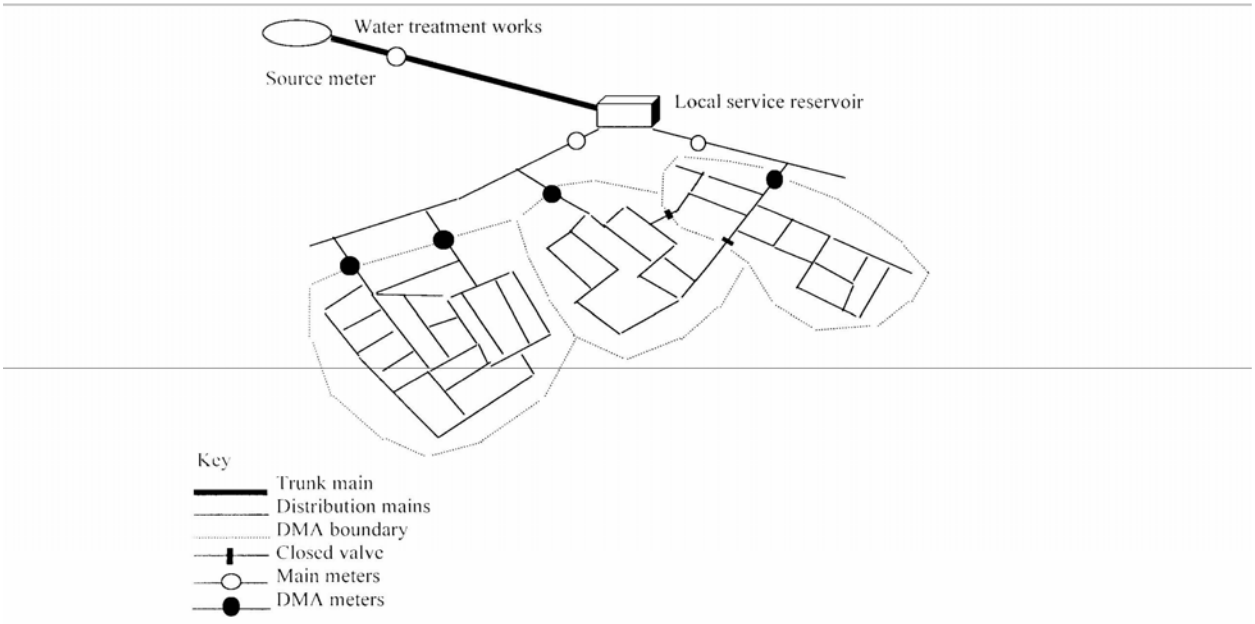


Иллюстрация 1: типичный контроль потока и конфигурация прямого доступа к памяти

Использование прямых доступов к памяти оказалось подходящим для контроля утечки со многими отличающимися конфигурациями сети, независимо от того, неизмерены ли клиенты или измерены и и на непрерывных и на неустойчивых системах поставки. Одна американская сеть,

которая имеет Клиента Автоматическая Система считывания Метра, которая учитывает чтения метра клиента в течение минимальных вечерних часов, связывает фактическое потребление клиента ночью с потоком ночи прямого доступа к памяти, чтобы увеличить анализ утечки. (Филадельфийский Водный Отдел)

В комбинации с другими методами (, типа управления давления, освободите/субсидируйте быстрый ремонт взрывов на частных трубах поставки, и т.д.), управление прямого доступа к памяти помогло водной промышленности в Англии, и Уэльс уменьшают утечку значительно, и одна компания уменьшила утечку почти на 50 процентов более чем 10 лет (иллюстрация 2).

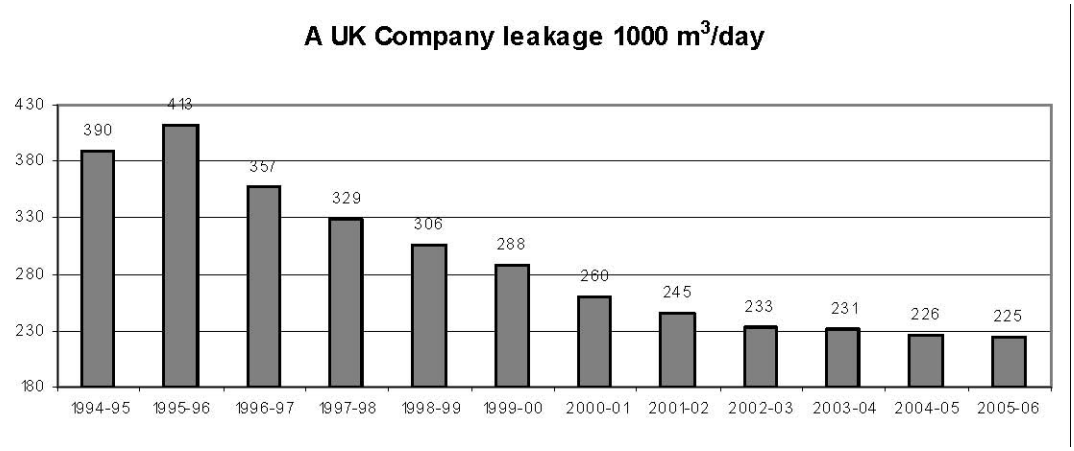


Иллюстрация 2. Пример того, как британская полезность воды уменьшила утечку управлением прямого доступа к памяти

Примеры успешного выполнения прямых доступов к памяти, и последующего сокращения утечки, не ограничены Великобританией, и Примечания Руководства прямого доступа к памяти издают примеры от:

- **Эль Район Ирригации Золотой Рыбы, Калифорния, США**
- **Калифорния, США**
- **Водное Правление Lemesos, Кипра**
- **Johore, Малайзия**
- **Галифакская Региональная Водная Комиссия, Канада**
- **Джакарта, Индонезия**

За прошлые 20 лет или таким образом были изданы различные ключевые международные документы, которые стремятся улучшать водное управление потери. Они: Политика Контроля Утечки 1980 и Практика (Сообщение 26), Великобритания [(1)] 1985 Окружное Измерение: Часть 1: Проект Системы и Установка, Великобритания[(2)] 1987 Окружное Измерение: Часть 2: Операция Системы, Великобритания[(3)] 1994 Управляя Сообщениями об Утечке, Великобританией[(4)] 1999 Руководство Практики прямого доступа к памяти, Великобритании[(5)] 2001 Управление Утечки и Контроль, КТО, Женева[(6)] 2002 Потери в Водных Распределительных сетях, Великобритании[(7)] 2004 Управляя Утечкой Районом Измеренные Области, Великобритания[(8)] 2005 Справляясь и Потери Сокращения от Водных Систем распределения, Австралии[(9)] 2006 Водные потери управляют в системах питьевой воды, Португалии[(10)] 2007 Технологии Управления Утечки, AWWA[(11)]

Последняя публикация, от Водной Целевой группы Потери IWA (WLTF), является “Примечаниями Руководства прямого доступа к памяти”, доступный как загрузка от вебсайта WLTF www.iwaom.org/wltf. Примечания Руководства предназначены как введение для практиков утечки к выгодам, проекту и управлению активными действиями контроля утечки, основанными на использовании прямых доступов к памяти. Это - часть ряда Примечаний Руководства, подготовленных WLTF покрыть все аспекты Водного Управления Потери.

Жизнеспособное Управление прямого доступа к памяти

Управление прямого доступа к памяти только успешно, если это введено как часть полного жизнеспособного пакета, поскольку техника - часть постоянной долгосрочной стратегии контролировать, уменьшать и управлять утечкой. Часто это долгосрочное обязательство хорошо не понято и запланировано.

Для техники, чтобы быть жизнеспособным должны быть созданы три ключевых условия:

- Обязательство от ключевых лиц, принимающих решение в пределах полезности
- Адекватное техническое понимание
- Организационные и информационные системы

Обязательство

Много слов были написаны о том, как убедить организацию принимать новые методы. Однако, основное требование должно развить убедительный аргумент в пользу изменения, и это должно быть обоснованно основанным на технических принципах и фактах. В полезности должно быть долгосрочное обязательство на уровне директора к стратегии, ясное понимание того, что требуется и финансовые значения. Это обязательство должно литься каскадом вниз всюду по полезности и ключевым идентифицированным требованиям, позволять обязательство и энтузиазм к полному пакету на всех уровнях.

К сожалению есть много случаев, где прямые доступы к памяти испытания были введены в полезность, но в долгосрочной перспективе они не были успешны, потому что не все требования, чтобы гарантировать устойчивость были положены на место. Управление прямого доступа к памяти часто рассматривают как только создание областей, которые могут быть измерены.

Однако, есть многочисленные примеры утилит, где прямые доступы к памяти были осуществлены успешно. Они демонстрируют, что техника может быть поддержана, и Примечания Руководства прямого доступа к памяти IWA иллюстрируют примеры этих успехов. Есть также некоторые простые, но убедительные математические и экономические модели, чтобы иллюстрировать выгоды прямых доступов к памяти практически.

Техническое Понимание

Развитие 'МАЛЫША' (Фон и Оценки Взрывов) составляющий анализ утечки (Ламберт, 1994) [(12)] был большой вклад в техническое понимание и анализ утечки. Это позволяет взаимодействие действий, типа времени, которым управляют, взрывов, и давления и размера прямых доступов к памяти быть понятым. Это техническое понимание было далее увеличено FAVAD (Неподвижные и Переменные Увольнения Области) понятие (май 1994) [(13)], который позволил различным компонентам МАЛЫША Реальных Потерь быть назначенными различные отношения потока

давления, приводя к способности отделить 24-часовые данные притока прямого доступа к памяти в компоненты. Иллюстрация 3 иллюстрирует дневной образец потока и компоненты вечернего потока.

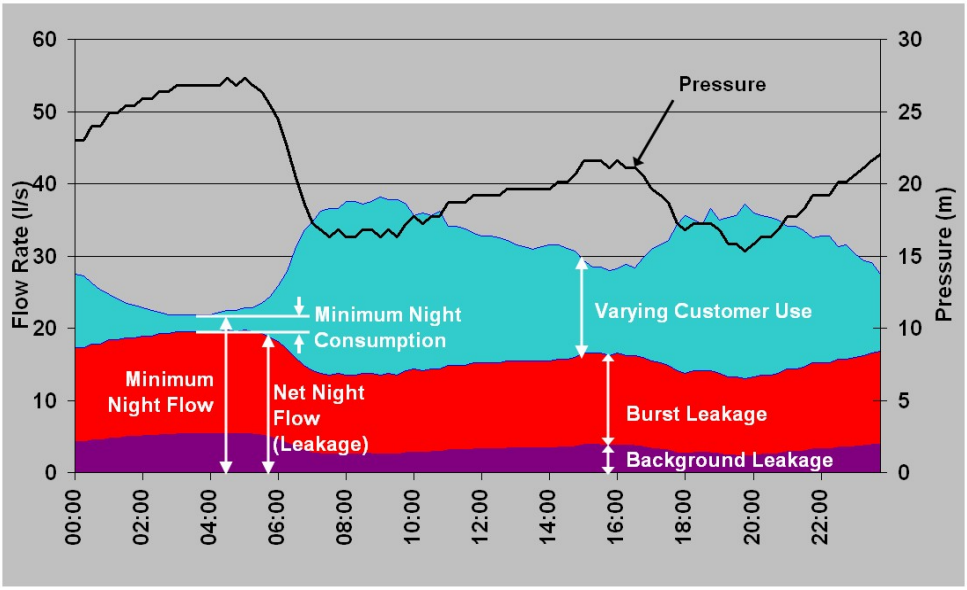


Иллюстрация 3. Компоненты вечернего потока

Для успешного выполнения, это техническое понимание должно быть распространено множеству людей в пределах организации. Достигать этого, программа обучения требуется, будет скроена к потребностям различных отделов и уровней навыка в пределах полезности.

Хорошее техническое понимание проблем также приводит к хорошему проекту. Начальный проект вносит свой вклад в устойчивость прямого доступа к памяти. Проект должен счесть давления, топографию, размер прямого доступа к памяти требуемыми и хорошего понимания того, как сетью управляют, с практическими рассмотрениями. Если эти факторы полагают, что нет никакой причины, почему базовая конфигурация прямого доступа к памяти не может быть постоянной - многие из прямых доступов к памяти настраивают приблизительно 20 лет назад, все еще функционируют сегодня как первоначально разработано.

Системы

С этим техническим пониманием этого возможно развить системы, требуемые сделать прямые доступы к памяти жизнеспособными. Критерии для этого типично были бы.

- Данные текут захват
- Хранение данных и анализ потоков
- Управление работы
- Картография СТЕКЛА сети
- Клиент делает запись
- Обслуживание прямого доступа к памяти

С правильными системами в месте возможно иметь эффективный анализ потоков, чтобы направить техников утечки к самым эффективным областям, чтобы выполнить местоположение и ремонт взрывов.

Поскольку каждая из систем и методов развита и увеличена, обучение должно быть замечено как продолжающееся обязательство, поскольку новый штат принят на работу, системы, развитое и расширенное и новое оборудование становится доступным, чтобы предпринять различные задачи. Иллюстрация 3 подводит итог всех требований, и их взаимодействия, для устойчивости системы.

Управление прямого доступа к памяти как один из инструментов, чтобы контролировать и управлять утечкой не должно быть замечено, поскольку ‘быстрый устанавливают’. Это - долгосрочное обязательство, которое, если осуществлено правильно с полным пониманием жизнеспособных проблем, может быть одной из самых эффективных мер, чтобы охранить самый драгоценный ресурс планеты.

Интеграция

Чтобы застраховать, что управление прямого доступа к памяти является жизнеспособным, необходимо удостовериться, что системы и методологии утечки полные интегрированный, чтобы развить стратегию утечки. Во многих случаях прямые доступы к памяти были разработаны и настроены, но не были поддержаны, или дополнительные требования положены на место, в результате потенциальную технику управления прямого доступа к памяти сочли отказом поставить систему, чтобы управлять утечкой, продвижение или полные выгоды низких уровней утечки не были достигнуты.

additional requirements put in place, as a result the potential technique
gement has been considered a failure to deliver a system to manage
forward or the full benefits of low leakage levels have not been achieved.

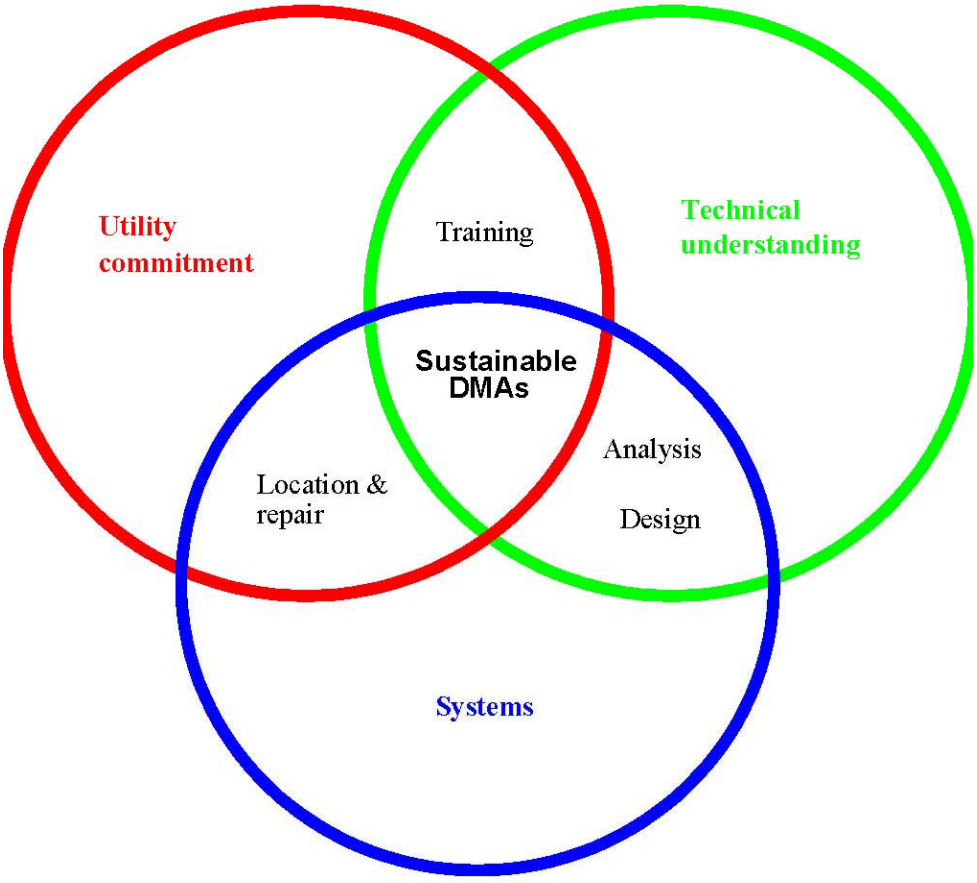


Figure 4. Requirements for system sustainability

Иллюстрация 4. Требования для устойчивости системы

Путь Вперед

Для утилит есть постоянно растущий диапазон программного обеспечения, оборудования и методов, которые продвинуты как путь вперед. В действительности каждая часть программного обеспечения, оборудования или техники - один из многих инструментов, доступных в комплекте инструментов контроля утечки, который должен быть оценен для специфического заявления и использоваться в соединении с другими инструментами.

Ясно с очень многим оборудованием методов и программным обеспечением доступная из проблем для Целевой группы Утечки должна развить примечания руководства с целью совпасть, когда различные методы и инструменты лучше всего используются и как они должны быть объединены в полную методологию для полезности, чтобы управлять утечкой.

Это могло быть развито как начальная методология, чтобы определить для специфической полезности широкий путь вперед, чтобы управлять утечкой. Основанный на ряду вариантов и руководства относительно того, когда каждая техника должна использоваться подобная IWA действия на утечке, основанной на Международном Индексе ILI Утечки, который был, развиваются Целевой группой.

Стол 1 Резюме Целевой группы Утечки IWA вариантов утечки, основанных на ILI

Полоса	ILI Развитых стран	ILI Развивающихся стран	Резюме потенциальных действий
A	1 - 2	1 - 4	Варианты для дальнейшего управления давления? Сокращение во время, которым управляют, взрыва? Определите экономический уровень утечки
B	2 – 4	4 - 8	Как полоса A Идентифицируют варианты для улучшенного контроля утечки
C	4 – 8	8 - 16	Обзор управления давления Улучшает скорость, и качество ремонта Вводят / улучшаются, контроль утечки Развивают 5-летний план достигнуть Полосы B
D	>8	>16	Обзор пэра Вероятно бедное сервисное управление Совпадает, изменения в сервисной структуре Развивают 5-летний план достигнуть Полосы C

Для каждой из систем, которые обязаны бежать позади сцены, чтобы сделать управление прямого доступа к памяти жизнеспособным, основное утверждение требований могло быть развито, чтобы дать начальное руководство относительно того, что требуется от каждой системы. Ясно в

поставке составляющей собственность системы несколько систем могут быть слиты в один. В особенности система СТЕКЛА картографии могла обеспечить многие из требований.

Для полезности есть также выбирание того, сколько из этих ресурсов обеспечивается и resourced, то есть все более и более компании специалиста предлагают услугам тот диапазон от

- Услуги консультирования, чтобы определить путь вперед для управления утечки
- Услуги консультирования, чтобы развить системы
- Услуги консультирования, чтобы проектировать и осуществлять стратегии утечки
- Сбор данных и ратификация потока и данных давления
- Местоположение утечки взрыва
- Ремонт сети

Для каждого из этих действий есть преимущества и неудобства, чтобы купить в услугах, и ясно часть этого анализа будет зависеть от уровней навыка в пределах полезности.

Ссылки

Политика Контроля Утечки и Практика, Техническая Рабочая группа на Трате Воды (1985), британской Воды

Ассоциация Властей, WRc, ISBN 094561 95 Окружных Измерений X: Часть 1: Проект Системы и Установка г. Фарлей (1985). WRc заказывают кодекс: 180E Окружное Измерение: Часть 2: Операция Системы, г. Фарлей и TE Merrifield, (1987). WRc заказывают кодекс: 210E

Разработка WSA/WCA и Комитет Операций (1994) Руководящая Утечка: британская Промышленность Воды, Управляющая Утечкой Сообщает о A-J: Сообщение J - Методы, Технология и Обучение. Лондон: WRc/WSA/WCA

UK Water Industry Research Ltd. (1999) Руководство Практики прямого доступа к памяти. Лондон: британское Исследование Промышленности Воды. Управление Утечки и Контроль - Лучшие методы, Обучающие Руководство (2001): м. Фарлей, Мирового Здоровья

Организация, Женева. IWA ‘Вода 21’, февраль 2004. Фарлей, M. и Плоскодонка, S (2003) 'Потери в Водных Распределительных сетях - Гиде Практика для Оценки,

Контроль и Контроль”. Лондон: Публикация IWA, ISBN 1900222116 Управлений и Сокращение Потерь от Водных Систем распределения (2004), 10 руководств, Широкой Корпорации Воды Залива, ISBN 0724294953

ALEGRE, H.; COELHO, S.T.; АЛМЕЙДА, член конгресса; VIEIRA, P. (2005)-Controlo de perdas de água их sistemas públicos de aduç ã o e distribuiç ã o ряд “Guias Técnicos делают IRAR”, IRAR, INAG e LNEC, ISBN 972-99354-4-0 (306 стр).

Технологии Управления Утечки “сообщения о AWWARF” должный для публикации в конце 2007 Ламберт, A.O (1994) Составление Потерь – Взрывов и Фона Оценивают Журнал Понятий Учреждения Водного и Экологического Управления, апреля, Объем 8 (2), стр 205-214 маев, J (1994) Утечка Иждивенца Давления. Мировая Вода и Экологическая Разработка, октябрь 1994

Альтернативные Подходы к Урегулированию Целей Утечки

Стюарт Троу

Консультант Утечки и Директор Кала Солушнса (Billingham) Ltd (Великобритания)

StuartTrow@aol.com

Введение

Вообще соглашено, что это является и невыполнимым и неэкономным, чтобы устранить водную потерю полностью. Наоборот, чрезмерная водная потеря, следующая из неадекватных средств управления также неэффективна, и могла привести к водным нехваткам так же как высоко эксплуатационные затраты. Между этими двумя крайностями есть оптимальный уровень водной потери, которую можно допустить.

Однако, дебаты, как установить и достигать оптимального целевого уровня водной потери продолжились много лет и есть продолжающееся обсуждение, законченное, как лучше всего достигнуть компромисса между несколькими часто конкурирующими факторами как показано в диаграмме ниже:

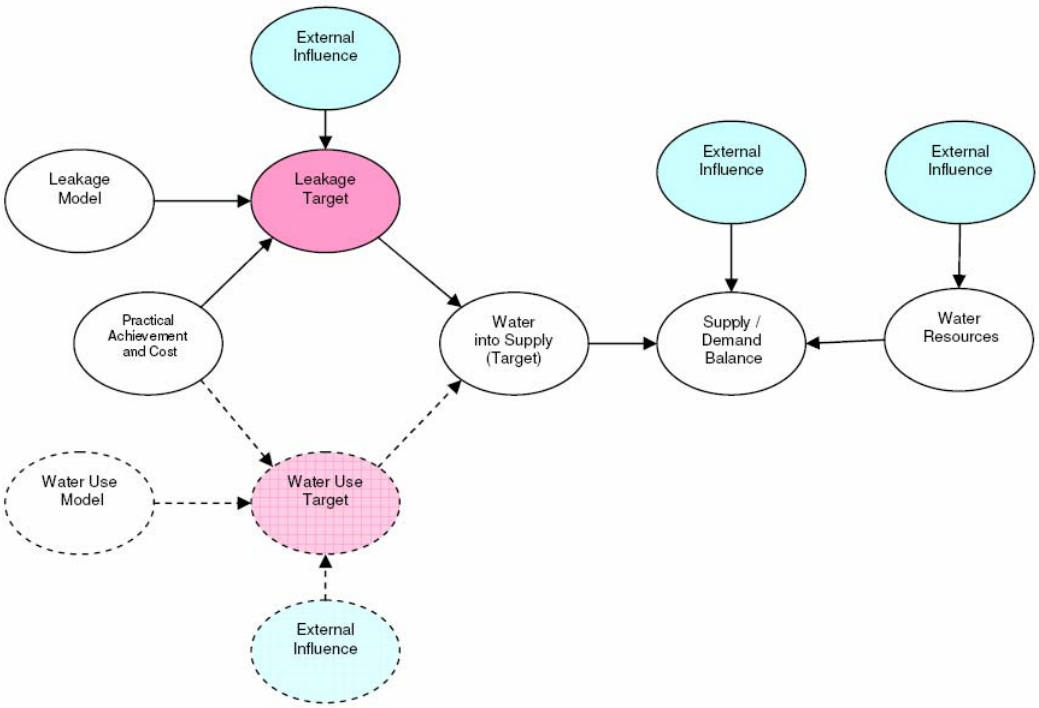


Иллюстрация 1 – Цели Утечки в Контексте Водоснабжения / Баланс Требования

Урегулирование целей за водные потери примерно не вычисляет Экономический Уровень Утечки (ЭЛЬ). Пока ЭЛЬ - ключевой элемент любого подхода предназначаться для урегулирования, есть множество других проблем, которые нужно рассмотреть.

Причины для того, чтобы Устанавливать Цели

Есть много причин, почему организация водоснабжения желала бы установить цель за водные потери от ее водной системы распределения. Они могут коснуться внешних факторов, внутренних эксплуатационных факторов, или экономических причин, и включить следующее:

- Гарантировать эффективные операции
- Охранять будущее водоснабжение
- Для технических сравнений между организациями водоснабжения, национально и интернационально, и между зонами поставки
- Демонстрировать непрерывные усовершенствования к клиентам, чтобы улучшить общественное восприятие
- Принимать во внимание политических рассмотрений
- Отвечать регулирующим требованиям

Факторы, затрагивающие Цели

Идеальная цель должна принять во внимание множество проблем, и эффективно будет компромиссом между множеством конкурирующих факторов. Идеальная цель должна быть:

- Основанный на экономических принципах
- Практичный - в терминах данных нуждается и выполнение
- Жизнеспособный в долгосрочной перспективе и гибкий в ближайшей перспективе
- Совместимый с планом водных ресурсов
- Понятный, прозрачный, простой и последовательный
- Основанный на звуковом понимании утечки и водной механики потери
- Чувствительный к политическим рассмотрениям
- Способный учитывать сравнения между организациями

Вероятно, что один или два фактора будут преобладать. Дело обстоит так, где регулирование водной промышленности приводит к принудительным целям, установленным Правительственными организациями например. OFWAT в Великобритании. Маловероятно, что любая цель ответит всем вышеупомянутым требованиям, и множество мер будет необходимо.

Измерение Продвижения

Все цели требуют некоторой единицы измерения, и они будут отличаться в зависимости от цели цели, путь, которым это было установлено и процессы, которые будут приняты, чтобы контролировать продвижение против цели. Альтернативные меры включают:

• Мл/день

Самая надежная цель, устанавливающая ценность - абсолютный объем, измеренный в Мл/дне. Это лучше всего используется для того, чтобы контролировать изменения в пределах организации в течение долгого времени. Однако это бесполезно как средство сравнения работы между организациями.

• Чешуйчатые Цели мер могут быть установлены в сроке объема водной потери на единицу длины системы распределения (m3/km/day) или в связанную собственность (литры / собственность / день). Такие меры полезны как компараторы, но они не принимают во внимание давление или экономику.

• Проценты (%)

Водные потери часто выражаются как процент от воды в поставку, или воду в систему распределения (ДИ). Общепринятое, что % ’s не хорошая техническая мера, потому что они затронуты другими факторами, типа требования клиента, и таким образом они могут измениться в сезон даже при том, что абсолютный объем водной потери остается тем же самым. Однако кажется неизбежным, что широкая публика и СМИ продолжат использовать проценты.

• Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры

ILI был введен как критерий качества работы, чтобы позволить разумные сравнения между водными поставщиками и между зонами в пределах той же самой организации поставки. Это рассмотрел для использования как цель, устанавливающая меру, и в то время как это имеет некоторую заслугу, следующие проблемы должны быть приняты во внимание:

- ILI вообще используется, чтобы определить эффективность работы, чтобы указать, как текущие потери сравниваются с тем, что могло быть достигнуто с лучшими методы активный контроль утечки.
- ILI - отношение текущих потерь (КАРЛ) к неизбежным потерям (UARL), и предположения имели обыкновение вычислять, эти параметры универсально не приняты
- UARL основан на лучшем достижимом фоне и потерях взрыва в стандартизированном давлении, и не будет изменяться, если давление управляется вверх или вниз
- ILI только работа мер на ALC – находит и устанавливает действия, не другие варианты сокращения утечки
- ILI не принимает во внимание экономику

Также, ILI может быть часть цели, устанавливающей подход, но не должна использоваться в изоляции, чтобы установить цели.

Экономический Индекс Утечки (ЭЛИ)

Недавнее происхождение ILI должно было ввести экономические принципы в уравнение, чтобы получить ЭЛИ:

- ЭЛИ был развит, чтобы принять во внимание затраты ALC и ценности сбережений
- ЭЛИ требует понимания затрат совершения ALC и крайней ценности воды
- ЭЛИ вычисляет экономическую интервенционную частоту, и экономический уровень реальных потерь (ELRL)
- ЭЛИ - отношение КАРЛА к ELRL
- ЭЛИ не принимает во внимание управление давления или управление актива инфраструктуры

Матрица которого мера должна использоваться, для которого цель имела бы выгоду.

Основные Меры Сокращения Утечки

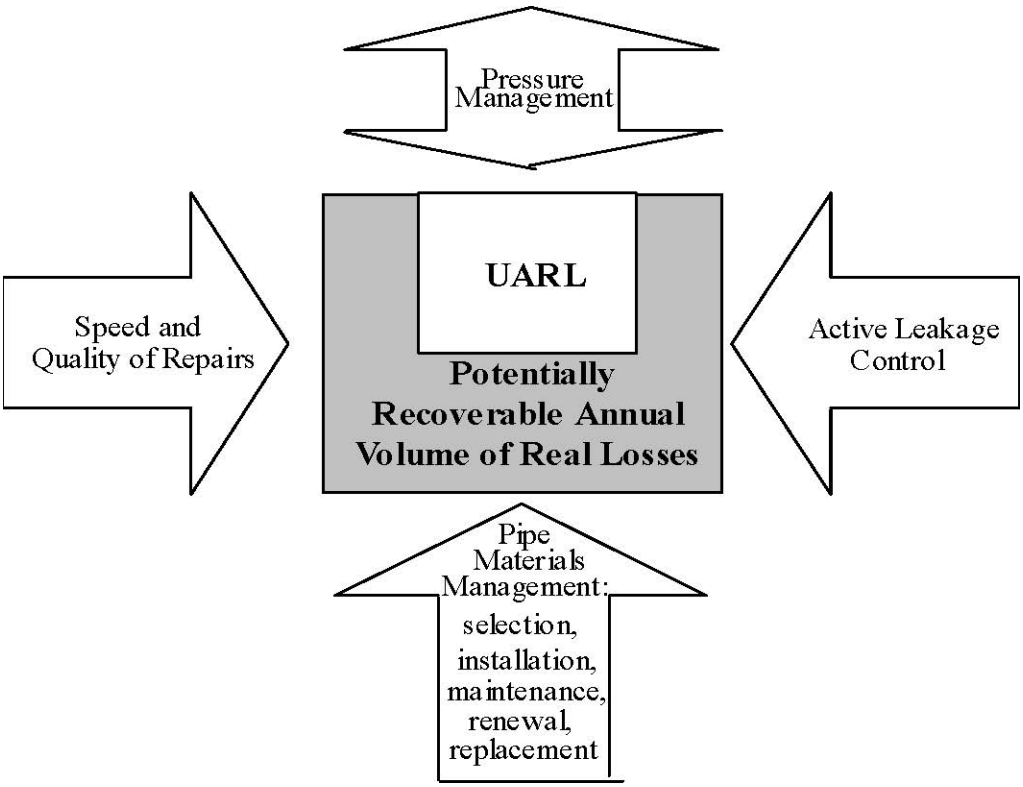


Иллюстрация 2 – четыре Основных Метода Водного Сокращения Утечки

Иллюстрация 2 показывает четыре принципиальных метода сокращения утечки. Водная Целевая группа Потери IWS продвигает методологию, названную, "Сжимая Коробку", которая обращается к контролю заштрихованной области потенциально восстанавливаемых реальных потерь. В этом методе, каждая техника используется к оптимальному уровню, и уровню потерь, который результаты, как считают, является оптимальным уровнем потерь.

Уменьшение Возвращений

Фундаментальный факт о контроле утечки - то, что каждая возможная мера контроля утечки следует за законом уменьшения возвращений. Поскольку больше денег потрачено, возвращение в терминах воды, спасенной должный понижать потери, становится прогрессивно меньше. Некоторый уровень каждой деятельности явится частью экономической стратегии.

Чтобы установить оптимальную цель за водные потери, необходимо решить соответствующий уровень каждой деятельности. Больше деталей дается позже в бумаге.

Фактор Времени

Это важно, заставляя цели признать, что есть фактор времени, который должен быть принят во внимание. Цели изменят зависящее:

- **Статус водной стратегии потери:**
- **В начале водной инициативы сокращения потери, цели будут иметь тенденцию быть основанными на ценностях по умолчанию, общих данных и предположениях. Как продвижения программы, будут забраны данные,**

определенные для специфической организации, который позволит целям быть рассмотренными.

- **Пригодность воды:**

Пригодность сырой воды изменится из-за изменений климата, и вместимости процессов абстракции и бассейнов. Вместимость работ обработки также будет ограничивающим фактором.

Шкала времени требовала, чтобы осуществить водные инициативы сокращения потери, которые падают в три общих категории:

- **Краткосрочные меры:**
- **– Обнаружение утечки и ремонт**
- **Меры среднего срока:**
  - **Управление Давления**
  - **Окружное измерение**
- **Долгосрочные меры:**

– Магистраль и возобновление обслуживания

Чтобы устанавливать экономический подход к урегулированию и достижению целей, следующие шаги рекомендуются:

1. **Очистите отставание несообщенных взрывов, которое накопилось в сети из-под инвестиций в предыдущих годах к периоду интенсивных, находят и устанавливают операции**
   1. **Измените Активный Контроль Утечки:**
   2. **• Оптимизируйте против переменной стоимости Воды (УСЛОВНАЯ ЦЕНА)**
   3. **- Это - <u>короткий ЭЛЬ пробега</u>**
   4. **Рассмотрите капиталовложение в вариантах управления утечки:**
      - **Контроль давления, восстановление, sectorisation и т.д.**
      - **Выдвиньте гипотезу, что вмешательства – решают обесцененную стоимость, приносят пользу и получают Среднюю Возрастающую Стоимость (AIC)**
      - **Разряд и орудие, чтобы**
      - **Переоцените выгоды каждой схемы после выполнения других схем**

– Это - <u>длинный ЭЛЬ пробега</u>

От опыта осуществления водных стратегий сокращения потери находилось, что для любой системы, Экономический Уровень Утечки включает 3 Основных Компонента:

1. **Уровень <u>"второстепенных" потерь</u>, который следует из оптимизированного входа и политики выхода для управления прямого доступа к памяти, или политики выхода для регулярного обзора**
2. **Уровень утечки от <u>взрывов, о которых сообщают</u>, с оптимизированной политикой времени ремонта**
3. **Уровень утечки от несообщенных (скрытых) взрывов, следующих из экономической интервенционной политики для обнаружения утечки и ремонта**

Достижение ЭЛЯ

Для любой системы, достижение ЭЛЯ включает 4 взаимосвязанных действия:

1. Оптимизированная полная политика Управления Давления:

- солидаризируйтесь присутствие волн и минимизируйте их неблагоприятные эффекты

- основное простое сокращение лишних давлений

- Выберите схемы управления давления в порядке эффективности издержек

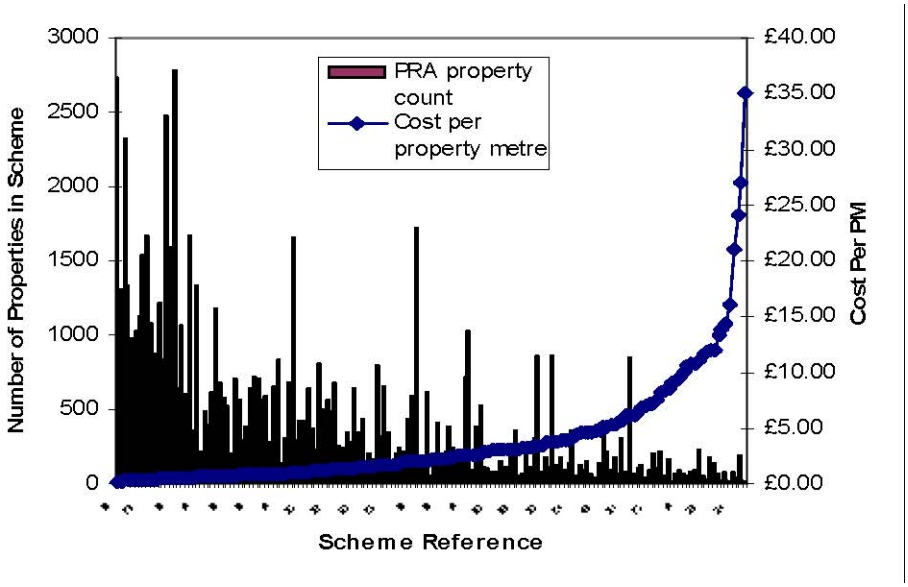
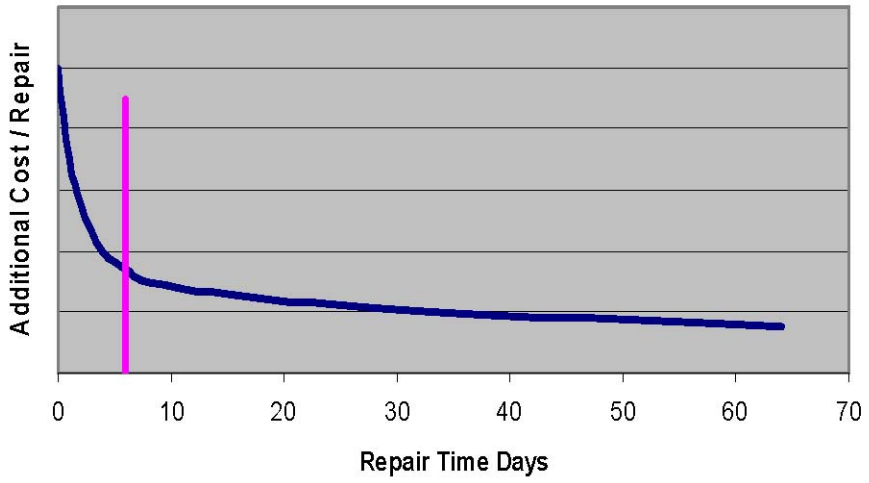


Иллюстрация 3 – Выбор Схем Управления Давления Разрядом, Приказывая им в терминах Стоимости / Выгода

Иллюстрация 3 показывает один метод занимающего место управления давления sschemes в порядке их стоимости в собственность x фактор метра.

1. **Оптимизированная политика Времени Ремонта для всех взрывов:**
2. **Иллюстрация 4 – Оптимизирующий иллюстрацию 4 Времен Ремонта показывает, как стоимость ремонта может повыситься значительно, когда время ремонта уменьшено. Это происходит из-за потребности иметь дополнительные ресурсы на резерве, чтобы покрыть пики в рабочей нагрузке.**

2. **Экономическая Интервенционная Политика для понимания, местоположения и ремонта несообщенных (скрытых) взрывов. Это будет под влиянием уровня инвестиций в инфраструктуре управления утечки то есть. Telemetry/SCADA, прямые доступы к памяти, и передовое управление давления. Минимальный уровень политики утечки или уровня выхода (фон и другие утечки, остающиеся после вмешательств) будет также влиять на политику.**



Недавние исследования показали, что коротким пробегом экономическая интервенционная политика управляют только три фактора:

- **крайняя ценность спасенной воды**
- **стоимость совершения интервенционного осуществления**
- **естественная норма повышения утечки (NRR)**

4. Экономический уровень Инвестиций в магистрали и возобновлениях услуг, который принимает во внимание все другие факторы

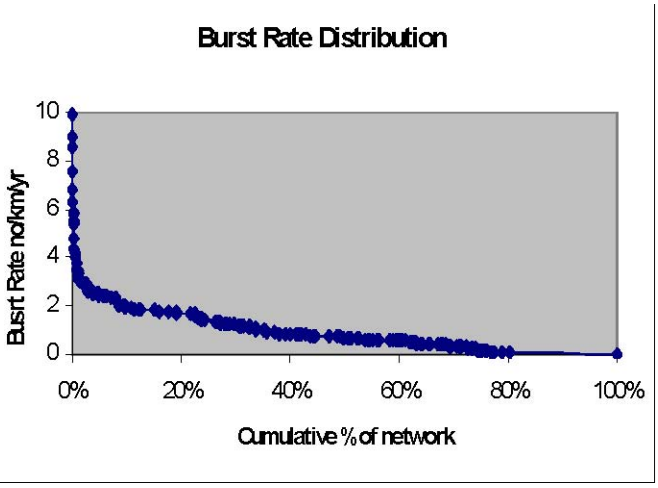
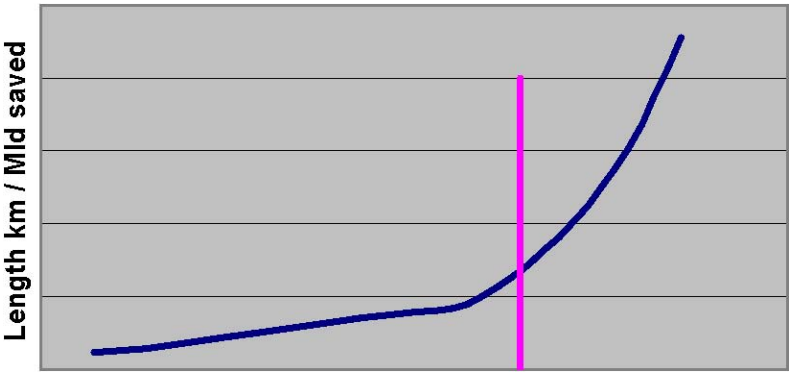


Иллюстрация 5 – Распределение Нормы Взрыва

Иллюстрация 5 показывает неравное распространение взрывов поперек типичной системы распределения. Осторожным выбором магистрали для замены возможно определить эффективную в затратах программу магистрали для возобновления, чтобы уменьшить утечку. Выгода от других факторов, типа водного качества и прерываний, чтобы поставлять должна быть выступлена в качестве фактора в анализ.



Схема

Иллюстрация 6 – Разряд, Заказывая Схемы Замены Магистрали согласно длине в спасенный Мл/день

Иллюстрация 6 выделяет метод отбора магистрали для замены в сроках если их эффективность издержек. показанный как длина, требуемая быть заменен, чтобы спасти 1 мл/день утечки.

Со всеми вышеупомянутыми методами, перерыв даже указывает между экономическим, и неэкономный диапазон происходит, когда наклон уменьшающейся кривой возвращений равен крайней ценности воды (иногда называл длинный пробег крайним

Британский Обзор

Обзор является дорожным в Великобритании, чтобы рассмотреть, как цели утечки должны быть установлены. Это основывается на Трехстороннем Обзоре марта 2002, который развивал сообщение, названное “Будущие Подходы к Целевому Урегулированию Утечки в Великобритании”. Эти три вовлеченные стороны были ведомством (DEFRA), Office Водных Услуг (OFWAT) и Агентство Окружающей среды (архитектура системы управления предприятием). Сообщение рекомендовало подход лучших методы к ЭЛЮ, и нескольким альтернативам, основанным на ЭЛЕ.

Много водных компаний в Великобритании теперь работают близко к ЭЛЮ, и новый обзор был, устанавливают вовлечение других сторон, тела представителя клиента, CCWater и торгового тела, Вода Великобритания. Это рассмотрит альтернативы ЭЛЮ и сравнит текущие методологии ЭЛЯ.

Обновление на продвижении с обзором будет даваться в представлении.

Водная Целевая группа Потери (WLTF) Цель, Устанавливающая Инициативу

WLTF имеет недавно (июль 2007), установил инициативу счесть проблемы вовлеченными в урегулирование целей, которые будут включать:

- **Экономический уровень утечки (ЭЛЬ) методологии**
- **Водная Потеря как часть Баланса Требования Водоснабжения**
- **Сравнения стоимости альтернативных водных мер сокращения потери**
- **Роль сравнительных критериев качества работы, типа ILI в целевом урегулировании**

- **Альтернатива и роман приближаются, чтобы предназначаться для урегулирования**
- **Политические рассмотрения**
- **Регулирующие Проблемы**
- **Финансирование требований**
- **Понимание механики и компонентов водной потери**
- **Воздействие топографии и управления давления на урегулировании и достижении водных целей потери**

Инициатива сопредседательствуется Стюартом Троу (StuartTrow@aol.com) и Дэвидом Персоном (Daivid.dpc@btinternet.com).

Как первый шаг, бумага консультации должна быть выпущена членам WLTF, чтобы искать их взгляды. Цель состоит в том, чтобы тогда держать встречу, чтобы обсудить подход, который будет взят.

- **Продукции от инициативы, как ожидают, будут следующим образом:**
- **Бумага консультации**
- **Резюме текущего подхода к ЭЛЮ**
- **Резюме возможной альтернативной цели, устанавливающей варианты**
- **Цель, Устанавливающая Методологию, которая является последовательным weith другие инициативы WLTF**

• Социологические исследования от членов WLTF ожидаемая продолжительность инициативы - 18 месяцев, сообщая к концу 2008.

Подход Следа Близнеца

Из четырех принципиальных компонентов управления утечки, (Рис. 2), два, которыми можно управлять к самому большому эффекту, - ALC (активный контроль утечки) и управление давления. Эти факторы связаны, пытаясь установить цели или развивать стратегию, и таким образом подход следа близнеца рекомендовался как показано в иллюстрации 7.

Возможный Путь Вперед

Чтобы производить больше интереса в Инициативе WLTF, автор хотел бы предложить способ сравнить работу на водном управлении потери, которое поможет с целью, устанавливающей инициативу.

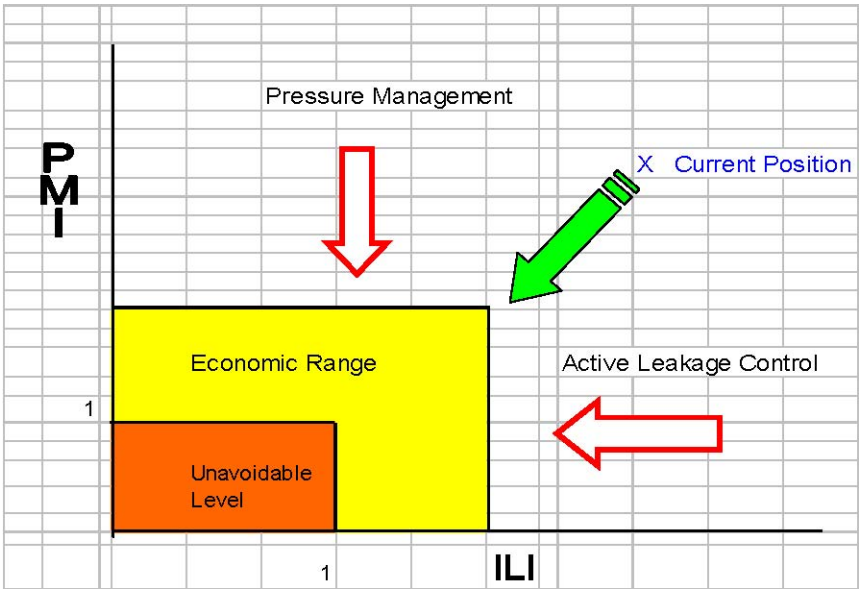


Иллюстрация 8 – Возможная Диаграмма Оси Близнеца для Контроля Работы Управления Утечки

Если уровень инвестиций в возобновлении инфраструктуры установлен, и политика ремонта взрыва optyimum была осуществлена, то два остающихся водителя, чтобы "сжать коробку" являются управлением давления и ALC. Эти ILI - индикатор работы на ALC. Если бы подобный индикатор может быть развит для управления давления (PMI), то было бы возможно стремиться к диаграмме, подобной, которое показывают в иллюстрации 8, в которой полная работа на управлении утечки могла быть подготовлена против двух топоров. Это удовлетворило бы следующие критерии:

- **это технически базировалось бы**
- **это учло бы экономические принципы**
- **Это учло бы сравнения**
- **Было бы относительно просто понять**

PMI мог быть вычислен, рассматривая диапазон возможных схем управления давления, и оценивая их подобным способом к иллюстрации 3. Они будут иметь тенденцию к асимптоте, которая была бы расценена и неизбежное минимальное давление. Подобным способом к ILI, PMI был бы отношением текущего давления к неизбежному давлению. Это приняло бы во внимание требования давления для обслуживания клиента в различных окружающих средах.

Автор оценил бы комментарии к практичности такого подхода.

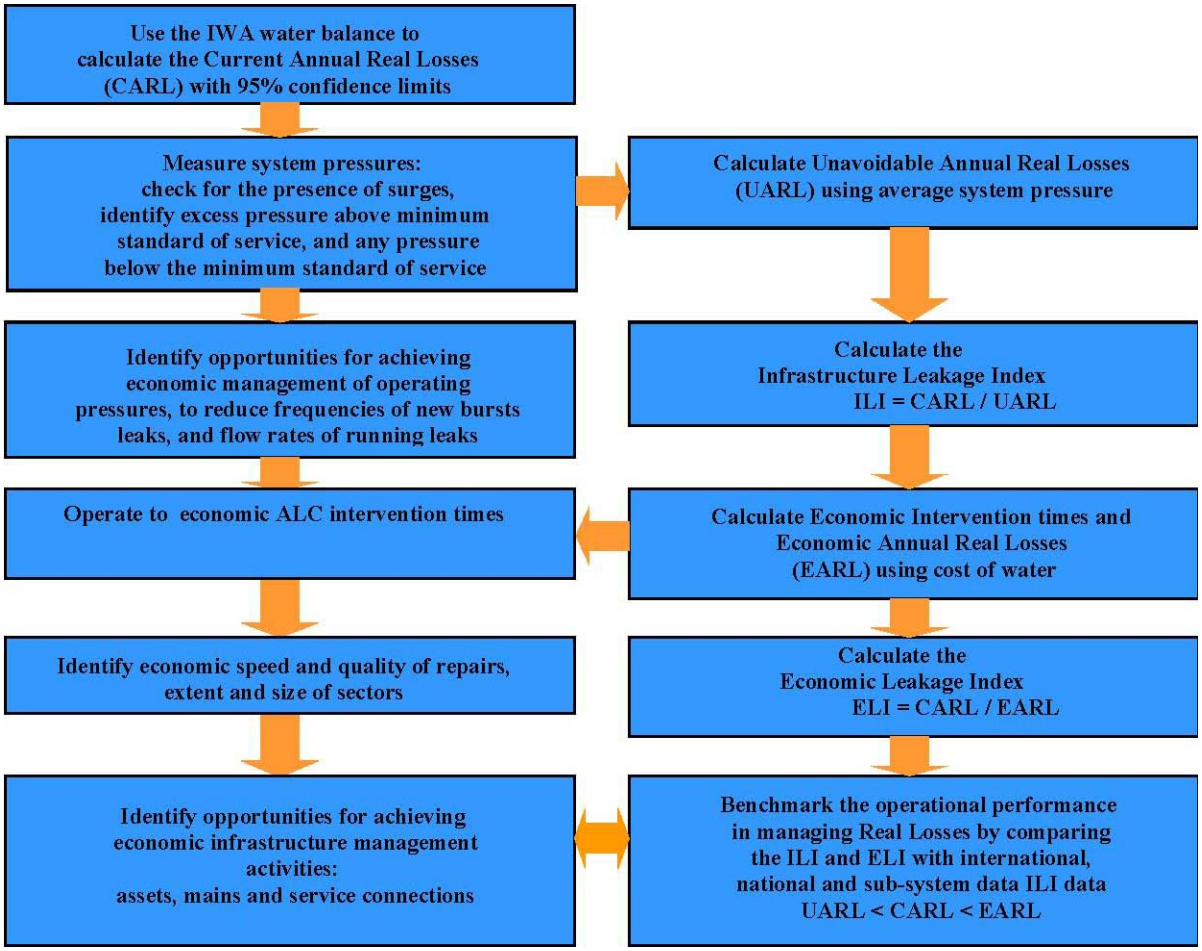


Иллюстрация 7 подход следа близнеца к эталонному тестированию и управлению реальными потерями

Ссылки

Pearson, D. Fantozzi, M., Soares, D. и Waldron, T. (2005) Поиск N2: Как сокращение давления уменьшает частоту взрыва? IWA Leakage2005 Конференция, Галифакс, Канада

Pearson, D. и Плоскодонка S. (2005) Вычисление Экономических Уровней Утечки. IWA Leakage2005 Конференция, Галифакс, Канада

Ламберт A., Коричневый T.G., Такизоа M.a и Веимер Д. (1999) *Обзор Индикаторов Работы за Реальные Потери от Систем Водоснабжения.* ВОДА, издание 48 Номеров 6. ISSN 0003-7214

Liemberger R (2002): *Вы знаете, как введение в заблуждение использования неправильных индикаторов работы может быть?* Слушания Международной Специализированной Конференции IWA 'Управление Утечки: Практический Подход', ноябрь 2002, Lemesos, Кипр. ISBN 9963-8759-0-4

Ламберт A и Доктор P McKenzie (2002): *Практический Опыт в использовании Индекса Утечки Инфраструктуры*. Слушания Международной Специализированной Конференции IWA 'Управление Утечки: Практический Подход', ноябрь 2002, Lemesos, Кипр. ISBN 9963-8759-0-4.

Малком Фарлей и Стюарт Троу “Потери в Водных Распределительных сетях: Гид Практика для Оценки, Контроля и Контроля” IWA Публикация 2003. ISBN: 1 900222 11 6

Вы знаете, сколько из ваших коллег прибудет в ваши похороны?

D Pearson*

59 Дорога Утеса, Мост Актона, Northwich, Чешир, CW83QY, Великобритания: david.dpc@btinternet.com

Ключевые слова: Водное управление потери; Активный контроль утечки; Естественная норма повышения утечки

Резюме

Множество практиков утечки передаст события, которые увеличились, деятельность утечки, кажется, увеличивает число утечек на системе. Эта бумага исследует свидетельство для этого явления, используя социологические исследования от двух главных британских компаний. Бумага исследует, ли это, явления объясняют исследования, которые показали очень бедные возвращения от деятельности контроля утечки и определяют количество степени проблемы. Это показывает, как информация может затронуть оценки естественной нормы повышения утечки и оценок среднего расхода для утечек. Бумага также делает рекомендации на том, как пособия могут быть сделаны для явлений в стратегиях контроля утечки и политике в пределах компании.

Введение

Множество практиков утечки сообщает, что есть свидетельство, что есть небольшое сокращение вечерних потоков от большого количества утечек, которые найдены и восстановлены. Фигура 35 % была указана на британской конференции в 2006 (Зал и др., 2006) как число расположенных утечек и восстановила, который не привел ни к какому очевидному снижению в утечке. Множество попыток было сделано установить средние расходы, смотря на сокращение nightline, и это привело доказательство, которое в некоторых случаях вечерние потоки фактически увеличивают, когда утечки были расположены и восстановлены. Это может быть правильным?

Кроме того, существенное число практиков утечки полагают, что они испытали увеличенные частоты взрыва, когда было увеличение активного обнаружения утечки. Работа, выполненная в Канаде показала сильные отношения и пространственно и временно между взрывами – но действительно ли это происходит из-за условия актива или других факторов? Автор не знает ни о какой работе, которая была выполнена, чтобы смотреть на возможные отношения между превентивной деятельностью контроля утечки и разрывать частоту.

Оценка расходов утечки

Знание типичных и средних расходов утечек имеет выгоду в множестве областей водного управления потери. Например, со стоимостью приносят пользу анализу деятельности

обнаружения утечки и экономического уровня утечки. Множество исследований (WRc, 1994), (Торнтон, 2002) было выполнено с намерением оценить типичные расходы.

Самая общая методология, принятая для этого типа анализа в областях, покрытых измеренными областями района (прямые доступы к памяти) должна смотреть на изменение в чистом вечернем потоке, зарегистрированном на прямом доступе к памяти после ремонта утечки. В этом подходе среднее число nightline в течение нескольких ночей прежде, чем утечка - по сравнению с средним числом после ремонта. Среднее число должно быть взято, чтобы разгладить маленькие изменения из-за изменений в вечернем использовании. Анализ может быть автоматизирован в случае больших объемов данных. Результаты могут быть раздроблены между типом и категорией ремонта, например, ремонт магистрали, ремонтом трубы обслуживания и соответствующий ремонту и сообщали ли об утечке клиенты или находился превентивным обнаружением.

Иллюстрация 1 показывает результат анализа более чем 200 ремонтов утечки магистрали, выполненных в полезности в Великобритании. Снижение в nightline после ремонта утечки оценилось в порядке возрастания и было подготовлено. Как может быть замечен по графу в некоторых случаях было существенное *увеличение* nightline после ремонта – столько, сколько 15m3/hr в одном случае. Фактически граф показывает, что nightlines увеличился приблизительно в 40 % случаев. Это удивительно, поскольку можно было бы ожидать, что nightline заглядывает всем случаям. Могло утверждаться, что снижение может быть вызвано краткосрочными стохастическими изменениями в вечернем использовании. Если бы это имело место тогда, что эти колебания были бы отрицательными в 50 % случаев и поэтому увеличили бы снижение в nightline в этих случаях. Чтобы давать компенсацию за это, полное население должно быть взято в оценке среднего размера утечки и не смещенной выборки, только беря те, где снижение было уверенно.

Ценность Утечки Магистрали Утечки Восстанавливает

Утечка (m3/hr)

25

20

15

10

5

0

-5

-10

-15 0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Кодекс 180 Работы Медиана = 0.2 m3/hr Среднее число = 0.8 m3/hr

Изменения иллюстрации 1 в nightline после ремонта утечки

Если полное население, подготовленное в иллюстрации 1 используется, чтобы оценить расходы тогда, средний размер утечки - 0.8m3/hr, и медиана - 0.2m3/hr. Могло утверждаться, что медиана является более представительной для размера утечки в этом случае, потому что среднее число искажено очень небольшим количеством больших сокращений. Расход 0.2m3/hr является очень маленьким, особенно для ремонта магистрали.

Этот расход мог быть подтвержден, смотря на Естественную Норму Повышения утечки (NRR). NRR - норма, по которой повысилась бы утечка, если бы никакое превентивное обнаружение утечки не было выполнено (Ламберт и др., 2005). В этом случае несообщенные утечки накапливаются на системе, и повышение утечки равно сумме продукта числа утечек и их среднего расхода. Когда этот чек был выполнен на системе, принимающей во внимание среднее число несообщенной магистрали, трубы обслуживания и приспособлений и их соответствующих средних расходов, полученных методом, выделенным выше, предсказанная норма повышения утечки была значительно ниже чем опытное, когда обнаружение утечки было уменьшено. Это подразумевало, что средние расходы, полученные методом выше недооценивали средние расходы по некоторым причинам.

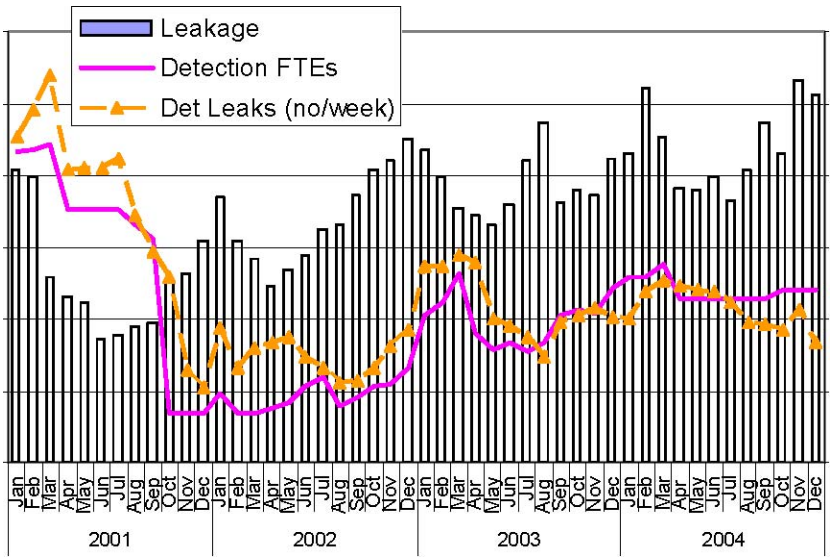
Альтернативный метод оценки

Альтернативный метод оценки среднего размера утечки поэтому разыскивался с намерением проверить или иначе результаты подхода, описанного выше. Было отмечено, что деятельность обнаружения утечки изменилась значительно за четырех-летний период в производящей фирме, данные которой были проанализированы в исследовании выше. Из-за этих изменений в уровнях ресурса, посвященных обнаружению утечки, число восстановленных утечек и уровней утечки колебалось за период. Иллюстрация 2 показывает число полностью занятого эквивалентного персонала (FTE), преданного превентивному обнаружению утечки, число обнаруженных утечек и уровня утечки компании. Уровень утечки компании - сумма утечки, оцененной на 2500 окружных областях метра (прямые доступы к памяти).

22000

Утечка (m3/hr)

20000 18000 16000 14000 12000 10000



300

250

200

150

100

50

0

Ресурсы (FTEs) / Утечки (no/wk)

Иллюстрация 2 Исторический образец утечки управляет деятельностью и соответствующими уровнями утечки

Граф ясно показывает, что в начале 2001, когда более чем 170 FTEs использовались на обнаружении утечки, утечка уменьшала значительно. В это время приблизительно 200 утечек в неделю были расположены и восстановлены от этой деятельности. В последней части 2001 ресурса были уменьшены значительно, и в течение 2002 приблизительно 50 FTEs были развернуты на обнаружении утечки. В течение этого периода число утечек определило местонахождение спадавший, приблизительно 75 в неделю и утечку повысились значительно. В течение 2003 и 2004 ресурсов были восстановлены приблизительно к 100 FTEs. Утечка продолжала повышаться, но по намного более низкой норме. Было ясно, что были отношения между ресурсами обнаружения, расположенные утечки и уровни утечки, и что исследование этого может привести к информации о среднем потоке утечки вынужденно.

Должно быть отмечено, что этот эффект - фактически только краткосрочный эффект. Со временем, утечка стабилизировала бы на данном уровне для данного ресурса – представленный пунктом на Активном Контроле Утечки (ALC) кривая (иллюстрация 3). В любом пункте на кривой число обнаруженных утечек будет тем же самым, иначе утечка не

была бы устойчива. Однако, как каждый перемещается от одного пункта до другого на кривой, которую число обнаруженных утечек изменит в ближайшей перспективе и будет отражено или в снижении или в увеличении уровней утечки, пока новый устойчивый уровень утечки не достигнут.

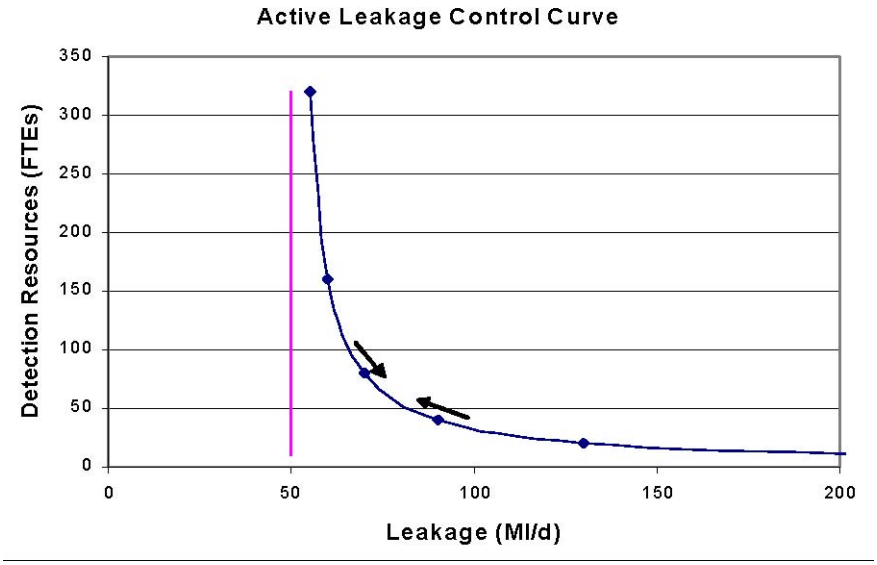


Иллюстрация 3 Активная кривая контроля утечки

Чтобы выполнять анализ, четырех-летний отчет был раздроблен в периоды, где ресурсы были приблизительно постоянны. Четыре периода были идентифицированы, а именно, январь до октября 2001, ноябрь 2001 до декабря 2002, январь 2003 до апреля 2003 и мая 2003 до декабря 2004. Их показывают в иллюстрации 4.

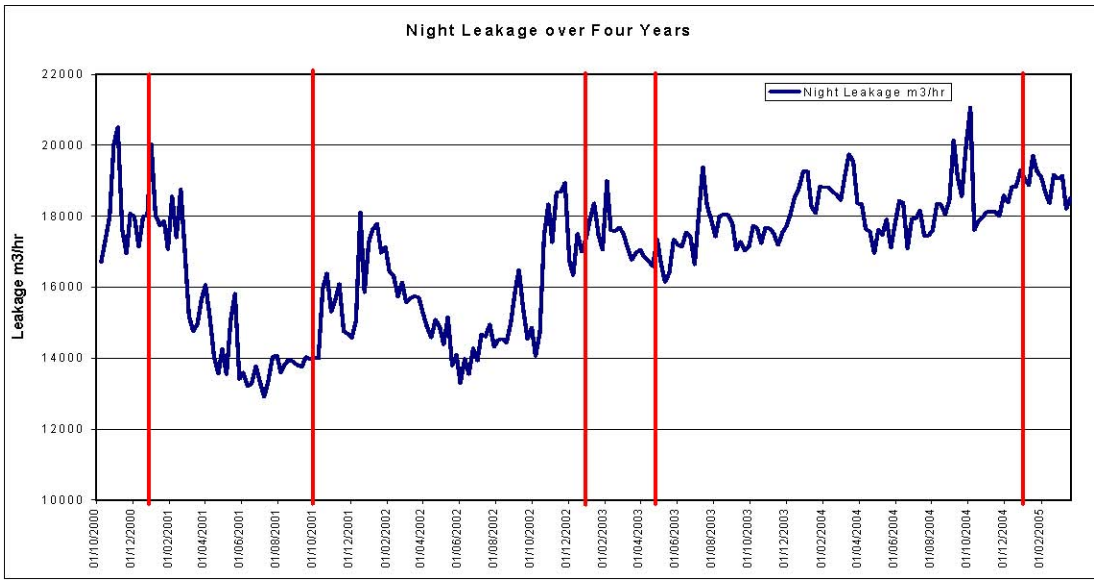


Иллюстрация 4 Отобранные периоды Стола деятельности обнаружения утечки 1 Результат обнаружения в течение четырех периодов – 2001-2004

Период	Недели	Рабочие места Нет	Рабочие места Нет/неделя	Утечка Конца Начала (m3/hr)	Изменение m3/hr/wk	Изменение Ml/d/yr	Рабочие места нет/год	Все нет/неделя	Обнаруженный нет/неделя

						18000					
01 января	**01 октября**	43	21773	503	18000	13000	-116	-139.4	26156	503	186
01 ноября	**02 декабря**	61	20289	334	13000	19500	107	129.2	17377	334	67
03 января	**03 апреля**	17	8087	476	19500	17500	-118	-141.9	24737	476	131
03 мая	**04 декабря**	87	34343	394	17500	19000	17	20.8	20493	394	97

Утечка, число обнаруженных утечек и общего количества восстановленных утечек резюмировалась в течение этих периодов и показывается в Столе 1. Стол 1 также показы расчетная норма изменения в утечке в течение этих периодов.

Интерпретация Результатов

Норма изменения в утечке была подготовлена против общего количества восстановленных утечек. Это показывают в иллюстрации 5. Пункты показали линейные отношения. Прямой регресс линии был поэтому приспособлен через пункты.

Изменение в Утечке v Все восстановленные утечки

Изменение в утечке (Ml/d/yr)

700

600

500

400

300

200

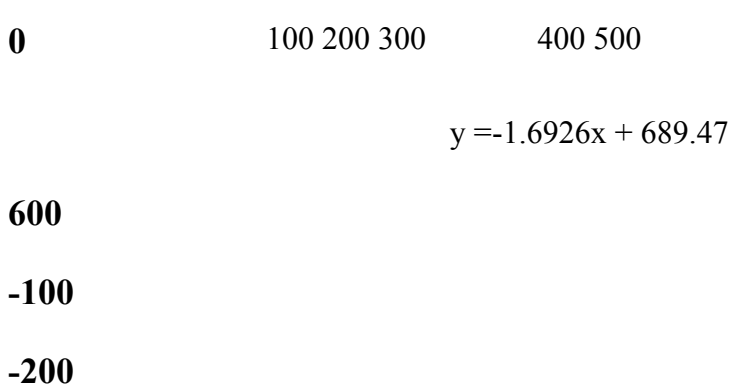
100

0

Общее количество

Клиент Сообщил

Линейный (Общее количество)



Все утечки (нет/неделя)

Иллюстрация 5 Норма изменения в утечке по сравнению с общим количеством восстановленных утечек

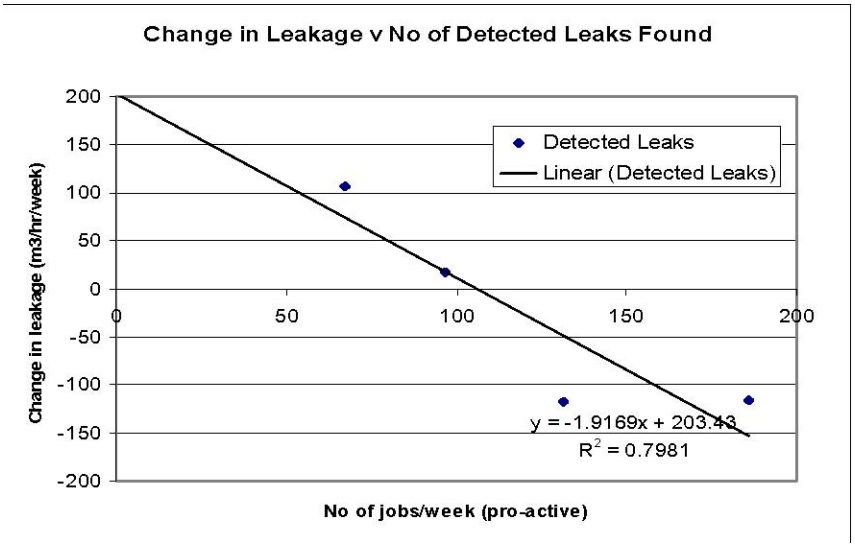
Точка пересечения на Оси Y может интерпретироваться как норма, по которой повысилась бы утечка, если бы никакие утечки вообще (включая клиента сообщил об утечках) не были восстановлены. Это иногда относится (UKWIR, 2005) к как NRR Брутто. Может быть замечено, что это - 700Ml/d/yr.

Точка пересечения на Оси X может интерпретироваться как общее количество утечек, которые должны быть восстановлены, чтобы считать утечку устойчивой. Это - только более чем 400 утечек в неделю.

Наклон линии может интерпретироваться поэтому как средний расход утечки. Это имеет все типы утечек – то есть обеих о которых сообщают и несообщенных магистралей и утечек обслуживания. Это, как находили, было 1.4m3/hr. Среднее давление системы - 40m, таким образом этот расход эквивалентен 1.75m3/hr если приспособлено к 50m давление, используя n1=1 (Торнтон и др., 2005). К сожалению не возможно оценить расходы типом или категорией, используя этот метод. Однако этот расход весьма разумен по сравнению с расходами, предварительно указанными (WRc, 1994) принятие во внимание соединения магистрали и утечек трубы обслуживания и общепринятой веры, что средние расходы являются теперь более низким следующим интенсивным активным контролем утечки, выполненным с 1994.

Проактивно Обнаруженные Утечки

Дальнейший анализ данных несли, чтобы видеть, могли ли данные использоваться, чтобы оценить расход несообщенных утечек только. В этом случае изменение в утечке было подготовлено против числа превентивных утечек только. Результат показывают в иллюстрации 6.



Изменение иллюстрации 6 в утечке по сравнению с числом превентивных восстановленных утечек

В этом случае точка пересечения Y могла интерпретироваться как сеть или быть несообщена NRR, то есть 200Ml/d/yr, и точка пересечения X как число утечек, которые должны быть проактивно обнаружены, чтобы считать утечку устойчивой, то есть 110 утечек/недель. Наклон линии был бы средним расходом несообщенных утечек. Это удалось как 1.9m3/hr. Это было удивительно, поскольку можно было бы обычно ожидать, что несообщенные утечки имеют, во всяком случае, более низкий расход чем утечки, о которых сообщают, и поэтому должен был быть меньше чем 1.4m3/hr, идентифицированный ранее.

Чтобы исследовать этот результат далее, число превентивных утечек было подготовлено против общего количества утечек. Это показывают в иллюстрации 7.

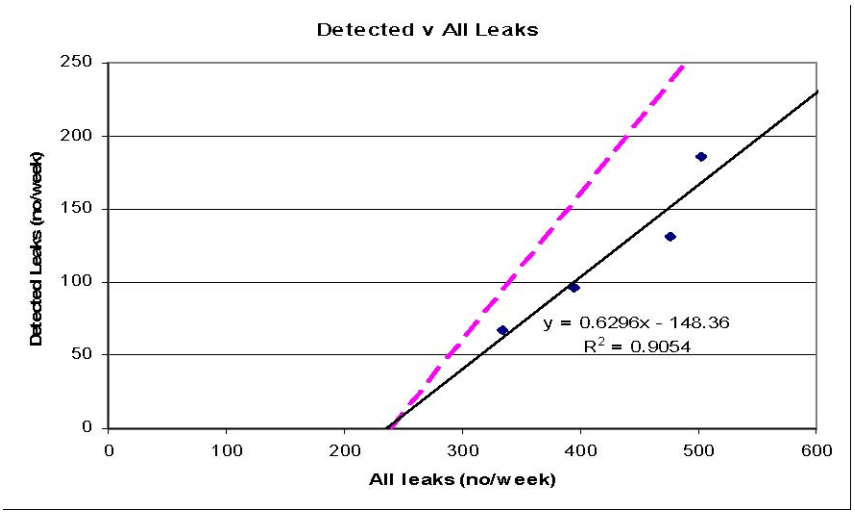


Иллюстрация 7 Сравнение превентивного обнаружения просачивается к общему количеству восстановленных утечек - Социологическое исследование 1

На основании, что число утечек, о которых сообщают, должно быть независимым от уровня активного контроля утечки, ожидалось, что отношения должны иметь форму прямой линии в отношении 1:1 после некоторой точки пересечения на Оси X. Кроме того ожидалось, что

точка пересечения должна иметь заказ 290 утечек в неделю (различие между 400 и 110 в исследованиях выше). Линия была приспособлена к данным, и это имело наклон 0.63 и точку пересечения приблизительно 230 утечек в неделю. Линия в наклоне 1:1 была оттянута от этой точки пересечения. Это показывает расплющенная линия в иллюстрации 7. Может быть замечено, что все результаты падают ниже этой линии.

Эти отношения могут интерпретироваться как факт, который сообщил, что утечки увеличились с уровнем обнаружения, то есть приблизительно одна дополнительная утечка, о которой сообщают, была создана в 50 % случаев, когда несообщенная утечка была восстановлена. Когда это принято во внимание, средний расход несообщенных утечек был бы меньше чем 1.4m3/hr как ожидается.

Второе Социологическое исследование

Работа была повторена с данными от другой большой компании в Великобритании. Результаты показывают в иллюстрации 8.

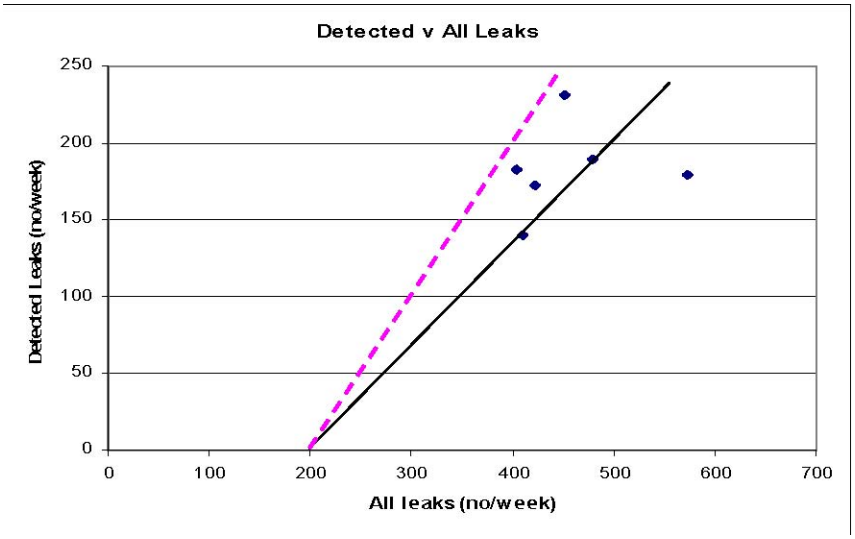


Иллюстрация 8 Сравнение превентивного обнаружения просачивается к общему количеству восстановленных утечек - Социологическое исследование 2

Хотя пригодное не столь же сильно как с первым социологическим исследованием, данные поддерживают заключение, что дополнительные утечки вызваны ремонтом предыдущего отказа.

Предыдущие исследования

Гутер проанализировал данные относительно возникновения отказов трубы в городе Виннипеге в Канаде. В этой работе он нашел (Гутер и др., 1988), (Гутер и др., 1989)), что была сильная корреляция и пространственно и временно между отказами магистрали. Он нашел, основанным на анализе данных, например, что “24 % всех перерывов, как находили, происходили в пределах 1m предыдущего перерыва” и что “43 % всех перерывов, происходящих в пределах 1m предыдущего перерыва также произошли в течение 1 дня после предыдущего перерыва в непосредственной близости”. Он продолжал (Гутер и др., 1993), чтобы постулировать функции, чтобы предсказать вероятность взрыва, происходящего как функция этого расстояние от и время после ремонта предыдущего

отказа. Вся эта работа показала сильную корреляцию одного следования ремонта и быть близко к предыдущему отказу.

Гутер не делал никакого вывода относительно причины позади этого объединения в кластеры, экономят, чтобы указать веру, что это может быть вызвано ”волнением к ближайшему основанию и постельным принадлежностям, вызванным и начальным отказом и его последующим ремонтом … ..”. Это - вера автора, что другой возможный и возможно более сильная причина для отказов был бы колебаниями давления, вызванными отключением и последующей перезарядкой сети около утечки, чтобы произвести ремонт.

Заключение

Эта работа показала, что деятельность контроля утечки может вызвать увеличение частоты взрыва – или поскольку один практик утечки однажды сказал, "когда мы восстанавливаем одну утечку, другой приезжает в ее похороны” (Arscott, 1985). Эта бумага показала, что, хотя это не столь же плохо как один для одного, это существенно (приблизительно один для каждых двух) и должно быть принято во внимание в развитии и ценных стратегиях контроля утечки.

Это - взгляд автора, что эти последующие отказы могли вполне вызываться колебаниями давления и что могла быть выгода в выполнении короткой заготовки леса давления интервала во время ремонта утечки, чтобы исследовать волны давления, вызванные отключениями. Если бы это, как находят, является преобладающей причиной тогда, это предложило бы, что могла быть существенная выгода в исследовании методов или процедур для ремонта утечек, которые устраняют такие волны давления.

Хотя эта работа показала связь между взрывами, о которых сообщают, и несообщила, что взрыв восстанавливает, это - только из-за взятого подхода. Нет никакой причины полагать, что ремонт утечки, о которой сообщают, не имел бы того же самого эффекта и что фактически о некоторых из этих последующих утечек можно было бы несообщить так же как сообщаться. Заключение поэтому - то, что основная "естественная" норма взрыва любой системы значительно ниже чем фактическая норма ремонта вследствие того, что вмешательство на сети, необходимой восстанавливать утечку заставляет другие утечки вспыхивать.

Ссылки

Arscott, A. (1985) Частная коммуникация Гутер, я., Davidson, J. и Jacobs, P (1993) Предсказание норм поломки водопроводной магистрали, Журнал Планирования Водных ресурсов и Управления. Vol 119, Номер 4, июль/август 1993, 419-436, ISSN 07339496/93/0004-0419 Гутер, I.C. и Kazemi, A. (1988) Анализ водных отказов трубы распределения напечатал в Виннипеге, Канаде, Журнал Разработки Транспортировки. Vol 115, Номер 2, март 1989, 95-111, ISSN 0733947X/89/0002-0095 Гутер, I.C. и Kazemi, A. (1989) Анализ водных отказов трубы распределения напечатал в Виннипеге, Канаде, Журнал Разработки Транспортировки. Vol 115, Номер 2, март 1989, 95-111, ISSN 0733947X/89/0002-0095 Зал, G. и Arscott, A. (2006) Новшества в испытании шага, используя измерение клапана водовода. Конференция SBWWI, Уорик Великобритания Ламберт, A.O. и Fantozzi, M. (2005) Недавние авансы в вычислении Экономической Интервенционной Частоты для Активного Контроля Утечки, и значений для вычисления Экономических Уровней Утечки. Конференция Потери

Воды IWA Галифакс, Канада Торнтон, J. и Ламберт, A.O. (2005) Продвижение практического предсказания давления: утечка, давление: частота взрыва и давление: отношения потребления. Конференция Потери Воды IWA Галифакс, Канада

Торнтон, J. (2002) Водное Руководство Контроля Потери. Холм McGraw, ISBN 0-07-137434-5

UKWIR (2005) Естественная Норма Повышения Lekage. ISBN 05/WM/08/33 1 84057 7 393 7

WRc (1994) Руководящая Утечка. WRc, ISBN 1 898920 0 87

Действие, Планируя Модель, чтобы Управлять для Воды Недохода

Луг. Мишэль Вермерш michelvermersch@hotmail.fr

Луг. Алекс Райззо alex@rizzoconsultants.com

Резюме

Авторы анализировали большой образец планов действий управлять водой недохода с целью доказательства главных причин для отказа или успеха. Их заключение - то, что любой план действия нужно рассмотреть под тремя измерениями и для проекта и для выполнения: эксплуатационное измерение, измерение руководства проектом и измерение управления изменения. Эти три измерения - основа предложенного действия, планируя модель. Большинство утилит может иметь дело с эксплуатационным измерением, но кажется, что главные причины для отказа и нехватки устойчивости приводят к недооценке или недоразумению обоих дополнительных измерений: руководство проектом и управление изменения. Бумага представляет некоторые основные рекомендации в тех областях.

Авторы также выделяют теорию о "динамическом управлении потерей" не рассмотрение, которого вызывает много отказов. Они вводят некоторые новые понятия, типа: *коэффициент возвращения аномалий* (каждый раз каждый упорядочивает некоторые аномалии, новые аномалии, происходит); *миграционный признак потерь* (при определенных условиях реальные потери могут быть преобразованы в очевидные потери, и наоборот); и *фактор времени и порог видимости* (каждое действие имеет его собственный фактор времени). Понимание этих понятий полезно для управления планами действий управлять для воды недохода.

Ключевые слова:

Вода недохода, планирование Действия, Руководство проектом, управление Изменения,

1. Введение

В течение прошлого десятилетия, огромное усилие было предпринято многими организациями, включая IWA, чтобы продвинуть новые понятия и методы к улучшающейся эффективности в управлении водными утилитами и, в частности в сокращении Не Вода Дохода. Однако ясно кажется во всем мире, что уровень NRW не находится под контролем в большинстве утилит: очень часто это продолжает увеличиваться очевидно неизбежным способом. Как показано в их постоценочных

заключениях, много агентств финансирования провели огромные суммы денег, чтобы уменьшить NRW, и результаты часто довольно бедны. Это показывает, что улучшение определений и понятий не достаточно, чтобы обратиться к проблеме, причины отказа должны быть исследованы подробно в стадии планирования действия и выполнения, и более систематический подход должен быть развит.

Авторы проектировали и осуществили планы действия уменьшить и управлять NRW в многих развитые и развивающиеся страны на всех континентах. Учреждение любого плана действия всегда начинает с обзора и оценки текущей ситуации, и – что является часто более важным – от ревизии прежних действий, которые были осуществлены в предыдущих годах. Рассмотрение и прежние планы действия и новые планы действия авторы установили очень полный и существенный образец о планировании действия в области NRW. Следующие заключения основаны на обзоре больше чем 60 планов действия, анализируя обе причины для отказа и успеха. От этого обзора было возможно выделить эффективное действие, планируя модель, чтобы управлять Не Водой Дохода.

Авторы полагают, что есть промежуток между (i) детальные понятия и специализированные индикаторы, которые являются теперь довольно известными и (ii) способ иметь дело с ними в структуре плана действия. Цель этой бумаги не состоит в том, чтобы обеспечить еще одну формулу чуда, это стремится предлагать более систематический подход и к консультантам и к практикам, чтобы избежать обычных западней и строить и понимать планы действия победы.

Сокращение и жизнеспособный контроль не вода дохода в системе водоснабжения более сложна, которому много людей верят. Необходимо изучить тему от целостной и многомерной перспективы. Предписывающий подход на основе модели, который представлен после этого, основан на обычных понятиях, которые являются известными членами IWA и другими профессионалами, но это также развивает некоторые довольно новые подходы, типа “Динамического Управления Потерей”, “Глобальное Руководство проектом NRW” и наконец” Управление Изменения”. Но во-первых необходимо напомнить, как планы действия разработаны и осуществлены и совпадать, почему они преуспевают или терпят неудачу.

Позвольте нам рассматривать последовательно:

-Общая теория потери и что отсутствует

-Установление водного баланса

-Проект плана действия

-Самые частые причины для успеха или отказа

-Выполнение плана действия

-Сценарий управления изменения

2. Общая теория потери и что отсутствует

В любой системе водоснабжения, как в любой системе, есть *естественная энтропическая тенденция к беспорядку.* Безотносительно их природы, потери имеют неудачную естественную тенденцию увеличиться, если Вы не делаете ничего: от труб есть все больше утечки, есть все больше дефектных метров, и устаревший информация в базах данных сети и клиенте.

Поэтому, ценность эффективности сети в любой момент - объединенный результат естественного ухудшения сооружений, и процедур, которые были помещены в место начиная с их создания техническим и отделами услуг клиента, чтобы бороться против этого ухудшения.

Как введение позволяют нам сосредотачиваться сначала на трех основных утверждениях, которые вызывают новую перспективу:

Утверждение 1: О причинах потерь.

Ценность потерь от системы всегда следует из двух фундаментальных элементов:

-Техническое условие сооружений: возраст сети, оборудования, метров например

-Как сооружения управлялись в прошлом и как они управляются в подарке.

Чтобы уменьшать потери, поэтому необходимо сделать кое-что о сооружениях (программа для восстановления и возобновления) – что в настоящее время допускают - но также и об управлении непосредственно. Это - объяснение одной из более общей ошибки: много сервисных менеджеров действительно полагают, что единственный способ уменьшать их потери состоит в том, чтобы возобновить их сооружения и выполнить существенные инвестиции. Но никакие жизнеспособные результаты не могут быть встречены, не изменяя процедуры управления непосредственно: подразумевает полное понимание от менеджеров и управления изменением, важность которого часто недооценивается, если не полностью отрицаемый.

Утверждение 2: О реальных и очевидных потерях.

Водные Потери разделены на Реальные Потери (, типа утечки) и Очевидных Потерь (, типа при измерении и неуполномоченном потреблении).

Водный Баланс, заявление которого продвинуто IWA с Года 2000, облегчает и определение и вычисление различных видов потери. Но здесь также мы находим источник многого обычного недоразумения и неправильного употребления понятий.

Первый пункт - то, что методы, которые предложены, не всегда применимы, и в некоторых случаях точность пропорционального распределения потери очень сомнительна; это может вызвать ошибки в терминах планирования действия. Много был сделан, чтобы управлять реальными потерями, но очень должен все еще быть сделан, чтобы иметь дело с очевидными потерями. IWA создал специальную целевую группу, чтобы воздействовать на тот пункт (это не тема этой бумаги).

Второй пункт - то, что водный баланс только дает картину ситуации в один данный момент. Планирование действия - о том, как баланс изменится, когда план действия выполнен. Общие ошибки сделаны многими практиками, типа неправильного восприятия, что каждый раз утечка восстановлена, физическая потеря уменьшена спасенным объемом и каждый раз, когда незаконная связь упорядочена, очевидная потеря уменьшится связанным потреблением. Эти два подхода очевидно неправильны, но есть небольшое беспокойство о способе, которым эти пункты должны быть приняты во внимание.

Фактически некоторыми другими чрезвычайно важными факторами часто пренебрегают консультанты и практики. Авторы определили некоторые важные понятия, которые должны быть приняты во внимание в проекте и выполнении любого действия, планируя модель.

-*Коэффициент Возвращения Аномалий (Ассоциация по исследованиям вычислительной техники)*: название сам объяснительно. Когда Вы заменяете "x" старые метры, не забывайте, что те, которые не были изменены, продолжают становиться старше, производя дополнительные потери измерения. Когда Вы восстанавливаете "y" невидимые утечки, сколько новые невидимые утечки делают их внешностью после вашего вмешательства? И когда Вы упорядочиваете "z" незаконные связи, сколько новых незаконных связей было установлено в течение того же самого периода?

-*Миграционный Признак Потерь (MCL)*: Имейте Вас, думал, что, когда Вы восстанавливаете утечки в районе рядом с низкой областью дохода или рядом с неизмеренной областью например, Вы собираетесь улучшать условия давления и, косвенно, Вы собираетесь увеличивать неизмеренное и необъявленное потребление этой области, производя дополнительные очевидные потери. Ваш индикатор потери не собирается улучшаться: Вы просто преобразовали некоторые реальные потери в очевидные. Это общее явление не применяется только к этому примеру. Более широко разговор любого действия может иметь побочные эффекты, и эти побочные эффекты должны быть предсказаны и приняты во внимание в проекте плана действия.

-*Фактор Времени и Порог Видимости (TF):* Когда Вы восстанавливаете одну невидимую утечку или даже 10 невидимых утечек в большой системе, индикатор работы, независимо от того, что это, возможно, не изменяется. Старт от того, сколько обнаруженных и восстановленных утечек там будет видимым воздействием на индикатор работы? Часто сервисное управление теряет терпение и оставляет проект даже прежде, чем порог достигнут: это - жалость, поскольку это - только после того, как порог обнаружения был достигнут, это *"эффект снежка"*, который будет гарантировать успех проекта, происходит.

Утверждение 3: О целостном подходе.

Полная потеря (Lt) от любой системы водоснабжения - сумма многих компонентов: реальные потери (Lr) и очевидные потери (La), который может быть разделен непосредственно во многие компоненты как показано в фигурах 1 и 2.

$$Lt = \sum Lri + \sum Laj \quad \text{(Уравнение 1)}$$

В течение выполнения плана действия каждый компонент изменится (ΔL), отрицательно если будет некоторые корректирующие действия и положительно если ничто не будет сделано:

$$\Delta Lt = \sum \Delta Lri + \sum \Delta Laj \text{ (Уравнение 2)}$$

Это - алгебраическая формула. Когда все компоненты не приняты во внимание, чтобы проектировать план действия, результат может быть удивительным практику. Естественная деградация некоторого срока формулы, которая не была принята во внимание, может иметь более высокое воздействие чем план действия непосредственно. Например, если практик только сосредоточится на обнаружении утечки и ремонте, то реальная потеря будет уменьшена, но полная потеря может продолжить увеличиваться, если есть одновременное увеличение очевидных потерь.

Другой пример: если полезность возобновляет 5 % ее водного метра каждый год, воздействие на NRW может быть ниже чем воздействие старения 95 %, остающихся метрами.

Принятие во внимание этих различных явлений и других, которые мы не можем перечислить здесь, составьте то, что мы называем *динамикой потерь, или динамического управления потерями.* Много планов действий терпели неудачу для то, что не принял во внимание это. Принятие во внимание этого понятия - один из ключей к успеху.

3. Обзор, оценка и водный баланс

Все методы предлагают, прежде, чем что - нибудь еще, учреждение *гидравлического баланса*, отделяющего различные виды потери, реальной или очевидной. Они могут быть представлены любой как стол (формат IWA) или как круглая диаграмма как показано в фигурах 1 и 2. Круглое представление позволяет визуализировать быстро пропорцию различной потери и компонентов потребления.

Объем Входа Системы	**Автоповышенное потребление**	**Объявленное разрешенное потребление**	**Объявленное измеренное потребление (включая экспортируемую воду)**	**Вода Дохода (или объявленные объемы)**
			Объявленное неизмеренное потребление	
		Необъявленное разрешенное потребление	Необъявленное измеренное потребление	
			Необъявленное неизмеренное потребление	
	Водные потери	Очевидные потери	Измерение погрешностей	Не Вода Дохода или (необъявленные объемы)
			Неправомочное потребление	
		Реальные потери	Передача и магистраль распределения	
			Выйдите за пределы или утечка резервуаров хранения	
			Связи обслуживания, чтобы измерить	

Стол 1: Баланс Воды IWA

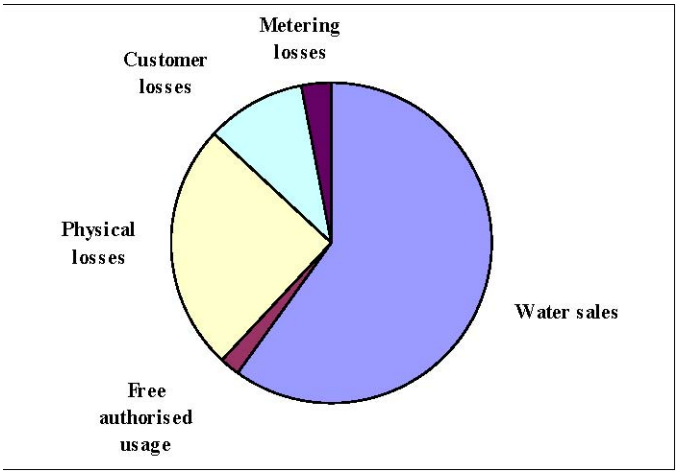


Иллюстрация 1: Упрощенная Круглая Водная Диаграмма Баланса

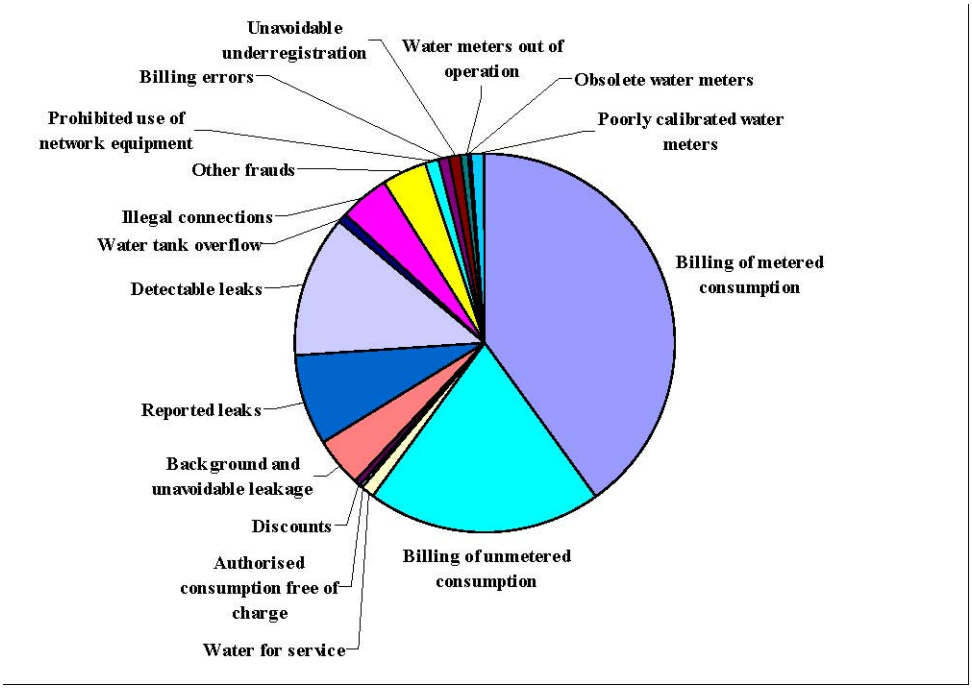


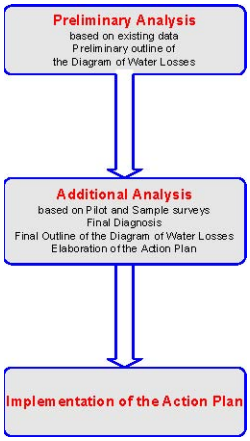
Иллюстрация 2: Детальная Круглая Водная Диаграмма Баланса учреждение водного баланса вообще основана на грубой оценке очевидных потерь и прямой оценки реальных потерь через измерение минимальных вечерних потоков (сверху-вниз подход и метод восходящий). Это вообще дает хорошие результаты, когда данные доступны и когда возможно измерить минимальные вечерние потоки. К сожалению этот метод не всегда применим, и это заявление может быть очень дорогим. Когда это возможно, авторы рекомендуют оценить и реальные и очевидные потери с той же самой суровостью. Чтобы сделать это, необходимо использовать статистические методы и полевые и лабораторные операции столь же точные и строгие как используемые для оценки физических потерь: профиль потребления пользователей, исследование старения метров, определение взвешенной средней ошибки в тип метра, определение генерала, при-регистрации из всех метров, определение долей потребителей в опасности, область, для которой предназначаются, рассматривает и т.д. Так или иначе, ревизия NRW и учреждение водного баланса - предпосылка для планирования действия. Детальная ревизия NRW и учреждение водного баланса вообще состоят из двух уровней:

1. **Предварительный диагноз, который проводится анализом данных, доступных в водной полезности**
2. **Заключительный диагноз, который требует дополнительного исследования (область**

или лаборатория), чтобы очищать предварительный диагноз. Относительно заключительного диагноза это должно быть основанным на типовых или экспериментальных обзорах со следующими целями: - испытание метода, чтобы уменьшить продуманный тип потери - испытания человеческих и материальных ресурсов

- вычисляя индикаторы - измеряющий воздействие, фактор времени и порог видимости - оценку нормы возвращений аномалий - того, чтобы заставлять стоимость приносить пользу анализу

Иллюстрация 3: От предварительного анализа до плана действия



План действия относительно сокращения потерь никогда не должен построиться не предприняв, столь же детализировал диагноз насколько возможно заранее. Каждый компонент потери должен быть проверен. Можно было действительно указать много примеров планов действия, которые терпели неудачу из-за отсутствия глобального видения процессов потери. Как сказано прежде, причина проста: некоторые действия, однако логичные, просто не дают ожидаемые результаты, потому что прибыль, которую они производят, скрыта увеличенными потерями в других областях. Безотносительно случая, полный обзор, определенный количественно через Водный Баланс, никогда не трата времени. Это утверждение должно быть повторено, потому что слишком много утилит начинают планы действия без любого глобального видения: Это - частая причина отказа.

4. Проект плана действия

Цель плана действия состоит в том, чтобы уравновесить энтропическую тенденцию потерь увеличиться. План ревизии и действия будет обязательно включать семь элементов: пренебрегать одним из них, или для ревизии или для плана действия, имело бы вредные результаты на выполнении плана. Мы будем еще более категорическими: это была бы почти автоматическая причина отказа. Быть убежден только взглянули на уравнение 2.

Структура круглого водного баланса определяет структурирование ревизии и того из действия plan.:

¾ Часть 1: Оптовое Измерение

¾ Часть 2: Управление Клиента и Водные Продажи.

¾ Часть 3: Вода Обслуживания и другие Свободные Распределения.

¾ Часть 4: Реальные Потери.

¾ Часть 5: Коммерческие (Очевидные) Потери.

¾ Часть 6: Измерение (Очевидных) Потерь.

¾ Часть 7: Руководство проектом и Управление Изменения

Стол 2: семь компонентов действия планируют сокращение потери

Первые шесть компонентов плана Ревизии и действия соответствуют очень точно Круглому Балансу непосредственно и пяти секторам, которые составляют это. Цель первых трех частей состоит в том, чтобы знать, настолько точно насколько возможно, глобальную ценность потери. Они также стремятся улучшать нормальные эксплуатационные процедуры полезности. Независимо от того, что программа используется для сокращения потерь, это только произведет постоянные результаты, если это будет сопровождаться реальным усилием улучшить эксплуатационные режимы компании (организация, процедуры, человеческие ресурсы, и т.д.), типа:

1. **Программа для контроля и оптимизации макро-измерения распределенных объемов.**
2. **Программа для оптимизации метра клиента читающая и объявляющая деятельность.**
3. **Программа для контроля и сокращения уполномоченного необъявленного потребления.**

Цель следующих трех частей состоит в том, чтобы уменьшить каждый главный компонент потери:

1. **Программа для обнаружения и сокращения физических потерь: обнаружение и ремонт видимых и невидимых утечек, возобновление сети, контроль бассейна выходит за пределы.**
2. **Программы для сокращения при измерении (измеряют управление парка),**
3. **Программы для обнаружения и сокращения коммерческих потерь (управление услуг клиента)**

Каждая программа состоит в ряде определенных действий, связанных с различными секторами фигуры

2. Большинство практиков знает эти действия; они не описаны в этой бумаге, которая главным образом стремится описывать лучший способ выполнить их в структуре целостного и успешного подхода. Это фундаментально в разработке этих различных программ, чтобы принять во внимание *динамический подход к потерям*.

7. Руководство проектом и управление Изменения

Седьмой компонент - безусловно самый важный компонент. Во-первых на уровне ревизии: в анализе функционирования и организации полезности во всех ее аспектах, каждый поймет причины для существующего уровня потерь и ее развития в ходе прошлых лет. Во-вторых в стадии выполнения это будет ответственно за успех плана и устойчивости его результатов. Секции вперед посвящены этим темам.

5. Самые частые причины для отказа и ключей к успеху

Это - известное высказывание: "Вы учитесь больше из ваших задержек, чем Вы делаете от ваших успехов". Авторы применили это; детальный анализ многих планов действия относительно сокращения потерь позволил им обнаружить самые частые причины для отказа. Нет никакой комнаты здесь, чтобы прокомментировать их индивидуально, но это нужно помнить, что только одна из этих причин достаточно, чтобы мешать плану

преуспеть. Эти причины для отказа - прямое последствие незаявления принципов, описанных выше.

1. **Частичное выполнение плана: воздействование на один компонент только, например.**
2. **Начальный слишком небрежный диагноз: Слишком много диагнозов основаны на предвзятом мнении вместо экспериментирования.**
3. **План действия плохо уточнил: миграционные признаки потерь не были приняты во внимание.**
4. **Не мобилизация необходимых человеческих и финансовых ресурсов.**
5. **Нехватка координации между компонентами плана**
6. **Недооценка трудностей.**
7. **Недооценка фактора времени.**

Стол 3: 7 самых частых источников отказа

С другой стороны, ключи к успеху следующие: все они были осуществлены в успешных планах, которые были проанализированы.

1. **Реальное управление проектом: менеджер проектов, ясные определенные количественно цели, список времени, приспосабливает ресурсы, надлежащее продолжение и контроль.**
2. **Комитет Управления, гарантирующий координацию в пределах Полезности.**
3. **Приспособьте человеческие и финансовые ресурсы.**
4. **Современные методы высокой эффективности и инструменты.**
5. **Инструменты для того, чтобы контролировать индикаторы продвижения и индикаторы работы сектором деятельности.**
6. **Сознательное управление изменением**
7. **Реальное желание высшего исполнительного руководства для успеха проекта.**

Стол 4: Эти 7 ключей к успеху

6. Выполнение плана действия

Позвольте нам сосредотачиваться теперь на способе избежать причин для отказа и использовать ключи для успеха. Анализ причин для успеха и отказа показывает, что семь компонентов плана имеют различную природу:

- **Компоненты 1 - 3 обращаются к усовершенствованию текущей операции полезности**
- **Компоненты 4 - 6 обращаются к плану действия непосредственно**
- **Составляющие 7 обращаются к руководству проектом и измерениям управления изменения проекта. Анализ причин для отказа показывает, что Часть 7 (Организация) - более важное и для выполнения и для успеха программы. Часть 7 ответственна за:**
- **выполнение программы**

- **устойчивость результатов**
- **управление изменения, помещенное в место**

Большинство практиков знает много о первых шести эксплуатационных компонентах плана действия, и много бумаг представлены на этой теме на большинстве конференций. Поэтому напряжение помещено после этого по не влияющим на эксплуатацию делам, которые являются необходимыми сделать действие, планирующее успешный; руководство проектом и управление изменения.

7. Руководство проектом

Много сервисных менеджеров полагают, что NRW уменьшит, если каждый отдел будет его работа должным образом. Текущая ошибка состоит в том, чтобы сказать, что каждый отдел ответственен за часть плана, то есть отдел распределительной сети отвечает за программу обнаружения утечки, и отдел клиента отвечает за замену метров и обнаружения незаконного потребления. Но, из-за миграционной природы потерь это не будет работать, если не будет никакой интегрированной координации.

Чтобы избегать этой ситуации, необходимо иметь реальную структуру руководства проектом. Что является реальным руководством проектом? Это - то же самое что касается любого проекта, но есть также некоторая специфика в случае действия, планирующего управлять для воды недохода.

Подлинное Руководство проектом

-*Цель:* Слишком часто цель только качественна: сокращение потери. Это - недостаточно: цель должна быть определена количественно: например уменьшая полную потерю от 30 % до 25 % водного входа. Если Полезность полагает, что невозможно установить так точные цели, это просто показывает, что ревизия не была должным образом выполнена. План будет вероятно терпеть неудачу.

-*Менеджер проектов:* есть потребность в единственном менеджере проектов как чемпион проекта. В неудавшихся планах действия было много ответственных людей, и каждый был убежден, что другие были ответственны за глобальный отказ.

-*Детальный список времени:* детальный список времени должен быть готов к каждому действию каждого компонента плана действия. Понятие критической дорожки особенно важно в таком проекте.

-*Человеческие ресурсы и материальные ресурсы:* Человеческие и материальные ресурсы должны быть запланированы в стадии проекта проекта. Очень часто финансовые ресурсы не доступны (потому что они не были должным образом предсказаны), и полезность концентрирует ресурсы на один или два под - проекты, которые рассматривают как приоритет. Вообще это - главная ошибка, которая доказывает, что нет никакого понимания того, каков всесторонний план действия NRW.

-

Контроль продвижения: **Что касается любого проекта необходимо произвести периодические сообщения, показывая продвижение различных компонентов проекта. Если было решено заменить 25km труб и 10.000 водных метров и сделать обзор клиентов, покрывающий 50 % города например, продвижение будет оценено через индикаторы продвижения ежемесячно или ежеквартально вычислено как процент от каждой цели.**

-

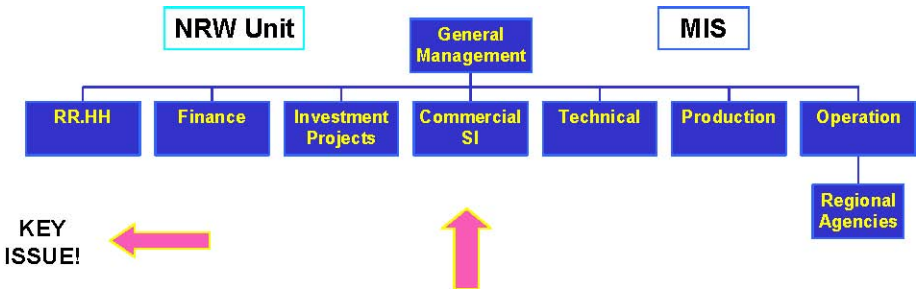
Контроль результатов: **Это - уже кое-что более определенное для планирования действия NRW. Это часто случается, что Полезность закончила инвестиции прогноза и работает как намечается и что начальная цель NRW не была встречена. В худших случаях – к сожалению те не настолько необыкновенны - нет никакого усовершенствования вообще ценности NRW. Это происходит вероятно из-за бедного анализа динамики потерь: мы можем вообразить например, что план сосредоточился на реальных потерях только и что самые реальные потери были преобразованы в очевидные потери, без прибыли вообще для полезности. Чтобы избегать такой ситуации, абсолютно необходимо иметь надлежащее продолжение индикаторов работы и анализировать, какова корреляция между индикаторами работы и индикаторами продвижения.**

Специфика руководства проектом NRW

Проект NRW имеет много специфики, которые не обычны для других видов проекта:

Сначала, проект NRW не внешний проект, который может быть полностью привлечен третьих лиц для выполнения работ. Следующая иллюстрация 4 показывает типичную диаграмму организации и, какова причастность каждой единицы полезности. Все отделы вовлечены, и должны быть вовлечены, в выполнении плана действия.

Пример большой организации



Квалификация Дает взаймы Доход Capex Opex Opex Все действия! Обучение Результатов

Нефизическое Физическое Инвестиционное Побуждение Утечки Возмещает

Правонарушители Отсрочки Потерь Потерь ments

Измерение

Потребность в трансверсальных действиях и координации!

Иллюстрация 4: NRW в большой водной полезности

Эта диаграмма также показывает что:

- **Человеческие ресурсы, включая квалификацию, обучаясь и побуждение - ключевой вопрос**
- **Есть потребность в трансверсальных действиях и координации.**
- **Единица NRW должна работать на уровне общего Управления Полезностью; это должно работать как NRW Держащийся Комитет.**
- **Кроме того есть потребность в соответствующей Системе Информации Управления (МИ), которые дадут все полезные данные, включая индикаторы работы *и* продвижение. Трудно управлять планом действия в большой водной полезности без таких МИ. Есть другие специфики для такого проекта:**
- **Проект осуществлен многократной структурой (водная полезность), в котором каждый отдел также имеет его собственные ежегодные цели: это может создать немного внутренних конфликтов, которые должны быть решены.**
- **Полезность - в то же самое время главный актер плана действия и его цели в терминах управления изменения. Результаты не будут жизнеспособны, если полезность не будет изменять ее собственную культуру.**

Эти две специфики - еще две причины продвинуть создание NRW Держащийся Комитет.

NRW Держащийся Комитет

NRW Держащийся Комитет вообще состоит из Координатора NRW (или Менеджер проектов NRW),

Главы главных Отделов, приглашенный корпоративный штат в зависимости от главных пунктов повестки дня и внешнего аудитора (иногда). Использование внешнего аудитора рекомендуется, во-первых потому что эта единица независима, и это легче для единицы предложить решения внутренних конфликтов, во-вторых потому что единица испытана в плане действия NRW, который является иногда не случаем для других членов Комитета.

На ежемесячных или ежеквартальных встречах главные задачи NRW Держащийся Комитет - следующее: (i) анализов сообщений координатора, (ii) подтверждений, что решение последнего комитета было полностью осуществлено, (iii) берущих текущих решений, (iv) переориентировок некоторых действий когда необходимо, (v) адресаций к внутренним конфликтам и (vi) являющийся отвечающим за управление сценарием Изменения.

Программное обеспечение Моделирования NRW

Быть в состоянии к переориентировке плана действия когда необходимо - один из главного ключа для успеха. Это очень полезно, не сказать обязательный, что менеджер плана имеет в

его инструментах компьютера распоряжения, разрешающих ему оценить в любой момент компоненты потери (моделирование водного баланса) и сравнивать фактические результаты с ожидаемыми результатами различных действий (моделирование Плана непосредственно).

Модель моделирования NRW соединяет результаты прогноза каждого действия и сравнивает индикаторы NRW прогноза с реальным индикатором NRW, измеренным в области. Чтобы вычислять воздействие каждого действия на индикаторе NRW, необходимо принять во внимание прямое положительное воздействие этого действия, естественное ухудшение в той же самой области, и некоторых параметрах, связанных с динамикой потери, типа нормы возвращения аномалий.

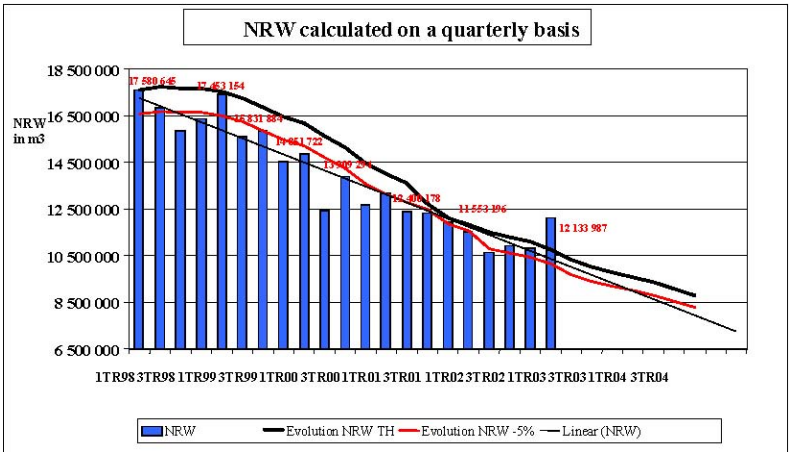


Иллюстрация 5: моделирование NRW в проекте, включая больше чем 10 компонентов (Источник: IWA 2004 – Марракеш – Касабланкский Случай)

Как в любом программном обеспечении моделирования, должно быть калибровано программное обеспечение моделирования NRW. Калибровка часто основана на результате начальной ревизии, но это может быть улучшено в течение первой стадии плана действия.

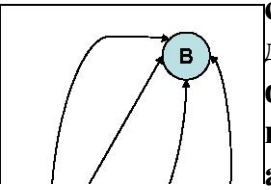
Эксплуатационный комментарий: Во многих случаях специальные сообщения установлены, чтобы развить план действия, и кажется, что данные не совместимы с полной корпоративной информационной системой. Это первостепенной важности в контроле плана действия проверить последовательность между сообщением NRW и другими программными обеспечениями, используемыми полезностью, типа Customers'database и Составления счетов системы (СНГ).

8. Управление Изменения

Насколько потери заинтересованы, что цель проходит от уровня потери ("естественное" принятие во внимание текущего способа управления) к другому уровню потери B (достигнутый благодаря Плану Действия).

Проход от Уровня, чтобы Выровнять B вовлечет много аспектов, технические, человеческие, организационные или даже установленные. Это - *сознательное управление этим изменением*, которое гарантирует успех плана, но также и и прежде всего устойчивость полученных результатов. Есть много дорожек от до B.

onsidered as a some
se of new tools an
ange mental attitude



Авторы проанализировали много планов, которые терпели неудачу. Во всех этих планах компонент изменения никогда не принимался во внимание серьезно. Фактически было разбросанное понимание, что много вещей должны были быть изменены, но это рассматривал как несколько философское беспокойство: управление думало, что использование новых инструментов и определения новых процедур было достаточно, чтобы автоматически изменить умственные отношения и

корпоративная культура.

Это - очень основная ошибка: изменение должно быть проанализировано как компонент плана действия непосредственно. Что касается любого подхода изменения есть потребность в том, чтобы понять изменение, планируя изменение, осуществляя изменение и объединяя изменение.

“Понимание Изменения” должно быть частью ревизии NRW непосредственно; каждый сервисный отдел нуждается (i), чтобы понять, почему изменение необходимо, (ii), чтобы анализировать то, что - причины и источники изменения и (iii), чтобы категоризировать различный необходимый тип изменения.

Изменение должно быть запланировано как другие эксплуатационные компоненты глобального плана NRW. Необходимо сосредоточиться на определенных целях, идентифицировать требование на изменение, и выбирать существенное изменение, необходимое встретить заключительную цель NRW. Необходимо оценить сложность изменения и в особенности ожидать побочные эффекты и сопротивление, чтобы измениться.

Главные компоненты изменения - соответствующая коммуникация, соответствующая учебная политика, назначение обязанностей и развития обязательства на всех уровнях. Все эти действия очевидно изменят корпоративную культуру, хотя постепенно. Только, хотя философия управления, которая осуществлена командой высшего исполнительного руководства Водной Полезности, может эта корпоративная культура развивать и распространяться.

Наконец Изменение должно быть объединено. Продвижение должно быть проверено, предположение должно быть непрерывно рассмотрено, и навыки управления изменения должны быть непрерывно оценены. Много подходов и инструментов используются, чтобы определить политику изменения, типа: Предприятие Проектируя Оценку (подход M.O.S.T., штат операции управления и технология); Создание Потока Ценности базируемая Программа Изменения; и Качественная программа (Международная Организация по Стандартизации 9001-2000 и Международная Организация по Стандартизации 24500).

9. Действие Планируя Модель

Текущий анализ показывает, что седьмой компонент плана действия с 7 частями первостепенной важности для успеха других компонентов и для устойчивости плана и результатов.

Наконец, исследования неудавшихся и успешных планов показывают этому, что три измерения интереса в планировании действия NRW следующие:

a. **о *измерение, имеющее отношение, чтобы изменить управление.* Это первое измерение смотрит на готовность или готовность водной полезности заняться проектом NRW. Проблемы, типа установленного и поддержка депозитария спорного имущества, ясный мандат, установленная проектная стратегия и хорошо подобранная команда руководства проектом все входят в игру.**
b. **о *измерение, касающееся руководства проектом.* Как только полезность приняла, и передана, выполнению проекта управлять водой недохода, бремя тогда падает на команду управления, порученную с проектом. Подлинное руководство проектом требует проектного чемпиона, определенных количественно целей, время, намечая, пригодность ресурса, и правильные инструменты и методы, для проекта быть успешным.**
c. **о *эксплуатационное измерение.* Это третье измерение смотрит на создание подарка и целевого баланса воды для водной полезности, и технических и эксплуатационных проблем, которые обязаны нарушать от подарка до целевого баланса воды. Основание для этого эксплуатационного измерения - инновационное понятие, описанное авторами как 'динамическое управление потерями. Проектная команда (измерение 2) поддержанный в соответствии с мандатом, обеспеченным юридическим лицом (измерение 1) должна осуществить план действия перед лицом различных противостоящих сил.**

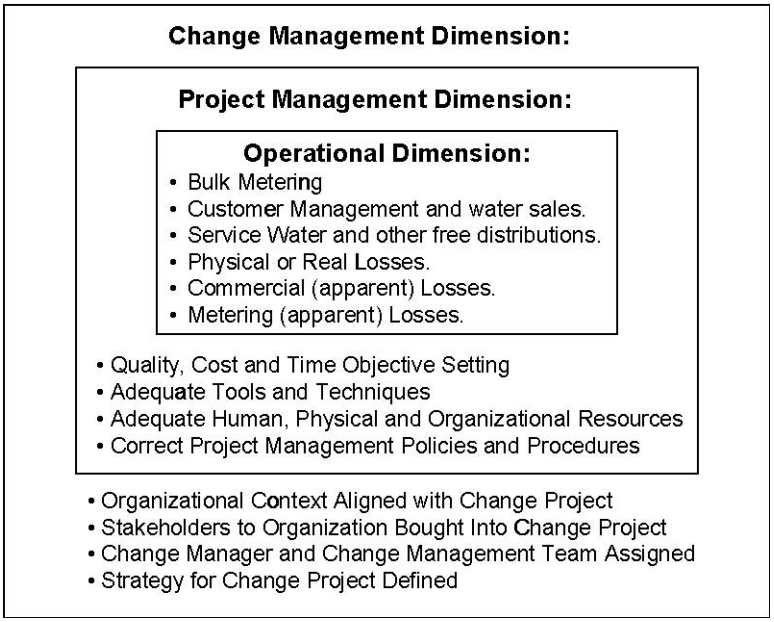


Иллюстрация 6: Действие Планируя Модель Сокращение NRW и Контроль

Читатель поймет, что подход, который предложен, здесь весьма отличен из обычного. Фактически это - только противоположность: главная цель - глобальное и жизнеспособное изменение, и эксплуатационные меры - только среднее - необходимый, но не достаточный - чтобы встретить эту цель.

Авторы надеются, что эти немного рассмотрений закончат методы, используемые в настоящее время и внесут вклад, чтобы принести им ближе к реальным потребностям водных утилит. В их следующей бумаге, они планируют дать определенный центр на существенном измерении, имеющем отношение, чтобы изменить управление в водных утилитах.

Город Вена – Система Информации Сети–

Как сделать запись условия водных систем распределения

Michaela Hladej, Австрия, 1060 Wien, Grabnergasse 6, michaela.hladej@wien.gv.at,

Введение

Пригодность чистой питьевой воды всегда была основанием для человеческой жизни. Городской отдел Администраций Вены 31 (водопроводная станция) ответственен за водную поставку Вены системы.

Кроме двух магистралей ключевой воды (2 водных трубопровода приблизительно 200-километровой длины каждый) и 30 бассейнов венская система поставки воды включает водную распределительную сеть приблизительно 3300-километровой длины, достигающей больше чем 100.000 домашних хозяйств в пределах городских пределов.

Чтобы гарантировать 100%-ое надежное водоснабжение для этих почти 1,6 миллионов жителей и управлять этой широко распространенной инфраструктурой самым экономическим способом, абсолютно необходимо иметь всю уместную информацию о водной сети (карты, описательные данные) доступный. Информация нуждалась в диапазонах от современного как - построенная документация к разнообразной информации процесса (условие, обслуживание, эксплуатационные проблемы).

Чтобы выполнять эти стимулирующие требования, венский отдел водопроводной станции начал, его СТЕКЛО базировалось, технические усилия по документации уже в году 1991 с целью устанавливать СТЕКЛО базировали систему документации или Систему Информации Сети (СНГ). С одной стороны это СНГ - как - построенная документация и система информации процесса, с другой стороны все данные о системе распределения и процессах необходимы чтобы делать запись условия системы распределения. Первый шаг развития и интеграции СНГ - сделанный allready, развитие второго шага, а именно, система регистрации условия системы распределения, начнется осенью 2007.

История и Развитие Системы Информации Сети

Перед началом цифрового периода (1991) в венском Отделе Водопроводной станции вся уместная информация была сохранена в бумажной форме, приходящей со всеми проблемами как действительность, обновление, лист мудрая организация карт, установило весы и также различные весы и также действительность основных карт (как кадастровые карты или рассмотрение карт).

Описательная информация была сохранена в файлах, которые стояли перед проблемой действительности и также искать/подвергать сомнению, который не поддержал бы никакого вида сообщений, не подразумевая действительно обширную ручную работу.



Иллюстрация 1 различные карты и карты файла, описывающие систему распределения сети.

Начальная Система Информации Сети была разработана и развита городским отделом IT Вены, основанным на ArcInfo ESRI. Структуры данных и интерфейсы так же как административное ЗАЯВЛЕНИЕ СТЕКЛА для опытных пользователей были развиты и осуществлены в пределах венской водопроводной станции. Открытый траншейный обзор проводился для каждого нового строительства и в течение работ обслуживания, чтобы захватить точные данные и увеличить качество информации в течение лет. В течение этих работ обзора атрибутивная информация как диаметр или материал была также забрана и загружена к системе.

Согласно ограничениям СТЕКЛА и Систем IT, используемых в эти дни, все данные были организованы в базируемых листах больше чем 3.000 файлов и соответствующих структурах. Компьютеры и сети не были развиты до сегодня. Поэтому вся цифровая информация должна была быть подготовлена для каждого информационного пользователя системы. И многие из прежних ограничений были вокруг также в начале цифрового века как листы карты, границы, неподвижные весы и подобны.

Не было никакого заявления переднего конца в рабочем столе конечных пользователей в те времена.

За десятилетие 1990-ых основное СТЕКЛО и технологии IT улучшились быстро. С другой стороны, управление столичной инфраструктурой водоснабжения стояло перед все большим количеством вызовов, и требования для их внутренней Системы Информации Сети увеличились.

После некоторого времени обсуждения и оценки, решение было принято в 2002, чтобы модернизировать целую Систему Информации Сети и развить state-of-the-artsystem, чтобы быть в состоянии управлять будущими требованиями в подходящей манере.

Цели и Требования СНГ

Главная цель состояла в том, чтобы обеспечить прямой доступ ко всем электронным данным в пределах штаба и всех филиалов с гарантией 24x7 пригодность информации Системой IT. Другими проблемами была гарантия современной информации, доступной в любое время, много пользовательской операции и работы (быстрое обеспечение данных и показ).

Главной целью относительно информации и качества данных было непрерывное усовершенствование исследованиями и усилиями консолидации существующих данных также слияние всех графических данных в набор данных без шва. Интеграция данных различных форматов, весов и организации листа была другим критическим пунктом.

Все данные (графический/пространственный и описательный) должны быть сохранены в одной единственной базе данных, и использование переднего заявления конца должно быть очень легким, специально для не эксперты IT. Существующие технологические процессы должны быть поддержаны, и выполнение мобильного решения по чрезвычайным причинам должно быть возможным.

Все вышеупомянутые требования были включены в пределах нежной процедуры, чтобы выбрать лучшего подходящего партнера для выполнения новой системы. Наконец госпожа GIS Informationssysteme GmbH, частная австрийская компания, была отобрана, чтобы подойти к внутренним экспертам, чтобы осуществить новое "государство художественной системы".

“Проект” Проекта Выполнения СНГ Системы Информации Сети и Перемещения Данных

Выполнение проекта СНГ было сделано посредством близкого сотрудничества и товарищества с госпожой ДЖИС. Следующие фазы описывают вызовы и соответствующие взятые подходы.

Основное решение технологии

Первый вызов был оценкой общих продуктов программного обеспечения для будущей информационной системы. В 2002 госпожа ДЖИС оценила несколько продуктов согласно потребностям венской Водопроводной станции покрыть по крайней мере следующие перечисленные задачи:

- **Прямой доступ ко всем электронным данным в пределах штаба и всех ветвей**
- **Гарантия 24x7 пригодность информации Системой IT**
- **Гарантия современной информации, доступной все время**
- **Много пользовательский доступ и быстрое обеспечение данных**
- **Усовершенствование качества данных исследованиями и консолидацией (существующий данные)**
- **Возможность показывать различную информацию и форматы данных (как фон)**

- **Все данные (графический и атрибутивный), чтобы быть сохранен в базе данных**
- **Слияние всех графических данных в набор данных без шва**
- **Поддержка существующих технологических процессов**
- **Удобное переднее заявление конца**
- **Выполнение мобильного решения**

После процесса оценки решение, как находили, использовало следующий перечисленный набор технологий:

- **госпожа ДЖИС КОР 3 Технологии**
- **Оракул 9i (Пространственный)**
- **ESRI ArcGIS / ArcObjects**
- **Безопасный FME**
- **Сервер Терминала Microsoft**

Анализ данных и технологических процессов/процессов

В течение следующей фазы было начато детальное исследование относительно технологических процессов и бизнес-процессов. Это было сделано, беря интервью у штата вовлеченных отделов и собирая согласно спецификациям для реализации. Также взаимодействие между различными отделами в пределах сложных технологических процессов было проанализировано и закончилось как важное требование для будущих потребностей.

В то же самое время существующие данные, сохраненные в прежней системе стали проанализированными. В течение этих исследований мы выясняли это там, где много непоследовательной захваченной информации и хранили в старых структурах данных в течение прошлых 10 лет. В самом первом начале завоевания данных в электронном формате некоторые области данных где используется в другом значении тогда несколько лет спустя (до 2002). Для ратификации данных и усовершенствования каждый набор данных должен был быть проверен вручную, который вызвал высокие расходы и много времени получать высококачественные данные снова.

Моделирование данных

После этих исследований комплекса соответствующая модель данных стала разработанной, чтобы соответствовать всем потребностям как определено в течение интервью. Там, где также немного существующей информации третьего лица как топографические данные, кадастр, адреса, использование земли, и т.д. эта информация также должна была быть осуществлена в будущую модель данных. Часть этой информации должна была быть слита (связанная) с информацией, прибывающей от венской водопроводной станции.

Особенно набор данных, описывающий адреса должен был быть слит с линиями подачи, поскольку линии подачи поставляют каждый дом. Немного несогласованностей где найдено в данных здесь также, которые должны были быть проверены и исправлены вручную снова.

Бизнес-процессы и Прикладной проект

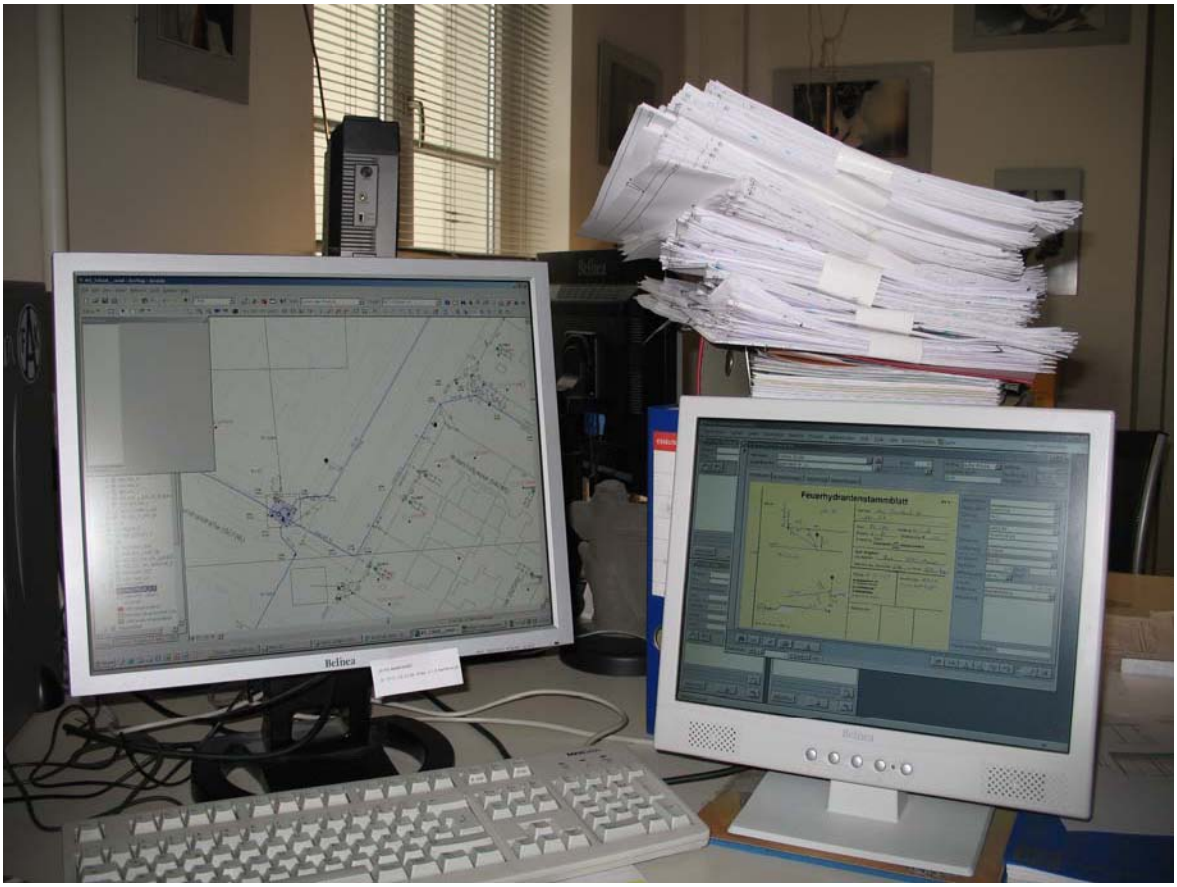
Конечно много бизнес-процессов было осуществлено в пределах СНГ для лучшей документации так же как для проверки качества и проверки качества. Некоторые из этих бизнес-процессов будут коротко описаны ниже.

Ежедневно работы как ремонт и обслуживание становятся зарегистрированными в пределах СНГ, так же как будущие работы могут быть запланированы. В этой манере пользователь имеет всегда краткий обзор обо всем подарке, прошлые и будущие работы, сделанные в пределах целого города Вены. Для будущих работ необходимо восстановить соответствующее одобрение раскопок от венской дорожной строительной власти начать работы обслуживания. Заявления и поиск одобрений раскопок также управляются при использовании СНГ.

Есть также Управление Отношения Клиента (CRM), осуществленный в пределах СНГ дела CRM с жалобами клиента, называющими 24x7 центр запроса (например неприятный запах, или плохо окрасьте, и т.д.), включая следование лабораторных результатов после взятия образцов от сигнала воды клиентов. Также данные ответы на клиента становятся зарегистрированными для того, чтобы избежать информации мисс когда несколько клиентов, звонящих от того же самого дома. Другой инструмент в пределах CRM - автоматизированное уведомление клиента в случае запланированной приостановки поставки из-за работ обслуживания.

Дополнительные особенности чтобы управлять активом сети и его компонентами (например трубы линии, клапаны, бассейны, гидранты, и т.д.) были осуществлены также. Как есть много других документов как планы, фотографии, просмотрел карты файла (для гидрантов), и т.д. описывая компоненты актива, более детальные, эти документы стали, осуществлял гиперссылку к их соответствующей части в пределах сети. Все это документирует, доступны через систему теперь, таким образом пользователь не должен искать в пыльных аналоговых архивах больше, но имеет всю информацию относительно рук, щелкая в системе.

Для того, чтобы держать всю современную информацию и для того, чтобы улучшать существующую информацию была разработана функция записки. Это означает, что каждый пользователь в пределах отдела в состоянии приложить к каждому компоненту в пределах сети записку, держа обновленную или новую информацию. Все записки отправлены автоматически отделу планирования, где чертежники включают их, информация при использовании их профессионала редактирует станции.



Профессионал иллюстрации 2 редактирует станцию специалиста в пределах группы СНГ.

Для того, чтобы обеспечивать все данные относительно распределительной сети к 24 часам называют центр Венской водопроводной станции, мы проектировали автономную версию информационной системы, чтобы установить это на мобильные компьютеры чтобы иметь информацию всегда относительно рук.

Новая Система Информации Сети была начата в 2005 и полностью объединена к ежедневной работе пользователя.

Наш специальный штаб для обновления информация системы распределения состоит из 5 - 7 человек в главном бюро и ответственна за, усовершенствовали всю информацию так же как за планирование новых линий или замены существующих. Все служащие филиалов дополнительно собирают информацию и указывают ошибки графических или атрибутивных данных при использовании специальной функции записки.

Использование системы информации сети, чтобы исследовать утечки и waterlosses

Очень важная задача, управляя такой распределительной сетью - знание об условии сетей таким образом возраста, водных потерь и взрывов трубы. Год строительства трубопроводов Вены является самым известным и зарегистрированным в СНГ. Данные о водных потерях und взрывы трубы в настоящее время зарегистрированы в картах файла и базах данных доступа без ссылки geografical кроме адреса.

Для того, чтобы исследовать утечки распределительная сеть будет spitted в определенные подсети. В пределах этих подсетей мы начинаем минимальные вечерние размеры потока периодически. Если водные потери в одной из этих определенных подсетей измерены, мы

раскалываем эти области в меньшее чистое разделение и повторяем измерение для изоляции прохудившихся трубопроводов. В настоящее время результаты этих размеров зарегистрированы в карты файла в каждом филиале. Цель на 2007 состоит в том, чтобы преобразовать эту информацию в СНГ. Для этого мы должны проектировать определенные подсети и развить специальные элементы стола. Обсуждение об уровне деталей - в настоящее время на идущем процессе.

Будущие стратегии использовать СТЕКЛО для контроля утечки

В случае данных взрыва трубы и уместной дополнительной информации процесс развития более труден, потому что в европейском союзе много руководящих принципов доступно. Мы должны быть очень осторожными в выборе правильной и самой уместной информации для подачи в базу данных. Я думаю, что для оценки условия целой распределительной сети было бы более эффективно иметь меньше признаков, но для этого для целой сети трубопровода Вены. Чтобы определять несколько элементов стола, наш отдел для системы распределения сделал исчерпывающие исследования существующих руководящих принципов. Самые важные руководящие принципы, изданные DVGW - газовая скважина 133 "дифференциальных-клапана-gestütztes Störfallmanagement und Schadenstatistik нетрижды Einbindung von СТЕКЛО", "Schadenstatistik Wasser" и W 395 "Schadenstatistik für Wasserrohrnetze". Процесс оценки не закончен все же, но главные элементы стола могли быть определены.

Чтобы соединять geografical информацию с атрибутивными данными, мы в основном имеем два варианта. Возможно использовать существующие особенности (трубопроводы) для связи базы данных или строить новые особенности. Используя первый выбор имеет disprofit потери связи, если трубопроводы становятся измененными или реабилитированными. Второй выбор вовлекает это, новые особенности (пункт взрыва трубопровода) должны быть построены прежде, чем информация может быть подачей к базе данных. В каждом случае будет возможно оценить информацию базы данных в комбинации с geografical данными при использовании нашей geografical информационной системы ArcInfo, который является одним из основных продуктов СНГ.

Цель состоит в том, чтобы обеспечить инструмент для статистики относительно утечек и взрывов трубы, основанных на этом, это окажет поддержку решения и позволяет профилактические работы обслуживания.

Управление "Ремонтом или Заменяет" дилемму на Водных Утечках

S. CHRISTODOULOU *, C. CHARALAMBOUS **, A. ADAMOU ***

*** Департамент Гражданской и Экологической Разработки, Университет Кипра, schristo@ucy.ac.cy**

**** Водное Правление Lemesos, Кипра, bambos@wbl.com.cy**

***** Водное Правление Ларнаки, Кипра, adamou@lwb.com.cy**

Ключевые слова: управление актива; риск отказа; ремонт или заменяет

Резюме

В свете увеличения и нажима потребности эффективно управлять недостаточными водными ресурсами там был возобновлен интерес водными владельцами распределительной сети, чтобы развить и осуществить водные стратегии управления и инструменты, которые помогут в интегрированном и автоматизированном управлении теми сетями. Такие стратегии управления актива должны помочь владельцам сети оценивать условие водной распределительной сети, оценивать исторические данные инцидента (утечка или поломка) и риск отказа, визуализировать области высокого риска, предлагать “ремонт или заменять” стратегии и располагать по приоритетам работу, основанную на врожденном риске и стоить из действия. Методология и система поддержки, выделенная в этой бумаге могут сформировать неотъемлемую часть стратегии управления утечки и обеспечить полезный инструмент принятия решения.

Работа представила контуры интегрированная методология и система поддержки решения для того, чтобы достигнуть таких решений "восстанавливать-или-заменять", как часть долгосрочной программы управления актива трубопровода, которая могла быть предпринята водной полезностью, чтобы изменить к лучшему надежность водных распределительных сетей. Водная Целевая группа Потери Международной Водной Ассоциации защитила и продвинула четыре основных действия управления утечки для сокращения утечки, а именно: управление давления, активный контроль утечки, скорость и качество ремонта и управления актива трубопровода, обслуживания и возобновления (Ламберт, A. и Mckenzie, R., 2002).

Оценка риска и управление (“восстанавливают или заменяют”) система основаны на аналитических и числовых методах моделирования и добавленный с географическими системами распределения (СТЕКЛО). Цель состоит в том, чтобы позволить водным утилитам лучше управлять информацией оценки условия, обрабатывать исторические отчеты с множеством аналитических и числовых моделей, идентифицировать основные образцы данных с методами искусственного интеллекта и в конечном счете оценивать соответствующий риск отказа каждого элемента сети и визуально распространять эту информацию через географические информационные системы.

Введение

Увеличенные требования на использовании ресурса, надежность систем и обеспеченных услуг, помещенных в городских сервисных владельцев как прямой результат продолжающейся глобализации и урбанизации поместили высокое напряжение в старение городской инфраструктуры и водных агентств распределения.

Это еще более очевидно и неотложно временем в странах с ограниченными водными ресурсами. В таких случаях, сложности и серьезности проблемы составлен и усилен неспособностью владельцев распределительной сети к легко и рентабельно заменять используемые или потерянные ресурсы (вода и трубы), поскольку они сталкиваются с нехваткой альтернатив и неотложной потребности обеспечить эти ресурсы к публике в периоды расширенной засухи. В конце концов, в случае водных распределительных сетей ресурс справился и обеспечил клиентам (вода) - существенный элемент для жизни, и никакая замена не может выполнить роль этого ресурса. Кроме того, в случае большинства развивающихся стран управляемые распределительные сети основаны на старении и

инфраструктуре, которой пренебрегают, которая является очень ненадежной и неэффективной по стоимости. В результате утилиты, отвечающие за управление такими водными распределительными сетями в настоящее время сталкиваются со все более и более более сложной задачей к разумно и эффективно управляют такими сетями способами, которые максимизируют надежность системы и минимизируют ее эксплуатационные затраты и затраты управления. В этих случаях, ценный цикл жизни и стратегии обслуживания становился первостепенной важности к утилитам, поскольку они ищут способы увеличить надежность системы и качество обслуживания, минимизируя затраты операции.

Центральный к этому акту балансирования эксплуатационных расходов и надежности - одна из самых важных дилемм, стоящих перед водным распределением - организациями. Организация должна восстановить или заменить старение и/или ухудшающий водопроводные магистрали и что, в любом случае, должно последовательность любого такого ремонта быть как часть долгосрочной стратегии восстановления сети?

Работа представила контуры интегрированная методология и система поддержки решения для того, чтобы достигнуть таких решений "реабилитировать-или-заменять", как часть долгосрочной программы управления актива трубопровода, которая могла быть предпринята водной полезностью, чтобы изменить к лучшему надежность водных распределительных сетей. Водная Целевая группа Потери Международной Водной Ассоциации защитила и продвинула четыре основных действия управления утечки для сокращения утечки, а именно: управление давления, активный контроль утечки, скорость и качество ремонта и управления актива трубопровода, обслуживания и возобновления (Ламберт и Mckenzie, 2002). Методология и система поддержки, выделенная в этой бумаге могут сформировать неотъемлемую часть стратегии управления утечки и обеспечить полезный инструмент принятия решения.

Уместные Исследования в Литературе

До настоящего времени множество исследований было предпринято на оценке инфраструктуры и моделировании ухудшения; с намерением помогать владельцам таких систем, чтобы улучшить их понимание поведения системы в течение долгого времени, его нормы ухудшения и его надежности относительно предполагаемых факторов риска. Намерение всегда состояло в том, чтобы помогать владельцам и операторам водных распределительных сетей в достижении решений "восстанавливать-или-заменять" относительно более научного основания. Исследования обычно пытаются идентифицировать статистические отношения между нормами перерыва водопроводной магистрали и влиятельными факторами риска, типа возраста трубы, диаметра и материала, коррозийность почвы, операционного давления и температуры, возможные внешние грузы (включая движение шоссе) и зарегистрированную историю перерывов трубы.

Большинство исследований в литературе показывает отношения между нормами отказа и временем отказа (возраст труб), и некоторые из них предлагают, чтобы методология оптимизировала время замены труб. Shamir и Говард (1979) сообщили о показательных отношениях, и Кларк (1982) развивал линейное многомерное уравнение, чтобы характеризовать время от установки трубы до первого перерыва и многомерного показательного уравнения, чтобы определить норму поломки после первого перерыва. Исследование Andreou и др. (1987) предложило, чтобы вероятностный подход, состоящий из

пропорциональной модели опасностей предсказал отказ в раннем возрасте, и модели типа Пуассона для более поздних стадий, и далее утверждало, что стратификация данных (основанный на определенных параметрах) увеличит точность модели. Негомогенная модель распределения Пуассона была позже предложена Goulter и Kazemi (1987), чтобы предсказать вероятность последующих перерывов, данных, что по крайней мере один перерыв уже произошел. Наконец, Kleiner и др. (1998, 1999) развивал структуру, чтобы оценить будущие потребности восстановления, используя ограниченные и неполные данные относительно условий трубы.

Позже, модель моделирования была применена к инвентарю водопроводных магистралей в Нью-Йорке, чтобы проанализировать стратегии замены, и Vanrenterghem (2003) развитые модели для структурной деградации городских водных систем распределения, основанных на данных из Нью-Йорка. О дополнительной работе над тем же самым социологическим исследованием сообщал Aslani (2003) и Christodoulou и. ал. (2003). Знанию, полученному социологическим исследованием Нью-Йорка содействовали и сообщил относительно Christodoulou и др. (2006) в развитой структуре для интегрированного управления НА ОСНОВЕ СТЕКЛА, оценки риска и установления приоритетов водных действий утечки.

Интегрированная Водная Система Управления Утечки – Социологическое исследование

В руководящих водных активах распределения (вода, трубы, клапаны, связи, и т.д.) водные сервисные агентства должны осуществить стратегии управления актива, рядом с операциями и методологиями обслуживания, которые изменяют к лучшему надежность системы и эффективность стоимости. К тому эффекту, интегрированная система управления актива трубопровода имеет высокое значение. Система, предложенная в следующих страницах - пример такой системы как развито и осуществлено в Кипре для контроля, восстановления и жизни-cyclecosting городских водных распределительных сетей.

Описанная интегрированная система и уроки, изученные из ее выполнения - в основном система основанная на знаниях, дополненная с аналитическими и числовыми инструментами анализа и добавленный с географической информационной системой (СТЕКЛО) для поставки водным владельцам распределительной сети и администраторам полной системы поддержки решения (DSS), который может помочь им изменять к лучшему управление водными распределительными сетями.

Предложенная Интегрированная Система Управления Актива Трубопровода

Начинаясь с предпосылки, что исторические данные относительно перерывов трубы, методологий реакции, социальных и финансовых воздействий и ценного цикла жизни являются важными компонентами в загадке “ремонта или заменяют” стратегии и установление приоритетов действия, предложенная система предполагает интеграцию всех этих ключевых элементов в поставке одной интегрированной системы управления, которая поможет утилитам управлять их распределительными сетями более эффективно.

Также, предложенная система охватывает:

- **Данные относительно особенностей системы (, типа диаметра трубы, длины, материала, даты установки, зонирования, и т.д.),**

- **Исторические данные относительно трубы нарушают инциденты (дата инцидента, времени ответа и стоимости, чтобы восстановить/заменить, пронумеровать из предварительно наблюдаемых перерывов, причина для и классификация инцидента перерыва, и т.д.),**
- **Статистический инструмент анализа для анализа трубы нарушает инциденты,**
- **Искусственный компонент нейронной сети для данных копирует идентификацию,**
- **Нечеткий логический процессор, для развития нечетких логических правил, описывающих поведение сети,**
- **Модуль оценки риска (прежде всего модуль анализа выживания),**
- **Географическая информационная система (СТЕКЛО) для визуализации,**
- **Цикл жизни, стоящий модуль для скопления затрат областью и трубой,**
- **Модуль установления-приоритетов-работы,**
- **Данные подвергают сомнению и сообщение о системе для поиска необходимой информации.**

Поток Процесса и Данных Системы

Предложенная система полагается тяжело на прошлое знание, приобретенное через операции и обслуживание Водными Правлениями, и историческими отчетами, связывающими инциденты на сети (прежде всего отказы трубы) с внутренними и внешними параметрами. Типовые внутренние параметры включают материалы трубы, диаметры, операционные давления, и т.д, и типовые внешние параметры включают внешние условия погрузки, температуру, условия почвы, и т.д.

Предпосылка - то, что уроки, изученные через прошлые инциденты могут значительно улучшить будущие операции и методы обслуживания и таким образом улучшить эксплуатационную надежность сети трубопровода и затраты цикла жизни. Кроме того, интегрированная и автоматизированная методология должна помочь Водным Правлениям более эффективно и разумно обратиться к “ремонту или заменить” дилемму, стоящую перед ними, расположить по приоритетам их действия и сэкономить на воде недохода.

Предложенное управление актива, система операций и обслуживания полагается на компанию реляционная база данных всего доступа (клиент-серверное приложение), которое кормит в систему поддержки решения (DSS). Эта база данных включает связанный со временем склад знания для сети трубопровода, связанные подачей данные к neurofuzzy системе, которая тогда обрабатывает информацию, чтобы достигнуть предполагаемых вычислений риска-отказа. С одной стороны, основные базы данных относительны и интегрированы, чтобы минимизировать пункты входа пользователями, стандартизировать вход, минимизировать риск ошибок в обработке данных, и максимизировать автоматизацию анализа данных и сообщения. С другой стороны, DSS и его neurofuzzy элементы учитывают числовой анализ данных и оценки ключевых параметров системы, типа кривых анализа выживания и метрики риска-отказа для каждого элемента сети.

Последний (метрика риска-отказа) - ключевая особенность системы сети трубопровода, поскольку это предоставляет Водным Правлениям числовые оценки при условии сети трубы города. Высокий “риск отказа” индекс, или последовательно низкий индекс выживания, выдвигает на первый план к Водному Правлению потребность, чтобы заменить трубу провала попытки, чтобы избежать дальнейшего подъема вызванной

проблемы повторных отказов и времени простоя, так же как возрастания затрат обслуживания и операций.

Исторические данные обработаны посредством комбинации инструментов поддержки решения, типа анализа выживания, статистического анализа, искусственных нейронных сетей и нечеткой логики. Этот анализ нацеливает идентификацию возможных факторов риска для перерывов трубы и ранжирования их согласно их серьезности и причинному эффекту. Christodoulou и др. (2006) и Deliyanni (2006) сообщил относительно серьезности множества предполагаемых факторов (, типа диаметра трубы, материала, длины, возраста, число предварительно наблюдаемых перерывов, и т.д.) и перешел во внесении в список факторов посредством neurofuzzy системы. Подмножество полученных нечетких правил сведено в таблицу в Столе 1.

Стол 1. Нечеткие логические правила, описывающие ожидаемое поведение водных труб.

Если …					Тогда …
Диаметр (D)	Число Наблюдаемого Предыдущие Перерывы (NOPB)	Длина (L)	Материал (Циновка)	Движение (Traf)	Перерыв (1) или Не (0)
Маленький	Маленький	Маленький	2	1	0
Маленький	Маленький	Маленький	1	1	1
Большой	Большой	Маленький	4	2	1
Среда	Маленький	Маленький	4	2	0
Маленький	Маленький	Среда	-	1	0
Маленький	Маленький	Большой	1	0	0
Среда	Среда	Маленький	4	2	1
Большой	Большой	-	2	-	1
-	Маленький	-	1	-	0
S: 4 – 30”	*S: 0 – 2*	*S: 0.25 – 5.50*			
M: 20 – 48”	*M: 1 – 4*	*M: 4.50 – 14.0*			
L: 40 – 72”	*L: 3 – 9*	*L: 10.0 – 21.0*			

Распределительная сеть Воды Социологического исследования

Водная в настоящее время рассматриваемая распределительная сеть (Водное Правление Lemesos) - более чем 50 лет возраста и служит приблизительно 170 000 жителей приблизительно через 64 000 метров потребителя в области 70 km2. Ежегодный объем пригодной для питья воды, распределенной через сеть труб, приблизительной длины 795km, является о 13.7x106 m3 и ценности €7.0 миллион. Развитие инфраструктуры системы имело место очень организованным способом с новыми областями поставки, включаемой в их соответствующие зоны давления, которыми строго управляют контуры. Каждая зона давления подразделена на Район Измеренные Области (прямые доступы к памяти), имея единственный измеренный источник с физической неоднородностью сети трубы между границами прямого доступа к памяти. Прямые доступы к памяти изменяются по размеру от 50 свойств до 7000 хотя средний размер, являющийся приблизительно 3000 свойств. Распределение, которое главные диаметры в пределах прямых доступов к памяти изменяют

между 100mm и 250mm и где только возможно, связывающие кольцевые системы в пределах прямых доступов к памяти, было сформировано, чтобы минимизировать главную потерю в пиковых требованиях. Владелец сети (Водное Правление Lemesos) поддержал отчеты его эксплуатационных действий с 1963, которые включают производство воды из источников, распределение через окружные метры и потребление от метров потребителя. Чтения метра в водных источниках (буровые скважины и завод обработки) связаны через систему телеметрии SCADA с диспетчерской. Это позволяет непрерывный контроль водных исходных продукций и точной регистрации потоков. Аналогично метры выхода водохранилища проверены на SCADA обеспечение той же самой способности наблюдать тенденции так же как сделать запись ежедневно, еженедельно, ежемесячных и ежегодных общих количеств (Charalambous, B., 2005). Непрерывный контроль метров прямого доступа к памяти комбинирует информационные технологии и телекоммуникационные сети, чтобы передать данные через Всемирную Паутину. Исторические данные, собранные в программируемом диспетчере каждого прямого доступа к памяти посылает диспетчер счету электронной почты. Операционное программное обеспечение, установленное в посвященном компьютере в диспетчерской Водного Правления соединяется со счетом этой электронной почты два раза в неделю и загружает данные, которые сначала сортированы согласно прямому доступу к памяти и затем используются, чтобы обновить существующие сообщения.

Водное Правление, признанное в очень ранней стадии важность и значение установления надлежащей водной контрольной системы и за эти годы развило ее инфраструктуру таким способом, чтобы быть в состоянии считать эффективно и точно для всей воды произведенным (иллюстрация 1) или "потерянный" (вода недохода). Сокращение и контроль водной потери были достигнуты через заявление целостной стратегии, основанной на подходе, развитом Водной Целевой группой Потери Международной Водной Ассоциации. Неотъемлемая часть этого подхода - учреждение стратегии для инцидентов перерыва трубы (“политика перерывов трубы”). Политика далее предполагает установление приоритетов действий ремонта/замены на основе риска отказа, цикл жизни ценные, социальные и финансовые воздействия.

В дополнение к взрывам, о которых сообщают, Водное Правление Lemesos через его стратегию для активного контроля утечки поддерживает отчеты несообщенных взрывов, расположенных посредством акустической утечки localizers. Типичные результаты показывают в Столе 2 (Charalambous, B., 2002). Детали всех таких перерывов поддержаны и включены в анализ, вместе со взрывами, о которых сообщают.

Стол 2. Несообщенные взрывы – идентифицированный, расположенный и восстановленный.

Тип трубы	Число 1999 взрывов	2002	Процент в тип 1999	2002
20мм MDPE 32mm MDPE	7 9	7 8	39%	44%
100магистраль переменного тока мм	10	10		
150магистраль переменного тока мм	12	9	61%	56%

200магистраль переменного тока мм	3	0		
ПОЛНАЯ Предполагаемая спасенная вода	41 140,000 m3	34 110,000 m3	100%	100%
Ценность спасенной воды	US$ 45 000	US$ 35 000		

s SIV

% NRW

305.00 % на 10.00 % на 15.00 % на 20.00 % на 25.00 % на .00 % 0.00 %

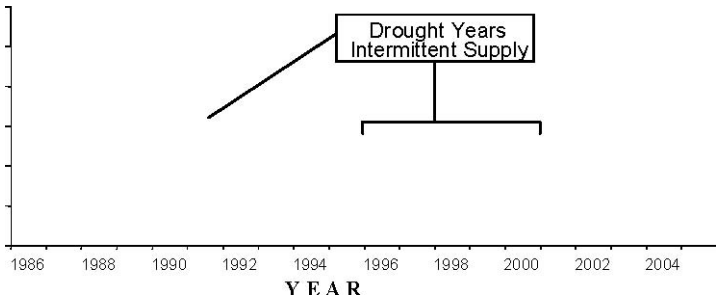


Иллюстрация 1. Вода недохода.

Анализ Риска-отказа

После стратегии прямого доступа к памяти для того, чтобы минимизировать водные потери через однородные зоны давления, Водные Правления признали потребность развить механизмы для того, чтобы оценить исторические данные инцидента (когда и как водные трубы ломаются) для того, чтобы идентифицировать возможные образцы данных в поведении сети, и для того, чтобы использовать эти образцы для того, чтобы предсказывать новые перерывы. Анализ исторических данных базировался в ряде аналитических и числовых инструментов (, типа статистического анализа, искусственных нейронных сетей, и neurofuzzy систем) и исследовал возможный вклад множества предполагаемых факторов риска к "перерыву или нет?" результат, оценивая эти факторы согласно их относительной важности и вкладу в "Перерыв или Не" предсказанная продукция.

Анализ идентифицировал самые важные факторы риска, чтобы быть числом предварительно наблюдаемых перерывов (NOPB), материальный тип (ЦИНОВКА), длина (L) и диаметр (D) каждой трубы. Присутствие высокого объема перевозок (TRAF), подземка (SUB), пересечение блока (ПРЕДАЮТ БЛОК ЗЕМЛЕ) и шоссе (HWAY), кажется, имеют меньше вносящего риск значения чем прежние четыре фактора (Christodoulou и. ал., 2006).

Анализ о том, ли восстанавливать или заменять взрыв, и таким образом управление актива Правления, должен быть основанным на комбинации предварительно упомянутых инструментов (статистический анализ, анализ выживания, neurofuzzy системы), с исходами, сведенными в таблицу в системе управления базой данных и затем нанесенный на карту на пространственной базе данных (СТЕКЛО), которое позволяет пользователям подвергнуть сомнению и сырые данные и вычисленные ценности риска-отказа.

Примеры системы поддержки решения НА ОСНОВЕ СТЕКЛА показывают в иллюстрациях 2 и 3. В первых исторических данных относительно предварительно наблюдаемых перерывов (NOPB) - lumped на уличном уровне и затем нанесенный на карту к представлению СТЕКЛА сети трубы, закодированной цветом, чтобы указать переменные степени их врожденного риска отказа (иллюстрация 2). Правления могут поэтому легко, и holistically рассматривают статус их сети в терминах того, где и как часто трубы ломаются, так же как вычисленный риск-отказа для каждой доли сети трубы. Даже при том, что возможная цель состоит в том, чтобы вычислить метрику риска-отказа на уровне трубы а не уличном уровне (другими словами индивидуальный прогноз на каждую долю трубы), это считали избыточным и сверхусложняющим в этой ранней стадии исследования и таким образом пропустил в пользу метрики для каждой уличной доли.

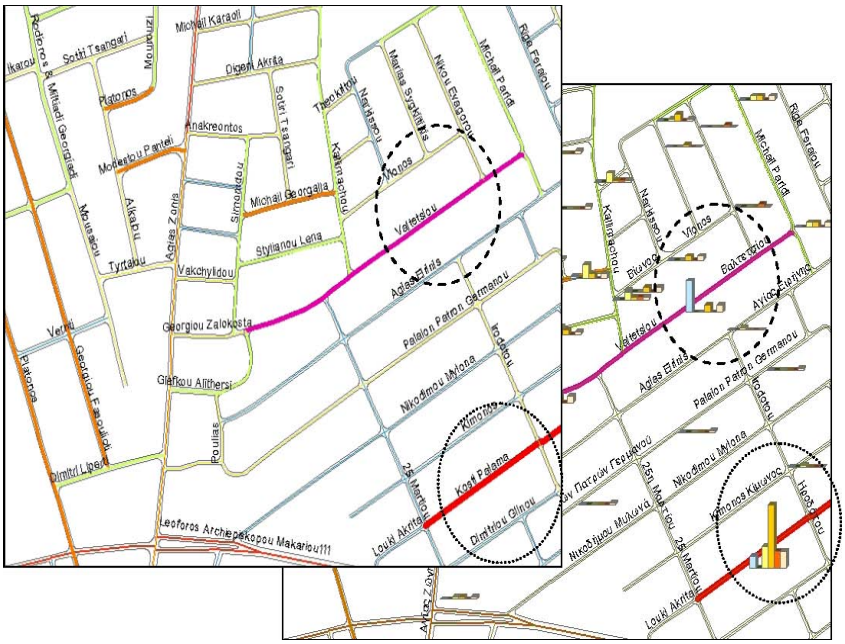


Иллюстрация 2. Картография СТЕКЛА, на которую наносят цветную маркировку, риска-отказа.

Данные также категоризированы типом трубы, для которой об инцидентах взрыва сообщают, и изображается в виде графика в гистограммах также на уличном уровне (иллюстрация 2). Например, для двух улиц социологического исследования (Valtetsiou и Kosti Palama) гистограммы указывают, что большинство инцидентов - переменный ток и трубы LDPE соответственно. Если один перерыв данные далее вниз, данные могут быть категоризированы типом трубы (магистраль или связи дома) или тип инцидента (отказ связи, коррозия, корни дерева, ухудшение из-за старения) как показано в иллюстрации 3.



Иллюстрация 3. Гистограммы классификации инцидента.

Гистограммы показывают, что большинство инцидентов происходит из-за корней дерева (Valtetsiou) и старящий (Kosti Palama), с большинством инцидентов, наблюдаемых относительно магистрали (Valtetsiou) и связей дома (Kosti Palama) соответственно.

Вышеупомянутый визуальный анализ и представление - вместе с числовым анализом нормы опасности и заговоров выживания, "стратифицированных" различными логическими группами. Например, анализ выживания инцидентов трубы, сгруппированных типом инцидента (, типа ухудшения трубы, вмешательство другими, корнями дерева, коррозией, и т.д.) показывает интересные образцы в терминах причин для отказа трубы. Если каждый исследует норму опасности за время (измеренный в днях предполагаемого возраста трубы) тогда, можно видеть, что норма, с которой опасность для отказа увеличивается для труб, испытывающих ухудшение, быстрее чем норма опасности для труб под “вмешательством другими” (иллюстрация 4). Также очевидный в том же самом заговоре анализа выживания (иллюстрация 4), норма опасности для труб около корней дерева собирает темп (больший наклон) в течение долгого времени указание, что трубы в близости корней дерева должны быть заменены в более коротких временных интервалах или иначе рисковать отказом (альтернативно, корни дерева становятся проблемой для отказа трубы как продвижения времени).

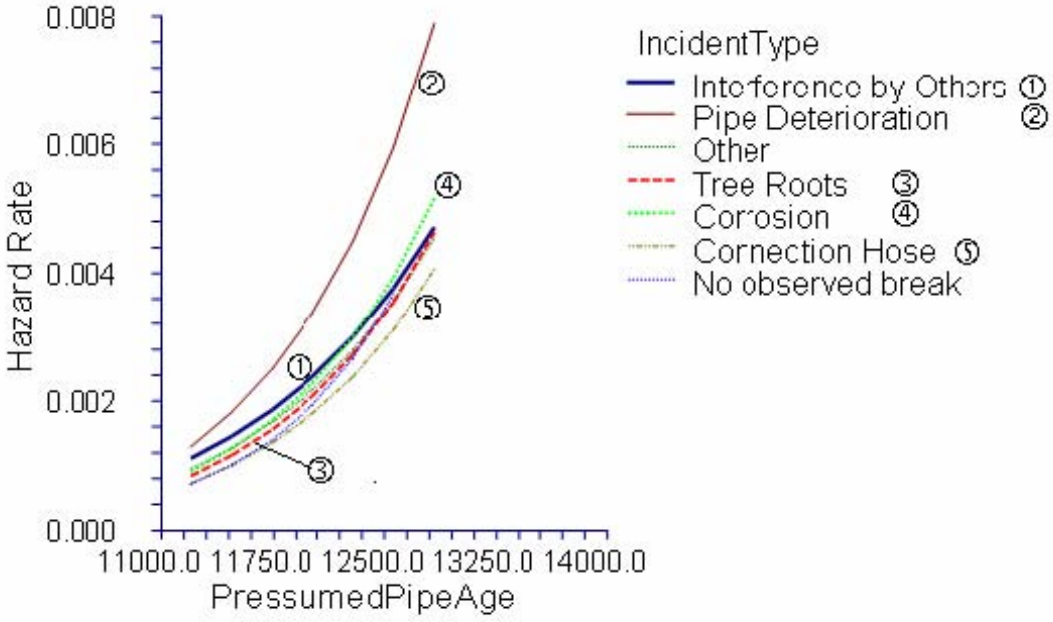


Иллюстрация 4. Заговор нормы опасности, типом инцидента.

Управление Актива

Этот тип визуально-представленного анализа снабжает руководящее агентство пониманием частота, серьезность, классификация и причины позади перерывов трубы в течение долгого времени для всех долей сети трубы. В случае двух уличных долей, упомянутых в этой рукописи, анализ может быть получен в итоге в лингвистических сроках формы:

- **Трубы, расположенные на Kosti Palama Улица имеют более высокий риск отказа чем трубы, расположенные на Улице Valtetsiou (поэтому более высокий приоритет для обслуживания/замены).**
- **Трубы на Kosti Palama Улица ломаются прежде всего из-за старения (поэтому замена потребности). Большинство перерывов трубы находится на связях дома, а не водопроводных магистралях.**
- **Трубы на Уличном перерыве Valtetsiou прежде всего из-за корней дерева в их близости (поэтому муниципалитет должен обратиться к проблеме деревьев близко к трубам, или сокращая деревья, или перемещая трубы в различное местоположение). Большинство перерывов трубы находится на связях дома, а не водопроводных магистралях.**

Исследование далее суммирует коллективное знание, приобретенное через распознавание образов данных и neurofuzzy системы и глыбы это в лингвистические нечеткие правила (Deligianni, 2006). Основанный на этих правилах,

- **Приоритет дается областям в близости зданий высокой лобковой ценности (например больницы, школы).**
- **Приоритет тогда дается областям, комбинирующим жилое и индустриальное использование.**

- **Приоритет тогда дается областям, где другие запланированные строительные работы имеют место (, типа восстановления шоссе), чтобы максимизировать параллель, работают и минимизируют последовательное разрушение.**
- **Приоритет тогда дается трубам с высоким числом наблюдаемых предыдущих перерывов (NOPB), основанный на нашем исследовании.**
- **Тогда, трубы с диаметром, больше чем 40 дюймов (D> 40) имеют приоритет.**
- **Они сопровождаются трубами, сделанными из чугуна, сопровождаемого в приоритете стальными трубами.**
- **Наконец, замена труб, подвергнутых тяжелым транспортным грузам имеет приоритет.**

Заключения

Бумага сообщает относительно развития интегрированной системы поддержки решения НА ОСНОВЕ СТЕКЛА для управления актива городскими водными распределительными сетями. Работа, которая находится все еще под развитием, теперь ведется для выполнения в двух городах в Кипре. Водные вовлеченные утилиты стремятся, через это выполнение, уменьшать водные потери в их водных распределительных сетях и изменять к лучшему надежность их систем. Основной knowledgebase и интегрированные инструменты поддержки решения (статистика, ЭНН, нечеткая логика, СТЕКЛО) стремятся поддерживать эти утилиты в их попытках и приносить пользу их потребителям наиболее .

Благодарности

Это сообщение базируется частично на работу, поддержанную Национальным Фондом Науки (под Предоставлением Номер CMS-0118376) и на работу, поддержанную Фондом Исследования Кипра (под Предоставлением Номер AKGEN/1204/01). Благодарность также расширена на Университет Democritus Фракии для их вкладов в аспекты исследования, как часть финансируемой ЕС Программы Разработки и Управления Системы.

Ссылки

Andreou S.A., Маркс Д.х и Кларк Р.м. (1987) новая методология для того, чтобы моделировать отказ перерыва копирует в ухудшении водных систем распределения: теория. *Авансы в Водных ресурсах*, 10 (3), 2-10.

Aslani, P. (2003) моделирование нормы Опасности и анализ риска водопроводных магистралей. Тезис M.Sc., департамент Гражданского Инженера, Политехнического Университета, Нью-Йорка, НЬЮ-ЙОРКА, 86 стр.

Charalambous, B. (2002) Историческое развитие стратегий сокращения утечки в Водном Правлении Lemesos. Слушания специализированной конференции Международной Водной Ассоциации по Управлению Утечки – Практическому Подходу, ISBN 9963-8759-0-4, 26-31.

Charalambous, B. (2005) События в прямом доступе к памяти перепроектируют в Водном Правлении Lemesos, Кипра. Слушания специализированной конференции Международной Водной Ассоциации по Утечке, Галифаксу, Новой Шотландии, Канаде, 403-413.

Christodoulou S., Аслани П. и Ванрентергем А. (2003) структура анализа риска для того, чтобы оценивать структурную деградацию водопроводных магистралей в городских параметрах настройки, используя neurofuzzy системы и статистические методы моделирования. Слушания 2003 ASCE EWRI 2003 Мировых Водных и Экологических Конгресса Ресурсов, Jun.23-26, Штат Пенсильвания, США.

Christodoulou S., Аслани П. и Делиьянни А. (2006) Интегрированное управление НА ОСНОВЕ СТЕКЛА водными распределительными сетями. Слушания 2006 Международной Конференции ASCE по Вычислению и Принятию решения в Гражданском и Жилищно-общественному строительству, 14-16 июня, Монреалю, Канаде.

Кларк М.а., Стаффорд К.л и Goodrich J.A. (1982) Водные системы распределения: пространственная оценка и оценка стоимости. Журнал *американской Водной Ассоциации Работ (AWWA), Планируя и Разделение Управления*, 108, 243-256.

Deliyanni, A. (2006) оценка Риска городских водных распределительных сетей и стратегического планирования восстановления / замена. Тезис M.Sc., департамент Гражданского Инженера, Университет Democritus Фракии, Xanthi, Греции.

Гутер И.к и Кейзми А. (1988) Пространственные и временные группировки поломки трубы водопроводной магистрали в Winipeg. *Канадский J. Гражданского Инженера*, 15 (1), 91 - 100.

Kleiner Y., Adams B.J. и Rogers, J.S. (1998) Долгосрочная методология планирования для водного восстановления системы распределения. *Исследование Водных ресурсов*, 34 (8), 2039-2051.

Клеинер И. и Раджани Б. (1999) Используя ограниченные данные, чтобы получить доступ к будущим потребностям. *Журнал американской Водной Ассоциации Работ (AWWA)*, 91 (7), 47-62.

Ламберт А. и Маккензи Р. (2002) Практический опыт в использовании индекса утечки инфраструктуры. Слушания специализированной конференции Международной Водной Ассоциации по Управлению Утечки

– Практический Подход, ISBN 9963-8759-0-4, 112-126. Шамир У. и Говард Д.д. (1979) аналитический подход к планированию замены трубы. *Журнал американской Водной Ассоциации Работ (AWWA)*, 71 (5), 248-258.

Vanrenterghem, A. (2003) Моделирование структурной деградации городской водной системы распределения. Докторская диссертация, Отдел Гражданского Инженера, Политехнического Университета, Нью-Йорка.

“Inliner-"и" Близкое соответствие” Технологии - Потенциалы и Преимущества для Водного Восстановления Трубы

U., Rabmer-Koller

Восстановление Трубы NODIG, Inliner, Близкое соответствие

Введение

Доступ к питьевой воде - очень драгоценная польза на земле. Даже в областях, которые являются богатыми из воды естественными депозитами, есть проблемы с эффективным водным крутить диск и поставкой. Во многих городах больше чем 50 % воды потеряны на пути к его клиенту конца, факт, который часто вызывается, пропуская трубы. Основанный на Глобальном Сообщении о Оценке 2000 Водоснабжения и Очистки водные потери часто на 50 % выше тогда водное извлечение. В Азии und Латинская Америка потери из-за просачивающихся труб находятся в средних 42 %, в Африке 39 %, и в Северной Америке потеря - все еще 15 %.

Обычная замена трубопроводов раскопками является очень дорогой, отнимающей много времени и шумной, и это вообще вовлекает значительные разрушения движения в городских областях. Это - причина для устойчиво увеличивающегося требования на No - Роют технологии во всем мире и почему тенденции перемещаются к развитию инновационных решений для водной трубы – системы, основанные на НЕ РОЮТ технологии в течение прошлых лет.

Основанный на опыте больших проектов в Будапеште (Венгрия), Вена (Австрия) или Bydgoshsz (Польша), последние тенденции для систем "Inliner-" и "Близкого соответствия", используемых для восстановления труб давления будут объясняться в этой бумаге. Информация о предварительных работах как очистка и кабельное телевидение (Кабельное телевидение) осмотр, процесс выбора для материалов и используемых систем. Бумага заканчивается с критическими проблемами восстановления и возможных стратегий для будущих повышений.

Потенциалы

Как только питающий кабель был идентифицирован как провал попытки ответить его требованиям обслуживания, метод замены или возобновления будет должен быть оценен и проверен. Хотя популярно, добытые открытым способом методы могут создать значительные неудобства клиентам, фирмам, местам жительства, и движению. В городских областях эти неудобства могут также стать очень дорогостоящими. В результате технологии trenchless привлекли внимание промышленности водоснабжения как альтернатива открыто-траншейным методам. Технологии Trenchless могут существенно уменьшить прямые затраты восстановления и действительно уменьшать неизбежное сопутствующее разрушение на всех жилых и коммерческих сторонах в пределах мгновенной окружающей среды участка работы, поскольку открытая область сокращения уменьшена до незначительных пунктов доступа.

Восстановление / Структурное Выравнивание

Выбор системы в зависящем от условия трубы хозяина и эксплуатационных требований - ключ в обеспечении длительного успеха восстановления. Первичное взаимодействие между гибким лайнером и его относительно твердым хозяином, когда подчиненный внутреннему давлению классифицирован в "независимом" против "диалогового" принятый в текущих европейских стандартах продукта реконструкции и иллюстрировал в иллюстрации 1.

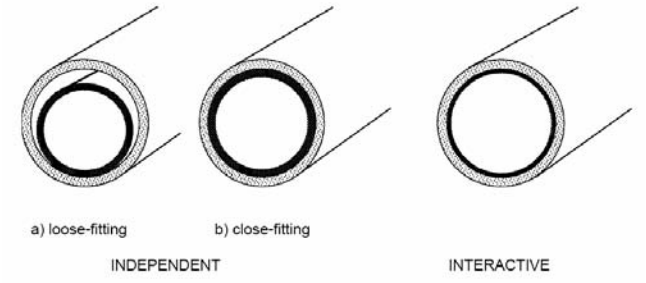


Иллюстрация 1. Структурная классификация лайнеров трубы давления согласно B 13689:2002

Важно отметить, что в B 13689 этих прилагательных не определены в изоляции, но включены в следующие составные сроки:

Независимый Лайнер трубы давления: Полностью способный к отношению всех внутренних и внешних грузов

Диалоговый Лайнер трубы давления: Уверенность относительно существующего трубопровода для некоторой меры радиальной поддержки, чтобы сопротивляться без отказа всем применимым внутренним грузам в течение его жизни проекта, никакой внешней допустимой нагрузки груза

Ключевые элементы в выборе метода восстановления:

a. **Точная природа проблемы (), которая будет решена, особенно условие трубы хозяина и его способ отказа.**

b. **Гидравлические и операционные требования давления, включая предсказанный параметр**

c. **Материалы, измерения, возраст и геометрия водопроводной магистрали.**

d. **Типы и местоположения клапанов, приспособлений, и связей обслуживания.**

e. **Максимальный период времени, в котором основное может быть вынуто обслуживания.**

f. **Определенные для участка факторы, мгновенная окружающая среда, условия почвы**

g. **Местоположение и тип смежной подземной инфраструктуры**

Выбор технологий возобновления зависит от трубы и особенностей участка так же как на врожденном параметре доступных методов. Цель процесса выбора состоит в том, чтобы полагать, что все эти факторы достигают самого рентабельного, технически жизнеспособного решения. Идеально, стоимостная оценка должна включить не только прямое заключение контракта и связанные затраты, но также и косвенные затраты, связанные с общественным разрушением и долгосрочным обслуживанием. Вездесущность недостаточных бюджетов определяет цель отбора самой рентабельной технологии.

Оценка условий трубы и способа отказа и/или статуса ухудшения жизненно важна, выбирая технологии возобновления:

Способ отказа	Доступные решения	Прикладное решение также обратится:
Потеря структурных целостность	-Замена с тем же самым размером или лагером - Структурным Лайнером	- Объединенные дефициты - Водное качественное усовершенствование - Увеличивает гидравлическую вместимость
Нехватка гидравлической вместимости	-Замена с тем же самым размером или больший - Структурный, sem-структурный или неструктурный Лайнер в случае, если диаметр трубы хозяина адекватен	- Объединенные дефициты - Водное качество
Объединенный отказ	-Замена с тем же самым размером или больший - Структурный или полуструктурный Лайнер	-Водное качественное усовершенствование - Увеличивает гидравлическую вместимость
Водное качество	-Замена с тем же самым размером или больший - Структурный, полуструктурный или неструктурный Лайнер	-Увеличенная гидравлическая вместимость

“INLINER "И" БЛИЗКОЕ СООТВЕТСТВИЕ” - СИСТЕМА

Выравнивание с ЛАЙНЕРАМИ БЛИЗКОГО СООТВЕТСТВИЯ

Лайнер близкого соответствия введения

В этой процедуре thermo-механически деформированная труба полиэтилена, прибывающая прямо от фабрики втянута через предсуществующую шахту доступа. Труба полиэтилена высокой силы изменена в U-форму вскоре после того, как это было вытеснено. Его поперечное сечение таким образом уменьшено на 30 % по сравнению с его оригинальным государством. Из-за расширенной гибкости и меньшего поперечного сечения Inliner, которые следуют из его U-формы, это можно тянуть в существующую досягаемость подземного трубопровода с помощью лебедки. После достижения заключительного положения входа оригинальная форма трубы восстановлена под давлением и дополнения горячего пара. Труба таким образом нажимает себя твердо против существующего поперечного сечения и принимает непрерывную, гладкую трубчатую форму без любых кольцевых промежутков.

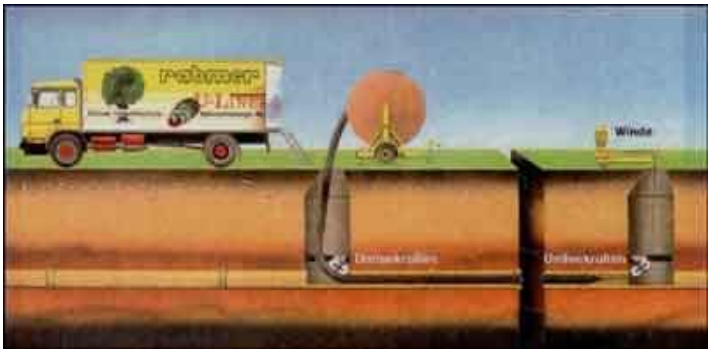


Иллюстрация 2. Близкое соответствие Технологии (Источник: Rabmer)

Лайнер близкого соответствия процедуры

<u>A – предварительные работы</u>

Очистка, разъединение трубопровода, который будет реабилитирован, мобильного контроля кабельного телевидения, калибровки трубы и транспорта лайнера близкого соответствия к участку - первые шаги. Больше деталей об этих рабочих шагах видит секцию 8.

Физические свойства и форма лайнера близкого соответствия позволяют этому быть раной вокруг барабанов в длинах до 1 600 м., когда это произведено. Это полностью без шва. Двойная деформация, вовлеченная в изгиб этого в U и проветривание этого вокруг барабана не имеет никакого отрицательного эффекта на качество трубы полиэтилена.

Иллюстрация 3: лайнер Близкого соответствия ранит на барабане (Источник: Rabmer)

Разделение на секции восстановления и пространственные требования

Система трубопровода разделена на секции, которые могут быть 950 м. длиной в прямых пределах, в зависимости от диаметра, поставленного длину и силу системы близкого соответствия. В определении длин ассигнованных секций, вместимость оборудования, отобранного метода очистки и особенно нужно рассмотреть структурные свойства трубы.

<u>B - установка лайнера близкого соответствия:</u>

Натяжение - в процессе

Лайнер близкого соответствия тянут непосредственно от барабана через шахту в трубу проводом

проход лайнера близкого соответствия через шахту и вход в трубу. Этот метод облегчает натяжение процессов Лайнера, являющегося несколько сотен метров длиной. Кроме пунктов доступа, никакие раскопки не необходимы.

rope winch. Deflection rollers and pulling-in devices are utilised, assuring a smooth passage of the close fit liner through the shaft and pipe entrance.
This method facilitates pulling processes of Liner being several hundred meters long. Apart from the access points, no excavation is necessary.



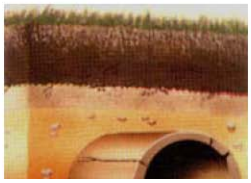


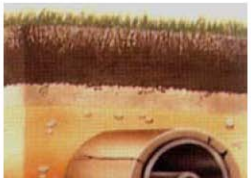
Иллюстрация 4: лайнер Близкого соответствия, который тянут в водную трубу (Источник: Rabmer)

Преобразование трубы

После того, как лайнер близкого соответствия достиг его заключительного положения, оба конца отключены. Особенно развитые предельные части тогда приспособлены на его концы, чтобы закрыть их, и наконец труба преобразована к его оригинальной круглой форме с помощью пара (до 125°C) и давления (приблизительно 1.8 бруска). Так как внешний диаметр лайнера близкого соответствия соответствует внутреннему диаметру трубы хозяина, это нажимает твердо против стены той трубы после преобразования. Никакой кольцевой промежуток не остается.

the internal diameter of the host pipe, it presses firmly against the wall of that pi
er reformation. No annular gap remains.







<u>C - заключительные шаги</u>

Окончание процессов

Процесс окончания состоит из приложения закрепления колец к обоим концам секции. Это изменяется согласно заявлению.

Связи

Они сделаны в открытом строительстве посредством flanging или сварки. Вся существующая стандартная труба, соединяющая методы может быть применена на лайнеры близкого соответствия.

Обработка удаленных секций трубы в области шахты

Удаленные секции существующей трубы или заменены новыми секциями, или они обработаны и готовившимися в то же самое время как главный трубопровод и затем вставлявшийся между концами Лайнера близкого соответствия.

Пересвязь секции

Все недавно установленные секции повторно связаны или с гребнями или с electrofusion сцеплениями.

Заключительная очистка

Заключительный осмотр кабельного телевидения и оказывающаяся давление гидромеханизация заключают процесс..

Материалы для лайнеров близкого соответствия

Лайнеры близкого соответствия для водных труб сделаны из полиэтилена (PE-HD). Полиэтилен - химически высоко стабильная, гибкая, безвредная для окружающей среды thermo упругая пластмасса, которая является очень стойкой к трению и имеет благоприятную грубость при эксплуатационных условиях. Следующий стол показывает самые низкие стенные толщины различных размеров. Специальные права заимствования (стандартное отношение измерения) выражают отношения между стенной толщиной и диаметром.

Измерение	Вода		Газ		СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВА ЗАИМСТВОВАНИЯ	Минимальная стенная толщина
[мм]	PE 80	PE 100	PE 80	PE 100	[-]	[мм]
100	6 брусок	10 брусок	1 брусок	4 брусок	17,6	6
125	6 брусок	10 брусок	1 брусок	4 брусок	17,6	7
150	6 брусок	10 брусок	1 брусок	4 брусок	17,6	8
200	6 брусок	10 брусок	1 брусок	4 брусок	17,6	11
300	6 брусок	10 брусок	1 брусок	4 брусок	17,6	17

Иллюстрация 8: Стенная толщина лайнеров в зависимости от измерения и давления

Итоговый лайнер близкого соответствия

Процедура лайнера близкого соответствия - экономичное и надежное решение для возобновления трубопроводов давления и серьезности. Преимущества процедуры близкого соответствия:

Эксплуатационная работа

• Очень длинные секции без сцеплений и улучшенный hydraulics должный приглаживать поверхность

• Небольшая потеря диаметра дается компенсацию гладкостью внутренней поверхности, держащей гидравлическую вместимость

Качество транспортируемой среды

• Подходящий для пригодной для питья воды

• Предотвращение внутренней и внешней коррозии, никакое новое накопление депозитов/корок

Пространственные требования / операционная последовательность

- **Небольшая или никакая работа над землей**
- **Небольшое место, требуемое для строительной площадки и раскопок ям доступа**
- **Существуя, установка может быть выполнена через предсуществующие шахты доступа**

• Метод близкого соответствия может быть применен независимый от существующего материала трубы хозяина и измерения

Процедурные преимущества

• Структурная целостность, или восстановленная или улучшенная

Экономическая эффективность

- **Более низкие затраты по сравнению с обычными методами восстановления**
- **Никакие косвенные затраты, следующие из общественных разрушений (пробки, пыль, грязные дороги ...)**
- **Короткое строительное время (приблизительно 1 - 2 дня в реабилитированную секцию)**
- **Никакая изоляция laterals не необходима, так как никакой кольцевой промежуток не сформирован**
- **Минимальное разрушение затронутых домашних хозяйств**

Выравнивание с вылеченными-в-месте трубами – INLINER - Системой

Введение система Inliner

Гибкая, многослойная текстильная труба, пропитанная со смолой эпоксидной смолы инвертирована через всю длину интерьера трубопровода, который будет отремонтирован.. Многодополнение (=hardening) смолы имеет место при оказанном нажим на условии и дополнении горячего пара, приводя к непрерывной вылеченной трубе без шва, полностью в контакте с трубой хозяина.

Иллюстрация 9: Система Inliner (Источник: Rabmer)



Операционная последовательность – система Inliner

<u>A - предварительные работы</u>

Очистка, разъединение трубопровода, который будет реабилитирован, мобильного контроля кабельного

телевидения, калибровки трубы и транспорта лайнера близкого соответствия к участку - первые шаги. Больше деталей об этих рабочих шагах видит секцию 8.

Разделение на секции восстановления и пространственные требования

Система трубопровода подразделена на секции, которые могут быть до 350 м., жаждут диаметров, более чем 500 мм и до 650 м. жаждут диаметров менее чем 300 мм. Длина, отремонтированная настоятельно зависит от других факторов чем вместимость машины инверсии,

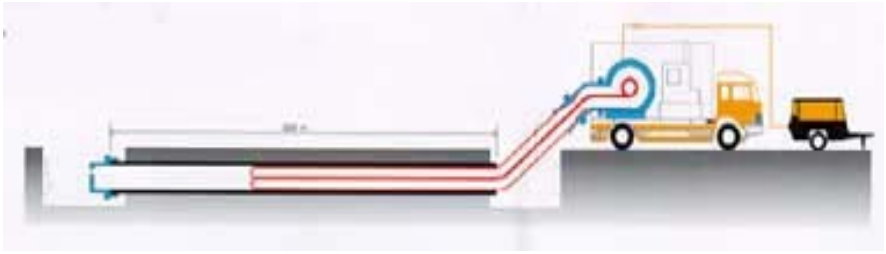
например изгибы.

Подготовка смолы эпоксидной смолы и оплодотворения трубы

Труба - рана на барабане. Чтобы заполнять это, несколько метров - рана прочь и установленный на фольге защиты, чтобы предотвратить повреждение.

Натяжение - в процессе

В результате процесса аннулирования, вывернуто наизнанку выравнивание трубы. Внутренняя сторона, пропитанная со смолой нажата против стены трубы хозяина. Вращение шахты барабана толкает трубу, постоянно оказываемую нажим на в течение процесса инверсии.. Скоростью возвращения до 2 - 5 m/мин. управляет сдерживающий пояс, приложенный к концу трубы.



Процесс лечения высокой температуры

После того, как лайнер прошел всюду по всей длине трубы хозяина и достиг целевой шахты, подсказки вентиля приложены до конца трубы, чтобы позволить обращение горячих. Горячий пар введен через барабан в оказанный нажим на Лайнер. Пар циркулирует в течение процесса лечения, держа внутреннее постоянное давление.

<u>C - заключительные рабочие шаги</u>

- **Заключительная обработка**
- **Пересвязь**
- **Восстановление связей между секциями**
- **Заключительная очистка и осмотр кабельного телевидения**

Диапазон Заявлений

Система Inliner может использоваться для всех типов труб (сточные воды, газ, пригодная для питья вода, нефть, промышленность, и т.д.) от отличительного имени 100-отличительных имен 1600 мм.

Ограничения изгибов:

- **Изгибы с радиусом <трехмерный: максимальный угол 60 °**
- **Изгибы с радиусом = трехмерный - 5D: максимальный угол 90 °**
- **Изгибы с радиусом> 5D: Несколько 90 изгибов °**
- **Различие внутренних к внешнему радиусу вызывает появление морщин во внутренней стороне и потенциально промежуток во внешнем радиусе. Это - врожденная часть системы и нельзя избежаться, и клиент должен знать об этом ограничении**

Материал систем Inliner для водных труб

A – трубы для труб давления

Основной материал: текстильная структура основного материала состоит из высокой силы, бесконечной ткавшей пряжи полиэстера (без шва), служа слоем переноса для покрытия полимера, которое твердо придерживается этого.

<u>Покрытие для питьевой воды:</u> Для пригодных для питья водных заявлений PELD (= низкий полиэтилен плотности) или LLDPE (= линейный низкий полиэтилен плотности) используется покрытие. Это гарантирует водную плотность, обеспечивает совершенно гладкие поверхности и необычно высокий уровень химического сопротивления.

B - смола эпоксидной смолы с двумя компонентами:

Только высококачественные, смолы эпоксидной смолы с двумя компонентами используются с хорошими свойствами для прилипания и вылечивающий во влажных окружающих средах. Процесс лечения смол эпоксидной смолы не требует изменчивых компонентов и поэтому не показывает сжатие. В отличие от полиэстеров, объемы смол эпоксидной смолы остаются постоянными, когда они укрепляются, который является важным преимуществом. Когда они укрепляются, они поддерживают смягченную структуру полимера без остаточной напряженности. Досягаемость высоко изгибный E-модуль до 3 700 Мра, высокое сопротивление механическому воздействию и трению и исключительной клейкой силе. Когда закончено вылечено, все материалы нерастворимы в воде и экологически нейтральны.

Summary Inliner System



Figure 11 – 13: Pipe before rehabilitation / pipe with impregnated textile tube before heating / rehabilitated

труба (Источник: Rabmer), Inliner-процедура - надежное и экономичное решение для реконструкции открытого канала - и труб давления. Преимущества системы Inliner:

Эксплуатационная работа

- **Длинные секции без сцеплений и улучшенный hydraulics должный приглаживать поверхность**
- **Небольшая потеря диаметра дается компенсацию гладкостью внутренней поверхности, держащей гидравлическую вместимость**
- **Гарантируемая непроницаемость**

Качество транспортируемой среды

- **Покрытие, применимое для транспортировки пригодной для питья воды**
- **Полная защита против внутренней коррозии**

Пространственные требования / работают процесс

- **Минимизированная работа гражданского строительства**
- **Строительная площадка, над землей уменьшенная, чтобы получить доступ к яме и одному грузовику с инсталяционной единицей**
- **Если доступно, установка может быть выполнена от предсуществующих шахт доступа**
- **Гибкое определение размеров к любой форме и требуемому размеру**

Технологические процессом преимущества

- **Изгибы, отклонения и деформации в трубопроводе не представляют критические технологические процессом трудности.**
- **Боковые связи могут быть включены в процесс восстановления.**
- **Применение хорошо разработанного Inliner с необходимой структурной допустимой нагрузкой груза может восстановить секцию, подразумевающую условия, сопоставимые недавно установленному трубопроводу.**
- **Удлинение в перерыве и изгибных и растяжимых свойствах смол Эпоксидной смолы может быть изменено к определенным требованиям клиента.**

Экономическая эффективность

- **Более низкие затраты по сравнению с обычными методами восстановления.**
- **Никакие косвенные затраты, следующие из общественных разрушений (пробки, пыль, грязные дороги ...)**
- **Короткое строительное время (приблизительно 1 - 2 дня в реабилитированную секцию)**
- **Минимальное разрушение затронутых домашних хозяйств Никакой риск и/или разрушение смежной подземной инфраструктуры в результате раскопок. Впоследствии, повреждения дорожной поверхности в результате успокаивания почв избегают.**

Проектные Социологические исследования

Система водоснабжения Будапешт: Главные линии с длиной 40 км были реабилитированы, используя различные системы Выравнивания диалоговые составные системы, диалоговые системы отношения груза или полные структурные решения. Используемые системы Лайнера были выбраны для каждой линии степенью ухудшения, эксплуатационного опыта и количественной оценки риска. Хороший пример для полного процесса исследования и оценки - магистраль чугуна с 70 + годы возраста, находящегося в превосходном условии. Эта магистраль должна была только быть запечатана водонепроницаемая диалоговой составной системой Лайнера, поскольку прежние изоляторы были разлагаемы микроорганизмами и уже отсутствовали.

Система водоснабжения Вена: необходимое увеличение давления в 2.3-километровом трубопроводе требовало, чтобы структурный CIPP-лайнер минимизировал водные потери к приемлемому уровню и достиг жизнеспособного статуса его структурной целостности.

Система поставки газа Вена: Главные линии были реабилитированы, используя различные системы Лайнера или диалоговые составные системы или полностью структурные решения. Прикладные системы Лайнера были выбраны для каждой линии, после определенных критериев для степени ухудшения, эксплуатационного опыта и количественной оценки риска.

Предварительная Работа

Очистка

Процесс очистки и его параметр зависят от выбранной системы Лайнера, степень корок, материала трубы, целостности трубы и метода разгрузки ослабленных депозитов. Как пример, технология CIPP-лайнера требует воды высокого давления, бьющей струей с 1200 брусками.

Задержание Водоснабжения

Для продолжительности восстановления линия должна быть выведена обслуживания. Временный обход обеспечивается, чтобы сохранить водоснабжение.

Осмотр кабельного телевидения

Осмотры телевидения должны быть сделаны в различных стадиях последовательности восстановления:

-Предшествующее восстановление или возобновление линий: осматривать, ассигновать и документировать

существующие условия

-Немедленно после очистки и перед установкой CIPP-системы к

управляйте эффективностью очистки и необходимого статуса для

процесс восстановления применялся

-После восстановления секции трубы: для документации готового изделия

Калибровка трубы

Калибровка трубопровода становится необходимой, когда необходимое свободное поперечное сечение хозяина нельзя гарантировать. Дополнительно, внедряя сварные швы, высовывая крутящий диск и т.д ... может легко быть удален резаком робота. Корки и депозиты могут быть ослаблены, вращая реактивные самолеты, вода высокого давления убирающие или вращающиеся цепи.

Одобрения/Разрешения

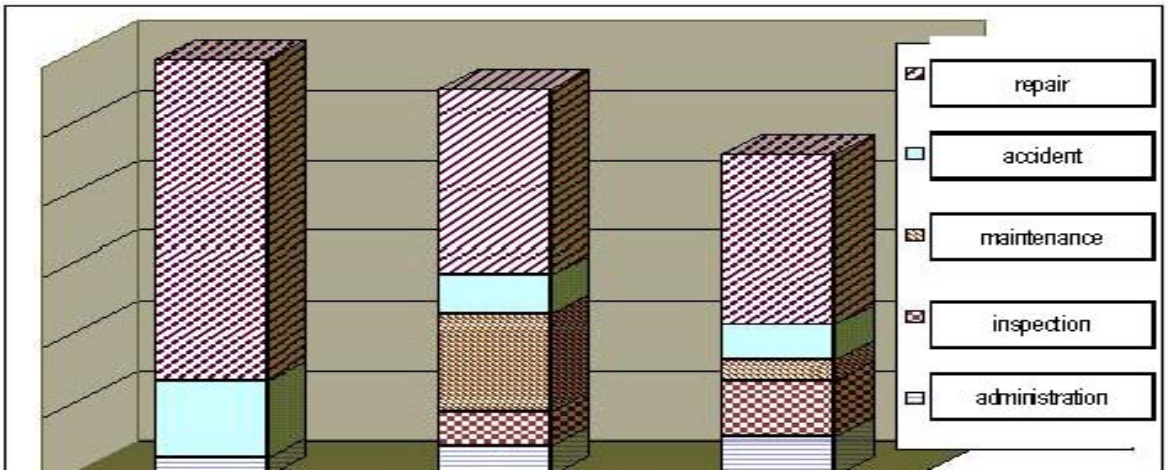
Выбранные материалы и комбинации этого должны быть разрешены общественными учреждениями и непрерывно одобрены для использования с транспортируемой средой. Это включает испытание способности так же как проверку качества конечного продукта.

Критические проблемы для восстановления - стратегий восстановления

Норма ухудшения подземной системы поставки не только функция материального старения а скорее совокупного эффекта многочисленных внешних сил, действующих на это. В течение недавней оценки водопроводной магистрали, 70 +-year-old невыровненных труб чугуна, как находили, находились в превосходном условии с незначительной внутренней или внешней коррозией. Основанный на полевых наблюдениях, нет никакой причины полагать, что эта магистраль не будет обеспечивать еще 70 + годы удовлетворительного обслуживания. Наоборот, в другой системе, магистраль чугуна меньше чем 50 лет испытывают чрезмерный и быстро увеличивают нормы взрыва и строго прогрессируют коррозия. Восстановление этой магистрали необходимо в ближайшем будущем.

Эти стратегии обращаться с отклонениями фактического условия трубы от желательного статуса могут быть разделены на:

- **Стратегия пожарной команды: корректирующее действие имеет место только, когда отклонение становится очевидным**
- **Профилактическая стратегия (на основе интервала): корректирующее действие имеет место в неподвижных интервалах**
- **Ориентируемый на условие (базируемое требование) стратегия: корректирующее действие имеет место, когда продукция достигает оптимума**



Если затраты между этими стратегиями сравнены, можно видеть, что полные затраты стратегии пожарной команды являются самыми высокими. То, когда отклонения от запланированного государства происходят в течение этой стратегии, непосредственное действие - необходимые и запланированные действия с призывом к предложениям, часто невозможно, и без вести пропавшие, планируя фазу вызовут сопутствующие разрушения. Поэтому, широко базируемые факторы решения относительно замены инфраструктуры, не будет ли основанный на возрасте, размере трубы, материал трубы, выравнивания, и т.д. приводить к эффективному использованию ограниченных ресурсов капитала. Более целостный подход до принятия решения необходим, чтобы достигнуть оптимальной эксплуатации ограниченных ресурсов владельца актива.

Этому вопросу можно только ответить через фактическое знание условий и особенностей обслуживания существующего главного, сравнивающегося ремонта, замены, и затрат восстановления, и ясного понимания ожидаемых результатов различных доступных методов восстановления.

Заключение

Население во всем мире устойчиво растет, приводя к устойчиво увеличивающемуся требованию на пригодную для питья воду. Хотя много новых водных трубопроводов было построено в последние десятилетия, это - факт, что во многих местах чистое и надежное водоснабжение не статус-кво. Дефектные подземные трубопроводы, будучи коррозийным, структурным ненадежный, загрязненный, не только ненужны наши недостаточные ресурсы но также и ответственны за то, что распространили болезни. Ни один уровни воды дохода до 50 % не действительность в различных областях мира.

Обычная замена трубопроводов раскопками является очень дорогой, отнимающей много времени и чрезвычайно подрывной к публике. Устойчиво увеличивающееся требование на раскопки, свободные технологии во всем мире являются хорошим признаком, что потенциал этой инновационной методологии будет все более оценен. Многочисленный No - Не роют проекты, особенно Близкое соответствие – и система Inliner, примененная в главных городах в Европе и во всем мире доказали ее применимость и эффективность.

Относительное короткое строительное время и ”новая труба” качество, ограничивая разрушение непосредственной окружающей среды к минимуму - бесспорные преимущества.

Приемлемый Уровень Водных Потерь в Женеве

H. Guibentif *, H.P. Rufenacht **, P. Rapillard *, M. Rüetschi***

*** 2, ch. Château Bloch, CH-1211 Женева 2, Швейцария herve.guibentif@sig-ge.ch**

**** 2, ch. Château Bloch, CH-1211 Женева 2, Швейцария hanspeter.rufenacht@sig-ge.ch**

***** 2, ch. Château Bloch, CH-1211 Женева 2, Швейцария philippe.rapillard@sig-ge.ch**

Ключевые слова: баланс воды IWA, индикаторы работы, водная оценка потерь

Введение

Женевская Вода (специальная группа) - компания предприятия коммунального обслуживания, которая производит каждый год приблизительно 70 Mm□3; из питьевой воды для приблизительно 450 '000 клиентов. Чтобы оптимизировать процесс производства, Женевская Вода стандартизировала методологию, чтобы оценить количества Не Вода Дохода (NRW), произведенный и поставляемый сети каждый год. Этот первый шаг был достигнут в марте 2006, используя методологию, предложенную IWA (Международная Водная Ассоциация).

Этот процесс выдвинул на первый план это, предыдущие оценки были под - оцененный, и то усовершенствование целого процесса водного производства и распределения было необходимо.

Цель этой бумаги состоит в том, чтобы разделить осуществленные действия и первые результаты, полученные к приемлемому уровню Водных Потерь для Женевы.

Водное вычисление Баланса

До 2004, не было никакой стандартной методологии, чтобы установить точный ежегодный Водный Баланс в специальной группе. Оценка водных потерь на год 2004 приводила к увеличению 1 %, и NRW превысил действительный уровень 10 %. Это начало проект для стандартной и устойчивой оценки Не Вода Дохода. В течение года 2005, и всестороннее исследование каждого компонента Водной модели Баланса IWA было выполнено, включая детальное вычисление терпимости. Эта процедура теперь сопровождается каждый год, и результаты на год 2006 представлены в иллюстрации 2.

Ежегодный Объем Входа Системы 67.5 Mm□3; ± 1 %	**Уполномоченное Потребление 59.8 Mm□3; ± 2.6 %**	**Биллед Уполномоченное Потребление 58.4 Mm□3; ± 2.7 %**	**Объявленное Измеренное Потребление 58.2 Mm□3; ± 2.7 %**	**ВОДА ДОХОДА 58.6 Mm3 + ± 2.7 %**
			Объявленное Неизмеренное Потребление 0.2	**НЕ ВОДА ДОХОДА**

		Mm□3; ± 14 %	**9.3 Mm□3; ± 18.4 %**
	Унбиллед Уполномоченное Потребление 1.4 Mm□3; ± 6 %	Унбиллед Измеренное Потребление 0.5 Mm□3; ± 1.7 %	
		Унбиллед Неизмеренное Потребление 0.9 Mm□3; ± 10 %	
ПОТЕРИ 7.8 Mm□3; ± 21 %	Очевидные Потери 2.2 Mm□3; ± 50 %		
	Реальные Потери 3.3 Mm□3; ± 40 %	Взрывы, о Которых сообщают,	
		Несообщенные Взрывы	
		Второстепенная Утечка	
		Утечка Бассейна, Выйти за пределы	
	Лишняя утечка 2 2Mm□3;		

Иллюстрация 2: Водный Баланс IWA заканчивается для специальной группы – *Стол* года 2004 5 основных моментов развитие Не Дохода и Реальных Потерь в течение прошлых лет.

	Не Доход	**Вода**
Год	Предыдущие оценки	Методология IWA
2002 2003	99.60 % на .30 %	
2004 2005	10.40 %	
2006		1314.00 % на .30 % 13.70 %

Стол 5: развитие Не Воды Дохода (% водного производства)

Не только 10%-ый уровень передавали в году 2004, но также и дополнительные 3 %, из которых следуют использование новой методологии …

Детальный анализ Не Воды Дохода на количестве и финансовом пункте представлений представлен в иллюстрации 3 на год 2004.

НЕ ВОДА ДОХОДА ОБЪЕМАМИ

8.57 Mm□3; НЕ ВОДА ДОХОДА ФИНАНСОВЫМИ ПОТЕРЯМИ

3.2 M$

Унбиллед Неизмеренный Унбиллед Измеренные 17 %

Очевидные Потери 6 %

26%

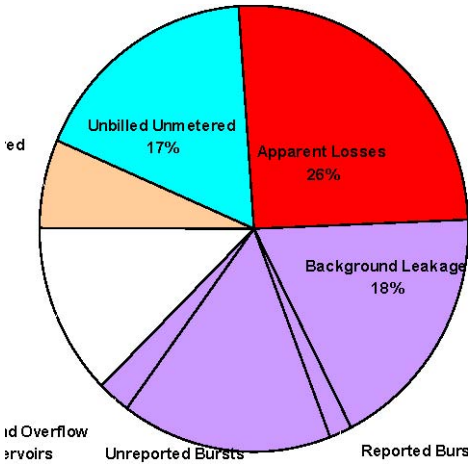
Очевидные Потери 69 %

Лишние Потери 13 %

Реальные Потери

Утечка и Выходит за пределы или бассейны Несообщенные 2 % Взрывов 16 %

Лишние Потери



Второстепенная Утечка 18 %

Взрывы, о Которых сообщают, 2 %

5%

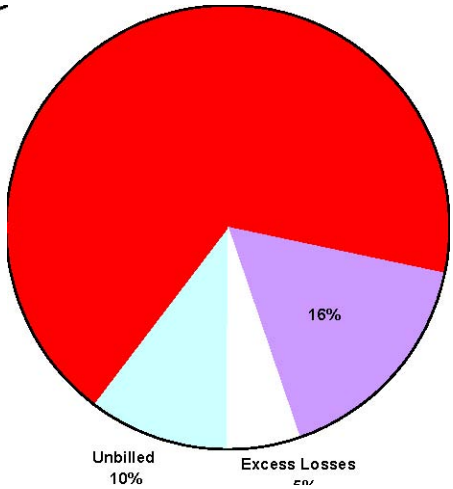


Иллюстрация 3: Потери в 2004 и с объемом и с финансовыми представлениями

Эти существенные результаты подтверждали, что усовершенствование было достижимо и приводило к разработке детального плана действия.

План действия

Некоторые действия были немедленно предприняты и не нуждались в дальнейшем анализе: например, проливание из воды в течение зимы, чтобы предотвращать замораживание определенных выставленных труб было решительно уменьшено с лучшим управлением, и смывание трубы теперь ограничено строгой потребностью. Однако, другие действия нуждаются в еще некотором анализе, чтобы установить целевую ценность сокращения потери в приемлемом пределе.

От результата Водного вычисления Баланса, два типа действий были запланированы и в настоящее время осуществляются:

• Усовершенствование надежности фигур (уменьшают терпимость),

a. **o проверка метров Потока;**
b. **o осуществление выборки метров Клиента**
c. **o Суждение улучшенного метода для интеграции данных потребления (ежегодный индекс).**

• Идентификация и сокращение потерь

a. **o Оптимизация программы возобновления метра клиента**
b. **o Вычисление ILI индикаторов (Индекс Утечки Инфраструктуры), чтобы сосредоточить подходящие действия**
c. **o Идентификация и выполнение экспериментальных секторов чтобы уменьшать среднее давление в сети**

Цель первого типа действий состоит в том, чтобы улучшить Водный Баланс, увеличивая точность фигур. Действительно, Водные Потери, вычитаемые от этого вычисления, точность результатов существенна, чтобы сосредоточиться на правильных действиях для сокращения потерь. Относительно второго типа действий, цель состоит в том, чтобы осуществить действия, где потенциал усовершенствования уже демонстрировался, и параллельно исследовать дополнительные действия. Таким образом, специальная группа в состоянии непосредственно увеличить эффективность сети водоснабжения к приемлемому пределу.

Усовершенствование надежности фигур

Проверка метров потока

Терпимость объема воды, поставленной в сеть зависит от точности метров потока в единицах производства (заводы обработки, насосные станции). Существенно получить самую точную ценность для полного объема входа воды, поскольку это затрагивает Не Воду Дохода в водном балансе. Первые оценки были основаны на фигурах от изготовителя (% терпимости против возраста метров потока для различных моделей). Это должно было быть подтверждено на участке, и проверка точности метров потока в единицах производства была начата, как большинство этих метров потока, или сверхзвуковых или электромагнитных, - больше чем 10 лет и никогда не проверялась.

До сих пор, больше чем 15 метров потока были проверены (общее количество 28) имеющие размеры 70 % полного объема производства. Результаты чеков очень уверенны, поскольку ни один из этих инструментов измерения не дал заметно неправильные данные (отклонение больше чем 3 % взвешенного потока). До сих пор, не возможно вычесть тенденцию для метров потока к или под регистром объемы производства.

Однако, этот процесс недавно указал, что систематические ошибки в передачах данных с участка на Центр управления, были фигуры, сохранены, был выше чем предварительно предполагаемый. Действительно, 8 битов (256 шагов) конвертеры, используемые в большинстве оборудования производят систематическое при регистрации объемов как иллюстрировано на иллюстрации 4 после этого.

Систематический при-регистрации от преобразования данных

255

B A

0 0 20

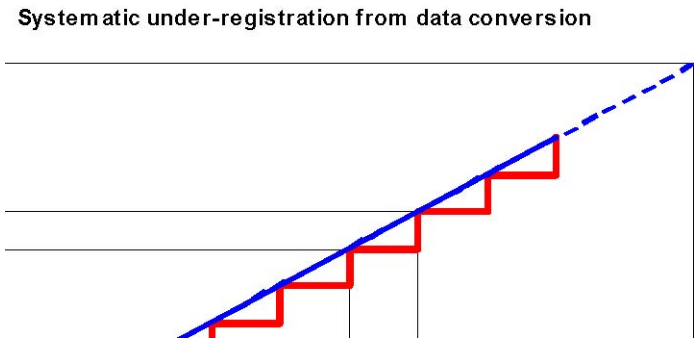
Интенсивность [мама]

Иллюстрация 4: систематическая ошибка в течение двойного преобразования

Для интенсивности I от метра потока между I1 и I2, двойное преобразование будет всегда давать ценность на двоичной шкале. Чтобы достигать двойной ценности немедленно выше (B), интенсивность должна достигнуть I2. Расходы - поэтому всегда под предполагаемым к Последнему Существенному Биту (LSB).

двоичная шкала

r.



Получающаяся ошибка была первоначально оценена к 0.2 % (средняя ошибка с 255 шагами) Однако, полагая, что много метров потока измерены для максимального потока, но обычно работают в меньше чем 50 % их вместимости, различие может быть весьма важным для некоторых метров потока. Рассматривая реальную операцию метров потока для целых единиц производства, среднее число под оценкой производства - выше 0.5 %, представляя 3 % NRW …

Осуществление выборки Метра Клиента

Предполагаемая терпимость очевидных потерь от метра клиента при регистрации высока (50 %, см. иллюстрацию 2), поскольку фигуры взяты от литературы и не определенные для Женевской ситуации. Целая кампания всесторонних размеров точности регистрации метров была поэтому начата, чтобы оценить очевидные потери для парка метров в Женеве. Две различных задачи являются теперь продолжающимися:

- **Строительство водного потребления копирует, чтобы определить фактические объемы, измеренные через метры в различных расходах;**
- **Оцените метрологические действия метров в этих различных расходах.**

Больше чем 200 метров были отобраны в образце, представляющем целый парк метров Женевы в терминах ежегодных объемов, диаметров, изготовителя, возраста, тип клиента и т.д. До сих пор больше чем 100 метров были исследованы. Промежуточные результаты

указывают, что тип метров (скоростные метры) используемый в Женеве имеет тенденцию к под оценкой низкие потоки (особенно старые метры), но точен в высоком потоке (Стол 6). Для метров клиента с диаметром 30 [мм], средняя ошибка представляет 6 % зарегистрированного объема и для 40 [мм]; средняя ошибка - выше 10 % (Стол 7). Этот высокий результат если подтверждено дальнейшими исследованиями увеличит очевидные потери в Водном Балансе.

потребление регистрировалось

Расходы [l/h] измеряют ошибку

объем образца

0 -22 0.4-100 % % 0 %

22-120 9% -50% 4% 120 -300 14% -3.5 % 13 % 300-480 16%-ых 0.3 % 17 % 480-3 '240 60%-ых-0.5 % 60 %

3'240-6' 000-0.9 % на 0.5 % 0.4 %

6'000-12' 000-0.4 % на 0 % 0 %

полные 94 % weigthed ошибочный Стол 6 % 6: Ошибка 30 [мм] метры клиента – результаты образца 25-метрового потребления регистрировалась

Расходы [l/h] измеряют ошибку

объем образца

0 -45 0.4-100 % % 0.0 %

45 -200 11% -76% 2.7 % 200-500 20%-ых-5 % 19 % 500-800 22%-ых-1.7 % 22 % 800-5 '400 46%-ых-1.2 % 45 % 5' 400-10 '000-1.2 % на 0 % 0 %

10'000-20' 000 0.1 % на 0 % 0 %

полные 89 % weigthed ошибка 11 %

Стол 7: Ошибка 40 [мм] метры клиента – результаты образца 20 метров

Эти первые результаты состоят в том, чтобы все еще быть подтвержденными с продолжающимся процессом проверки, но они уже выдвигают на первый план это, возобновление метров клиента (теперь сделанный каждые 12 лет для внутренних клиентов) будет нуждаться в сильном обзоре.

Усовершенствование интеграции Объявленного Измеренного Потребления

Объявленное Измеренное Потребление представляет больше чем 97 % Уполномоченного Потребления (иллюстрация 2). Таким образом, 1 % отклонения этого компонента Водного Баланса приводит к отклонению приблизительно 10 % Не Вода Дохода …

В Женеве большинство индексов метров клиента прочитано только один раз в год. Поэтому существенно исправить полный объем, которому выставляют счет в течение года, поскольку промежуток между двумя годами с существенными различиями в полном ежегодном производстве воды может быть высоким (иллюстрация 5).

Cummulative

Год N - 1-летнее потребление N

Клиент Кдж

Клиент Сай

Время

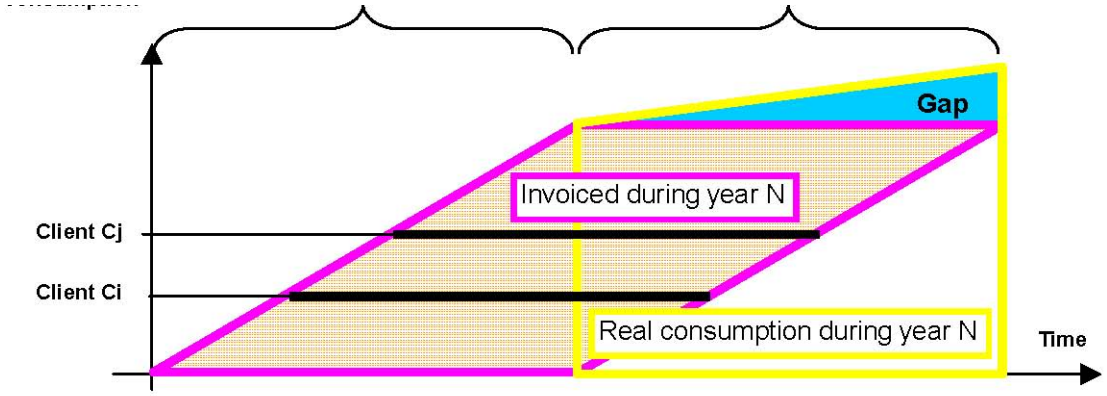


Figure 5: gap between real consumption and billed consumption

The estimation of this gap is based on the calculation of the difference between the Annual Production and a « sliding » production average as shown of Figure 6 hereunder.

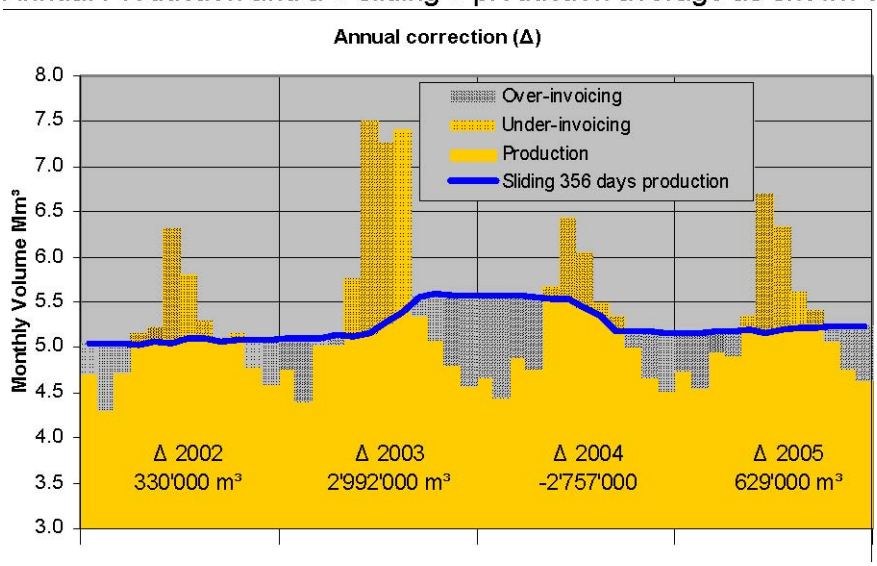


Иллюстрация 6: Объявленное Измеренное исправление

Вычисление - следующее:

365 365 $\sum_{я=1} P\ (n \sum i)$

$$БЛОК - МУЛЬТИПЛЕКСНЫЙ КАНАЛ = В + Промежуток = В + \sum (- P_{(n)})$$

n=1

365

где: БЛОК - МУЛЬТИПЛЕКСНЫЙ КАНАЛ = Ежегодное Объявленное Измеренное Потребление

В = Ежегодный Объявленный Объем

Р = Чистое Ежедневное Производство (без предполагаемой части NRW).

Эта формула будет немного приспособлена, чтобы принять во внимание, что некоторые из метров клиента (главным образом для индустриальных клиентов) прочитаны каждый месяц (и поэтому не подчинены ежегодному отклонению). Это представляет приблизительно 15 % полного потребления. Ежедневная оценка объемов объявляла, ежемесячно вычтется от ежедневного производства в вышеупомянутой формуле.

Рассматривая 1%-ую терпимость на ежемесячно-объявленном объеме (чтобы принять во внимание время между чтениями и выставлением счета, которые затрагивают объем в начале января и конца декабря), терпимость к Объявленному Измеренному Потреблению может быть уменьшена от 2.7 % до 2 %. Дальнейшие исследования все еще необходимы, особенно на возможном изменении ежегодного принятого во внимание периода (апрель до марта вместо января до декабря), уменьшать влияние положения пикового периода потребления.

Проект находится также под выполнением для установки, как первый шаг, приблизительно 600 радиочастот отдаленные прочитанные водные метры в 2008. Это увеличит процент от ежемесячных прочитанных объемов и увеличит точность ежегодного объявленного измеренного потребления.

Идентификация и сокращение потерь

К действиям чтобы уменьшать потери были начаты без любого дополнительного исследования: улучшите обнаружение утечки, увеличивая частоту операции обнаружения, и сокращения зимнего проливания и смывания трубы. Результаты обнаружения утечки, новая программа еще не была проанализирована, но проливание из воды, были уменьшены на 98 % в течение зимы 06-07 (этой зимой очень не был холодный), и смывание труб было уменьшено на 75 % в течение первых 6 месяцев 2007, вследствие лучшего управления обязательными очистками трубы.

Следующие действия также запланированы:

Оптимизация программы возобновления водного метра

Программа возобновления для водных метров, стремясь уменьшать действительные потери, зависит от заключительных результатов кампании осуществления выборки и для метрологических кривых и для образцов потребления. Вопросы, которые будут отвечены на

беспокойство частота возобновления и также являются ли текущие скоростные метры лучшими вариантами по сравнению с другими технологиями (например объемные метры).

Программа возобновления будет проанализирована к концу года, и вероятно предложит частоту возобновления в зависимости от типа и диаметра метров.

Вычисление индикатора ILI (Индекс Утечки Инфраструктуры)

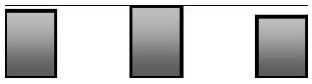
ILI для целой Женевской Сети между 2.5 и 3 в течение многих лет 2004 - 2006, вычисленных с КАРЛОМ (Текущие Ежегодные Реальные Потери) выпущены от Водного Баланса.

Есть однако 6 главных сетей в Женеве и 10 меньших вторичных и третичных сетей. Оценка ILI для 6 главных сетей была закончена, и результаты представлены в иллюстрации 7 ниже. Не было возможно вычислить Водный Баланс для каждой сети, поскольку Объявленные Объемы географически не подготовлены, и таким образом ILI был оценен, принимая во внимание минимальный вечерний анализ потока. Результат для целой сети, вычисленной с этой методологией, соединяя взвешенные ILI для каждой сети - 2.8, в диапазоне этих ILI, вычисленных от Водного Баланса. Однако, иллюстрация 7 указывает важные несоответствия (главным образом для первичных сетей Bessinge и Ville), который должен будет быть объяснен с дальнейшими исследованиями.

ILI

10 8 6 4 2 0

ILI 2007 для главных сетей в Женеве



Покров Бессиндж Вилл Беллеву Рхуна Арв

Иллюстрация 7: ILI для главных сетей в Женеве

Эти результаты вероятно выдвигают на первый план предел ILI вычислений для маленьких сетей

Экспериментальные сектора чтобы уменьшать среднее давление

Среднее давление в Женевской Сети весьма высоко (выше 75 m), и есть некоторая комната для управления давления. Однако, первый шаг должен проверить цель; действительно, управление давления будет просить некоторые важные инвестиции (давление, уменьшающее клапаны, модификация сетей), и реальная выгода должна быть

подтверждена заранее. Поэтому, продолжающийся проект показывает экспериментальные области для управления давления.

Две различных цели преследуются сокращением среднего давления в сети: второстепенные утечки могут быть уменьшены, и частота взрывов может также быть драматично понижена.

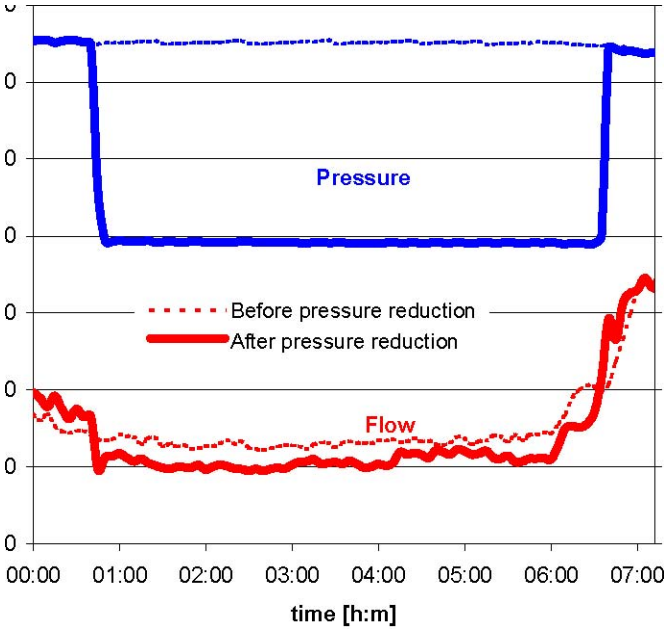
Первый тест был закончен в маленькой подсети в Женеве (иллюстрация 8), которая выдвинула на первый план эффекты сокращения давления, примененного в течение нескольких ночей.

Сеть Capite: 13 и 16 маршей 07 эффектов сокращения давления

70 70

60 60

50 50



Давление [mCE]

40

40

поток [l/s]

30 30

20

20

10 10

0 0

Иллюстрация 8: Сокращение давления и эффектов на второстепенные утечки

Две экспериментальных области находятся под определением: полная длина заинтересованных сетей - 31 и 37 км, и возможное сокращение давления будет между 3 и 3.5 брусками (близко к 50%-ому сокращению). Поскольку оборудование сети с клапанами сокращения давления будет осуществлено в течение следующей зимы только, результаты будут доступны во время следующего конгресса …

Заключения

Всесторонняя оценка Водного Баланса для Женевы, выполненной, когда предыдущее вычисление достигло Не процента Воды Дохода, превышающего 10 %, выдвинула на первый план это, ситуация не была приемлема и что много усовершенствований где необходимый и возможный. Эта работа учитывала лучшее знание всех компонентов водного баланса и широкой информации распространения вовлеченного штата. Необходимые усовершенствования касаются и надежности Водных фигур Баланса и сокращения потерь.

Первые шаги выполнения плана действия позволили уменьшать легко некоторые из потерь операции, и следующий шаг установит необходимые цели для двух главных пунктов: оптимизация программы возобновления Метров Потребителя (важные финансовые потери) и управление давления (важное сокращение взрывов ожидаются).

Главный урок, изученный из этого проекта - то, что ситуация остается приемлемой, пока мы действительно не смотрим на это …

Ссылки

Фарлей M и Плоскодонка S: (2003) Потери в Водных Распределительных сетях. Публикация IWA, Лондон Великобритания, (282 страницы).

Arregui F, Cabrera E, Cobacho R: (2006) Интегрированное Водное Управление Метра. Публикация IWA, Лондон Великобритания, (272 страницы).

Arregui FJ, Cabrera E, Cobacho R, Garcia-Serra J: (2006) Уменьшающие Очевидные Потери Погрешностями Метров. IWA Публикация 2006.

Ferreol E: Как к Mesure и Уменьшают Водную Неэффективность Парка?, p. 112-115, Утечка 2005 – слушания Конференции, Специализированная Конференция в Галифаксе, Новой Шотландии, Канаде, Sept.r 2005.

McKenzie R, Seago C: (2005) Оценка реальных потерь в пригодных для питья водных системах распределения: некоторые недавние события. IWA публикация 2005.

Торнтон Дж, Шоу M., Liemberger R: (2005), Как Низко Вы можете Пойти? Практический Подход к Контролю Давления в Низких Системах Давления. Слушания Конференции 2005 утечки.

Levine B, Лукас Дж, Cynar P, Хилдебранд T, Morgan W: (2005) Управление Давления в Питсбургской Области: Работа и Экономичное Решение. Слушания Конференции 2005 утечки.

Liemberger R, Фарлей M.: (2004) Развитие Части 1 Стратегии Сокращения Воды Недохода: Исследуя и Оценка Водных Потерь, IWA WWC Конференция 2004

Водные Индикаторы Работы Потери

R. Liemberger *, K. Братья **, A. Ламберт *, R McKenzie ****, Rizzo *****, T Waldron ******

*** R Liemberger, Liemberger и Партнеры, Австрия, roland@liemberger.cc**

**** K Братья, Сервисная Ветвь Услуг, Оттава, Канада, ken.brothers@ottawa.ca**

***** Ламберт, ILMSS Ltd, Великобритания allan.lambert@leaksuite.com**

****** R McKenzie, WRP Pty Ltd, Южная Африка, www.wrp.co.za**

******* Rizzo, Rizzo Consultants Ltd., Мальта, alex@rizzoconsultants**

******** T Waldron, Широкая Корпорация Воды Залива, Австралия, TimW@widebaywater.qld.gov.au**

Ключевые слова: Индикаторы Работы; Очевидные Потери; Реальные Потери

Введение

2-ой Выпуск Руководства IWA Лучших методы, 'Индикаторы Работы для Систем Водоснабжения (Alegre и другие, 2006) обновляет 1-ый Выпуск (Alegre и другие, 2000). Изменения включают (но не ограничены), модификация и расширение полного числа ПИ; изменения к номерам ссылки некоторых ПИ; и удаление Уровня 1 - 3 важных предклассификации. 2-ой Выпуск также рекомендует, чтобы выбор Индикаторов Работы для индивидуальных депозитариев спорного имущества основан на начальном определении требования и реалистических целей.

Утверждение Видения Водной Целевой группы Потери (WLTF) должно '*развить и продвинуть международных лучших методы и размеры в водном управлении потери'*. Использование соответствующих Индикаторов Работы 'Лучших методы' для сравнений работы и целевого урегулирования ясно фундаментально для достижения этой цели.

2[без обозначения даты] Рекомендации выпуска, касающиеся Водных индикаторов работы Потери не были подчинены предшествующему обсуждению с членами WLTF, так что не упоминайте (или берите должный счет), несколько важных недавних событий в практическом водном управлении потери;, типа системы Объединения Института Международного банка, постоянно увеличивающаяся важность управления давления, и положительной оценки и принятия 1[C-] Индикаторы Работы Выпуска в Австралии, Мальте[1] и Южная Африка, и американской Водной Ассоциацией Работ.

Авторы этой бумаги были приглашены текущим Председателем WLTF рассмотреть новое и пересмотрели материал в 2-ом Выпуске Сообщения о ПИ, и представлять эту бумагу за Водную Потерю 2007. Эта бумага - результат длинного процесса консультации между авторами и в частях компромисс, который не был легок достигнуть.

Заключения отличаются в некотором отношении от материала в 2[без обозначения даты] Выпуск Руководства IWA и авторов надеется, что WLTF будет вовлечен в подготовку возможных 3[резерфорд] выпуск руководства Лучших методы. До тех пор, это мог бы быть подходящий выбор для WLTF, чтобы издать статью в Воде 21 основанный на заключениях этой бумаги.

[1] Мальта – хотя это является маленьким, это - один из самых существенных европейских примеров того, как главные достижения в улучшении управления NRW на подчеркнутом засухой острове были признаны при помощи ПИ лучших методы в 1-ом Выпуске. Предварительно, водные потери были вычислены в % объема входа системы и в магистраль км – ничто, возможно, едва не было более несоответствующим для Мальты.

2-ой Выпуск 'Индикаторов Работы для Систем Водоснабжения

Расширение опыта, на котором базируются рекомендации

Из 170 ПИ, перечисленных в 2[без обозначения даты] Выпуск, Вода Недохода и ее компоненты составляют 15 (9 Эксплуатационный, 4 Водных ресурса, 2 Финансовый). 2[без обозначения даты] выпуск рекомендует, чтобы выбор ПИ для индивидуальных депозитариев спорного имущества основан на 'начальном определении требования и реалистических целей. Цель Водной Целевой группы Потери состоит в том, чтобы использовать 'практические подходы 'развить и продвигать международных лучших методы в водном управлении потери'.

В течение развития 1-ого Выпуска (Alegre и другие, 2000), там был всестороннее обсуждение и вводило от Водной Целевой группы Потери. Однако, в течение развития 2-ого Выпуска, Целевая группа Индикаторов Работы полагалась на их собственные события в испытании 1[C-] Методы выпуска (преимущественно в Европе), и не включали (относительно Водных ПИ Потери) события Водных членов Целевой группы Потери в представлении и применении методов во многих других индустрализированных странах так же как в низких и средних странах дохода. Следовательно, некоторые аспекты 2-ого Выпуска непоследовательны с текущими практическими подходами, теперь подтвержденными Водной Целевой группой Потери.

Различия в акценте между этой бумагой и 2[без обозначения даты] Выпуск может также быть приписан факту, что, для Водной Целевой группы Потери, использование Индикаторов Работы углубило от того, чтобы быть просто вычисление соответствующих значащих ПИ, к интерпретации их и рекомендации соответствующих действий - Система Объединения Института Международного банка (который, более позже в бумаге) - один из нескольких таких примеров, начатых членами WLTF. Акцент этой бумаги может быть получен в итоге следующим образом:

- **Продолжать объяснять, почему выражая NRW и его компоненты, поскольку % объема входа системы может очень вводить в заблуждение (хотя авторы знают, что это - – к сожалению – все еще самое популярное водное ПИ потери),**

- **Укреплять сообщение от 1-ого Выпуска, что NRW, выраженный как % Объема Входа Системы (Fi46 в 2-ом Выпуске) - Финансовое ПИ, которое не должно определенно использоваться как Эксплуатационное ПИ или для целевого урегулирования**
- **Выдвигать на первый план потребность развития эффективного Эксплуатационного ПИ за Очевидные Потери**
- **Показывать, что включение давления в Реальных индикаторах работы Потери и целях является существенным**
- **Обсуждать критику Индекса (ILI) Утечки Инфраструктуры в 2-ом Выпуске.**
- **Обеспечивать руководящие принципы для практических и эффективных ПИ для Эксплуатационного и Цели, Устанавливающей цели**

Чтобы помогать интерпретации содержания этой бумаги, и подчеркивать различие между 'Объемом Входа Системы' (который включает 'Воду, Экспортируемую') и 'Вода, Поставляемая' (который не делает), упрощенный Стандартный Водный Баланс IWA показывают в иллюстрации 1 ниже.

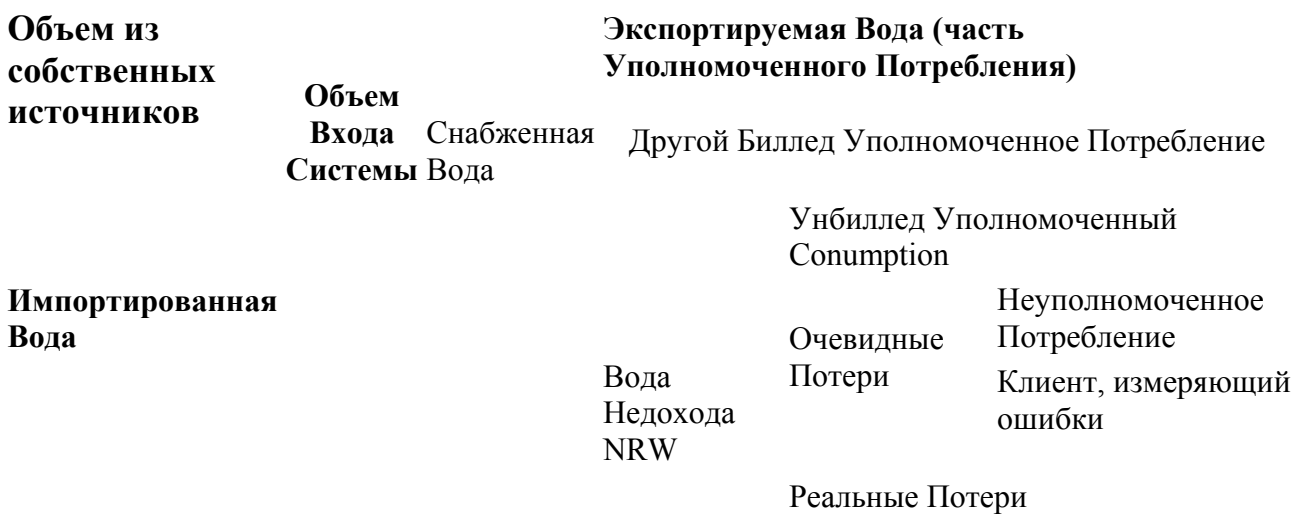


Иллюстрация 9: Упрощенный IWA Ежегодный Водный Баланс

Почему не должен % NRW объемом использоваться как Эксплуатационное ПИ?

Начальная цель[2] из Водных Целевых групп Индикаторов Потери и Работы, чтобы развить стандартный водный баланс, который мог использоваться для того, чтобы вычислить и эксплуатационные и финансовые ПИ (и даже некоторые ПИ Водных ресурсов) был честолюбивым и в значительной степени преуспел. Однако, опыт показывает, что есть некоторые западни для неосторожного. Практика выражения NRW, и компонентов NRW, как % или Объема Входа Системы или % Снабженной Воды, является одной такой областью проблемы.

Вводная секция 2[без обозначения даты] Выпуск Руководства ПИ (страница 10) заявляет, что *'индикаторы Performance типично выражаются как отношение между переменными … … .. использование знаменателей переменных, которые могут измениться существенно с одного года к другому ..., нужно избежать (например. Ежегодное потребление, которое может быть затронуто погодой или другими внешними причинами).'*

Поскольку потребление (включая экспортируемую воду) обычно составляет очень существенную часть Объема Входа Системы или Воды, Поставляемой для большинства систем и подсистем, это строго ставит под угрозу использование %s объемом как подходящее ПИ для NRW и его компонентов. Однако, потому что вычисление % объемом традиционно, и обычно простое 'сначала ступает', это может быть найдено в 1C- и 2без обозначения даты Сообщения о ПИ как Финансовое ПИ для NRW, вычисленного как % Объема Входа Системы.

Это не полностью нелогично для сырого Финансового ПИ, поскольку это представляет % Объема Входа Системы, который производит Доход. Однако, не требуется никакой счет различных оценок компонентов NRW, ни стоимости действия системой. Лучшее Финансовое ПИ для NRW - % стоимостью (Fi47 в 2без обозначения даты Выпуск), который вычисляет стоимость каждого из трех основных компонентов NRW (Унбиллед Уполномоченное Потребление, Очевидные Потери и Реальные Потери), приписывая различные денежно-кредитные оценки (в m3)

[2] В течение подготовки 1-ого Выпуска Руководства Лучших методы IWA на Индикаторах Работы (1996-2000)

к каждому из этих компонентов NRW, и деления на эксплуатационные расходы управления системой.

Однако, многочисленные проблемы, которые происходят, если %s объемом используются как Эксплуатационные ПИ для NRW и его компонентов, были хорошо зарегистрированы интернационально с 1980-ых, и экстенсивно членами Водной Целевой группы Потери. Проблема состоит в том, что уровень NRW является существенно под влиянием следующего (неисчерпывающий список):

- **использует ли вычисление, как знаменатель, Объем Входа Системы (который включает экспортируемую воду), или Снабженная Вода (который не делает),**
- **различия в уровнях потребления, и изменениях в потреблении (например тарифными увеличениями)**
- **имеют ли клиенты Полезности индивидуальные резервуары хранения, или снабжены прямым давлением (в первом случае, при-регистрации метр клиента будет намного выше чем второй случай),**
- **среднее время поставки в системах с неустойчивой поставкой (который, к сожалению, правило, а не исключение во многих системах в низких странах дохода),**
- **среднее давление (широкие изменения между системами без давления управляют в индустрализированных странах с одной стороны и низко (оценка) системы давления в низких и средних странах дохода с другой стороны),**

Это ясно очевидно из иллюстрации 1, что, если вода экспортируется от системы или подсистемы, то для любого данного объема NRW, % NRW будет ниже чем в случае, куда никакая вода не экспортируется. Существенное влияние потребления на %NRW предварительно объяснилось в других бумагах авторами, но влияние 'воды, экспортируемой' не было предварительно выдвинуто на первый план. Два простых примера, основанные на фактических социологических исследованиях, и показанный в Приложении 1.

Социологическое исследование 1 показ, что, если % NRW объемом должен использоваться для какого-нибудь аспекта эксплуатационных или целевых целей, это должно быть выражено как % Снабженной Воды, или в литрах/связи/дне, или как m3/km магистрали/дня. Социологическое исследование 2 демонстрирует не только различия между % NRW Объема Входа Системы и % NRW Воды, Поставляемой для Полезности с экспортом, но также и как % NRW может увеличиться, когда объем NRW уменьшается, в этом случае в течение засухи; выражение NRW в связи/дне литров/обслуживания (или m3/km магистрали/дня для систем с плотностью связи меньше чем 20 в км магистрали) избегает обеих проблем в Исследованиях случая.

В течение почти 30 лет, уважаемые рабочие группы и Национальные Организации рекомендовали против выражения NRW или его компонентов как % объема входа системы, например:

- **Британское Сообщение 26 (1979), Управляя Утечкой (1994), Экономический Регулятор (OFWAT) (1996)**
- **Немецкий DVGW W391 Руководящие принципы Руководящих принципов (1986) и W392 (май 2003)**
- **Южноафриканское Бюро Стандартов (1999)**
- **Американская Водная Ассоциация Работ (2003), для США и Канады**
- **Мальтийская Водная Корпорация Услуг и это - регулятор (2003)**
- **Водная Ассоциация Услуг Австралии (2003), регуляторы для государств Квинсленда и Виктории (2004), и новых Национальных стандартов сообщения (2007)**
- **Институт Международного банка в его Управлении NRW, обучающем модули (2005) (за исключением диалога политики)**

Отданный это постепенное международное движение от %s объемом, это прибывает как удивление что 2[без обозначения даты] Выпуск:

- **не делает никакой критики вообще многих известных аномалий и проблем связанной с использованием % NRW объемом:**
- **государства, что 'Fi46 (NRW как % Объема Входа Системы) - возможно самый популярный и легкий способ оценить водные потери - но без любого сопровождающего 'Предупреждения Здоровья'**
- **продвигает использование Fi46 как ключевая БЛАГОЧЕСТИВАЯ цель в системе измерения ПИ примера в Рис. 3, страница 58 2-ого Выпуска**

На полном контрасте 2[без обозначения даты] Выпуск, недавняя американская Вода Работает, исследование Фонда Исследования Ассоциации (AwwaRF, 2007) заключил, что %s объемом - включая %s объемом для NRW-были неподходящими для целевого урегулирования для любой из следующих целей:

Регулирование, Защита окружающей среды, Наблюдение Контракта, Финансовая Оптимизация, Эксплуатационное Управление.

Это заключение подтверждено всеми авторами этой бумаги. Но возможно Водная Целевая группа Потери должна признать, что одна из причин, почему % объемом продолжает неправильно использоваться как эксплуатационное ПИ и для того, чтобы установить цели, - то, что *Водные Целевые группы Индикатора Потери и Работы IWA не имеют никакого*

рекомендованного эксплуатационного ПИ для NRW. **Этот дефицит рассматривают и обращается в Резюме и Заключениях.**

Очевидные Потери: потребность в лучшем Индикаторе Работы

С 1996 до 1999 Водной Целевой группе Потерь задавали работу, чтобы идентифицировать лучшие традиционные ПИ за Недоход Водные и Реальные Потери, и развить улучшенные ПИ для этих параметров. Но подобные цели за Очевидные Потери не были включены в их сферу действий. Соответственно, в 1^{C-} Выпуск Руководства ПИ (2000), параметры, отобранные для использования в Очевидном ПИ Потерь (и за Водные Потери, = Реальный + Очевидные Потери) был тем же самым как единицы, используемые для Реального ПИ Потерь, то есть 'в связь обслуживания' или 'в км магистралей, в зависимости от плотности связи системы.

$2^{\text{без обозначения даты}}$ Выпуск заявляет, что 'полевой тест и опыт Водной Целевой группы Потерь демонстрировали, что это не было хорошим выбором, и использование процентов теперь рекомендуется'. Фактически, нет никакого согласия по лучшему международному эксплуатационному ПИ за Очевидные Потери, не даже в пределах Водной Целевой группы Потери. Личные представления имеют тенденцию быть под влиянием личных событий, в зависимости от относительных пропорций 'неуполномоченного потребления' и 'клиент, измеряющий ошибки.

WLTF остро знает о потребности развить улучшенное практическое ПИ за Очевидные Потери, и активно работал на этой теме. Очевидные члены Команды Потери (12 членов, охватывающих 7 стран) согласились, что ПИ % (и как *% Объема Входа Системы* и как *% Снабженной Воды*) - бедный индикатор, содержа немного ценной информации, на которую можно действовать. Главная причина для этого - сложность Очевидной проблемы Потерь:

- **четыре компонента действуют на Очевидные Потери (при-регистрации, воровство, объявляя ошибки, и измерите ошибки отсчета),**
- **системы без резервуаров крыши обеспечивают полностью различный сценарий от систем с резервуарами крыши; при-регистрации метр клиента намного больше, где клиенты имеют частные резервуары хранения (Ламберт и другие, 2002)**
- **Очевидный объем Потерь может фактически быть отрицателен из-за эффекта бить струей, вызывая сверхрегистрацию единственных-реактивных и мультиреактивных метров**

В этом пункте вовремя Команда воздействует на индекс, который принимает гостей, как знаменатель, понятие Максимальной Приемлемой Очевидной Потери, базируемой прежде всего на измерении и прямых/косвенных рассмотрениях поставки. Понятие подобно ILI fro Реальным Потерям, подход, который команда подтверждает. Надвигающееся завершение развития этого ПИ, 'наименее худшие' простые ПИ за очевидные потери, как полагают, являются связью/днем литров/обслуживания, или собственностью/днем литров/измер, или % воды, поставляемой, или % разрешенного потребления с выбором в зависимости от местных обстоятельств.

Безотносительно временного простого ПИ используемые, Очевидные Потери от систем с резервуарами хранения клиента, и Очевидными Потерями от прямых систем давления, не должны быть сравнены непосредственно друг с другом, а скорее как два отдельных набора

данных. Если очевидные потери выражены как % воды, поставляемой тогда, сравнение систем с совсем другими уровнями утечки также очевидно неприятно.

Эксплуатационные Индикаторы Работы за Реальные Потери

Лучшие традиционные индикаторы работы

2[без обозначения даты] Выпуск снова подтверждает предыдущие заключения Водной Целевой группы Потери, относительно выбора самого соответствующего традиционного эксплуатационного ПИ за Реальные потери:

- **используйте ‘в связь обслуживания’, если плотность связи - 20/км из магистрали или больше**
- **используйте ‘в км магистралей, если удельные веса связи - меньше чем 20/км из магистрали**

В 2[без обозначения даты] Выпуск, определения Реальных ПИ Потерь Op27 (в связь обслуживания) и Op28 (в км магистрали) ясно определяет это. Однако, в основном текст (например. Стол 21, Страница 30, и страница 31) ситуация излишне перепутана в соответствии с сроками, типа 'Городских', и ‘низких удельных весов связи обслуживания, которые не имеют никакого определенного значения. Этих сроков избегали в 1-ом выпуске, поскольку некоторые городские системы имеют низкие удельные веса связи обслуживания[3].

Большинство систем распределения имеет удельные веса связи обслуживания 20 в км или больше, и 2[без обозначения даты] выпуск вновь подтверждает, что Op27 (связь/день литров/обслуживания, когда система оказана нажим на) - намного лучший эксплуатационный индикатор работы за Реальные Потери чем любой традиционный индикатор процента. Однако, ограничения Op27 (и Op28) - то, что:

[3] Эта проблема была также признана в Германии, и следующий пересмотр руководящих принципов W392 наиболее вероятно отметит использование, "городское" и "сельское" больше, чтобы дифференцироваться между системами с различной плотностью связи

- **пособие на плотность связей - 'также', вместо того, чтобы учесть фактическую плотность связей**
- **расстояние между линией собственности (или остановка ограничения в Северной Америке) к метрам клиента (или сначала пункт потребления) не принято во внимание**
- **среднее давление не принято во внимание (в среднем, расходы утечки для больших систем изменяются линейно с давлением),**

Для любой индивидуальной системы, эффективно исчезают первые два из этих ограничений, и Op27 (или Op28, если плотность связи - меньше чем 20/км), оказывается, и практичны и универсальны для целевого урегулирования и оценки продвижения Реального управления Потери. (AwwaRF, 2007). Это - то, потому что:

- **Реальные Потери могут быть уменьшены управлением давления (так же как скоростью и качеством ремонта, активного контроля утечки и управления инфраструктуры)**
- **если размер системы увеличивается, индикатор работы учитывает это**

Однако, для государства, Национальные и Международные сравнения все три параметра должны быть приняты во внимание, который является, почему Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры был развит, использоваться (где соответствующий) в дополнение к более простому ПИ связи/дня литров/обслуживания или m3/km магистрали/дня.

Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры

Эти ILI - безразмерное отношение Текущих Ежегодных Реальных Потерь (КАРЛ) к Неизбежным Ежегодным Реальным Потерям (UARL). UARL вычислен, используя эмпирическую формулу (основанный на auditable составляющем анализе Реальных Потерь), который учитывает длину магистрали, число связей обслуживания, среднее расстояние от линии собственности (или остановка ограничения) к метру клиента (или сначала пункт потребления) и среднего операционного давления.

Преимущество индикатора работы, который включает разумно надежную оценку 'Неизбежных' Реальных Потерь, очевидно – это идентифицирует не только, чем являются текущие потери, но также и разрешает начальную оценку максимального потенциала для сокращения реальных потерь в текущем давлении.

Параметры, используемые в формуле UARL исследовались за 4-летний период, и уравнение, подчиненное чувствительности, проверяющей прежде, чем быть изданным (Ламберт и другие, 1999). Это, оказывается, здравое в заявлении, со многими сотнями ILIs, вычисленного в многочисленных странах. В очень немногих случаях, где нет фактически никаких несообщенных утечек и разрывают из-за местных обстоятельств (пока о таких случаях сообщали от некоторых водных утилит в Австралии, Австрия и Нидерланды) понижаются, ежегодные Реальные Потери были достигнуты, но для значительного большинства Утилит во всем мире, UARL (соответствующий ILI из 1.0), оказывается, эффективный 'золотой стандарт' для эксплуатационного управления Реальными Потерями в развитых странах с хорошим условием инфраструктуры. Однако, для многих развивающихся стран, ILIs для некоторых систем, как обычно находят, являются сверх 10, или в некоторых случаях даже сверх 100, таким образом очень низко ILIs можно счесть почти невозможной целью для таких систем.

Система Объединения Института Международного банка.

Водные члены Целевой группы Потери, которые начали использовать ILI быстро, поняли то, чем мощным ПИ это было для того, чтобы категоризировать эксплуатационную работу в управлении Реальными Потерями в широком разнообразии разнообразных международных ситуаций. Но в отсутствии широко распространенных программ обучения для нового подхода в том, что является по существу консервативной промышленностью, был также необходим промежуточный подход, который принимает во внимание операционное давление.

После более раннего развития объединения систем считал соответствующим для Южной Африки, Австралии и Новой Зеландии, Институт Международного банка принял и продвигает интернационально более широкую базируемую систему Объединения (Liemberger и другие, 2005) применимый и к развитым и к развивающимся странам. Это использует матричный подход совпасть, Техническая Категория Работы (Соединяет к D)

для управления Полезности Реальными Потерями, и руководством на типе действий, которые Полезность должна предпринимать.

Иллюстрация 2 показывает Целевую Матрицу WBI, которая выражена в терминах связи/дня Литров/обслуживания, и среднего давления. Ценности в Матрице, в литрах/связи/дне, базируются при условии, что метры клиента расположены в линии собственности, со средней плотностью связей 40 в км магистрали. Для местоположений метра и удельных весов связи, значительно отличных к этим предположениям, пользователи могут желать вычислить ILI и использовать это, чтобы идентифицировать соответствующую Полосу для системы на рассмотрении.

Иллюстрация 10: Физическая Целевая Матрица Потери (от WBI NRW Обучение Модуля 6: Индикаторы Работы)

Техническая Категория Работы		***ILI***	***Реальные Потери в Литрах/Связи/Дне (когда система оказана нажим на); в среднем давлении:***				
			10 м.	*20 м.*	*30 м.*	*40 м.*	*50 м.*
	A	***1 - 2***		*< 50*	*< 75*	*< 100*	*< 125*
	B	***2 - 4***		*50 - 100*	*75 - 150*	*100 - 200*	*125 - 250*
	C	***4 - 8***		*100 - 200*	*150 - 300*	*200 - 400*	*250 - 500*
DevelopedCountries	*D*	***> 8***		*> 200*	*> 300*	*> 400*	*> 500*
	B C D	***1 - 4*** ***4 - 8*** ***8 - 16*** ***> 16***	*< 50 50 – 100 100 - 200 > 200*	*< 100 100 - 200 200 - 400 > 400*	*< 150 150 - 300 300 - 600 > 600*	*< 200 200 - 400 400 - 800 > 800*	*< 250 250 - 500 500 - 1000 > 1000*

DevelopingCountries

Это иногда подвергается сомнению, почему это считал необходимым показать пределы полосы в обеих связях/днях литров/обслуживания и среднем давлении, вместо того, чтобы просто использовать связь/день/метр литров/обслуживания давления. Причина - то, что матричный подход демонстрирует визуально, как сокращение лишних давлений может уменьшить реальные потери.

Интерпретация Полос к D следующие:

Дальнейшее сокращение потери может быть неэкономным, если нет нехватки

В Возможности для дальнейшего усовершенствования

C Бедное управление утечки, терпимое, только если ресурсы обильны и дешевы

D Очень неэффективное использование ресурсов, показательных из бедного обслуживания и условия системы вообще

Превентивные Национальные организации (южноафриканская Комиссия Водного ресурса, австралийская Водная Ассоциация Услуг, Новозеландская Водная и Ненужная Ассоциация) уже ввели национальные системы объединения до публикации системы WBI, основанной их собственные воспринятые определенные для страны требования. Преимущество системы WBI состоит в том, что это позволяет любую Полезность, в любой стране, к не только быстро оценивают и сравнивают ее работу, используя международный стандарт, но также и интерпретировать широкие соответствующие действия, требуемые улучшить дела. Это - важный шаг вне вычисления ПИ и, это надеется, поощрит Утилиты начинать принимать меры, а не упасть в западню 'паралича анализом.

Комментарии 2[без обозначения даты] Критика выпуска ILI

2[без обозначения даты] Выпуск руководства ПИ признал, что эти ILI имеют большую поддержку, но также и полученный 'много критики' в полевых тестах, в которые были вовлечены БЛАГОЧЕСТИВЫЕ члены Целевой группы; большинство (если не все) их, кажется, европейские проекты. 2[без обозначения даты] Выпуск также заявляет, что 'вообще, это *(ILI)*, кажется, поддержано водными Консультантами Потерь; это верно, поскольку WLTF содержит много консультантов, которые теперь регулярно используют эти ILI, но есть также много Сервисных членов WLTF (включая прошлое, подарок и затем Председатели WLTF), кто подтверждает и продвигает это.

Никакое упоминание не было в 2[без обозначения даты] Выпуск (2006), что эти ILI были уже приняты и/или рекомендованы, например:

- **южноафриканская Комиссия Водных ресурсов (2000)**
- **американская Водная Ассоциация Работ (2003), для США и Канады**
- **Мальтийская Водная Корпорация Услуг и ее регулятор (2002)**
- **Водная Ассоциация Услуг Австралии (2003), и Регулятора для государства Виктории (2005)**
- **в вычислении Пределов Полосы для WBI Объединение Системы (2005)**

Первая из двух главной критики в 2[без обозначения даты] Выпуск Сообщения о ПИ - то, что '*Это является единственным индикатором в целой системе ПИ IWA, которая содержит суждение сам по себе и основана по эмпирическому выражению (и по этой причине не соответствует всем БЛАГОЧЕСТИВЫМ требованиям)'.* Однако, в 2 есть несколько других ПИ[без обозначения даты] Выпуск, которые не отвечают всем БЛАГОЧЕСТИВЫМ требованиям – особенно весь %s объемом, и двумя новыми ПИ Водных ресурсов за Реальные Потери (WR2 и WR3, которые, как эти ILI, содержат 'суждение' в эмпирических вычислениях 'Ежегодной Вместимости Урожая Собственных Ресурсов). И предложенное Очевидное ПИ Потерь WLTF, Максимальные Приемлемые Очевидные Потери, будет использовать подобный подход.

Вторая критика ILI в Сообщении о ПИ - то, что '*Недостатки касаются значения и уровня веры, когда изменчивость операционного давления и/из длины связи обслуживания в системе*

высока (например холмистые области, системы с существенными ежедневными колебаниями давления, системы с блоками квартиры и индивидуальными метрами квартиры.'

События членов WLTF, которые использовали уровни веры в Водном Балансе и БЛАГОЧЕСТИВЫХ вычислениях с 2001, показывают, что эта критика не оправдана. Поскольку практически наибольшая ошибка, воздействующая на Водный Баланс и БЛАГОЧЕСТИВЫЕ вычисления последовательно была надежностью размеров Объема Входа Системы и оценок Очевидных Потерь для (i) систем с резервуарами хранения клиента (ни один из которых упомянуты в 2[без обозначения даты] Сообщение о Выпуске) и (ii) утилит с существенным объемом незаконного потребления.

Практические методы для того, чтобы оценивать среднее давление фактически широко доступны и широко используются членами WLTF – и конечно другими утилитами, которыми хорошо управляют. Но авторы этой бумаги находят это почти непостижимым, что огромное большинство Водных Утилит не берет никаких систематических размеров давления системы, при условии, что управление давления - фонд для эффективного управления расходами утечки, сопряженной частотой, некоторые компоненты Очевидных Потерь, и инфраструктуры вообще. Учитывая важность давления, Утилиты должны конечно стать больше превентивными относительно контроля давления и управления, вместо того, чтобы искать причины не сделать так.

Проблемы, о которых сообщают, с оценкой средней длины трубы обслуживания были усилены использованием в 1[C-] Выпуск полных длин трубы обслуживания (главный измерять) и альтернативной формулы для UARL. Оригинальная формула UARL (Ламберт и другие, 1999) использует число связей обслуживания (главный, чтобы измерить), и длины трубы (линия собственности, чтобы измерить); это делает критику несоответствующей для систем с метрами близко к линии собственности. Оригинальный правильный подход теперь включен в 2[без обозначения даты] Определение выпуска ILI (Op29). Для систем с метрами, отдаленными от линии собственности, 2[без обозначения даты] Выпуск преувеличивает проблему; пользователи, которые сомневаются относительно этого, приглашены связаться с авторами Ламбертом, Liemberger или McKenzie для свободного программного обеспечения, чтобы проверить значения точности их вычислений.

Должно также быть отмечено, что Полосы Точности рекомендовали в 2[без обозначения даты] Выпуск (0-5 %, 5-20 %, 20-50 % и> 50 %) слишком широк для эффективного Водного Баланса и БЛАГОЧЕСТИВЫХ вычислений. Если Полосы Точности, рекомендованные в 2[без обозначения даты] Выпуск используется, критика, касающаяся надежности давления и длины трубы обслуживания была бы несоответствующей, поскольку весь accuracies для всех параметров предположится, чтобы быть в серединах одной из Полос (2.5 %, или 12.5 %, или 35 %, или больше чем 50 %)

Резюме и Заключения

- **Эта бумага стремится 'рассмотреть текущее Водное положение Целевой группы Потери на международных Индикаторах Работы лучших методы для Водных Утилит, стремящихся улучшить их управление Водой Недохода и ее компонентами, после публикации Сообщения о ПИ, 2[без обозначения даты] Выпуск в 2006**

- **Следующие заключения, для Эксплуатационного и Цель, Устанавливающая цели, догоняют события WLTF авторов и международные события, которые не рассматривали как часть развития 2[без обозначения даты] Выпуск.**
- **NRW и его компоненты должны всегда представляться и в объеме и в денежно-кредитных сроках, предпочтительно с пределами веры, прежде, чем индикаторы работы вычислены.**
- **% из Системы Объем Входа является неподходящим для NRW или любого из его компонентов для широкого разнообразия причин - особенно присутствие или отсутствие экспортируемой воды, различий и изменений в потреблении, и присутствии или отсутствии резервуаров хранения клиента.**
- **Больше работы должно будет быть сделано WLTF и его Очевидной Командой Потерь перед дальнейшими рекомендациями на ПИ, или ПИ за Очевидные Потери могут быть сделаны**
- **лучшие простые традиционные Реальные ПИ Потерь - 'в связь обслуживания' или 'в км магистралей (в зависимости от плотности связи); они должны сопровождаться оценкой среднего давления, и предпочтительно с вычислением ILI.**
- **отсутствие Эксплуатационного и Цели, Устанавливающей ПИ для NRW должно быть исправлено; в то время как % Снабженной Воды мог бы использоваться первоначально для некоторых незначительных компонентов NRW, это не является подходящим для NRW в целом, таким образом выбором должно логически быть ПИ, которое отобрано для наибольшего компонента NRW (обычно Реальные Потери), и поэтому обычно будет или связью/днем объема/обслуживания или объемом/км магистрали/дня, в зависимости от плотности связей.**

Ссылки

Alegre H., и др. (2000) Индикаторы Работы для Услуг Водоснабжения. Руководство IWA Лучших методы, 1-ого Выпуска. ISBN 900222272

Alegre H., и др. (2006) Индикаторы Работы для Услуг Водоснабжения. Руководство IWA Лучших методы, 2-ого Выпуска. ISBN 1843390515

Американская Водная Ассоциация Работ (AWWA) Комитет Контроля Потери Воды, 2003. Применение Во всем мире Лучшие Методы Управления в Водном Контроле Потери. Август 2003 Журнала AWWA.

Фонд Исследования AWWA (2007): Оценка Водной Потери и Планирования Стратегий Сокращения Потери. Сообщение 1P-4.5C-91163-03/07-NH

Немецкий Vereinigung des Газ - und Wasserfaches (DVGW) (2003). Руководящие принципы W392: осмотр Сети и водные потери: действия, процедуры и оценки.

Ламберт А. и другие (1999). Обзор Индикаторов Работы за Реальные Потери от Систем Водоснабжения. ВОДА, декабрь 1999. ISSN 0003-7214

Liemberger R и McKenzie R. "Ограничения Точности ILI: Действительно ли это - Соответствующий Индикатор для Развивающихся стран?" Слушания Конференции, Конференция 2005 Утечки IWA в Галифаксе, Новой Шотландии, Канаде. (загрузите от http://waterloss2007.com/Leakage2005.com/index.php),

Liemberger R. (2002): Вы Знаете, Как Введение в заблуждение Использования Неправильных Индикаторов Работы может быть? IWA Специализировался Конференция, Управление Утечки - Практический Подход, Кипр, ноябрь 2002, Слушания Конференции, ISBN 9963875904 (загрузка от www.liemberger.cc)

Seago C, McKenzie R., Liemberger R. (2005) Международное Эталонное тестирование Утечки от Водных Систем Reticulation, Бумага на Конференцию 2005 Утечки, Галифакс, сентябрь 2005

Южноафриканское Бюро Свода правил Стандартов: SABS 0306:1999 управление пригодной для питья водой в системах распределения

Широкая Корпорация Воды Залива и Квинслендское Управление по охране окружающей среды, (2005) Управление и Сокращение Потерь от Водных Систем распределения, Ручные 10 – Исполнительное Резюме (ISBN 0724294988)

Институт Международного банка (2005): NRW Обучение Модуля 6: Индикаторы Работы

Факты WSAA 2004. ISSN 1328-2751 Водная Ассоциация Услуг Австралии

Приложение 1: Социологические исследования, демонстрирующие проблемы с использованием % NRW объемом

Социологическое исследование 1: Оптовая Полезность Поставки служит 4 Утилитам Распределения, через магистраль передачи, которая проходит через каждую из Утилит Распределения в последовательности, с оптовыми метрами экспорта/импорта на магистрали передачи в границе каждой Полезности распределения.

Каждая Полезность Распределения имеет 25 000 связей обслуживания и 500 км магистрали, и Оптовая Полезность Поставки имеет 500 км магистрали передачи до первого экспортного метра. Водные Балансы и ПИ показывают ниже.

Руководство потока в Главной Передаче	**>>>>>>>>**	**Метр**	**>>>>>>>>**	**Метр**	**>>>>>>>>**	**Метр**	**>>>>>>>>**	**Метр**	**>>>>>>>>**
Водный Компонент Баланса	Единицы	Оптовая Полезность Поставки	Полезность Распределения A		Полезность Распределения B		Полезность Распределения C		Полезность Распределения D
Вода из собственных источников	Мл/день	102	0		0		0		0
Импортированная Вода	Мл/день	0	100		75		50		25
Объем Входа Системы SIV	Мл/день	102	100		75		50		25
Экспортируемая Вода	Мл/день	100	75		50		25		0
Водный Поставляемый WS	Мл/день	2	25		25		25		25

Другое Объявленное Потребление	Мл/день	0	20	20	20	20
	Мл/день	2	5	5	5	5
	% из SIV	2.0 %	5.0 %	6.7 %	10.0 %	20.0 %
Не Вода Дохода	% из WS	100.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %	20.0 %
	l/conn/day		200	200	200	200
	m3/km/day	4.0	10.0	10.0	10.0	10.0

- **Объем NRW - то же самое для всех четырех Утилит Распределения (5 мл/дни)**
- **Но NRW как % Объема Входа Системы изменяется от 5 % до 20 % - из-за экспорта**
- **NRW как % Снабженной Воды не под влиянием различий в экспортируемой воде**
- **Но для эксплуатационного или целевые цели, предпочтительные использовать литры/связь/день (или м.^{3}/км магистрали/дня для систем с меньше чем 20 связями/км обслуживания магистрали), или Индекса Утечки Инфраструктуры.**

Социологическое исследование 2: австралийская Полезность, экспортируя воду в смежную Полезность, и испытывая уменьшенное потребление в течение серьезной многолетней засухи. Упрощенному Водному Балансу в течение двух последовательных лет показывают below.: Год 1-летние 2-летние 1-летние 1-летние 2-летние 2 Объемных % единиц % SIV % WS % SIV Воды 147 % 100 % 155 % 255 198 100 % Объема Входа Системы WS, Экспортируемой 79 63 31%-ых 45%-ых 32%-ых 47%-ых Воды, Поставляемые 176 135 95%-ых 100%-ых 68 % 100 % Другое Объявленное Потребление 152 115 45%-ых 86%-ых 58%-ых 85%-ых Воды Недохода 24 20 9%-ых 14%-ых 10 % 15 %

- **Год 1: NRW % является или 9 % или 14 % в зависимости от того, основано ли вычисление на Объеме Входа Системы SIV (как в Финансовом ПИ IWA) или Воде, Поставляемой (WS).**
- **Год 2: с ограничениями на клиентов, поскольку увеличилась серьезность засухи, NRW был уменьшен от 24 единиц до 20 единиц; но из-за уменьшенного потребления, % NRW увеличился к 10 % или 15 % (в зависимости от или SIV, или WS использовался).**
- **К счастью, Водная Ассоциация Услуг Австралии прекратила (в начале 1990-ых) использовать %s объемом и двигалась в рекомендованное эксплуатационное ПИ IWA (в этом случае, эти ILI, но связь/день литров/обслуживания будет одинаково хорошо демонстрировать улучшенную работу).**

ЭТАЛОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПОТЕРЬ ОТ ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ПИТЬЯ ВОДНЫХ СИСТЕМ RETICULATION – СЛЕДУЕТ ИЗ КОМАНДЫ ЗАДАЧИ IWA

R S Mckenzie[1], C Seago[1] и R Liemberger[2]

[1]WRP Pty Ltd, ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК 1522, Бруклинский Квадрат, Южная Африка 0075, ronniem@wrp.co.za

РЕЗЮМЕ

В течение нескольких лет, использование Индекса (ILI) Утечки Инфраструктуры было активно продвинуто различными членами Водной Целевой группы Потери IWA. Значительные дебаты и обсуждение возникли по использованию ILI так же как неправильного употребления процентов, чтобы определить реальные потери. Хотя дебаты продолжают расти, следствия различных оценок со всего света обеспечивают немного интересной и полезной информации.

Бумага обеспечивает некоторые из последних результатов ILI оценок со всего света и подводит итог их в терминах развития и развитых стран. Некоторые из ключевых проблем проблемы, которые были идентифицированы авторами, объясняются, и где только возможно решениям предлагают Проблемы, которые обсуждены, включают, проблемы, испытанные с низкими системами давления, неустойчивыми системами поставки и использованием ILI методологий в меньших системах, где число связей - меньше чем рекомендованное минимальное число 3 000.

Бумага также поднимает проблему использования процентов, чтобы выразить реальные потери и однажды

снова основные моменты, почему проценты не должны использоваться. Бумага закончится, обсуждая различные пакеты программ, доступные, чтобы помочь водным утилитам предпринимать основную водную ревизию в ясной и принятой манере. Это также выдвигает на первый план некоторые из ключевых выгод, которые были идентифицированы через развитие нескольких сотен ревизий воды во всем мире.

Введение

Использование стандартного баланса воды IWA получило значительный импульс, так как это было сначала введено в конце 1990-ых в значительной степени через усилия членов различных команд задачи IWA. Как часть процесса совершения стандартного водного баланса, были также произведены различные индикаторы работы, новые из которых - Индекс Утечки Инфраструктуры или ILI. Этот индикатор работы был предметом значительных дебатов, так как это было сначала введено Ламбертом в 1999 (Ламберт и другие, 1999). Это было введено - альтернатива традиционному индикатору за реальные потери, где проценты использовались в фактически каждой водной полезности во всем мире. Через активное поощрение ILI и активных усилий препятствовать использованию процентов, существенные успехи делались и много водных утилит, и установленные власти во всем мире теперь используют или ILI или альтернативный индикатор работы к стандартным процентам, которые показали, чтобы потенциально ввести в заблуждение в лучшем случае к полностью несоответствующему в худшем случае.

Как часть непрерывных усилий членов IWA, чтобы продвинуть хорошее управление и "лучших методы", одна маленькая инициатива состояла в том, чтобы собрать информацию относительно водной ревизии и связанных индикаторов работы для различных систем водоснабжения во всем мире. Инициатива была начата до 1999, где создатели этих ILI работали с 27 наборами данных со всего света. Эти наборы данных использовались, чтобы развиться, основные параметры имели обыкновение вычислять Неизбежные Ежегодные Реальные Потери (UARL), который в свою очередь является фондом ILI вычислений как показано в Уравнениях 1 и 2

Уравнение 1 UARL = (18 * Lm + 0.80 * Nc + 25 * Долгоиграющая пластинка) * P

Где:

UARL	=	Неизбежные ежегодные реальные потери (литры/день)
Lm	=	Длина магистрали (км)
Nc	=	Число связей обслуживания (главный измерять)
Долгоиграющая пластинка метры (км)	=	Длина неизмеренной подземной трубы от уличного края до клиента
P	=	Среднее операционное давление в среднем зональном пункте (m)

Уравнение 2 ILI = КАРЛ / UARL

Где:

ILI = Индекс Утечки Инфраструктуры

КАРЛ = Текущие ежегодные реальные потери (литры/день)

UARL = Неизбежные ежегодные реальные потери (литры/день)

Многочисленные специалисты, работающие в секторе водоснабжения использовали стандартный баланс воды IWA так же как ILI, много лет включая авторов этой бумаги. Наборы данных были собраны и обработаны командой много лет, и результаты были представлены на предыдущих конференциях IWA в Кипре и Галифаксе в 2002 и 2005 соответственно, детали которого обеспечиваются в бумагах Mckenzie (2002) и Seago (2005). За прошлые два года, существенные успехи делались с использованием ILI во многих дополнительных странах, и это было теперь проверено в областях, где это никогда не использовалось предварительно с различными степенями успеха. Остаток от этой бумаги обеспечит резюме результатов, полученных от собрания и сопоставления почти 300 наборов данных со всего света. Должно быть отмечено, что не все наборы данных использовались, так как некоторые имеют сомнительное качество, и в других случаях только обеспечивался стол ILI ценностей, который не мог быть утвержден или не проверен никогда. Наборы данных обеспечиваются авторам на основе анонимности, и по этой причине бумага включает основную итоговую информацию, и никакие сервисные детали не представлены.

Измененный Баланс Воды IWA

Перед представлением результатов различных водных ревизий анализировал как часть IWA эталонное тестирование инициативы, авторы хотели бы представить маленькую, но потенциально спорную модификацию водному балансу IWA для определенного использования в Южной Африке, где водный баланс IWA использовался много лет. В недавнем исследовании, предпринятом для южноафриканского Отдела Водных Дел и Лесоводства, авторы убедили правительство принимать лучших методы IWA, включая ILI и всю связанную терминологию и т.д., водный баланс IWA использовался, чтобы оценить потенциал для того, чтобы уменьшить убыток в области Gauteng, которая является эффективно индустриальной электростанцией Африки и поддерживает официальное

население приблизительно 14 миллионов (плюс или минус несколько миллионов незаконных иммигрантов от соседних стран).

Много водных ревизий были предприняты всюду по Южной Африке за прошлые 5 лет, большинство которых было предпринято через проекты, поддержанные южноафриканской Комиссией Исследования Воды, которая была одной из первых организаций в мире, которые поддержат методологию IWA на национальном основании. Новая работа над этой проблемой, однако, была выполнена через объединенную инициативу, поддержанную и Отделом Водных Дел и Лесоводством и Водной Комиссией Исследования.

Правительство назначило авторов, чтобы предпринять предварительные водные ревизии для ключевых центров требования в Gauteng и ближайших областях, которые эффективно вовлекали развивающиеся водные ревизии для 49 отдельных систем. Это было одной из самых всесторонних водных контрольных оценок, предпринятых до настоящего времени в Южной Африке, и результаты оказались очень полезными и информативными и обеспечиваются в правительственном сообщении (DWAF 2006). Цель исследования состояла в том, чтобы оценить потенциальные сбережения, которые могут быть достигнуты через Водные вмешательства Управления Требования в основном городские области Gauteng основанный на комбинации оценки полного водного баланса области вместе с практическим знанием области, которая в свою очередь поддержана дополнительными исследованиями вечернего потока и исследованиями давлений системы.

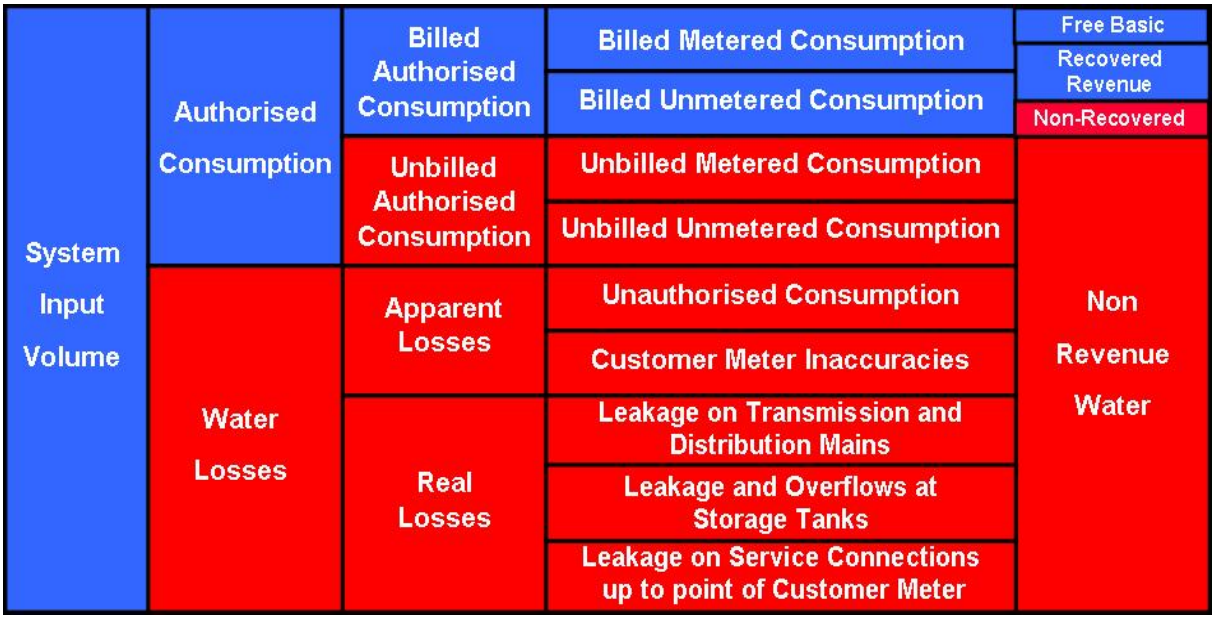
Стандартный Баланс воды IWA первоначально использовался как показано в иллюстрации 11, которая является известной всем членам IWA к настоящему времени и повторена здесь, так как никакая бумага на эталонном тестировании не может быть полной без такой фигуры.

Standard IWA Water Balance

<table>
<tr><td rowspan="8">System Input Volume</td><td rowspan="3">Authorised Consumption</td><td rowspan="2">Billed Authorised Consumption</td><td>Billed Metered Consumption</td><td rowspan="2">Revenue Water</td></tr>
<tr><td>Billed Unmetered Consumption</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Unbilled Authorised Consumption</td><td>Unbilled Metered Consumption</td><td rowspan="6">Non Revenue Water</td></tr>
<tr><td>Unbilled Unmetered Consumption</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Water Losses</td><td rowspan="2">Apparent Losses</td><td>Unauthorised Consumption</td></tr>
<tr><td>Customer Meter Inaccuracies</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Real Losses</td><td>Leakage on Transmission and Distribution Mains</td></tr>
<tr><td>Leakage and Overflows at Storage Tanks</td></tr>
<tr><td>Leakage on Service Connections up to point of Customer Meter</td></tr>
</table>

В течение оценки потенциальных сбережений от WC/WDM для области Gauteng, находилось, что стандартный баланс воды IWA испытывал недостаток в определенной информации, требуемой проектной командой оценить реалистические сбережения. Проблема особенно существенна в Южной Африке и должна частично к “свободному основному водному пособию” и частично к высоким уровням неуплаты для “Билледа

Уполномоченная" вода. Чтобы обращаться к этой проблеме, стандартный водный баланс, показанный в иллюстрации 11 был изменен к тот показанный в иллюстрации 12, где может быть замечено, что "Вода Дохода" была раздроблена в 3 компонента, которые имеют определенную уместность в южноафриканской ситуации.



Модификация была эффективно достигнута, раскалывая "компонент" Воды Дохода в три компонента а именно:

- **Освободите основную воду – за можно рассмотреть как объявлено и заплачено за нулевой тариф;**
- **Возвращенная вода дохода, которая объявлена и заплачена за потребителями**
- **Не возвращенная вода, которая отражена в отчетах составления счетов как объявлено, хотя нет никакой возможности оплаты.**

Этот последний компонент - ключевая проблема во многих частях Южной Африки и очень существенен в некоторых областях. Например, в типичной низкой области дохода с очень высокой утечкой, где вода измерена и счета отосланы в соответствии с измеренным потреблением, ежемесячное потребление в собственность может быть в заказе 50 kl. Из этого 50kl, потребитель получает 6kl как свободные основные пособия и счет для сохранения 44 kl. Так как это - низкая область дохода, жители часто неспособны заплатить за услуги, и счета просто накапливаются. В конечном счете, водный поставщик обслуживания решает обратиться к проблеме и устанавливает или некоторую форму restrictor или заранее оплаченный метр. Если это вмешательство будет осуществлено должным образом, то домашние утечки будут обычно восстанавливаться как часть процесса, и накопленный счет будет списан как "некогда от" жеста доброжелательности водным поставщиком на основании, которое потребитель соглашается заплатить за всю воду, используемую с той даты вперед. После выполнения мер восстановления стоимости, среднее потребление редко остается на уровнях предвыполнения, и в наиболее зарегистрированных социологических исследованиях это понижается значительно приблизительно к 12 kl/month. В действительности, вмешательства приведут к реальному сокращению 38 kl/month в собственность.

Модификация к водному балансу полностью описана Seago (2007) и не была санкционирована IWA. Это введено в этой бумаге, чтобы выдвинуть на первый план ситуацию, где большая выгода была получена, принимая методологию IWA, хотя это было изменено немного, чтобы приспособить очень определенную проблему. Должно быть отмечено, что сбережения были оценены индивидуально для каждой из этих 49 областей, упомянутых предварительно, и сбережения были тогда добавлены где приспособлено, чтобы обеспечить признак сбережений в Муниципалитет.

Расстройство потенциальных сбережений в Муниципалитет показывают в Столе 8 (DWAF, 2006), по которому может быть замечено, что большая часть сбережений сконцентрирована в четырех главных Иоганнесбургах, Ekurhuleni, Tshwane и Emfuleni. Должно быть отмечено, что Emfuleni - область, где большой проект управления давления Sebokeng уже достиг сбережений 10 миллионов м.^{3}/(Mckenzie, 2007) из возможных 18 миллионов м.^{3}/который, если бы выражено как процент, был бы весьма внушительным.

Стол 8: Распределение потенциальных сбережений всюду по Gauteng

Область	Ежегодное Требование (миллион m3/a)	Оцененный NRW (миллион m3/a)	Возможные Сбережения (миллион m3/a)
Иоганнесбург	470	154	67
Ekurhuleni	291	91	23
Tshwane	255	66	14
Emfuleni	79	49	18
Рюстенбург	26	8	3
Mogale	24	6	2
Govan Mbeki	18	5	1
Matjhabeng	16	9	2
Рандфонтейн	7	2	<1
Общее количество	1 186	390	131

Проблемы с использованием Процентов

Никакая бумага на предмете эталонного тестирования потерь от систем водоснабжения не была бы полной без обычной критики использования процентов, чтобы выразить реальные потери, и эта бумага не будет никаким исключением. Проценты не должны использоваться, так как они могут очень вводить в заблуждение и не позволять надлежащее сравнение между различными системами. Авторы этой бумаги поэтому не рекомендуют использование процентов, однако, действительность ситуации состоит в том, что много водных утилит и их советники все еще используют проценты, оценивая реальные потери от пригодных для питья водных систем распределения.

Авторы этой бумаги предприняли много водных ревизий во всем мире и имеют широкий диапазон опыта и в развитых и в развивающихся странах. Из оценки многих водных ревизий, законченных различными организациями, хорошие новости - то, что сообщение не

использования процентов за реальные потери достигает всех углов мира. Плохие новости - то, что многие из организаций или хотели игнорировать рекомендации IWA или уметь заменить ссылку на проценты с одинаково несоответствующим индикатором. Например следующее утверждение, которое включает использование процентов

Утечка, как оценивали, была 51 % снабженной воды.

Может быть заменен следующим, который является технически тем же самым.

Фактически половина всей воды, поставляемой системе была потеряна через утечку

Длины, для которых некоторые организации пойдут, чтобы понизить использование процентов, но фактически все еще суметь использовать их, являются весьма смешными, и часто интересно видеть, как водные менеджеры приближаются к предмету утечки, зная, что они должны пробовать не использовать проценты и в то же самое время делать то, что они пробуют сказать ясный широкой публике. Во многих случаях, менеджеры часто начинаются должным образом и затем падают в старую западню – например.

"В Городе??? (название отказывало, чтобы избежать затруднения), мы имеем ILI из 6.5, который представляет утечку приблизительно 30 % ".

В таких случаях сообщение не использования процентов ясно проникло водному менеджеру, но к сожалению есть обычно старший член Совета где-нибудь, который хочет знать то, что продолжается в терминах процентов, и политические деятели всегда одерживают победу. Это - точно ситуация в нескольких из больших Водных Поставщиков Обслуживания в Южной Африке, где проценты продолжают использоваться несмотря на то, что это было возможно одной из первых стран, где эти ILI были введены на национальном уровне в 1999 (Mckenzie и Ламберт, 2000).

Давая представления относительно утечки по всей стране и тщательно избегая предоставления любых признаков утечки в проценте, первый вопрос, который всегда подошел, вовлекает преобразование, вообще использовался, чтобы передать утечку в процент. Даже когда сказано, что проценты являются ненадежными или бессмысленными, политические деятели в особенности, кажется, имеют ограниченное схватывание технических индикаторов и будут цепляться за проценты до самого конца. Это к сожалению - один из многих аспектов управления утечки, которое, маловероятно, когда-либо будет решено и в то время как авторы без сомнения тяжело критикуются за то, что даже предложат, что проценты останутся в использовании, это - факт жизни. Если Клиенты стойко отказываются бросить использование процентов несмотря на каждое усилие отговорить их от выполнения так, то пробуйте гарантировать, что они также используют один или больше других индикаторов работы, типа ILI или литров/ве/дня например. В этой манере, по крайней мере Клиент знает о потенциальных проблемах и как преодолеть их.

Сравнение ILI Ценностей Между Различными Странами

Из оценки различных наборов данных, собранных авторами стало ясно, что даже эти ILI не всегда подходящие для того, чтобы сравнить системы в развитых и развивающихся странах. Это сначала стало очевидным в Южной Африке, которая имеет тенденцию быть довольно уникальной в уважении, что это часто высоко развивало системы водоснабжения,

сопоставимые с лучшим в развивающемся мире и также имеет некоторые очень бедные системы, которыми пренебрегли в течение нескольких десятилетий и поэтому сопоставим с некоторыми из тех в развивающемся мире. К этой проблеме сначала обращались, используя водный баланс IWA приблизительно для 40 систем в 1999. Одна из первых водных моделей баланса, основанных на методологии IWA была развита (Mckenzie и Ламберт 2000), в котором пределы для этих ILI были определены, чтобы совпасть, если утечка от системы была приемлема или нет. Два предела были предложены, ILI из 2 был установлен как цель для хорошо управляемой системы в "развитой" области, в то время как ILI ценностей 5 предлагались как цель в большем количестве "развивающихся" областей.

Это понятие было улучшено и далее развито австралийскими властями (Waldron и Ламберт, 2005), где диапазон ILI ценностей от меньше чем 1.5 до больше чем 3.5 использовался, чтобы обеспечить признак, какой Воды Требуют, чтобы вмешательства Управления нужно полагать, чтобы обратиться к проблемам проблемы. Ясно такой диапазон ILI ценностей был бы несоответствующим в большинстве развивающихся стран, где ILI ценностей столь же низко как 3.5 фактически неизвестны.

В 2005, Liemberger (2005) произвел компромиссное решение, где он предоставлял столу ILI ценностей с одним набором пределов (1 к> 8) для развитых стран и другого набора (1 к> 16) для развивающихся стран. Ясно даже те, которые используют ILI на регулярном основании поняли, что этому идеально не удовлетворяют для того, чтобы сравнить системы между развитыми и развивающимися странами, Это выдвигает на первый план потенциальное ограничение ILI, если признается, что одна из его ключевых функций должна была первоначально обеспечить индикатор работы, который мог использоваться, чтобы сравнить широкий диапазон систем. В действительности, однако, эти ILI редко используются, чтобы сравнить системы между развитыми и развивающимися странами, и результаты, обеспеченные в этой бумаге ясно выдвигают на первый план это, диапазон в ценностях между развитыми и развивающимися странами очень существенен.

Низкие Системы Давления

Используя эти ILI, различные руководящие принципы обеспечиваются, чтобы гарантировать, что методология используется в пределах определенных ограничений, так как это - эффективно эмпирический подход, где ключевые параметры процесса были получены из анализа между 20 и 30 наборами данных от различных водных утилит во всем мире. Методология недавно использовалась в Бангкокской системе в Таиланде, где пригодная для питья вода поставляется на непрерывном основании (то есть не неустойчивой поставке), но в чрезвычайно низких давлениях (ниже 5m) и через очень большие водопроводные магистрали диаметра – типично 3m в диаметре. ILI методологий не были разработаны для таких условий и окончания, ILI фигур, обеспеченных в Столе 9 выдвигают на первый план проблему.

Стол 9: Типичные ILI ценностей от Низкой Системы Давления

Ссылка	Вход Системы (мил m3/a)	Реальные Потери (мил m3/a)	Реальные Потери как %	ILI
1	142	38		153
2	145	45		195

3	119	29		93
4	123	36		158
5	96	29		218
6	139	50		543
7	110	28		99
8	83	24		83
9	73	19		74
10	126	30		83
11	86	28		113
12	209	73		191
13	109	31		91
14	64	16		46
Полная Система	1 628	475		127

Системы с Неустойчивой Поставкой

Хотя вычисление этих ILI принимает во внимание неустойчивую поставку, это ясно от результатов, полученных до настоящего времени, что сравнение систем с полной оказанной нажим на поставкой к тем с неустойчивой поставкой не полезно. ILI ценностей, полученных от систем, работающих только на нескольких часах давления в день (или даже менее в некоторых случаях) имеют тенденцию находиться в сотнях, который ясно указывает серьезную проблему. Однажды ILI увеличений ценности вне определенного предела (некоторые могут использовать 20, в то время как другие могут выбрать 100) действительно не соответствующее показать такие индикаторы работы, когда система ясно не функционирует, поскольку это было разработано. Это - полностью различная проблема к низкой проблеме давления, упомянутой предварительно, где некоторые очень высокие ILI ценностей были получены несмотря на то, что система полностью оказана нажим на 24 часа в день. Области, где неустойчивая поставка придавала огромные ILI ценностей, включают части Азии, Африки так же как нескольких частей прежней Югославии. Очевидно будут другие области в мире, где подобные условия существуют, однако, авторы только собрали данные приблизительно из 50 стран во всем мире и есть много стран, которые должны все же быть исследованы.

От начальных результатов рекомендуется, чтобы все системы с неустойчивой поставкой рассмотрели отдельно от тех систем с 24-часовой оказанной нажим на поставкой. Исследуя системы с неустойчивой поставкой, привилегия должна должна восстановить полный профиль давления независимо от различных индикаторов работы. Только после того, как система работает на 24-часовой оказанной нажим на поставке - другие индикаторы работы, включая ILI из любого значения.

Разработки программного обеспечения

Значительные успехи делались относительно программного обеспечения, доступного, чтобы предпринять стандартную ревизию воды IWA. Много различных моделей были теперь развиты, чтобы помочь с такими ревизиями и больше всего свободно доступны от различных разработчиков. Доступный диапазон моделей от превосходит других, крупноформатные таблицы, чтобы закончить Windows базировали пакеты, и большинство

из них имеет тенденцию быть быстрым и эффективным использовать. Любые различия между моделями имеют тенденцию быть в значительной степени косметическими и любой желающий ручаться, что стандартная водная ревизия может обычно получать программное обеспечение свободно от любого из многочисленных людей или организаций, работающих в этой области. Авторы этой бумаги развили много водных контрольных моделей в пределах от оригинальной модели BENCHLEAK (Mckenzie и Ламберт, 2000), который был одним из первых, которые будут развиты и все еще доступен бесплатно от южноафриканской Комиссии Исследования Воды. 2007 версия Aqualite (Mckenzie, 2007) был недавно развит, чтобы заменить BENCHLEAK и еще раз доступно бесплатно от южноафриканской Комиссии Исследования Воды. Другие доступные модели упомянуты в различных бумагах, и пользователи, желающие выполнять водную ревизию могут выбрать модель их выбора.

Следствия Инициативы Эталонного тестирования

Водные Контрольные наборы данных требовали и получался от многих людей и организаций со всего света. В некоторых случаях, данные поставлялись как простой список ILI ценностей, и в других случаях данные поставлялись как полная водная ревизия для определенной водной полезности. В большинстве случаев, люди, поставляющие данные просили, чтобы водная полезность осталась анонимной и что данные не были бы распределены кроме как обработанные диаграммы и столы и т.д как дано в этой бумаге. В случаях, где списки ILI ценностей обеспечивались, они были исключены из исследований, так как не было возможно гарантировать, что тот же самый набор данных не был уже включен в другом месте, и было также не возможно сравниться с другими индикаторами работы. Должно быть отмечено, что информация, обеспеченная в этой бумаге исключает всю информацию, включенную в предыдущую бумагу, представленную в Галифаксе в 2005 (см. Seago, 2005).

Каждый год набор данных увеличивает в размере и покрытиях больше стран чем в предыдущих годах. Для этой бумаги, приблизительно 269 наборов данных были получены от 25 стран, из которых 196 наборов данных использовались на сравнении. Детали людей, которые помогали с наборами данных, упомянутыми в этой бумаге, обеспечиваются в Столе 10. Должно быть отмечено, что некоторые дополнительные наборы данных также обеспечивались другими людьми, которые должны были или слишком поздно быть включены в эту бумагу или не включали определенную информацию, разрешающую им быть добавленными к главной базе данных. К таким проблемам будут обращаться в будущем, и ожидается, что набор данных может быть улучшен значительно для будущих оценок.

Стол 10: Детали источников данных, используемых в 2007 анализе

Число из данных		**ILI** Ценности		
Страна	Поставщик Данных	наборы	Минута	Макс
Австралия	Джанет Хам	1	0.5	1.7
	Питер Браун	1		
Австрия	Jorg Kolbl	27	0.3	6.6
Буркина-Фасо	Роланд Лимберджер	1	8	
Канада	Yann Delieuvin	17	1.1	9

Хорватия, Босния и Герцоговина	Jurica Kovac	13	1.5	17
Кипр	Bambos Charalambous	1	2.0	
Эфиопия	Ронни Маккензи	1	20	
Финляндия	Петри Juntunen	1	3.0	
Королевство Бахрейна	Hana Al-Maskati	1	60	
Косово	Вера Махаксхири	7	3.3	23
Малави	Роланд Лимберджер	2	12	26
Намибия	Фургон Бена der Merwe	1	10	
Нидерланды	Питер Джеуденс	1	0.3	0.6
	Ральф Беукен	3		
	Эндрю Бинэм	1	0.6	4.7
Новая Зеландия	Джеймс Крэйг К. Г. Dayananda/	1		
	Граем Миллс	1		
	Ричард Тэйлор	2		
	Т Видят	2		
	Zoran Pilipovic	1		
	Caryn Seago	54	0.4	16.9
Южная Африка	Ронни Маккензи			
Юго-Восточная Азия	Роланд Лимберджер	15	19	598
Испания	Фернандо Перес	1	12	
Танзания	Роланд Лимберджер	2	16	32
Таиланд	Thatchai Chuenchom	14	46	543
	Откровенный фургон der Kleij	2	1.7	1.8
ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	JAE Morrison			
	Расселл Титас	3	2.8	4.6
США / Канада	Джордж Канкэль	20	1.0	6.7
Общее количество		197		

От данных, различные графы были готовы показать диапазон ILI ценностей так же как одного или двух дополнительных индикаторов работы. Из-за космических ограничений, только графы ILI ценностей обеспечиваются в этой бумаге и даются в иллюстрации 13, чтобы фигурировать

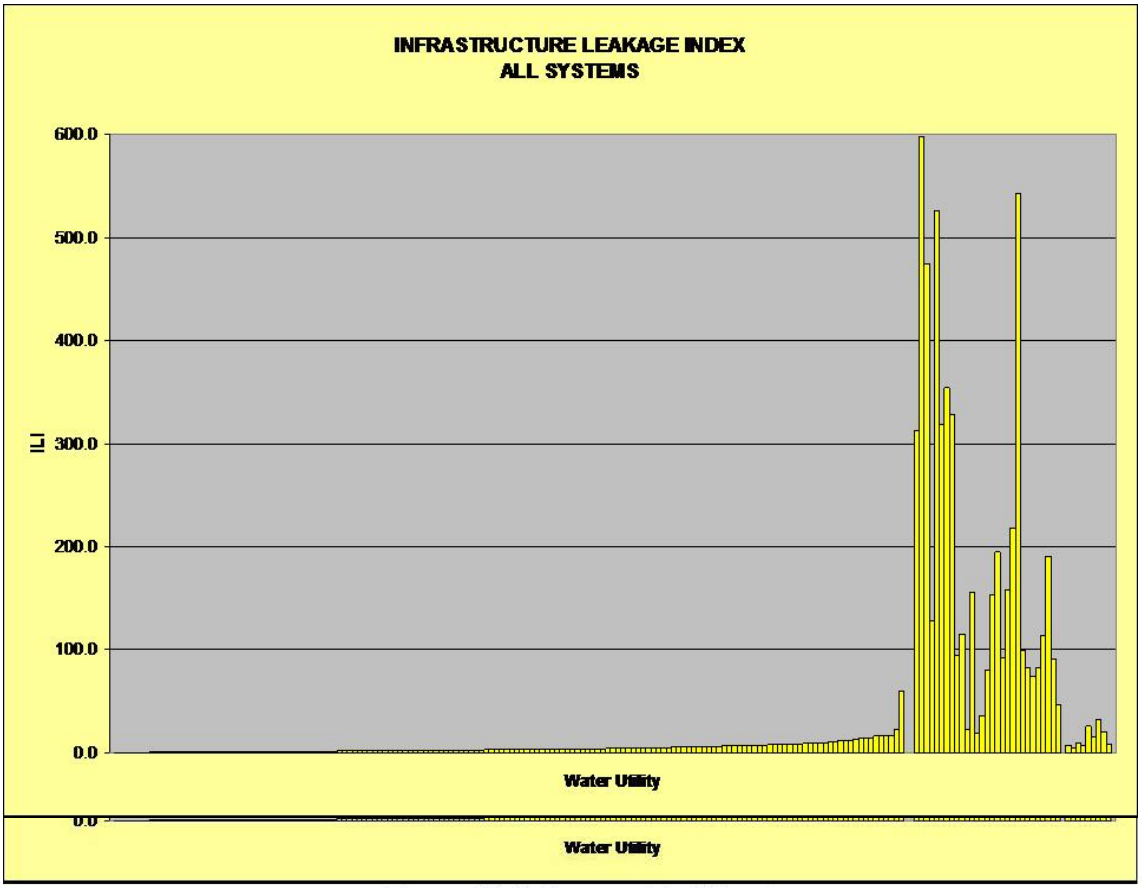
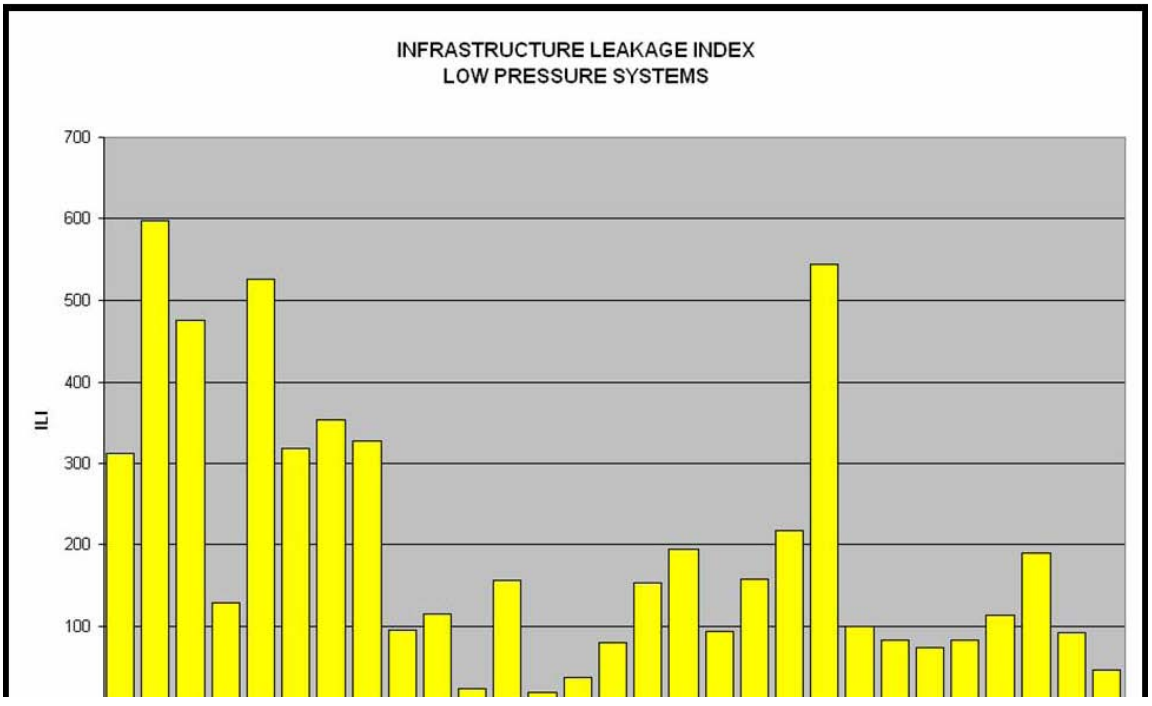


Figure 13: ILI for complete data set



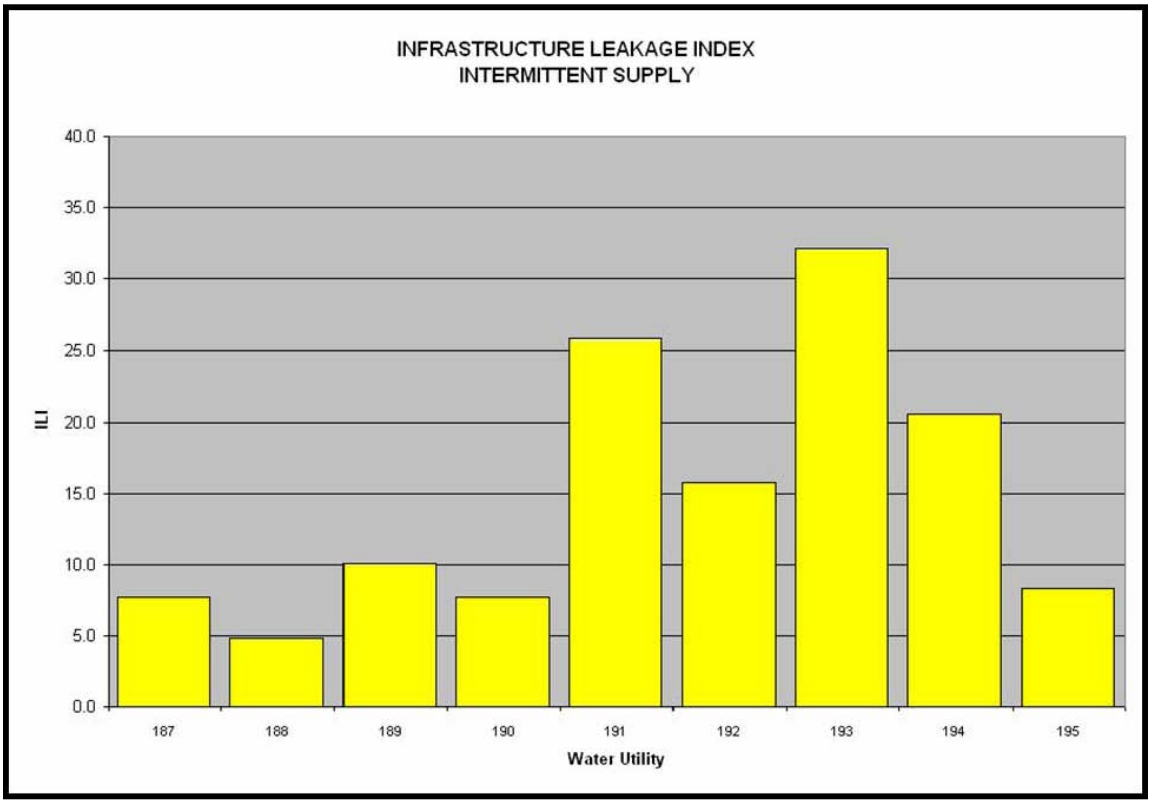
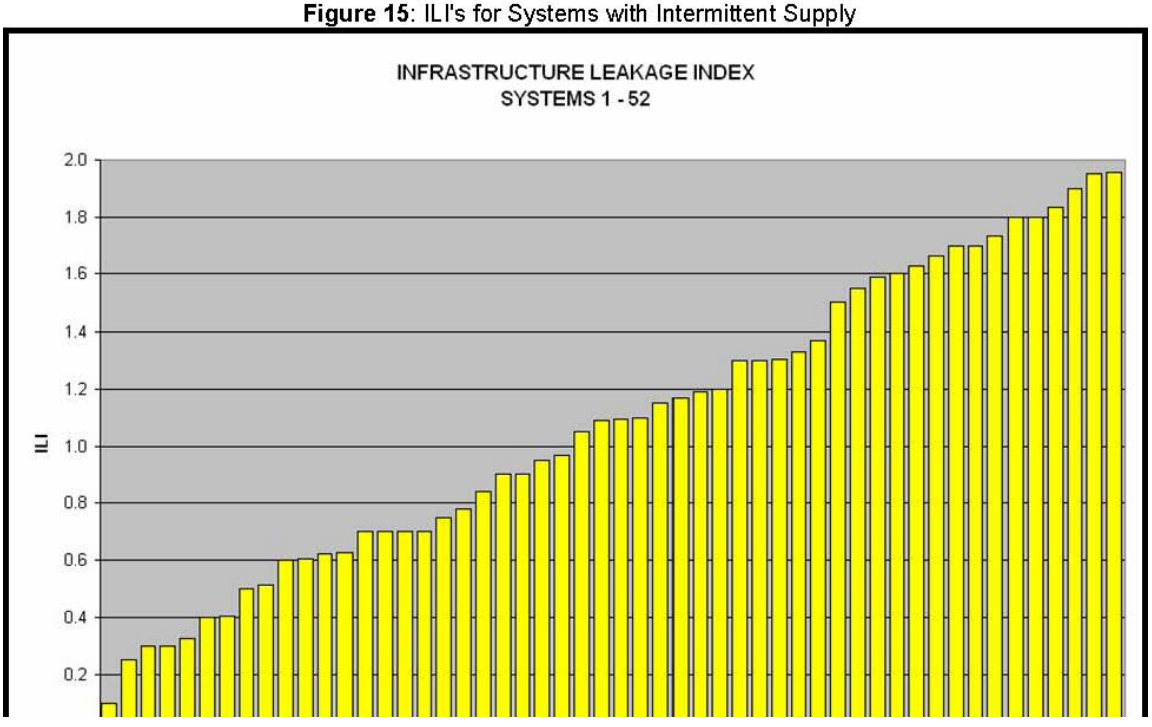


Figure 15: ILI's for Systems with Intermittent Supply



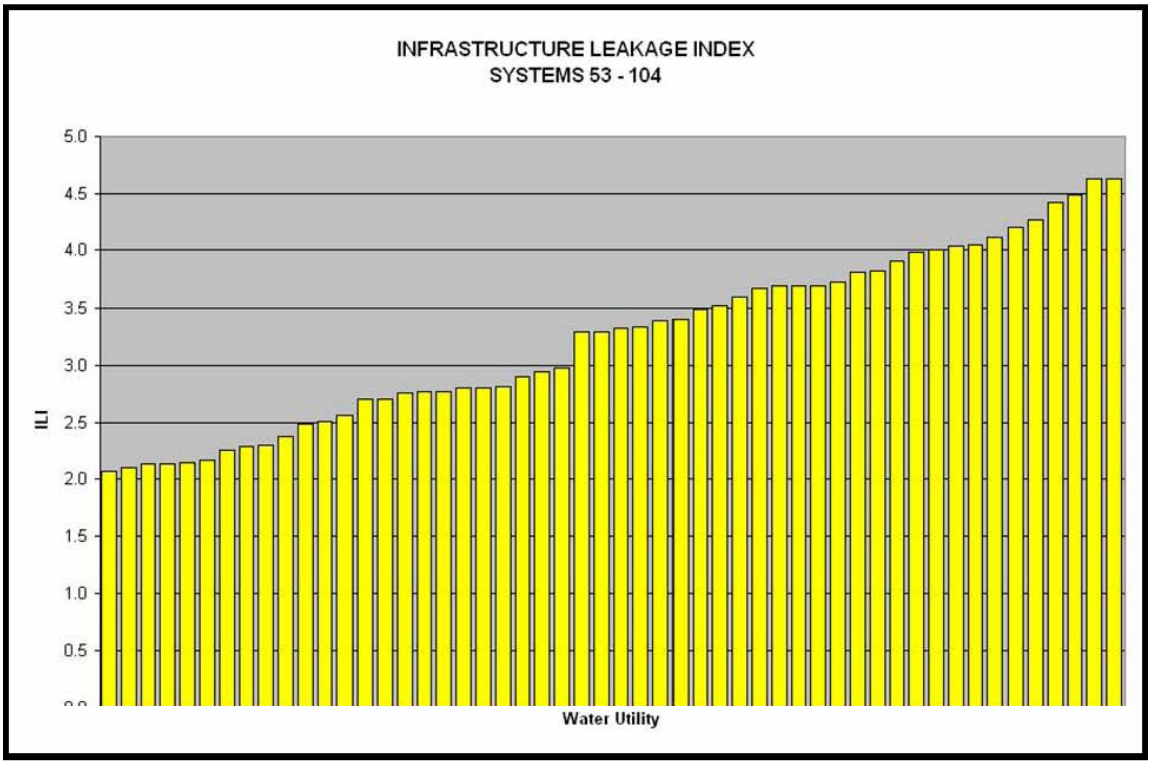
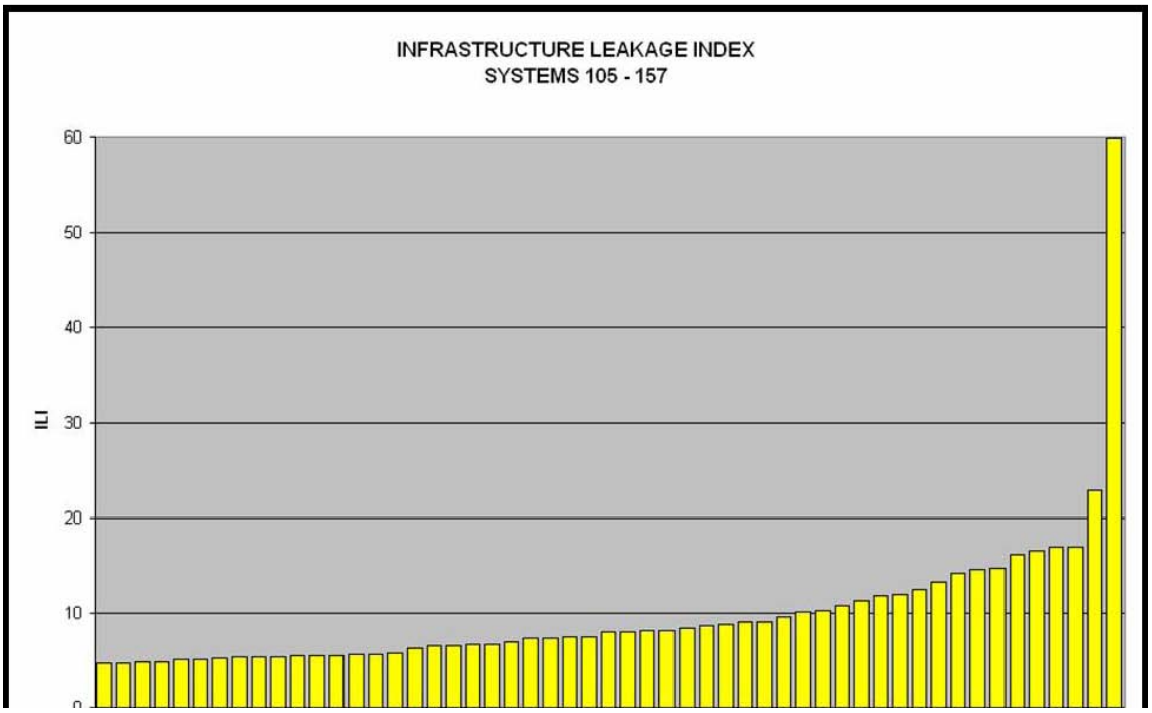


Figure 17: ILI's for utilities 53 to 104 in ascending order



В то время как не возможно обеспечить детальную оценку различных наборов данных, включенных в оценку, это ясно из иллюстрации 13, что не практично включить данные от всех систем в том же самом графе, так как диапазон в ценностях слишком высоко, чтобы позволить значащее сравнение. По этой причине было решено отделить низкие системы давления и системы с неустойчивой поставкой от остающихся систем. Системы, работающие в чрезвычайно низких давлениях показывают в иллюстрации 14, в то время как в следствиях систем с неустойчивой поставкой показывают

Иллюстрация 15. Заключительные три фигуры, иллюстрация 16, иллюстрация 17 и иллюстрация 18 обеспечивают ILI ценностей для остающихся систем и были сортированы в возрастающий порядок.

Как может быть замечен по фигурам, есть относительно большой диапазон в ILI ценностях даже после того, как те с очень низкими операционными давлениями или неустойчивой поставкой были отделены от главного набора данных. Должно быть отмечено, что изменчивость в низких операционных давлениях должна ожидаться, так как ILI вычислений используются вне диапазона давлений, предложенных оригинальными разработчиками индикатора работы. ИЛИ для низких систем давления была включена в эту бумагу, чтобы выдвинуть на первый план интересный аспект использования ILI, которые могут, мы надеемся, получить дальнейшее исследование в будущем.

Следствия систем с неустойчивой поставкой, кажется, изменяются от типичных ценностей развивающейся страны (столь же полученный от Косовских наборов данных) к чрезвычайно высоким ценностям как получено в частях Индии.

Иллюстрация 15 обеспечивает ILI ценностей для большинства наборов данных с неустойчивой поставкой, но исключает четыре примера из Индии, где ИЛИ, расположенная от минимума 200 к максимуму 500, так как они отдадут бессмысленное сравнение. Еще раз, результаты требуют, чтобы дальнейшее исследование оценило, как лучше всего они могут использоваться, чтобы помочь водным утилитам в адресации к их проблемам утечки.

Резюме и Заключения

Ясно, что эти ILI стали очень полезным индикатором работы и в большинстве случаев предпочтительны для любого из традиционных индикаторов. Иногда трудно получить информацию, необходимую вычислить ILI, так как это требует деталей длины магистрали, число связей, длина подземной трубы связи и среднего операционного давления и т.д. Хотя такая информация должна быть с готовностью доступной от любого, хорошо управлял системой, ключевое использование этих ILI должно идентифицировать системы, которые хорошо не управляются и в таких случаях, необходимая информация часто не с готовностью доступна. Несмотря на проблемы, испытанные в получении данных, водный баланс IWA с готовностью принимается во всем мире вместе с ясной готовностью среди большинства водных утилит, чтобы оставить проценты как ключевой Индикатор Работы за реальные потери и заменить это или ILI или комбинацией нескольких других Индикаторов Работы.

Это также очевидно из фигур, представленных в этой бумаге, что эти ILI не всегда соответствующие для того, чтобы сравнить системы от различных стран, но имеют тенденцию быть очень полезными для того, чтобы сравнить системы в пределах той же самой страны или даже системы в пределах той же самой классификации поставки обслуживания – например все системы в полностью развитых странах. Это - личное мнение относительно авторов, что ИЛИ для определенных типов системы должна быть отделена от "нормальных" систем со специфической ссылкой на системы, которые испытывают неустойчивую поставку так же как системы, управляемые в чрезвычайно низких давлениях.

Далее работа над этими ILI без сомнения продолжится, поскольку движение далеко от использования процентов, кажется, получает импульс и есть ясная потребность в более соответствующих индикаторах работы. Поскольку больше наборов данных добавлено к полной базе данных, будет возможно обеспечить много полезных сравнений и устанавливать различные группы данных, которые могут быть друг по сравнению с другом в значащей манере..

Ссылки

DWAF, 2006.. Потенциальные Сбережения через WC/WDM в Верхних и Средних Ваальских Водных Областях Управления. Отдел Водных Дел и Лесоводства, Южной Африки, Сообщение Номер P RSA C000/00/4405/02, собранный Инженерами - консультантами WRP (Имущество) Ltd, Консультанты Развития DMM, и ФУНТ Naidoo от имени Управлений: Водная Эффективность Использования и Национальное Планирование Водного ресурса.

Ламберт A., Коричневый T.G. Takizawa M. Weimer D, (1999). Обзор Индикаторов Работы за Реальные Потери от Систем Водоснабжения. ВОДА, декабрь 1999, ISSN 0003-7214

Liemberger, R и Mckenzie R (2005) Ограничения Точности ILI – Является этим Соответствующий Индикатор для Развивающихся стран. Слушания от Международной Водной Конференции Специалиста Ассоциации: Утечка 2005, Галифакс, Новая Шотландия, Канада, стр 82 - 89. 12 - 14 сентября 2005.

Liemberger, R. (2005) Реальные Потери и Очевидные Потери и новые Руководящие принципы W392 из Германии. Бумага, представленная в Международном Водном Симпозиуме Специалиста Ассоциации, Курорте Radisson, Голд-Косте, Квинсленд Австралия. 24 февраля 2005.

Liemberger, R, и McKenzie, R. (2003) “Aqualibre: Новое Инновационное Водное Программное обеспечение Баланса. Бумага, представленная в IWA и Конференции AWWA по Эффективному Управлению Городским Водоснабжением, Тенерифе, апрелем 2003.

McKenzie, R. (2007) “Aqualite: Водное Программное обеспечение Баланса – Руководство пользователя. Сообщение к южноафриканской Воде Исследует Комиссию, которая будет издана в 2007.

McKenzie, R. и Ламберт (2000) Развитие простого и прагматического подхода определять эффективность реальных потерь в пригодном для питья были системами распределения в Южной Африке: BENCHLEAK. Отчет, опубликованный южноафриканской Водой Исследует Комиссию, 2000. ISBN Номер 1 86845 773 7

Mckenzie, R. Bhagwan, JN. и Ламберт AO. (2002) Программное обеспечение Сокращения Утечки развивалось через Водную Комиссию Исследования. Бумага представила в IWA Руководящую Конференцию Утечки, Кипр, ноябрь 2002

Seago, CJ. и Mckenzie, PTC, (2007) Оценка Не Вода Дохода в Южной Африке. Сообщение подготовилось к DWAF и WRC WRP Pty Ltd. Водные ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ Числа Сообщения о Комиссии Исследования 300/07, ISBN 978-1-77005-529-2

Seago, CJ, Mckenzie, PTC и Liemberger, R. (2005) Международное Эталонное тестирование Утечки от Водных Систем Reticulation. Слушания от Международной Водной Конференции Специалиста Ассоциации: Утечка 2005, Галифакс, Новая Шотландия, Канада, стр 48-61. 12-14 сентябрей 2005.

Waldron T. (2005) Управление и сокращение потерь от водных систем распределения. Ручные 10, Исполнительное Резюме. ISBN 0 7242 9498 8

Благодарности

Авторы желают признать, что южноафриканская Вода Исследует Комиссию и южноафриканский Отдел Водных Дел и Лесоводства для их длительной поддержки использованию ILI и связанной воды, ревизующей программное обеспечение в Южной Африке.

Кроме того, авторы с благодарить многочисленных людей со всего света, которые любезно поддерживали собрание и сопоставление различных наборов данных как упомянуто в Столе 10 используемый в этой бумаге так же как Аллане Ламберте, который обеспечил информацию относительно больше чем 70 систем.

События с Водными ПИ Потери в австрийском Проекте Эталонного тестирования

J. Kölbl *, H. Theuretzbacher-неисправность *, R. Neunteufel **, R. Perfler **, Г. Gangl *, H. Kainz* и

R. Haberl **

*** Университет Технологии Грац, Институт Городского Водного Управления и Водной Разработки Пейзажа, Stremayrgasse 10/I, 8010 Граца, Австрия (Электронная почта: koelbl@sww.tugraz.at)**

**** Университет Природных ресурсов и Прикладных Наук о жизни Вена, Институт Санитарной Разработки и Водной Борьбы с загрязнением, Muthgasse 18, A-1190 Вена, Австрия (Электронная почта: roman.neunteufel@boku.ac.at)**

Ключевые слова: Австрия; эталонное тестирование; водная потеря

Резюме

В годах 2003 и 2004 OVGW (австрийская Ассоциация для Газа и Воды) выполнили экспериментальный проект при эталонном тестировании в секторе водоснабжения (Neunteufel и др., 2004). Система индикаторов работы основана на системе IWA индикаторов работы для услуг водоснабжения (Alegre и др., 2000 и Alegre и др., 2006).

Больше чем 70 компаний водоснабжения, которые представляют приблизительно 50 % поставляемой воды в Австрии, участвовали во втором проекте, которым управляют (стадия B, данные с 2004), который был закончен летом 2006 (Theuretzbacher-неисправность и др., 2006).

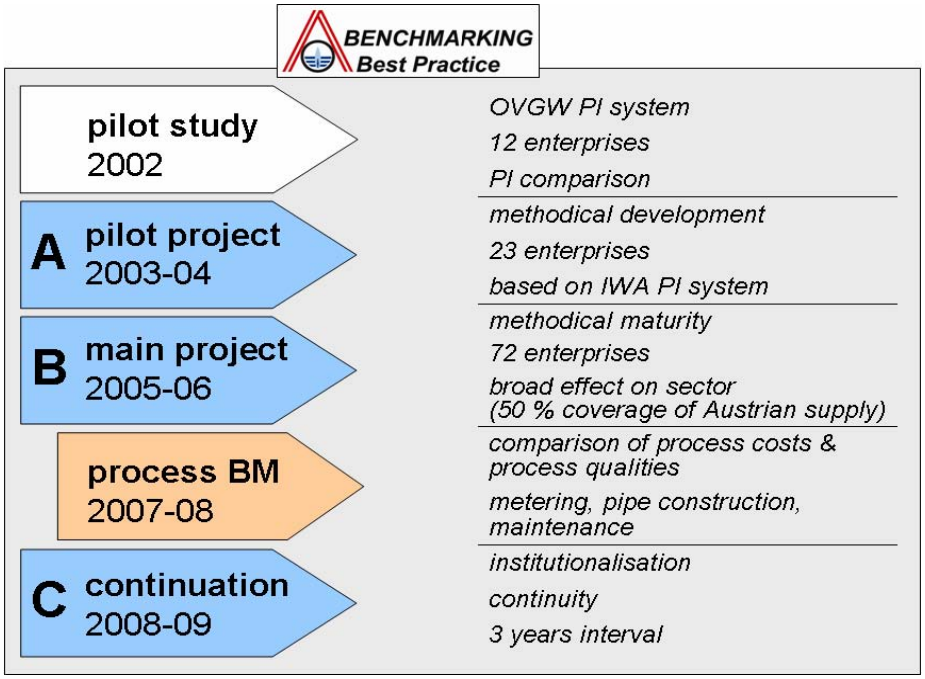
Анализ водных потерь - одна часть целостной системы. Эта бумага должна дать краткий обзор относительно событий с расчетными водными ПИ потери. Факторы, которые будет обсуждено большинство влияния объем водных потерь, проблемы в сборе данных и результатах стадии B.

Введение

Австрийский сектор водоснабжения маленький структурированный. Приблизительно 3 000 компаний водоснабжения снабжают 8 миллионов жителей в сельских, городских и столичных областях. Основанный на международных и национальных дебатах по требованиям относительно усовершенствования эффективности и гарантии качества услуг питьевой воды, австрийская Ассоциация для Газа и Воды (OVGW) развила временную стратегию для того, чтобы настроить и выполнять действия эталонного тестирования (иллюстрация 1). OVGW эталонное тестирование действий следуют за стратегическим подходом для последовательного и жизнеспособного выполнения эталонного тестирования инструментов в пределах австрийского сектора водоснабжения, основанного на принципах добровольного и анонимного участия (Theuretzbacher-неисправность и др., 2007).

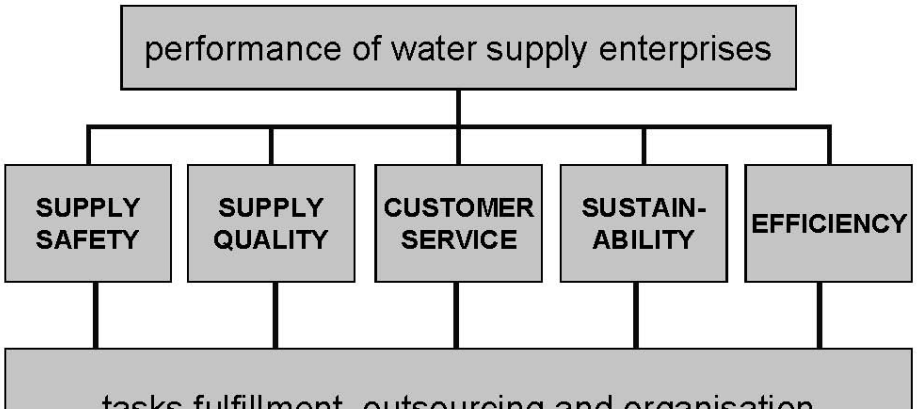
Предварительное исследование в 2002 сопровождалось экспериментальным проектом (стадия A), который был закончен летом 2004. Следующая стадия B (проект 2004) с большим числом участников была закончена в июне 2006. Будущие проекты на метрическом эталонном тестировании будут организованы в интервалах времени трех лет (Kölbl и др., 2006). Во время между двумя метрическими проектами эталонного тестирования, выполнены проекты на эталонном тестировании процесса.

OVGW эталонное тестирование действий проводятся на высококачественном уровне. Сильный центр поэтому положен на аспектах сравнимости (ясное и обширное определение элементов данных, гомогенного сбора данных, проверка данных, включая посещения компании, группируясь подобных предприятий, проектное выполнение университетскими институтами и т.д.) и на безопасности данных и конфиденциальности. Непрерывность - вторая методическая цель – чтобы быть достигнутой, развивая систему, которая может быть повторно обращена для будущих проектных стадий и который также размышляет над международным развитием эталонного тестирования. Поэтому, близкая связь с БЛАГОЧЕСТИВОЙ системой IWA стремилась, и сотрудничество с баварским проектом EffWB было стратегически определено (Theuretzbacher-неисправность и др., 2007).



Основанный на пяти моделях колонок (сравнивают Hirner и Merkel, 2002) метрическая система эталонного тестирования OVGW - целостная система, которая полагает, что пять целевых категорий поставляют безопасность, поставляют качество, обслуживание клиента, устойчивость и эффективность но также и выполнение задачи, привлекая третьих лиц для выполнения работ и организацию. Тема водных потерь принадлежит категории “качества поставки” (иллюстрация 20).

benchmarking system is a holistic system which considers the five
ories supply safety, supply quality, customer service, sustainability and effic
lso task fulfilment, outsourcing and organisation. The topic of water losses be
category of “supply quality” (Figure 20).



Водные ПИ Потери системы OVGW

Стадия OVGW B система состоит из 75 индикаторов работы, вычисленных от 190 переменных. В дополнение к этим переменным, 90 вопросов о выполнении задачи и аутсорсинге, 75 вопросов об организации, 30 вопросов об обслуживании клиента и 90 фактах как вводная информация для высокой сравнимости заканчивают систему.

Пять из этих индикаторов работы имеют дело с водными потерями и обсуждены в пределах этой бумаги:

- **Водное отношение потери (%)**

- **Реальные потери в связь и день (l / (connection*d))**
- **Реальные потери в длину магистрали (l / (km*h))**
- **Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры**
- **Вода недохода (%)**

OVGW W 63 австрийских директивы (1993) заявляет с рассмотрением вычисления краткого обзора использование водного ПИ потери “водное отношение потери”. Много водных утилит все еще работают только с водными потерями как "процент" от входа системы. Следовательно, большое убеждение все еще необходимо убедить компании использовать "новые" ПИ как “Реальные потери в связь и день” или ILI.

Влияние на факторы

Для правильной интерпретации водных ПИ потери, нужно рассмотреть ответственное влияние или объяснительные факторы (условия структуры). Необходимо классифицировать область участников сопоставимых групп.

Структура системы распределения

Для австрийского проекта находилось, что самое высокое влияние на многие водные ПИ потери - структура системы распределения. Критерий "учтивосити" был создан, чтобы включить норму поставки сети, плотность связей обслуживания и норму поставки метра, (категории: сельский, городской или столичный).

Другой структурный параметр - функция системы водоснабжения. Необходимо дифференцироваться между прямой поставкой и оптовой поставкой. Вообще, водные потери оптом поставляют системы, намного ниже чем в системах с прямой поставкой. Это - результат небытия связей обслуживания, незначительная сложная структура сети и поэтому легкий выбор к контролю утечки практики и активному контролю утечки.

Средний возраст сетей

На основе событий в австрийском экспериментальном проекте, который показал, что информация контекста, используемая для “среднего возраста магистрали” (число CI53 системы IW) является слишком общей и не соответствующей оценить существующие нормы отказа магистрали и водные потери, новый индекс был развит - Средний Индекс Возраста Сети (NAX). Этот взвешенный индекс считает средний возраст и долю длины различных материалов трубы используемым в сети. От дифференцирования различных диаметров трубы воздерживались, чтобы держать получение и накопление данных для этого индекса возможным. В соответствии с несколькими водными утилитами, возраст ссылки был определен для каждого материала, принимая во внимание, что много факторов влияют на сроки службы (строительное качество, почва и водные условия, статические и динамические силы и т.д.) . Однако, NAX используется в пределах проекта эталонного тестирования как объяснительный фактор, и поэтому погрешность имеет относительный вопрос и можно более или менее пренебречься. NAX (категории: молодой, средний или старый), был идентифицирован как фактор, проявляющий большое влияние на водные потери и нормы отказа магистрали (Theuretzbacher-неисправность и др., 2007).

Утечка, Контролирующая и Активный Контроль Утечки (ALC)

Существующие методы утечки, контролирующей (включая вечерний поток, контролирующий и окружные области метра – прямой доступ к памяти), активный контроль утечки так же как скорость ремонта - также очень важные факторы влияния на работе утечки. Количество инвестиций в ALC часто зависит от затрат водного производства и количества доступной воды.

Технологии, используемые участников совсем отличны. Принимая во внимание, что некоторые утилиты, даже маленькие, имеют постоянную утечку, контролирующую для различных окружных областей метра, другие даже не знают их точный ежегодный вход системы, потому что нет никаких метров потока в весны.

Затраты водного производства и распределения

Затраты водного производства и распределения зависят от доступного количества, качество (необходимая обработка или не) и типы ресурсов (естественные весны с трубами серьезности или колодцами) так же как в среднем насосная высота. В некоторых случаях, где есть очень низкие цены водного производства и распределения, скорость ремонта заметно выше чем времена ремонта компаний с более высокими затратами.

Сбор данных

Для сбора данных, водный баланс IWA использовался, среди других (Стол 11). Этот водный баланс используется во многих странах во всем мире например. Австралия, Германия, Канада, Новая Зеландия, Южная Африка и американской Водной Ассоциацией Работ (Liemberger, 2006).

Стол 11: баланс воды IWA (например. Фарлей и Плоскодонка, 2003)

Объем Входа Системы	**Уполномоченное Потребление**	**Биллед Уполномоченное Потребление**	**Объявленное Измеренное Потребление**	**Вода Дохода**
			Объявленное Неизмеренное Потребление	
		Унбиллед Уполномоченное Потребление	Унбиллед Измеренное Потребление	
			Унбиллед Неизмеренное Потребление	
	Водные Потери	Очевидные Потери	Неуполномоченное Потребление	Вода Недохода
			Клиент, Измеряющий Погрешности	
		Реальные Потери	Утечка на Магистрали Передачи и/ИЛИ Распределения	
			Утечка и Выходит за пределы в Полезности `s Резервуаров Хранения	
			Утечка на Связях Обслуживания до Piont Измерения Клиента	

Много водных утилит, особенно меньшие, не были приучены к использованию этого типа водного баланса перед участием в OVGW, определяющем эффективность проекта. Причина

для этого - вероятно другой тип водного баланса, описанного в директиве OVGW W 63 (1993). Эта директива - текущий стандарт для того, чтобы вычислить водные потери в Австрии, но это будет пересмотрено в течение следующих нескольких месяцев.

Чтобы получать информацию о надежности и точности данных за каждую единственную ценность, качество данных было приобретено (Стол 12). Стол 12 Категорий по качеству данных

Категория	*Надежность*	*Точность*
A	очень надежный	< 5 %
B	надежный	5 – 25 %
C	ненадежный	25 – 100 %
D	очень ненадежный	> 100 %

В некоторых случаях вход системы естественных весен не измерен, и необходимо оценить эти данные. Это был также большой вызов, чтобы оценить необъявленное неизмеренное потребление. Только несколько утилит имеют подробную информацию о необъявленном неизмеренном потреблении например для борьбы с огнем, моя улицы, проливая коллекторы или орошая общественные сады. Другая особенность многих австрийских водных утилит (особенно те с естественными веснами) управляет колодцами в системе распределения. Эти бегущие колодцы почти всегда неизмеряются так, их разгрузка должна быть оценена. Если данные спорадических размеров разгрузки с ведрами доступны, это должно родиться в памяти, что давление сети ночью обычно выше из-за более низкого требования, которое вызывает более высокую разгрузку в бегущих колодцах.

Другая проблема - оценка среднего давления сети. В зависимости от структуры системы распределения (homogenous топография или холмистый), нехватка данных давления находится часто в диапазоне плюс или минус 1 брусок. Среднее давление сети - один из большинства параметров влияния для того, чтобы вычислить ЦЕННОСТИ ИЛИ.

Оценка очевидных потерь также весьма трудна. Кроме единственного воровства утилит воды

например в гидрантах не никакая проблема. Вообще, клиент, измеряющий погрешности был только оценен из-за нехватки любых серьезных исследований в проблему.

Средняя длина связей обслуживания необходима для вычисления Индекса Утечки Инфраструктуры. Только утилиты с СИСТЕМАМИ СТЕКЛА в состоянии поставить точные данные, но только оцененные ценности доступны от большинства участников. Из-за этих трудностей в сборе данных качество данных таких предполагаемых ценностей иногда - только “C”.

Другой элемент неуверенности - наращивание конца периода входа системы и чтений метра клиента (например. Gangl и др., 2006). Принимая во внимание, что система вводила данные, обычно может быть указан на основной срок без любой проблемы, чтения метра клиента простираются за более длительный период с нескольких недель в меньших водных компаниях до целого года в очень больших утилитах. Эти данные должны быть

ограниченными ключевым периодом. Погрешности, следующие из метра клиента, читающего периоды не рассматривали для текущего проекта.

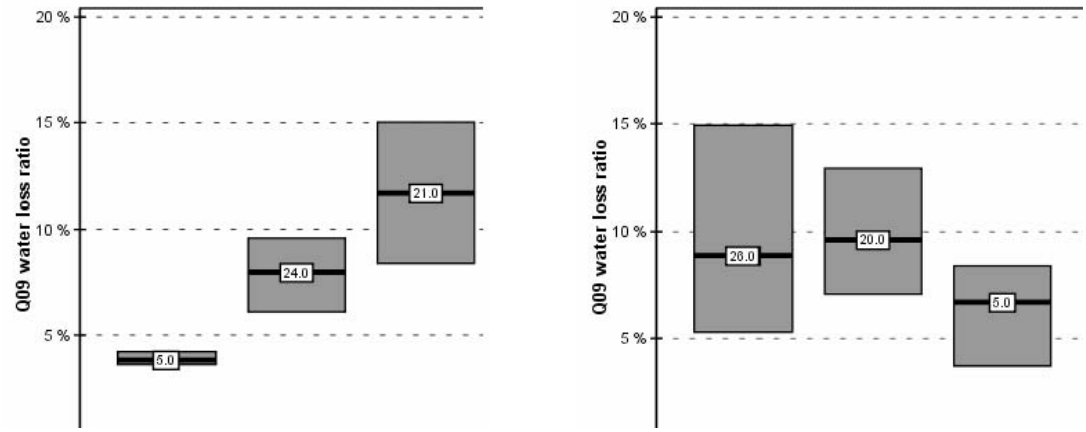
Результаты

Theuretzbacher-неисправность и др. (2006) и Neunteufel и др. (2006) описывает стадию B результаты относительно пяти целевых категорий: безопасность поставки, качество поставки, обслуживание клиента, устойчивость и эффективность. В отобранных результатах этой бумаги за водные потери представлены. В уменьшенной коробке следующих фигур используются заговоры. Серые коробки показывают 25%-ые и 75%-ые процентили данных. Числа в пределах небольших белых коробок показывают число утилит, показанных в фигуре, и черное пятно представляет срединные ценности.

Водное Отношение Потери

nber of utilities displayed in the figure and the black lines represent the median

Loss Ratio



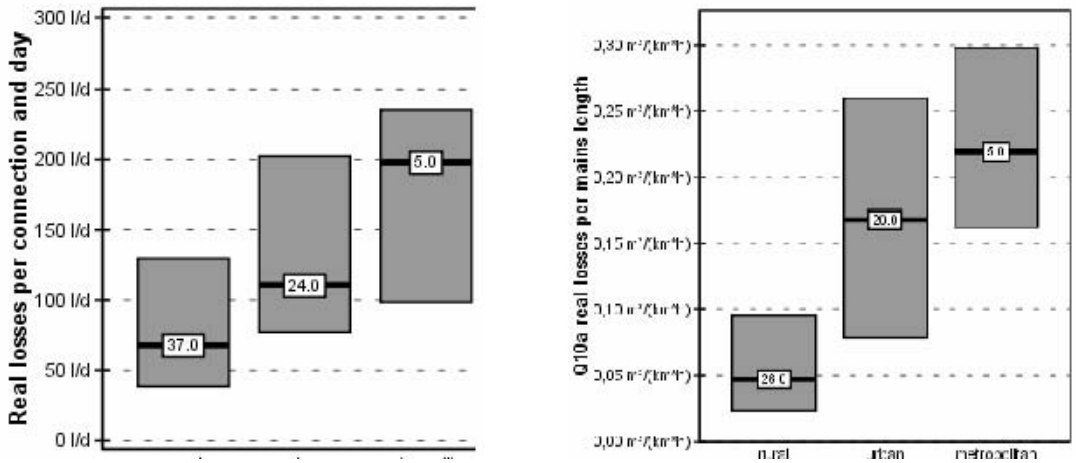
Этот индикатор работы должен действовать как первая ценность ссылки для того, чтобы обсудить водные потери. При ближайшем рассмотрении, и вместе с другими водными ПИ потери, становится ясно, что водное отношение потери одно является недостаточным индикатором чтобы интерпретировать объем водных потерь для единственной полезности.

Средние возрасты сети так же как структура систем распределения были идентифицированы как факторы, проявляющие самое большое влияние. Тенденция увеличения водных отношений потери, должных передавать возраст примечательна в пределах всех различных структур систем распределения (сельский, городской и столичный). Это было также обнаружено, что увеличивающееся усилие в активном контроле утечки приводит к сокращению водных потерь (срединные уменьшения от 11 % до 7 %).

Реальные потери в связь и день

Обычно большое количество утечки происходит при связях обслуживания. Иллюстрация 23 показывает реальные потери в связь и день (l/connection/d) для сельских, городских и столичных водных поставщиков. Увеличение медианы от сельского до столичных сетей вероятно возвращается к сложным влияниям в городах например здания, движение и

другие сети инфраструктуры (Kölbl и др., 2006). С увеличивающимся средним возрастом сети срединная ценность (не группируясь) - приблизительно 70 l/d в молодых системах и приблизительно 140 l/d в старших системах (никакая фигура).



Реальные потери в длину магистрали

Около среднего возраста сети, структура системы распределения - самый важный фактор влияния для этого индикатора работы. С увеличивающейся плотностью связи обслуживания так же как с увеличивающейся нормой поставки сети, увеличиваются потери в длину магистрали километра. "Учтивосить" как индикатор для популяционной плотности берет эти факторы влияния в рассмотрение (иллюстрация 24).

С увеличивающейся учтивоситью внешние влияния как движение, строительные площадки другой подземной инфраструктуры, и т.д. также увеличиваются урегулирования основания. Следовательно, городские и столичные сети обычно показывают более высокие потери в длину магистрали чем сельские сети. Рассматривая возраст сети, срединная ценность в сельских сетях увеличилась с 0.02 m□3; / (km*h) в молодых системах к 0.06 m□3; / (km*h) в старых системах. В городских сетях срединная ценность повысилась от 0.06 m□3; / (km*h) до 0.20 m□3; / (km*h) и для столичных сетей, увеличение с 0.16 m□3; / (km*h) до 0.30 m□3; / (km*h) был найден (никакая фигура).

Влияние активного контроля утечки также интересно. Принимая во внимание, что в сельских сетях уменьшение срединных ценностей от 0.05 m□3; / (km*h) с менее активной утечкой управляют к

0.04 m□3; / (km*h) на высоком ALC-уровне был замечен, в городских сетях сокращение срединных ценностей от 0.20 m□3; / (km*h) к 0.08 m□3; / (km*h) был обнаружен. В столичных сетях срединная ценность на низком ALC-уровне - приблизительно 0.30 m□3; / (km*h) и на высоком ALC-уровне потери - приблизительно 0.16 m□3; / (km*h), (никакая фигура).

По сравнению с относительно строгими стандартными ценностями DVGW W392 (2003) в Столе 13, приблизительно 50 % участвующих сельских сетей показывают низкие водные потери. Главная часть городских сетей классифицирована как сети с потерями среды или

паводка, и столичные также имеют тенденцию к потерям паводка в пределах этой классификации.

Стол 13: Стандартные ценности за реальные водные потери в длину магистрали в водных распределительных сетях в m□3; / (km×h) согласно DVGW W 392 (2003)

оценка воды	***структура распределительной сети***		
потери	*область 1 (столичный)*	*область 2 (городской)*	*область 3 (сельский)*
низкие водные потери	< 0.10	< 0.07	< 0.05
средние водные потери	0.10 - 0.20	0.07 - 0.15	0.05 - 0.10
потери паводка	> 0.20	> 0.15	> 0.10

Индекс Утечки Инфраструктуры

По сравнению с другими водными ПИ потери как “реальные потери в длину магистрали” или “реальные потери в связь и день”, Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры также рассматривает существенные факторы влияния как среднее давление сети и плотность связи обслуживания (Theuretzbacher-неисправность и др., 2006).

$$ILI = КАРЛ / UARL$$

КАРЛ = Текущие Ежегодные Реальные Потери [литр / (связь * день)]

UARL = Неизбежные Ежегодные Реальные Потери [литр / (связь * день)]

□ □ □

Долгоиграющая пластинка Lm

□ □ □

$$UARL = 18* + 0,8 + 25* *$$

P

Nc Nc

Lm = длина магистрали [км]

Nc = число связей обслуживания

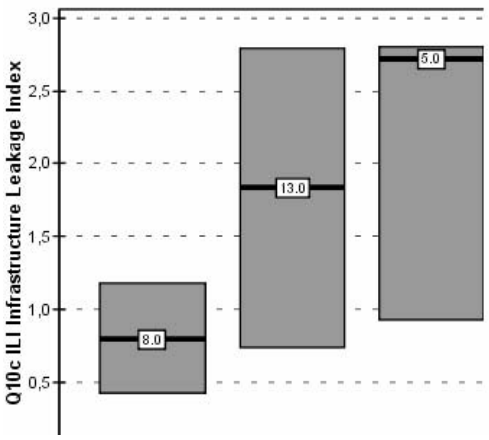
Долгоиграющая пластинка = длина связей обслуживания (от границы собственности до пункта измерения) [км]

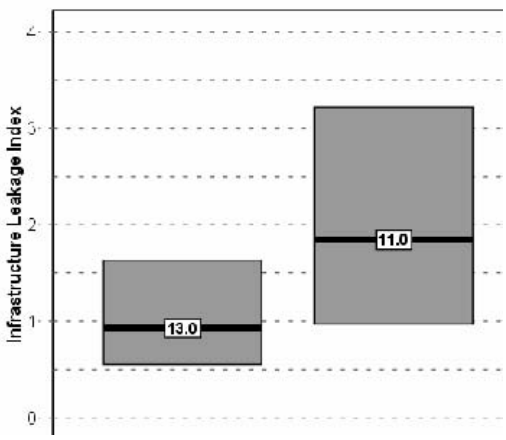
P = метр среднего давления обслуживания [м.]

Таким образом ILI представляет весьма сложный индикатор, который не был обычен в австрийском секторе питьевой воды до сих пор. ILI был объединен в стадию OVGW B эталонное тестирование системы ради испытания, и первые события уверенны, даже если этот высоко соединенный индикатор, кажется, слишком сложный для некоторых участников прежде всего.

Иллюстрация 25 и иллюстрация 26 показывают ILI ценностей для различных структур систем распределения и для сетей различных средних возрастов. Сельский показ систем понижает ILI ценностей чем городские и столичные и конечно, старшие сети показывают более высокие ILI ценностей, которые указывают более высокие водные потери. ILI ценностей близко к 1.0 представляют сети, которые хорошо поддержаны и в очень хорошем государстве.

По сравнению с международными ILI ценностями эти результаты превосходны. Много водных утилит в международных областях не достигают ILI ценностей близко к 1. Согласно Liemberger (2006), хорошо управляемые утилиты в Западной Европе, Северной Америке и Японии будут вероятно иметь ILI ценностей под 10. В Восточной Европе, ILI ценностей могут лечь между 20 и 40. Ценности до 100 весьма обычны в Средней Азии.



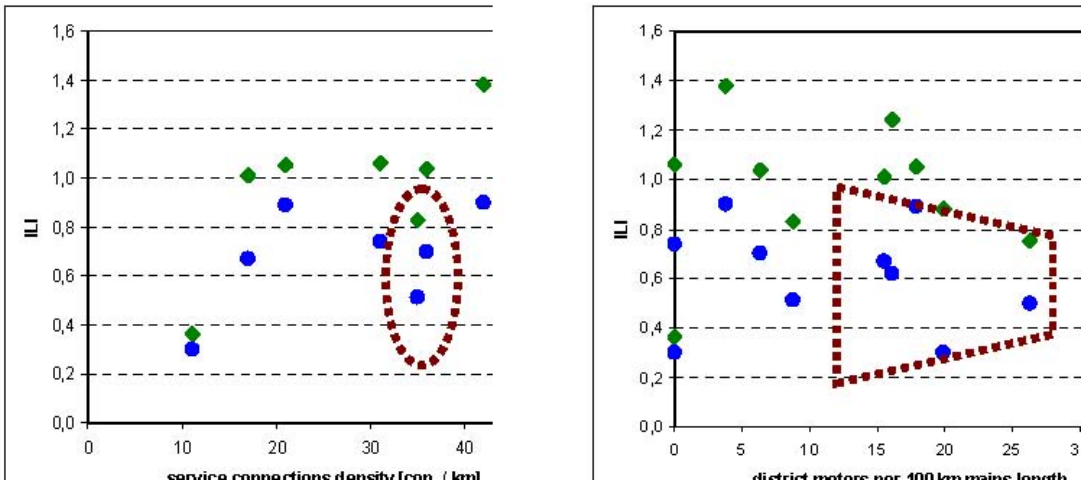


Одиннадцать австрийских ILI ценностей ниже чем 1.0, что означает, что текущие потери еще ниже чем неизбежные минимальные потери. Чтобы исследовать, если эти ценности представляют очень хорошо управляемые сети или если есть другие причины, например

качество данных параметров входа, дополнительные исследования всех ценностей ниже чем 1 были выполнены. Свободный ВБ-EASYCALC программного обеспечения вычисления использовался с этой целью, любезность Liemberger и Партнеров. Индивидуальная точность была оценена для каждого параметра входа

(например вход системы каждого ресурса, давления системы, длина связей обслуживания и т.д.). Главными факторами влияния была точность входа системы и давления.

Liemberger & Partners. The individual accuracy was estimated for each input parameter (e.g. system input of each resource, system pressure, length of service connections etc.). The main influencing factors were the accuracy of the system input and pressure.



Максимальные и минимальные ILI ценностей были вычислены на основе этих индивидуальных качеств данных. Иллюстрация 27 и иллюстрация 28 показывают оригинальные ILI ценностей так же как максимальные ценности, вычисленные с ВБ-EASYCALC. Максимальные ценности шести из этих одиннадцати лжи утилит выше 1.0, но пяти ценностей находятся все еще под 1.0. Существенно, что главным образом утилиты с высокой плотностью связи обслуживания показывают эти низкие ценности. Одна причина для этих результатов могла произойти из-за структур систем распределения. Каждая из компаний в пределах пунктирной маркировки поставляет различные зоны распределения, которые имеют функцию прямого доступа к памяти `s. Поэтому взрывы могут быть обнаружены быстро, и времена пробега сохранены короткими.

Вода недохода

Общая сумма необъявленной воды описана с этим индикатором. Это вычислено, вычитая объявленное потребление из входа системы. Поскольку объявлял неизмеренное потребление, незначительно для почти всех участников, только “твердые факты” (измеренные ценности) ответственны по качеству этого индикатора.

Как показы иллюстрации 29, вода недохода увеличивается с пригодностью. Ниже затраты для водного производства и распределения (например естественные весны без усилия по обработке и не качая), меньшее стимул уменьшать водные потери или необъявленное потребление. Локализация и восстановление маленького взрыва стоят много денег. Так на первый взгляд кажется более привлекательным экономить эти деньги. Но со стареющей сетью эта потеря вещества становится косвенно рентабельной.

Большое различие между ценностями водного отношения потери и воды недохода следует из необъявленного потребления. Проблема бегущих колодцев и т.д. была обсуждена в главе Сбора данных.

Заключения

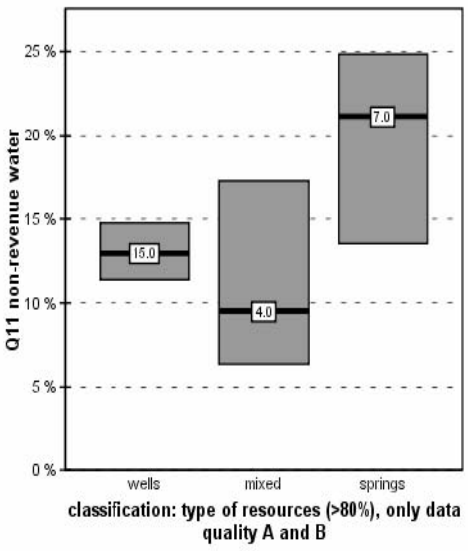
События в течение OVGW, определяющего эффективность проекта показали, что адекватная база данных необходима для того, чтобы интерпретировать ценности утечки единственных водных компаний так же как для того, чтобы сравнить водные ПИ потери различных компаний водоснабжения. Это включает и водные данные баланса хорошего качества и достаточно вводной информации, чтобы характеризовать структуру системы распределения.

Оценивая ценности утечки единственных утилит, требуется рассмотрение различных индикаторов работы. Можно показано, что "водное отношение потери" один, который является все еще самым общим водным ПИ потери в австрийском водном секторе, является недостаточным индикатором для того, чтобы интерпретировать данные утечки. Поэтому дополнительное рассмотрение "реальных потерь в длину магистрали" и "реальные потери в связь и день" является существенным.

Индекс Утечки Инфраструктуры рассматривает существенные факторы влияния как среднее давление сети так же как плотность и средняя длина связей обслуживания. Таким образом этот соединенный индикатор дает хороший краткий обзор ситуации утечки. Первый тест ILI в пределах австрийского проекта эталонного тестирования был успешен; однако, дальнейшее убеждение необходимо осуществить этот индикатор в ежедневное эксплуатационное управление утилитами водоснабжения.

Другие методические результаты - потребность к оценке качества данных каждого единственного параметра входа водного баланса но также и различных усовершенствований сбора данных (измерение 100 % входа системы, измеряя бегущие колодцы, больше давления, контролирующего и т.д.).

Рассматривая фактические результаты, структура системы распределения и среднего возраста сети - два большинство факторов влияния. Вообще, сельские сети имеют более низкие ценности утечки чем городские и столичные. Водное увеличение потерь как сеть становится старше. Показано, что количество воды недохода увеличивается с пригодностью воды.



Результаты также показывают важность контроля утечки и активного контроля утечки. Те компании, которые вставляли больше усилия в этих задачах, достигают намного лучших водных результатов потери чем другие. По сравнению с международными водными ценностями потери проектные результаты очень хороши вообще, хотя высокий потенциал для усовершенствования был найден в некоторых компаниях.

Дальнейшие исследования

В настоящее время центр австрийского OVGW, определяющего эффективность проекта находится на эталонном тестировании процесса. Одна тема имеет дело с процессом “водного управления потери”. Цели этих исследований - сравнения затрат, качеств и выгод различных задач водного управления потери как контроль утечки, обнаружение утечки и т.д. и вложение этих задач в эксплуатационное управление.

В 2008 следующий метрический проект эталонного тестирования – стадия C, базы данных 2007 - будет следовать. Это даст стадию B участники возможность сравнить результаты и узнать, были ли меры успешны.

Дальнейшее убеждение необходимо увеличить качество данных (например установкой метров в пунктах поставки необъявленного потребления), использовать "инновационные" индикаторы работы как ILI, осуществлять утечку, контролирующую и т.д.. Другое требование должно исследовать, как решить проблему наращиваний конца периода чтений метра клиента. Около статистических решений, новые технологии как телеметрия также мыслимы.

Ссылки

Alegre, H., Baptista, J.M., Cabrera, E., Cubillo, F., Duarte, P., Hirner, W., Merkel, W. и Parena, R. (2006) Индикаторы Работы для Услуг Водоснабжения. - Второй Выпуск, Руководство Лучших методы, Публикации IWA, Лондона, Великобритании. ISBN 1843390515.

Alegre, H., Hirner, W., Baptista, J.M. и Parena, R. (2000) Индикаторы Работы для Услуг Водоснабжения. - руководство Лучших методы, Публикации IWA, Лондона, Великобритании.

DVGW - Arbeitsblatt W 392 (2003) Rohrnetzinspektion und Wasserverluste – Maßnahmen, Verfahren und Bewertungen. – DVGW, Бонн, Германия.

Фарлей, M. и Плоскодонка, S. (2003) Потери в Водных Распределительных сетях – Гиде Практика для Оценки, Контроля и Контроля. – Публикация IWA, Лондон. ISBN 1900222116.

Gangl, G., Kölbl, J., Kainz, H., Theuretzbacher-неисправность, H. и Tieber, M. (2006) Erfahrungen mit der Wasserverlustberechnung im ÖVGW Эталонное-тестирование-Projekt. - Симпозиум Слушаний Wasserversorgung 2006, OVGW, Вена, Австрия.

Hirner, W. и Merkel, W. (2002) Эталонное тестирование Альс Mittel des organisierten Wettbewerbs, 26. Семинар Wassertechnisches, Berichte aus Wassergüte-und Abfallwirtschaft, 173 (2002), ТУРЦИЯ München, Германия, стр 1-30.

Kölbl, J., Theuretzbacher-неисправность, H., Neunteufel, R., Perfler, R. и Krendelsberger, R. (2006) Эталонное тестирование в австрийском Секторе Водоснабжения: Цели, Развитие, Структура и Сначала Результаты 2004 Проекта. - Водный и Экологический Ряд Управления 12, p. 197-204, Лондон, Великобритания. ISBN: 1843395134.

Liemberger, R. (2006) Десять кубометров neue IWA-система zur Бойртайлюнг фон Васзерверлюстен. - Симпозиум Слушаний Wasserversorgung 2006, OVGW, Вена, Австрия.

Neunteufel R.; Theuretzbacher-неисправность H., Kölbl J., Perfler R., Unterwainig M., Krendelsberger R. и Mayr, E. (2006) Эталонное тестирование und Лучшие методы в der österreichischen Wasserversorgung, Stufe B.–69 Индивидуальных Сообщений относительно австрийского проекта 2005/06, Vienna-Graz-Wiener Neustadt, Австрии.

Neunteufel, R., Theuretzbacher-неисправность, H., Teix, P., Kölbl, J. и Perfler, R. (2004) Эталонное тестирование und Лучшие методы в der österreichischen Wasserversorgung – Stufe A. - Заключительное Сообщение экспериментального проекта OVGW 2003/04, OVGW, Вены, Австрии.

Theuretzbacher-неисправность H., Kölbl J., Неунтеуфэль P.ь и Перфлер P. (2007) Новые ПИ и объяснительные факторы индекса в австрийской Системе Эталонного тестирования Водоснабжения. – Конференция IWA ЭФФЕКТИВНЫЙ 2007, Остров Jeju, Корея.

Theuretzbacher-неисправность, H., Неунтеуфэль, R., Kölbl, J., Перфлер, R., Unterwainig, M. и Krendelsberger, R. (2006) Эталонное тестирование und Лучшие методы в der österreichischen Wasserversorgung – Stufe B. – Заключительное Сообщение OVGW проектируют 2005/06, Graz-Wien-Wiener Neustadt, Австрию.

Theuretzbacher-неисправность, H., Schielein, J., Kiesl, H., Kölbl, J., Неунтеуфэль, R. и Перфлер, R. (2005) Межнациональное Эталонное тестирование Водоснабжения: Международное Сотрудничество баварского Проекта EffWB и австрийского Проекта OVGW. - Водная Наука и Технология, Водоснабжение 6 (2005), p. 273-280, Лондон, Великобритания.

Анализ Утечки Лондона – Событий Опытного Свидетеля

J Parker

Партнеры Водораздела, Небольшой Cuppers, Rushmere, Канюк Leighton, Бедфордшир, LU7 0DZ, Великобритания. jparker@watershedassociates.co.uk

Введение

Лондон, капитал Англии и Великобритании расположен в Юго-востоке Великобритании. Эта область плотно населена и имеет относительно низкий ливень по сравнению с областями на север и запад такой, что ливень на душу населения является очень низким и сопоставимым с областями, вообще которые рассматривают засушливыми. Водоснабжение прибывает и от поверхностной воды, и от в особенности Река Темза и грунтовые воды. Множество горячих сухих лет и сухих зим означали, что водные ресурсы иногда протягивались такой, что некоторые ограниченные водные ограничения использования были осуществлены в 2006, хотя они были с тех пор сняты.

Большая часть Лондона поставляется Водой Темзы, одна из 8 частных водных компаний, поставляющих воду и услуги канализации в Англии. В 2005 Вода Темзы просила разрешение на планировочные работы, чтобы строить завод опреснения воды в более низкой части Реки Темза. Это извлекло бы воду из солевой части реки и удалило бы соль, используя обратный процесс осмоса. Однако, одобрению планирования отказывалась Власть Большого Лондона (GLA), возглавляемый мэром Лондона, очень высокого

политического деятеля профиля Кена Ливингстоун. В разрешении отказывали на основании, что выбранный участок определялся открытая земля. Разрешение только оправдалось бы, если бы завод показывали, чтобы быть существенным. GLA не полагал, что завод был существенен. Кроме того, GLA издал его политику, чтобы стать жизнеспособным городом. Завод опреснения воды использовал бы больше энергии чем другие методы решения водной нехватки и добавит к углеродистому следу.

Вода Темзы представила протест против отказа, и было решено держать общественный запрос. Это обещало быть высоким случаем профиля с мэром, непосредственно появляющимся как свидетель, беспрецедентный случай. Засуха объединилась с проблемами для 2012 Олимпийских Игр и последствия бомбежек в Лондоне 7 июляth 2005 предназначенный, что вода представляла интерес для каждого в Лондоне, включая политических деятелей.

Запрос следовал бы за строгими процедурными руководящими принципами, с каждой стороной, представляемой старшим членом юридической профессии, используемой к появлению в суде, известном как адвокат. Над запросом осуществлял бы контроль инспектор, который на основе свидетельства напишет сообщение позволить госсекретарю принимать решение. Каждая сторона могла призвать экспертов в различных рассматриваемых областях. GLA назначил трех экспертов, чтобы прокомментировать подробно баланс требования водоснабжения. Крис Бинни прокомментировал бы действия Воды Темзы, чтобы управлять требованием, Колин Фенн прокомментирует пригодность дополнительных водных ресурсов в области и на выборе Воды Темзы опреснения воды выше других вариантов. Автор был выбран, чтобы прокомментировать действия утечки Воды Темзы и управление их активами распределения.

Роль опытного свидетеля

Как эксперты мы были связаны согласно строгим законам, которые диктуют, как ‘опытный свидетель должен выполнить их обязанности. Прежде всего обязанность опытного свидетеля к суду или в этом случае трибунал, не организация использования. В некоторых случаях опытные действия свидетеля для обеих сторон совместно, но в этом случае, Вода Темзы имела бы их собственных опытных свидетелей, преимущественно менеджер, отвечающий за определение их политики требования поставки.

Каждый опытный свидетель должен произвести сообщение, названное их ‘Доказательством Свидетельства’, известный разговорно как 'доказательства'. Это будет представлено как свидетельство и поэтому должно быть написано таким способом ясно дать понять, что является фактом, что является предположением и каково мнение. Как пример я мог сказать, что уровень утечки, о которой сообщила Вода Темзы, не встречал целевой набор утечки для них OFWAT в 2005. Это было бы фактом. Я мог сказать, что я предполагал, что OFWAT рассмотрел цель тщательно перед урегулированием этого. Я мог тогда сказать, что по моему мнению это была справедливая цель. Сообщение должно избежать использовать свидетельство 'слуха'. Кое-что должно быть доказуемым как факт. Если не будет никакого доказательства для утверждения тогда, то утверждение будет обоснованно опровергнуто и может подвергнуть опасности другие части свидетельства, дискредитируя свидетеля. Сообщение должно также демонстрировать экспертизу эксперта в предметной области, чтобы показать, что их действительно можно счесть 'экспертом'. Что - нибудь сказало в том, что сообщение может быть подвергнуто сомнению, с юридическим процессом, основанным

на соперничающем подходе, используемом в Великобритании. Чтобы производить свидетелей сообщения может просить информацию от другой стороны, но, в отличие от этого в уголовных делах, нет никакого обязательного раскрытия свидетельства в гражданском трибунале как запрос планирования. Нет также никаких крайних сроков, чтобы произвести информацию.

Как только доказательства закончены, обычно датой, согласованной обеими сторонами, они обменены. Уместный свидетель с другой стороны тогда имеет короткое время, чтобы произвести сообщение об опровержении. Это обеспечивает встречные аргументы тем в Доказательстве Свидетельства. И доказательства и опровержения представлены суду или трибуналу. Каждый эксперт тогда расспрошен на сообщениях. Во-первых собственный адвокат эксперта подвергнет сомнению их таким способом вытянуть главные пункты доказательства. После этого противостоящий адвокат стороны расспросит эксперта в процессе, названном взаимной экспертизой. Этот опрос может быть на чем - нибудь или в доказательстве или в опровержении. Главная цель опроса - для оппозиции, чтобы произвести слабости в аргументах эксперта, и опрос может продолжиться в течение нескольких дней. Наконец собственный адвокат эксперта подведет итог случая, определенного экспертом.

Регулирование Утечки в английской водной промышленности

Водная Власть Регулирования Услуг, обычно известная как OFWAT, является ответственной за то, что обеспечила регулирование на финансовом и уровни обслуживания клиента для английских и уэльсских Водных Компаний. Шотландия и вода Северной Ирландии и услуги канализации не были приватизированы и регулируются различными телами.

Водные компании, как ожидают, встретят цели для их утечки каждый год, которые являются основанными на Экономическом Уровне Утечки (ЭЛЬ). Это вычислено через согласованный подход, который установлен в Трехстороннем отчете, опубликованном в 2002, который был развит совместно OFWAT, DEFRA и Агентством Окружающей среды (экологический регулятор для Англии) (OFWAT 2002). Если компании показывают, чтобы иметь здравые вычисления для их ЭЛЯ тогда, они могут установить их собственные цели, показывая постепенное сокращение тому уровню в течение времени. Много компаний в Юго-востоке Англия - уже в или даже ниже их ЭЛЯ (Агентство Окружающей среды 2004).

Каждый год водные компании представляют информацию об их работе в течение прошлого года (бегущий с апреля до следующего марта) в возвращении, которое будет закончено в июне. Данные от этого возвращения ревизуются техническими консультантами, назначенными OFWAT.

Вызов как опытный свидетель

Как опытный свидетель GLA я должен был прокомментировать работу Воды Темзы. Я должен был сделать это полностью беспристрастно и базировался только на информации, на которую можно было бы сослаться. Если бы они не выполняли также другие, то я должен был бы дать мое мнение относительно причин. Я должен был бы солидаризироваться, если бы они делали все, что они могли бы сделать, чтобы уменьшить утечку в пределах разумной стоимости – и оправдать то, что было разумной стоимостью. Если я нашел, что они могли

спасти больше утечки чем, фактически экономили, я должен был оценить, сколько еще мог быть спасен. Я мог просить информацию от Воды Темзы, или от любой другой организации, но я не имел никакой гарантии, что мне будут давать информацию. Наконец я всегда знал, что каждое утверждение, которое я сделал, должно было иметь шанс на то, чтобы пересечь экспертизу.

Я поэтому должен был удостовериться, что я прочитал каждый документ, связанный с утечкой, которая была издана достаточно недавно, чтобы быть уместным. Они включали и Великобританию и международные публикации, чтобы гарантировать, что я был ясен на международных лучших методы и имел ссылки в наличии. Я начал, читая все документы, произведенные Водой Темзы на утечке, водных ресурсах или управлении актива, которое было сделано доступный к GLA. Документы Воды Темзы, которые я использовал наиболее план водных ресурсов, ценовой бизнес-план обзора на 2004, 2005 – 2010, контролируя план, экологическое утверждение на завод опреснения воды и сообщение, подвергавшее OFWAT, названному 'Лондон, Отличны'. В некоторых случаях они сослались на другие документы, которые не были сделаны доступный, таким образом я должен был передать запрос поверенным GLA, чтобы просить документы. Я читал все годовые отчеты, произведенные OFWAT на работе утечки английских Водных Компаний. Я выполнил поиски сети найти любые другие ссылки на действия утечки в Воде Темзы, которая могла бы быть полезна.

Начальные Наблюдения

Работа Воды Темзы без сомнения была бедна с середины 1990-ых как засвидетельствовано их отказом встретить цели OFWAT начиная с поворота тысячелетия (иллюстрация 1), обзор оценок утечки вокруг наступления нового века имел, приводят к воде Темзы, сообщение о существенном увеличении от 2000 до 20003 и этой тенденции было только что полностью изменено. Вода Темзы подвергла сомнению законность целевого набора OFWAT в конце последнего тысячелетия, и в конечном счете они были пересмотрены вверх в 2004.

Уровни утечки (ML/d) OFWAT цель

В 2003 никакие цели не были установлены, ожидая обзор фигур утечки и целей OFWAT

1997/8 1999/00 2002/3 2004/5

Иллюстрация 1 работа Воды Темзы и цели OFWAT

Вода Темзы разделена на к двум дискретным областям, Долине Темзы и Лондону (иллюстрация 2), область Долины Темзы была подобна в природе большой части Юго-востока с множеством больших городов, типа Оксфорда, Чтения, Виндзора, Суиндона и Гилдфорда, но никаких главных городов.

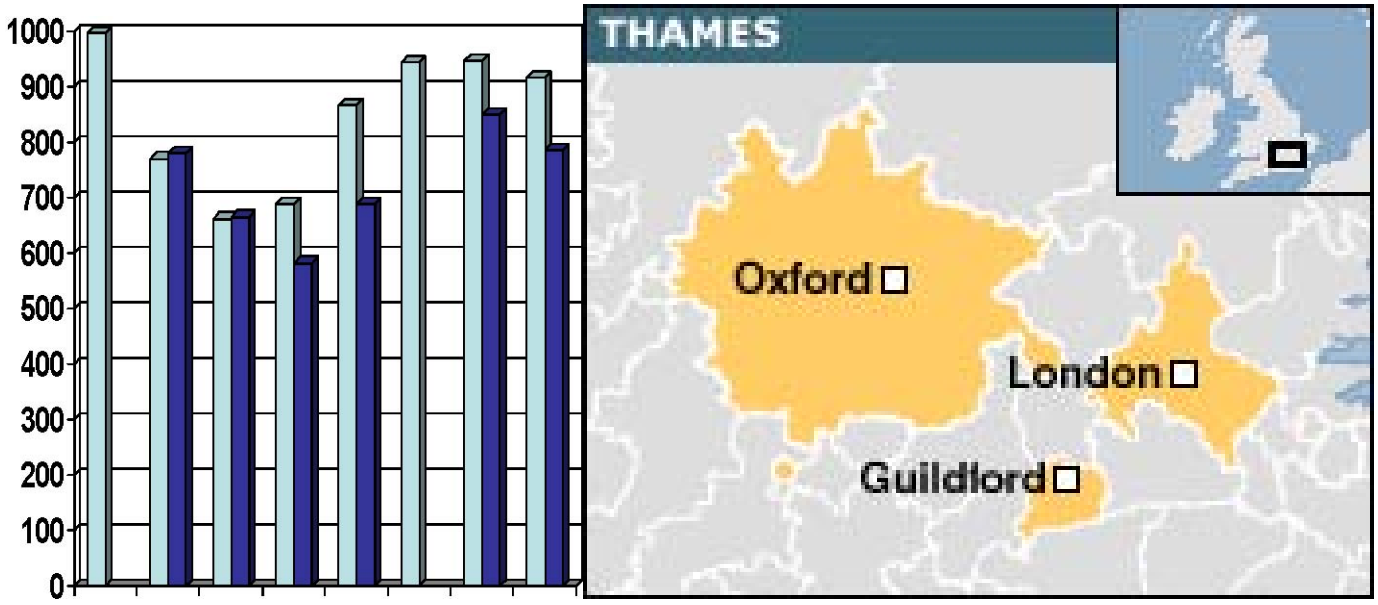


Иллюстрация 2 Область Воды Темзы

Выбор компаратора

Было важно выбрать компараторы, которые я использовал тщательно, поскольку любой обзор должен будет противостоять исследованию, описанному ранее. Главные компараторы, которые я рассматривал, были Индексом (ILI) Утечки Инфраструктуры, работа всего Ml/d против цели OFWAT, и двух мер единицы, литры в собственность, которой служат в день (l/prop/d) и литры в километр, главный в час (l/km/hr). Работу Воды Темзы, используя каждую из этих мер показывают в столе 1.

Эти ILI признаны интернационально, и я мог оценить работу Темзы для центрального или Столичного Лондона, внешнего Лондона так же как Лондона в целом и Долины Темзы. Хотя на низких уровнях, которых большинство британских компаний воды достигло, дифференцируясь между компаниями, трудно, Вода Темзы была ясной изолированной частью.

Однако, OFWAT не поддерживают ILI как компаратор и были критические к этому в прошлом базируемый, поскольку это находится на некоторых эмпирических данных. Это могло оставить мое сообщение открытым для критики при взаимной экспертизе. Сравнение работы против целей OFWAT было испорчено фактом, что OFWAT пересмотрел цели вверх. Не было общего принятия ЭЛЯ Воды Темзы, хотя было теперь соглашение по целям. Кроме того, оба сообщил о работе, и цель была определенной для водной компании с полным количеством утечки, которая будет мешать сравнивать работу Воды Темзы с другими водными компаниями.

Это поэтому оставило две меры единицы, обе из которых используются в ежегодных сообщениях о работе OFWAT. Это означало бы, что я буду иметь доступ не только к работе Воды Темзы но также и к другим водным компаниям через сообщения о OFWAT. Меру в километр главных не считают столь же здравой для городских местоположений как мера в собственность, таким образом я решил использовать меру l/prop/day как моя главная мера.

	Общее количество TWUL	Лондонское Общее количество	Столичный Лондон	Внешний Лондон	Области	Три Долины
Полная Утечка (ML/d)	915	809*	464*	340*	115*	150
Связи (000s)	3,684	2,674	1,336	1,338	827	1,230
Км главных	31,279	17,191	7,434	9,757	14,088	13,609
Утечка Единицы (l/prop/d)	261	301	347	254	139	120
Частота Взрыва (в 100 км)	430		795	370	180	226
Плотность Связей (подставил/км из главных	117	155	180	137	99	90
ILI		7.3	8.9	4.8	2.3	2.1

Стол 1 Вода Темзы и Три работы Долин в 2004/5, используя различные параметры (OFWAT 2004/5)

Я должен был бы сравнить цели утечки с другими водными компаниями. Со всем миром, чтобы выбрать из я должен был сосредоточиться в на ограниченном числе компаний компаратора. Я начал, выбирая только британские компании воды. Это происходило частично из-за непринужденности получения данных компаратора, но также и поскольку компании будут работать в той же самой финансовой и регулирующей окружающей среде, оба из которых могут надеть воздействие, какие уровни утечки достигнуты. Я тогда нуждался в водных компаниях с высоким процентом от городской области. Пригодность водных ресурсов также затронула бы полный уровень утечки, базируемый, поскольку это было на ЭЛЕ. Я поэтому выбрал другие водные компании вокруг Воды Темзы и, которые имели большие большие города в их области. Некоторые сравнения даются в столе 2

Водная Компания	l/prop/day	Отношение к уровням TWUL	m3/km/d
TWUL	261		29
Три Долины	120	2.2	10
Эссекс и Суффолк	87	3	8
Sutton и Восточный Суррей	90	2.9	7
Объединенные Утилиты	159	1.6	12

Севернский Трент	151	1.7	11
Южный Стаффордшир	134	1.9	13
Вода Йоркшира	137	1.9	9

Стол 2 Сравнения уровней утечки с другими водными компаниями (OFWAT 2004/5).

Эта работа была усложнена существованием документа ‘Лондон, Отлично’, который выделил, почему это полагало, что более высокий уровень утечки чем другие водные компании был приемлем. Это сообщение утверждало, что проблемы утечки Лондона были уникальны, потому что никакая другая водная компания не имела такую пропорцию почвы глины, старой магистрали, тяжелого движения и круглые сутки деятельность. Почвы глины были агрессивны, нападая на большой запас железной магистрали, многие из них более чем 100 лет, и также очень отзывчивый к изменениям во влажности почвы такой, что магистраль, уже ослабленная из-за агрессивной почвы, перенесла высокие усилия из-за движения основания. Тяжелое движение и постоянная деятельность круглые сутки мешали определять местонахождение утечек из-за постоянных шумовых и водных требований круглые сутки, и тяжелое движение также мешало восстанавливать утечки, однажды расположенные. В результате основной уровень утечки выше, подвозя ЭЛЬ высоко так или иначе, из-за высокой стоимости контроля утечки.

Я должен был ответить на вопросы: ‘аргументы - в сообщении, действительном, уместном и здравом?’ Действительно ли вода Темзы - высокий уровень утечки в Лондоне, оправданном из-за проблем, которые являются уникальными для Лондона? Даже если они действительно имеют проблемы, которые являются уникальными, они делают все, что они могут? Действительно ли их работа сопоставима с лучшими методы?

Аргументы в ‘Лондоне Отличны’

Вода Темзы конечно, казалось, имела сильный случай. Печально сообщение, на которое ссылаются в этом: ‘Операции Утечки в Воде Темзы – обзоре текущей практики.’ не был сделан доступный. Однако, сообщение сделало некоторые сильные случаи. 28 % магистрали в Лондоне были положены пред 1844, и более чем половина было более чем 100 лет. Вода Темзы имела 82 % невыровненной магистрали по сравнению с средним числом 45 % среди других водных компаний. Они произвели модели, которые показали, что была сильная корреляция в британской утечке между длиной невыровненной магистрали и уровней утечки. Вода Темзы уполномочила исследование почв Университетом Cranfield, который показал, что Лондон имел почти дважды количество высоко или очень очень коррозийные почвы по сравнению с остальной частью Англии и Уэльса, с большим shrinkability как эль. Дефициты влажности почвы были выше в Юго-востоке, и реакция на ‘климатические удары была больше.

Лондон показывали, чтобы быть ‘более урбанизированным’ с большей автомобильной собственностью, дорожной длиной и транспортными потоками. Транспортные скорости в центральном Лондоне были половиной среднего числа городских транспортных скоростей. Городская область воды Темзы доминировала над компанией в пути, не замеченном в других водных компаниях. С 76 % Воды Темзы, расположенной в городских областях, в

противоположность например, Йоркшир, только имеющий 68 % и Три Долины, только имеющие 53 %

Сообщение заявило, что Темза имела высокую норму возникновения утечки. Они уполномочили консультантов, которых WRc, чтобы прокомментировать вероятное затрагивают, который имел бы на основном уровне утечки и основанный на их работе в двух других водных компаниях, WRc показал, что основной уровень утечки был настоятельно связан с возникновением.

Рассмотрение работы Воды Темзы

Пока все эти аргументы имели некоторое оправдание, я не чувствовал, что воздействие 203 Ml/d на работе утечки, предложенной Водой Темзы утверждалось сильно, по основной причине, что несколько из затрагивания были диалоговыми, и поэтому там немного удваивал подсчет. Я чувствовал, что я нуждался в дополнительных компараторах, чтобы оценить работу Воды Темзы, которая не будет только показывать достижение утечки воды Темзы, но также показала бы, были ли их подход управления утечки и деятельность соразмерны с компанией после лучших методы. Пока управление утечки в Лондоне действительно излагало некоторые проблемы, которые могли бы быть больше чем в другом месте, это все еще не отвечало на вопрос того, находили ли они все утечки, они должны и в противном случае сколько ниже должно утечка быть.

Получение компараторов требовало бы подробной информации, не, который весь был в общественной области, типа ежегодного сообщения об утечке OFWAT. Оценка Воды Темзы их ЭЛЯ включала некоторое детальное моделирование, к которому я не имел доступа так же как вводил от консультантов специалиста, который не был сделан доступный ко мне.

Однако, Вода, Великобритания, торговая организация по водной промышленности, действительно выполняет осуществление сравнимости и информацию относительно этого, дается каждый год на семинаре утечки. Хотя результаты сохранены анонимными, они дали бы мне информацию относительно текущих лучших методы в Великобритании. Я мог попросить, чтобы Вода Темзы поставляла информацию относительно их работы, типа количеств оборудования, обнаружения утечки и штата ремонта, время, потраченное, чтобы восстановить утечки и конфигурацию их сети.

Это произвело множество интересных компараторов.

Прямые доступы к памяти

Средний размер прямых доступов к памяти в Воде Темзы был 5000 и был только введен я Лондонская область в 2002. Средний размер прямых доступов к памяти в других городских водных компаниях был намного меньше – например в Севернской Воде Трента и Йоркшира, их прямые доступы к памяти были приблизительно 1000 свойств. В Трех Долинах средний размер был 1400 свойствами.

Расположение и восстановление утечек

OFWAT неоднократно критиковал числа утечек Вода Темзы, найденная каждый год и в конечном счете установил цель для этого, которое требовало существенного увеличения

обнаружения утечки. Теперь, когда Вода Темзы приближалась к этому уровню, управление утечки конечно, казалось, улучшалось с небольшим сокращением в предыдущем году после 5 лет увеличивающейся утечки. Вода Темзы действительно снабжала меня их временами ремонта, которые показали, что они были самые медленные в стране, (стол 3), но Вода Темзы объяснила, что временам ремонта препятствовали транспортные проблемы.

Тип утечки	Сообщенный (видимый)	Обнаруженный (не видимый)
Магистраль	5.9	21
Приспособления магистрали	15.5	28.3
Трубы коммуникации	11.4	25.5
Трубы поставки	23.3	23.3
Остановите коробки сигналов/метра	9.4	20.0
Среднее число промышленности - магистраль		Приблизительно 8

Стол 3 раза ремонта Утечки в днях для Воды Темзы

Трубы поставки

Трубы поставки принадлежат владельцу собственности и - их ответственность. Однако, утечку трубы поставки рассматривают как часть цели водной компании, и также водные компании субсидировали схемы ремонта труб поставки. Вода Темзы была десятой из 22 водных компаний в норме ремонта трубы поставки. Самая высокая норма ремонта была 60 в 1000, пока вода Темзы достигла 30 в 1000. Вода Темзы, прокомментированная в 'Лондоне Отлична', что утечка от их собственных труб коммуникации, вероятно, была бы существенна, таким образом это вероятно, что утечка от труб поставки будет существенна также.

Вода Темзы также имела низкий уровень проникновения метра, которое не будет помогать идентифицировать и уменьшать утечку трубы поставки. Трубы поставки также не заменялись, когда магистраль заменялась, который поддержит высокий профиль возраста труб поставки и может быть пропущенной возможностью уменьшить утечку.

Программа замены Магистрали Воды Темзы

Весьма ясно главной проблемой для Воды Темзы был возраст и условие их сети магистрали, со средней нормой отказа в течение года 2004/5 1 отказа в ухо для каждого 1.26 км главных. Вода Темзы недавно начала главную программу возобновления, с планами возобновить 1625 км более чем 5 лет. Эта длина была решена основанная на стоимости нового источника, завод опреснения воды против стоимости воды, спасенной от возобновления магистрали. Вода Темзы также утверждала, что они не могли возобновить больше магистраль, поскольку будет невозможно управлять движением в Лондоне с большей программой.

Мое беспокойство здесь было, была ли программа достаточна для размера проблемы. Я не имел доступа к вычислению, чтобы позволить мне проверять сбережения возобновления магистрали. Однако, мой поддерживающий свидетель эксперта действительно проверял стоимость завода опреснения воды и чувствовал, что стоимость была недооценена. Кроме того, казалось, не было никакого счета, взятого факта, что ремонт утечки был сбережениями в пункте поставки. Любому новому ресурсу стоили дополнительную поставку, которая будет включать потери утечки в пути. Это дало бы чаевые экономическому аргументу в пользу замены большего количества магистрали, которая в свою очередь уменьшит утечку далее.

Насколько транспортное разрушение было заинтересовано, там был без сомнения, что это было существенно. Однако, я взял интервью у транспортных инженеров для множества Лондонских Городков, и они все согласились, что разрушение из запланированной программы возобновления было гораздо меньше чем это от незапланированной утечки, которая могла вызвать дополнительное повреждение, замедляя ремонт все еще далее., не приветствуя любую увеличенную деятельность в возобновлении магистрали, они бесконечно предпочли бы, что к незапланированному ремонту и допустил бы увеличения возобновления, если бы это уменьшало незапланированный ремонт.

Фактически Вода Темзы действительно объявляла при слушании, что они будут увеличивать размер программы возобновления магистрали на 368 км.

Реальный компаратор?

Все вышеупомянутые аргументы заставили меня чувствовать вопрос, мог ли аргумент воды Темзы, что их утечка была настолько высока из-за их уникальных проблем, составлять все количество утечки. Однако, я все еще испытывал недостаток в реальном компараторе. Должный моя предыдущая роль, управляющая распределительной сетью в Трех Долинах, я знал, что большая часть Трех Долин была расположена в Лондоне с проблемами почвы глины, старой магистрали и плотного движения, подобного большой части Лондонской области Воды Темзы. Я не имел доступа к детализированной работе утечки Трех Долин. Однако, 'Лондон Отличен', действительно давал процент от этих Трех населения Долин, расположенного в городских областях, 53 %.

Я сделал предположение, что средняя норма занятия поперек Трех Долин будет последовательна, так, чтобы 53 % свойств были в городской области. Поскольку я знал общее количество свойств в Трех Долинах, я мог решить, что было 650 000 свойств в городской области и 580 000 свойств вне городской области. Я тогда взял самую низкую норму утечки, сообщил от любой водной компании, 90 l/prop/day, чтобы решить утечку в не городской области. Поскольку это было самым низким вероятным, которое это даст максимально возможному компаратору для городской области. Это я оценил как 150 l/prop/day в городской области.

Поскольку я чувствовал, что это не было справедливое сравнение, чтобы включить область внутреннего Лондона, я взял фигуру единицы Воды Темзы утечки во Внешнем Лондоне. Это было 254 l/prop/day. Ясно было большое несоответствие между нормами утечки Воды Темзы во внешнем Лондоне и предполагаемыми нормами Трех Долин. Используя собственные популяционные фигуры Воды Темзы, я оценил, что, если бы они достигли норм утечки во внешнем Лондоне, я оценил для Трех Долин, это привело бы к сокращению утечки 139 Ml/d

Результат планирования

Во время подготовки представления не был результат запроса, знают. Однако, отчет инспектора был теперь опубликован (Лион 2007). Разрешение на планировочные работы для завода опреснения воды предоставляли, и инспектор не согласился со многими из аргументов, что Вода Темзы могла уменьшить их утечку далее, чем они уже передали, хотя он действительно признавал, что работа Воды Темзы была в настоящее время бедна. Часть его утверждения даже расспрашиваемые вообще согласовываемые руководители контроля утечки, поднимая вопрос того, было ли мое свидетельство не в состоянии объяснить основных руководителей контроля утечки, или внешних водителей, вела некоторые из комментариев инспектора.

Заключения

Пока ответ от инспектора планирования неутешителен, это действительно подчеркивает, что множество проблем существует, обсуждая уровни работы утечки и утечки. Утечка, которая, кажется, публике простая проблема, является фактически очень технической проблемой и передачей этих проблем к не, специалисты продолжат бросать вызов промышленности.

Большая часть проблемы имеет отношение с фактом, что вычисление уровней утечки будет всегда включать некоторые оценки, особенно в стране как Великобритания с ограниченным измерением клиента. Однако, все компараторы подтверждали, что Вода Темзы выполняла плохо, и инспектор планирования признал это. Ключевые вопросы были, была ли текущая бедная работа оправдана ввиду местных условий и были ли будущие цели соответствующими.

Оценка соответствующих будущих целей будет требовать даже большего количества оценки чем текущие уровни утечки. Это мешает оценивать в некоторых случаях, является ли высокий уровень утечки неизбежным из-за специфических проблем, уникальных для того местоположения или мог быть уменьшен по возможной стоимости, несмотря на проблемы.

Хотя подход к вычислению ЭЛЯ в Великобритании зарегистрирован, процедуры все еще оставляют немного двусмысленностей. Процедура в настоящее время не определяет, должны ли затраты поставки быть включены и есть все еще большое обсуждение относительно того, как экологические затраты должны быть включены. Утечка стоила модели, вообще требуют оценки основного уровня утечки и есть большие возможности для обсуждения относительно того, каково это должно быть, особенно если компания в настоящее время не следует за лучшими методы.

Рассматривая определенные компараторы, нет никакой системы префекта. Эти ILI не приняты британским регулятором как компаратор и также не держат вес в пределах большой части британской Промышленности Воды. Главное беспокойство - то, что неизбежные ежегодные реальные потери являются основанными на эмпирических ценностях. Мера литров в собственность в час - по крайней мере единица, которая легко измерена. Однако, используя это как сравнение не в состоянии идентифицировать другие различия и проблемы, которые могут быть собраны, если детальное сравнение выполнено. Единственный способ улучшаться в использовании для компараторов состоит в том, чтобы продолжить собирать и анализировать данные работы.

Осуществление работы к юридическим стандартам свидетельства было стимулирующим, требуя и конечно сосредоточило мнение. Неудачно, что юридическая и политическая структура, окружающая запрос предотвратила сотрудничество между этими двумя сторонами, поскольку полностью независимый обзор, возможно, был полезен для Воды Темзы. Пока могло утверждаться, что этому обеспечивают регулирующие ревизии, выполненные репортерами OFWAT, они редко имеют роскошь такого подробно анализ. Однако, это нужно надеяться это везде, где возможные водные утилиты продолжат критически оценивать их работу и использовать организации, типа Водной Целевой группы потери IWA, чтобы получить внешние представления относительно их работы и заявления лучших методы

Ссылки

Сообщение Агентства Окружающей среды 'Поддержание Водоснабжения' июль 2004.

OFWAT 'целевое урегулирование Утечки для водных компаний в Англии и Уэльсе: исследование WRc с Консультантами Камня и Вебстера для Трехсторонней Группы Отдела для Окружающей среды, Пищи и Сельских Дел, Агентства Окружающей среды и Ofwat' 2002.

Утечка OFWAT и Эффективное Использование Воды 2004-5 РЕАКЦИЙ НА ОБЛУЧЕНИЕ, Лион Сообщает о июле 2007 APP/G5750/A/05/1184751 Утилиты Воды Темзы Ограниченный 'Лондон, - Различный' Неопубликованный апрель 2001

Социологические исследования в применении IWA WLTF приближаются в Западной балканской области: управление Давления

Jurica Kovac*

*** IMGD Ltd., A. Georgijevica 2, 10430 Samobor, Хорватия, электронная почта: jurica.kovac@imgd.hr,**

Ключевые слова: NRW, ILI, контроль Давления

Резюме

Цель этой бумаги состоит в том, чтобы представить результаты, полученные пока в поощрении и выполнении IWA WLTF (Международная Водная Ассоциация – Водная Целевая группа Потери) подход в решении проблем относительно потерь в водных распределительных сетях в области Западного Балкана.

Ситуация в области относительно потерь серьезна (NRW - в среднем выше 50 %), и это необходимо для всех водных утилит рассмотреть выполнение планов и программ для надлежащего определения количества потерь и создания водных стратегий сокращения потерь.

Один из самых важных шагов в этой программе - выбор соответствующей методологии. В прошлом прежде, чем IWA WLTF подход, надежное эталонное тестирование и оценка вариантов не был возможен из-за многих различных подходов, используемых для вычислений водного баланса и индикаторов работы. Кроме того, очень часто, эти предыдущие подходы были неудачны, и были связаны с высокой стоимостью, небольшое жизнеспособное сокращение потерь, и низкого побуждения, чтобы продолжиться. В нашей области потери все еще представляются в терминах % воды недохода (NRW). Некоторые индивидуальные Утилиты теперь начинают использовать терминологию IWA (или подобный), но обычно с некоторыми исключениями и модификациями, который иногда производит больше беспорядка.

Наше намерение состоит в том, чтобы представить наш опыт в выполнении терминологии IWA и подхода WLTF, поощрять другие следовать. Чтобы помогать каждому с интересом в водных проблемах потерь 'начать', мы перевели простое международное программное обеспечение для вычисления Водного Баланса IWA и основных индикаторов работы (CheckCalcs). Программное обеспечение бесплатно и может быть превосходным первым инструментом для определения количества потерь, и для первого реалистического эталонного тестирования между водными утилитами. CheckCalcs помогает в понимании, где мы действительно являемся, и приоритеты относительно того, как перейти (представление главных мер необходимое и простое вычисление выгод относительно сокращения давления системы). Наши цели состоят в том, чтобы начать с выполнения IWA WLTF подход индивидуальными водными Утилитами, и продвигать принятие национально. Это должно привести к лучшему пониманию и более быстрым усовершенствованиям, и в конце, экономя воды, которая является настолько важной для всех нас.

Представление результатов относительно исследований реальных потерь в водных системах распределения от области

Все наши водные утилиты - акционерные общества, принадлежа муниципалитетам или городам. Это означает, что есть большое количество Утилит, весьма маленьких со слабой финансовой силой и нехваткой компетентного и обучаемого штата (например, население Хорватии - 4,3 миллиона с 116 общественными водными Утилитами). Кроме того, проблему потерь в системе распределения в течение долгого времени считали менее важной чем увеличение охвата населения с безопасной питьевой водой. Очень часто та же самая полезность ответственна также за коллекторы, и иногда также для некоторых других коммунальных действий как ненужный сбор, обслуживание парков, кладбища и т.д.

В последних годах много больших водных Утилит вложили капитал в оборудование для обнаружения утечки и осмотра трубопровода (микрофоны основания, корреляторы утечки, мобильный поток и метры давления). Но очень часто они не развили программы сокращения потери, основанные на управлении давления, или активном контроле утечки для понимания и местоположения несообщенных утечек. Некоторые и маленькие Утилиты среднего размера получили некоторое оборудование через пожертвования или другими видами международной помощи (например Босния и Герцеговина, Сербия, негр Монте-Карло, Хорватия); но в большинстве случаев оборудование было куплено без надлежащего выбора и в конце часто без надлежащего (или без любого) подготовка кадров.

Знание относительно района, измеряющего области (прямой доступ к памяти) становится более принятым в области, но все еще не используется достаточно. Причина - то, что старые

системы были развиты со многими взаимосвязями для аварийного источника питания и водных качественных целей. Однако, Утилиты с самыми низкими потерями используют зонирование системы с установленными метрами потока контроля.

Сооружения для контроля давления в системах редки, возможно потому что мы испытали недостаток в знании относительно влияния на давление на расходы утечки и разорвали частоты. Мы имеем случаи, где клапаны сокращения давления (PRVs) установлены из-за очень высокого давления, но без надлежащего обслуживания они работают со сбоями, приводя к более высоким потерям и частым взрывам.

Мы имеем также, позже, некоторые положительные примеры, где Утилиты с самыми низкими потерями осуществляют PRVs или другие решения в контроле давления.

Мы должны также подчеркнуть серьезную проблему в наших водных Утилитах: нехватка компетентного, обучаемого и мотивированного штата. Иногда проблема - техники, которые являются ответственными за обнаружение утечки и осмотры трубопровода (нетренированными или недоплаченными). Чаще, менеджеры не понимают важность руководящих потерь, имеют нехватку знания практических эффективных методов, или просто слишком заняты другими обязательствами; это иногда приводит к неправильному заключению, что потери могут быть эффективно уменьшены только, заменяя старые трубопроводы.

От нашего опыта это чаще всего имеет место, что Утилиты имеют штат, необходимый для успешного выполнения программы сокращения потерь, но штат не соответственно управляется.

С начала 2005. IMGD начал использовать терминологию IWA в вычислениях всех компонентов Водного Баланса, включая Реальные Потери. Кроме того, другие понятия, продвинутые IWA WLTF теперь становятся частью наших действий (МАЛЫШ и понятия FAVAD, Активный Контроль Утечки, Управление Давления и т.д.).

Важное развитие было введением индикатора ILI работы (Индекс Утечки Инфраструктуры), который является отношением КАРЛА (текущие ежегодные реальные потери) к UARL (неизбежные ежегодные реальные потери. Это было главным шагом вперед для наших водных Утилит, полагающих, что впервые мы могли оценить неизбежные ежегодные реальные потери на определенном для системы основании, принимая во внимание местные особенности (главная длина, число связей обслуживания, местоположения метра, давление).

В Хорватии, было традиционно рассмотреть потери NRW меньше чем 25 %, как являющихся хорошей работой, не учитывая различные особенности системы (NRW среднего числа потока - 40 % на 2005.).



Иллюстрация 1. Западная балканская Область

В столе ниже, % NRW и ILI вычислены для 12 хорватских систем и один из Боснии и Герцеговины (Стол 1). ***Отметьте: некоторые полученные данные от некоторых пользователей основаны на приблизительных данных, и некоторые ошибки возможны (необъявленное разрешенное потребление, неправомочное потребление, насчитайте давление), но мы предполагаем, что во всех случаях предел веры приемлем для начальных сравнений этого вида. В будущем с большим количеством опыта относительно новой методологии, точность будет лучше.***

Система распределения	Длина трубопроводов Км	Число обслуживания связи	NRW % WS	КАРЛ % WS	КАРЛ l/s.conn/day	UARL l/s.conn/day	Среднее Давление (m)	ILI
1	142	6310	33	31	111	73	55	1,5
2	1500	42000	27	25	168	99	60	1,7
3	259	4834	39	35	259	96	45	2,7
4	991	30375	42	39	277	82	50	3,4
5	1500	23000	54	50	451	122	60	3,7
6	338	9000	37	33	290	82	60	3,7

7	713	33073	24	19	302	73	65	3,7
8	550	21700	41	35	230	55	40	4,2
9	435	12000	38	34	464	80	50	5,8
10	265	13995	52	46	346	47	40	7,4
11	97	4535	53	49	486	73	45	7,5
12	117	9184	49	43	345	40	35	8,7
13	769	42308	70	65	1069	63	50	17

Стол 1.

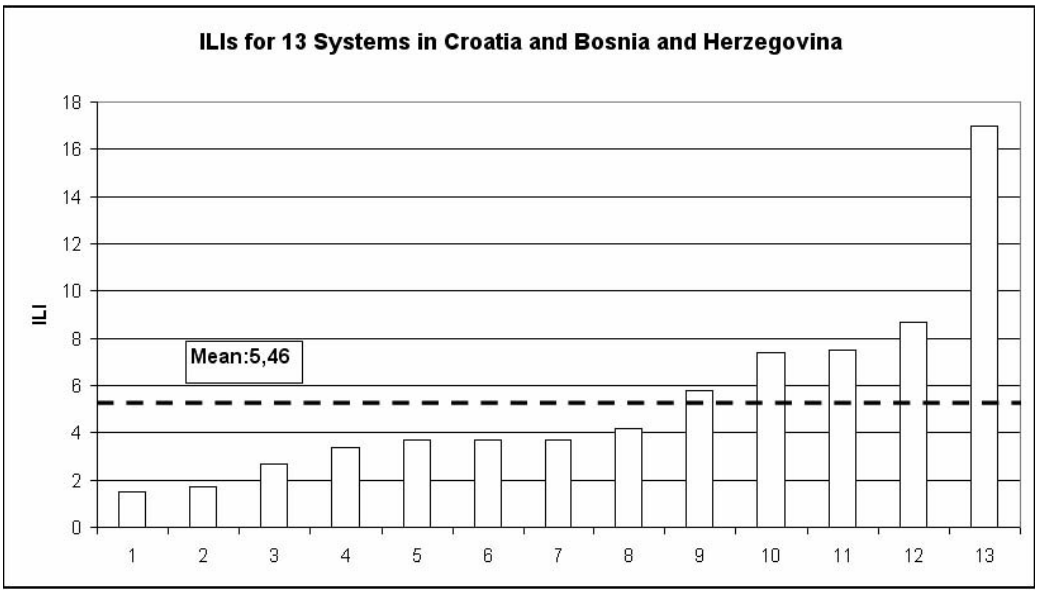


Иллюстрация 2. Когда эти данные - по сравнению с международными наборами данных, где мы имеем средний ILI 4,38 (Mckenzie и Ламберт, 2004, Water21), очевидно, что ситуация в наших водных системах распределения относительно реальных потерь является подобной мировому масштабу.

Также важно подчеркнуть, что % NRW не адекватен для того, чтобы оценить работу в управлении реальными потерями (иллюстрация 3). Например, в системах 3 и 9, %NRW подобен (39 % и 38 %), но эти ILI обеспечивает более значащую информацию работы для реального управления потерь. Поскольку каждая система имеет различные определенные особенности и различные неизбежные ежегодные реальные потери, мы можем видеть от ILIs, что реальное управление потерь в системе 3 (ILI=2,7) дважды столь же хорошо как в системе 9 (ILI = 5,8).

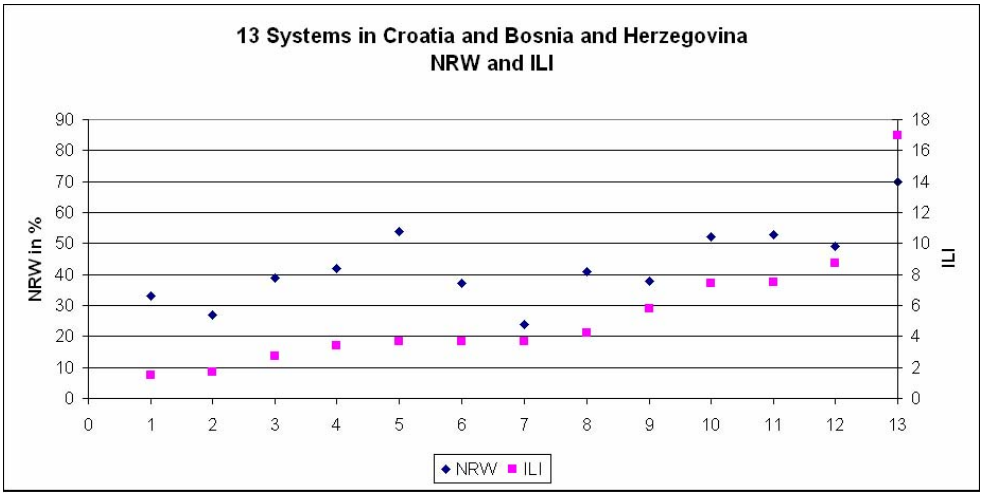


Иллюстрация 4.

Следующие социологические исследования используются, чтобы демонстрировать, как выполнение действий как зонирование, контроль давления, и т.д. также поддержанный IWA WLTF подход, может быть эффективным. Мы представим их кратко с самыми важными предпринятыми шагами и полученными результатами.

Социологическое исследование 1: Экспериментальный проектный Загреб, Сокращение Хорватии утечки через контроль давления - развитие и полученный результат

Водная система распределения в Загребском городе, капитал Хорватии, является одним из наибольших в нашей области (более чем 2.900 км трубопроводов и более тогда 100.000 связей, служа населению приблизительно 800.000). В октябре 2005 мы начали экспериментальный проект относительно контроля давления для утечки (потери) сокращение. Отобранная зона (см. иллюстрацию

6. и иллюстрация 8.) - жилая область с многоэтажными зданиями (усреднение 10 этажей), высокого давления и подозреваемого высокого уровня утечки. Зона имеет 13,5 км магистрали чугуна, и 653 связей обслуживания (чугун, гальванизировал железо и PEHD).



Иллюстрация 5.

Первый шаг был начальным измерением потока и давления в пределах зоны (после того, как все граничные клапаны были закрыты и проверены). IMGD выбрал местоположение, и определил все детали относительно палат, для установки клапанов сокращения давления и всего другого оборудования (ПРЕДЫДУЩИЙ DN250, woltmann расходомер типа, диспетчер клапана и отдаленный GSM, контролирующий – иллюстрация 6.).



Иллюстрация 6.

Также мы установили 3 отобранных местоположения для давления, контролирующего (с передачей данных GSM) в зоне (иллюстрация 7.).

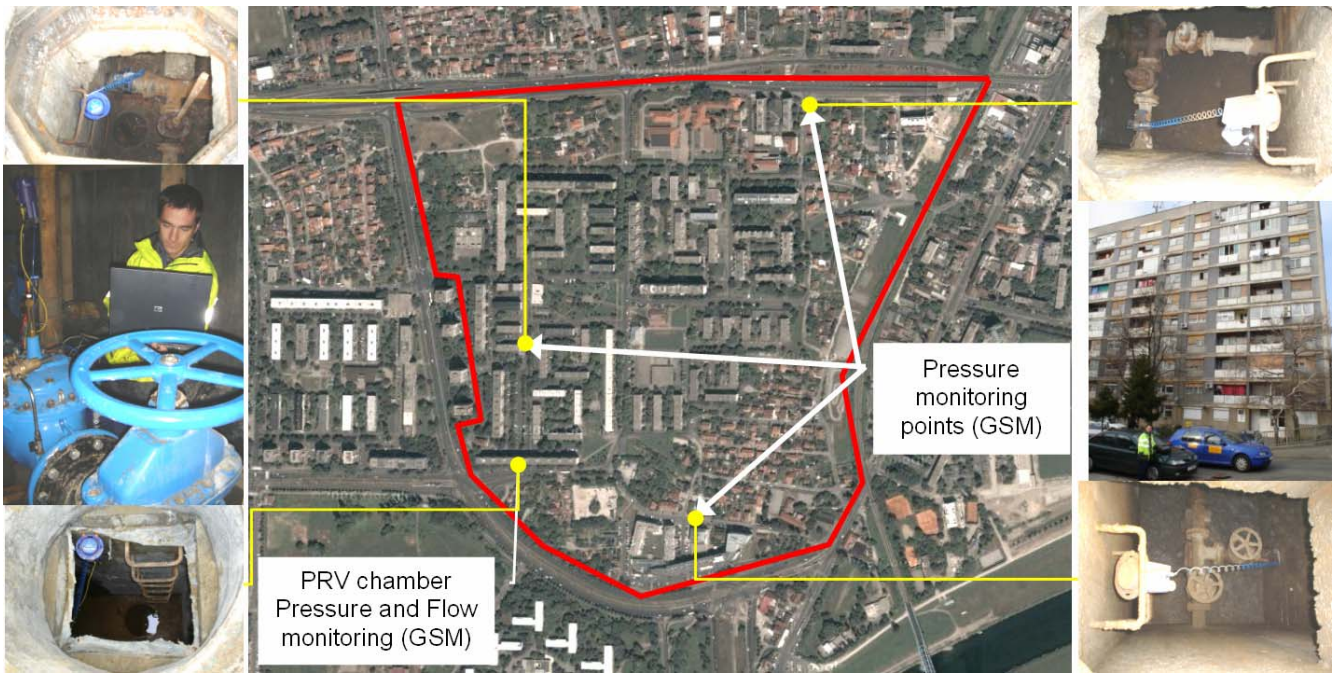


Иллюстрация 7.

Выполнение проекта имело следующие результаты (со следующим начальным потоком минимума данных: 44 l/s, 160m3/hour и начальное давление входного отверстия: 6,50 брусков (день) до 7,10 брусков (ночь)).

<u>1шаг С-регулирования: неподвижное давление выхода (5,70 брусков) - иллюстрация 8.</u>

Вечерний поток уменьшал на 24 % (общее количество 24hour, приток уменьшал на 11 %),

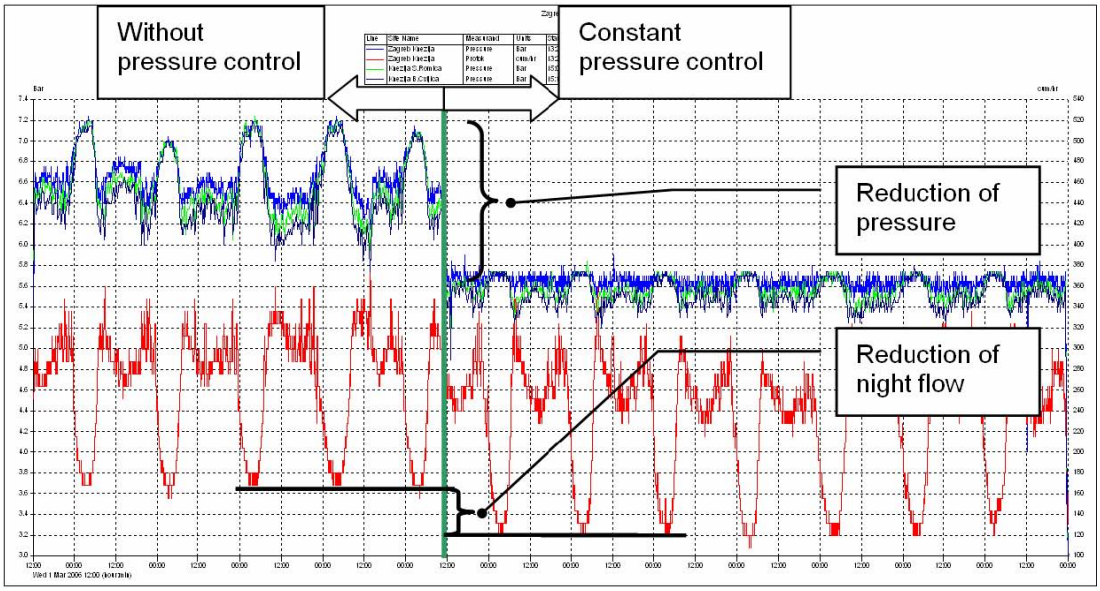
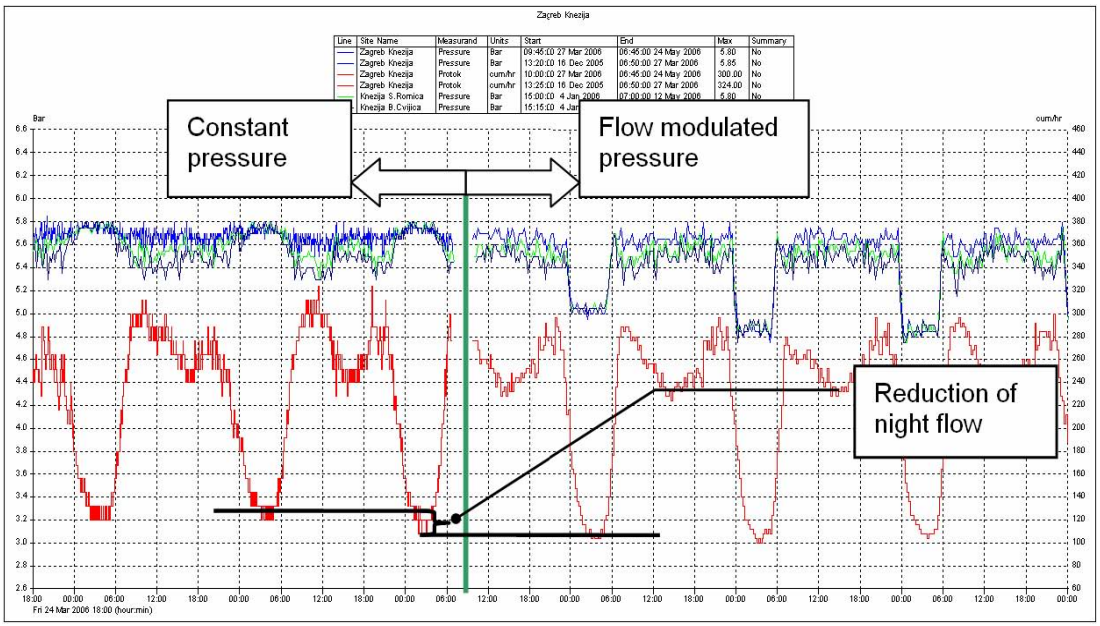


Иллюстрация 8.

<u>2без обозначения даты. шаг: давление выхода изменяется с потоком (давление дня 5,70 брусков; вечернее давление вниз к 4,80 брускам) - иллюстрация 9.</u>

Вечерний поток уменьшал на 39 % (приток полных 24 часов уменьшал на 14 %), Полный 24-ый приток уменьшал от 6300m3 до 5400m3 (900 m3/day сбережений), Детальная оценка является дорожной – использующий метод FAVAD и вычисляющий ICF

Фактор условия инфраструктуры.



Это сокращение давления не имело никакого влияния по стандарту потребителя обслуживания для водоснабжения.

Социологическое исследование 2: Спроектируйте Gračanica, Давление Боснии и Герцеговины: отношения частот Взрыва, развитие и полученные результаты

Гравитационная водная система распределения в городе Gračanica, северная Босния и Герцеговина имеет 70 км магистрали и 4500 связей обслуживания, главным образом частные здания с 2 этажами, и населением приблизительно 15000), и в течение долгого времени испытал водную нехватку, особенно в летнее время. В первой половине 2005 мы проанализировали систему и заключили, что контроль давления является самым благоприятным относительно выгод сокращенного рабочего дня. Ключевая цель состояла в том, чтобы уменьшить текущую утечку, но мы также желали исследовать отношения между сокращением давления и разорвать частоту.



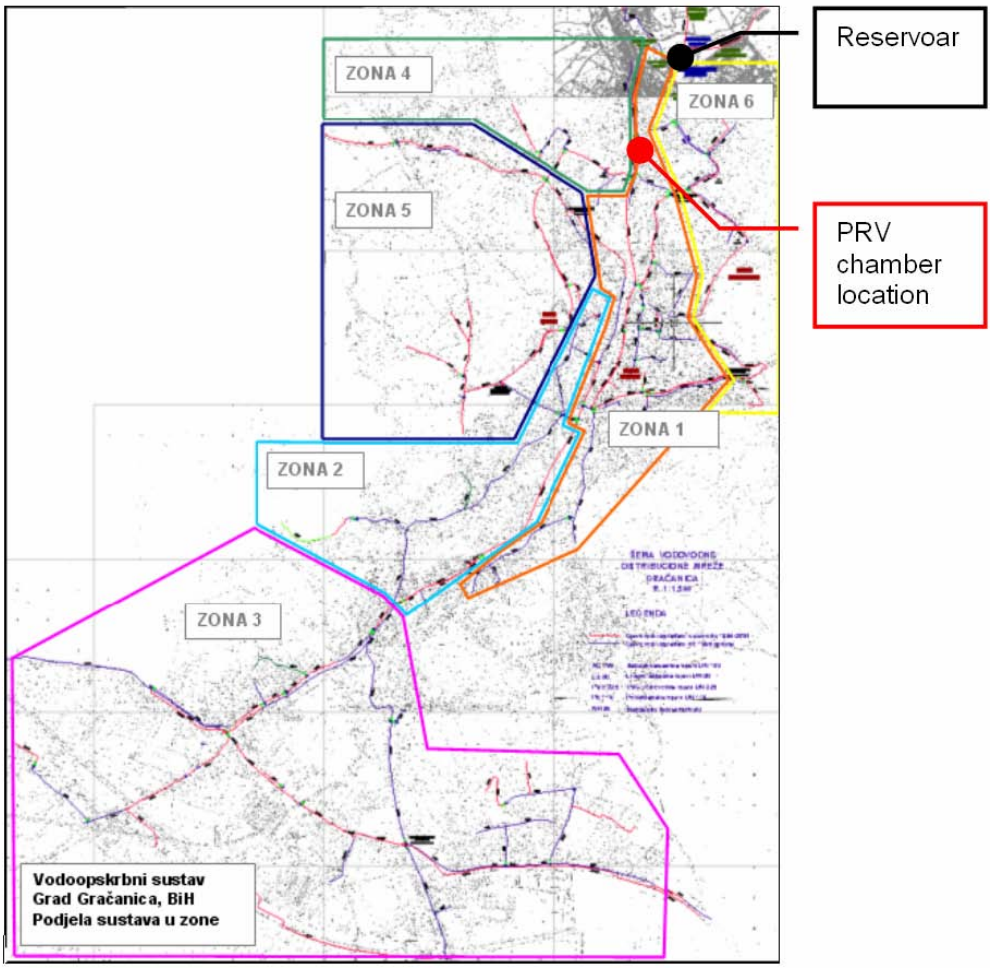
Иллюстрация 10.

Первый шаг был начальными размерами потока и давления и разделения системы в 6 зон. Система была уже отделена в 3 области, основанные на возвышении основания.

Разделение системы в 6 зонах было сделано, чтобы осуществить поток и контроль давления более подробно (введение прямого доступа к памяти – район, измеряющий области), и особенно отделить центральную область (Градиент) в 3 меньших зоны (иллюстрация 11. и иллюстрация 12.).

Зона	1	2	3	4	5	6
Название	Север градиента	Центр градиента	Юг градиента	Čсевер радужной оболочки	Čюг радужной оболочки	Mejdani ć

Иллюстрация 11. Иллюстрация 12.



Контроль давления был осуществлен в Градиенте области (в нашем новом зонировании этих зон покрытий области 1,2,3, см. иллюстрацию 12.) с сокращением давления на 20 %. IMGD выбрал местоположение, и определил все детали относительно палат, для установки клапанов сокращения давления и всего другого оборудования (2 PRVs DN150, woltmann расходомер типа, диспетчер клапана и отдаленный GSM, контролирующий – иллюстрация 13.).



Иллюстрация 13.

Давление перед выполнением контроля и сокращения было в диапазоне между 4,80 и 5,30 брусками. (насчитайте 5,00 брусков). Сокращение давления и контроля было проверено в

двух шагах; сначала шаг с постоянным давлением при ПРЕДЫДУЩЕМ выходе 4,00 брусков, и второго шага с давлением, смодулированным ПРЕДЫДУЩИМ диспетчером согласно текущему потоку, зарегистрированному расходомером в палате (см. иллюстрацию 14.).

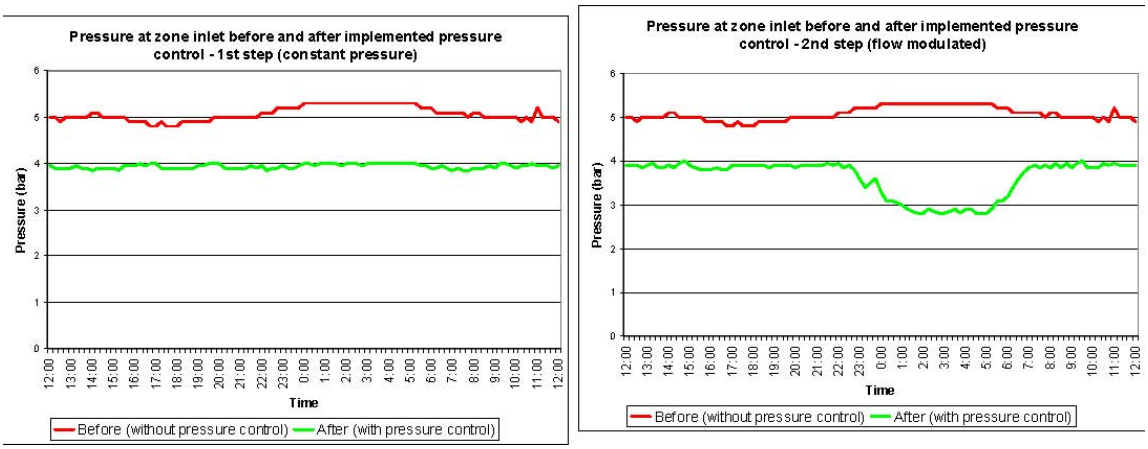


Иллюстрация 14.

Иллюстрация 15 ясно демонстрирует существование давления: отношения частоты взрыва. С сокращением и контролем давления, драматично уменьшено число взрывов. *Отметьте: представленные взрывы в иллюстрации 15. являются для целой системы распределения, но контроль давления был осуществлен для зон 1,2,3. Определение результатов только для зон 1,2,3 идет в настоящее время полным ходом.*

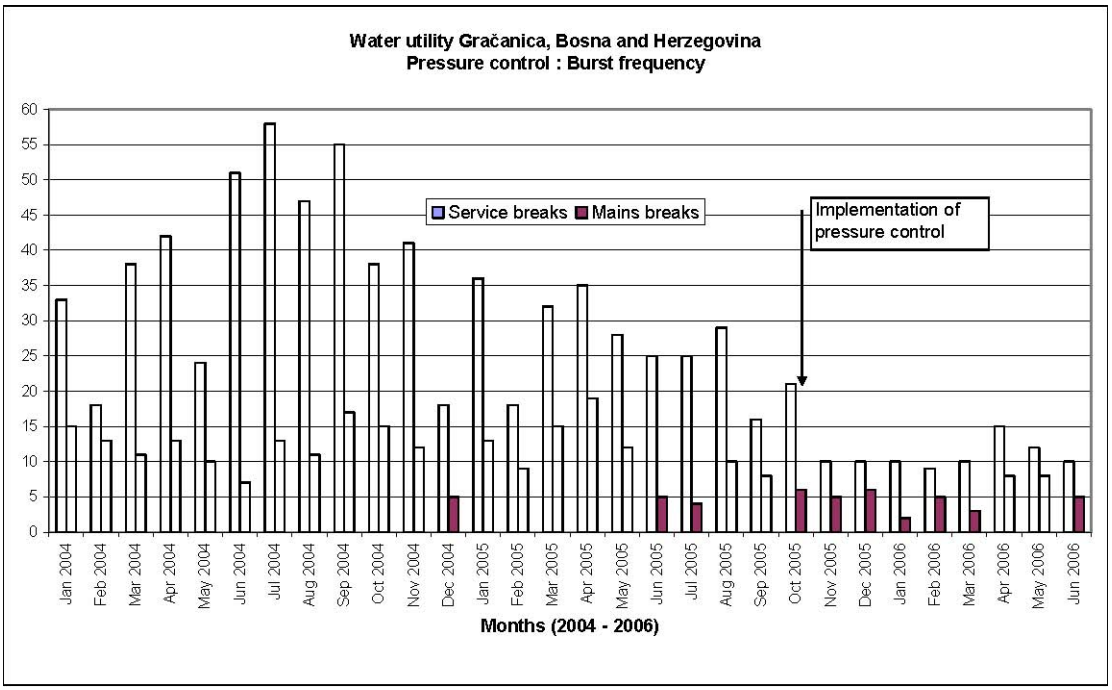


Иллюстрация 15.

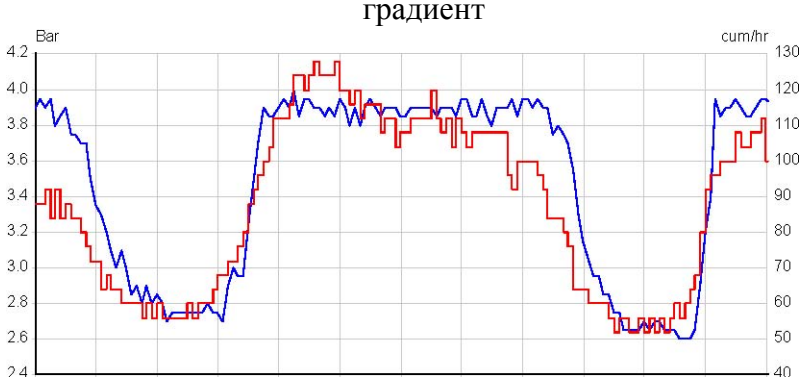
Опытные результаты для 20%-ого сокращения давления входного отверстия в Градиенте области (Зоны 1,2,3); для полной системы: взрывы Магистрали уменьшали на 59 %; связь Обслуживания разрывала уменьшенный на 72 % (сокращения %, основанные на вычислении программного обеспечения PressCalcs, сравнивающем норму взрывов за 638 дней до контроля давления и 272 дней с контролем давления).

Другим важным результатом контроля давления было сокращение потерь (утечка). Ежедневный приток был уменьшен на 12 % (насчитайте сбережения 450 m3/day) – для полной системы

Иллюстрация 16 представляет данные, полученные отдаленным контролем через GSM, показывая, как контроль давления (синяя линия) смодулирован текущим потоком (красная линия). Этот способ контроля давления обеспечивает адекватное давление согласно текущему требованию (например в случае борьбы с огнем, система признает повышение потока и автоматически увеличивает давление). Этот режим работы может использоваться, чтобы гарантировать, что все потребители будут всегда иметь достаточно давления. Также важно иметь отдаленный контроль смодулированных систем, потому что новые утечки и взрывы также произведут повышение потока и повышения давления входного отверстия, и такие события не могут быть замечены, не производят ли они жалобы клиента низкого давления или никакой воды.

Reduktor tlaka градиент

Линия	Название Участка	Measuran	d Единицы	Макс	Минута	Общее количество
	Reduktor tlaka grReduktor tlaka градиент	Объявление Protok1 Давление	Брусок	128.00 включая/час 4.00	52.00 2.60	3138.00 cu691.30 м.



21:00 00:00 03:00 06:00 09:00 12:00 15:00 18:00 21:00 00:00 03:00 06:00 09:00 Суббота 17 декабря 2005 21:00 (hour:min)

Иллюстрация 16.

Управление давления проектирует выполнение в области

В последнем управлении давления года becomed более признанный как эффективное решение относительно водного сокращения утечки и сокращения частоты взрывов. Несколько проектов идут полным ходом во главе с IMGD. На карте (иллюстрация 17) - представленные местоположения, были проекты, находятся в подготовке, или в выполнении беспокоят.



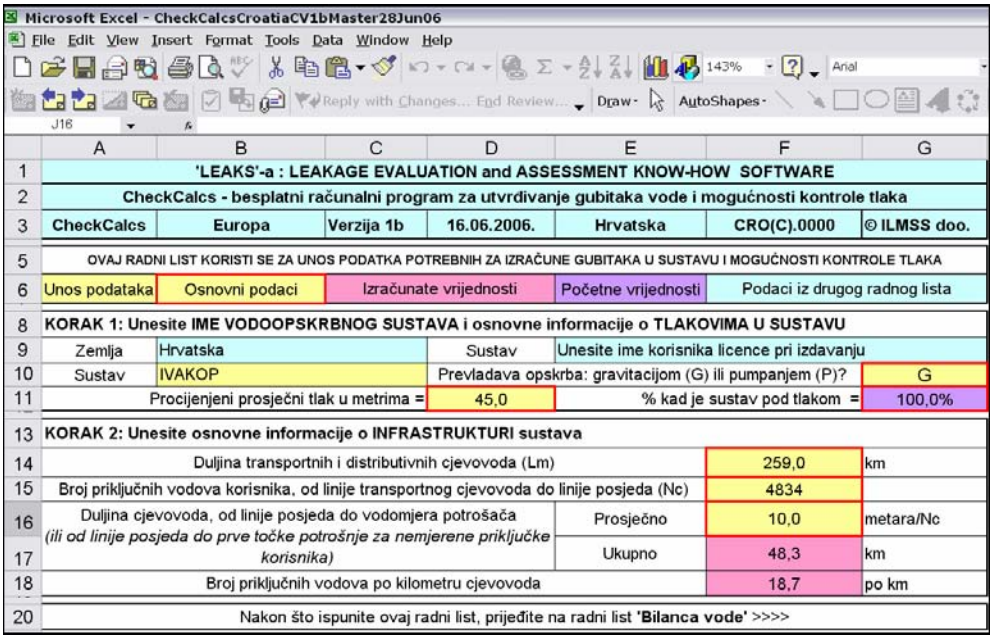
Иллюстрация 17.

Содействующие действия в области относительно IWA WLTF подход

Наши социологические исследования и многие другие со всего света - хорошие примеры выгод, которые могут быть достигнуты, и мы надеемся, что другие будут следовать за нашим путем. В большинстве случаев, выполнение IWA WLTF подход также эффективно в затратах в краткосрочном, которое является еще одним аргументом, чтобы начаться как можно скорее.

Первый важный шаг относительно этого подхода - ознакомление с основами IWA WLTF методология и терминология. С этой целью, различные программные обеспечения были развиты. Свободный CHECKCALCS был развит ILMSS Ltd. – Аллан Ламберт – как часть набора программного обеспечения УТЕЧЕК. С этим программным обеспечением водная Полезность может быстро и легко вычислить основные индикаторы и согласно старому (%NRW) и новая методология (текущие ежегодные реальные потери – КАРЛ, неизбежные ежегодные реальные потери – UARL, Индекс Утечки Инфраструктуры – ILI) и определить эффективность их собственной работы с другими со всего света или в области. Также это программное обеспечение использует оценку (ранжирование), рекомендованное Институтом Международного банка. Программное обеспечение объясняет все основные условия и дает объяснения, как перейти далее с более передовыми программными обеспечениями в Наборе УТЕЧЕК..

Наша цель состоит в том, чтобы помочь, каждый интересовал IWA WLTF подход. Программное обеспечение CheckCalcs уже переведено на хорватский язык, но другие языковые версии программного обеспечения для области являются также дорожными. CheckCalcs доступен бесплатно от IMGD (требующий только пользовательской регистрации) и потому что это находится в Microsoft Excel, это может широко использоваться.



Microsoft Excel - CheckCalcsCroatiaCV1bMaster28Jun06

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

	A	B	C	D	E	F	G
1	'LEAKS'-a : LEAKAGE EVALUATION and ASSESSMENT KNOW-HOW SOFTWARE						
2	CheckCalcs - besplatni računalni program za utvrđivanje gubitaka vode i mogućnosti kontrole tlaka						
3	CheckCalcs	Europa	Verzija 1b	16.06.2006.	Hrvatska	CRO(C).0000	© ILMSS doo.
5	OVAJ RADNI LIST KORISTI SE ZA UNOS PODATKA POTREBNIH ZA IZRAČUNE GUBITAKA U SUSTAVU I MOGUĆNOSTI KONTROLE TLAKA						
6	Unos podataka	Osnovni podaci	Izračunate vrijednosti		Početne vrijednosti	Podaci iz drugog radnog lista	
8	KORAK 1: Unesite IME VODOOPSKRBNOG SUSTAVA i osnovne informacije o TLAKOVIMA U SUSTAVU						
9	Zemlja	Hrvatska		Sustav	Unesite ime korisnika licence pri izdavanju		
10	Sustav	IVAKOP		Prevladava opskrba: gravitacijom (G) ili pumpanjem (P)?		G	
11	Procijenjeni prosječni tlak u metrima =			45,0	% kad je sustav pod tlakom =	100,0%	
13	KORAK 2: Unesite osnovne informacije o INFRASTRUKTURI sustava						
14	Duljina transportnih i distributivnih cjevovoda (Lm)					259,0	km
15	Broj priključnih vodova korisnika, od linije transportnog cjevovoda do linije posjeda (Nc)					4834	
16	Duljina cjevovoda, od linije posjeda do vodomjera potrošača (ili od linije posjeda do prve točke potrošnje za nemjerene priključke korisnika)				Prosječno	10,0	metara/Nc
17					Ukupno	48,3	km
18	Broj priključnih vodova po kilometru cjevovoda					18,7	po km
20	Nakon što ispunite ovaj radni list, prijeđite na radni list 'Bilanca vode' >>>>						

Иллюстрация 18.

Помимо поощрения через свободное программное обеспечение IMGD предпримет другие шаги в нашей области.

Сначала - сотрудничество с правительственными Водами хорвата агентства при продвижении IWA WLTF подход в Хорватии. Наша цель состоит в том, чтобы объединить этот подход на национальном уровне и улучшать традиционный существующий подход, который использует % NRW как главный индикатор работы.

Второй шаг уже предпринят и состоит в передаче знания через наши услуги для водных утилит.

Третий шаг вовлекает поощрение в другие страны в области через обслуживание на конференциях и семинарах, также мы начали близкое сотрудничество с ПРООН [Программа Развития Организации Объединенных Наций] офис в Хорватии относительно водного управления потери.

В течение начала эта программа начнется с выполнения в Хорватии. Представители ПРООН надеются, что после Хорватии этот подход будет признан и будет использоваться в более широкой области.

Ссылки

Ламберт, A и Meckenzie, R (2004) индикаторы работы Лучших методы: практический подход, Water21,

43-45 Ламберт, (2006) CheckCalcs, Западная балканская версия, руководство программного обеспечения, Пропускает Набор Программных обеспечений Kovac, J (2006) Социологические исследования в применении IWA WLTF подход в Западной балканской области: Результаты

полученное, Международное управление потери Воды конференции, телеметрия и системы SCADA в водных системах распределения, Скопье, Македонии

Работы Управления Давления … … и Не делают!

P. V. Вентилятор, 7 Холмов Брансвика, Чтение, Беркшир, RG1 7YT, Великобритания, paul@veritec.ca

Ключевые слова: Три ключевых слова, отделенные; точки с запятой

Введение

Сокращение Воды Недохода было беспокойством в Корпорации Воды и Канализации Багамов (WSC) с начала 1990-ых. К сожалению, этому никогда не уделяли внимание, которого это заслужило, и продвижение, если таковые вообще имеются, было минимально. В 2001/2002, WSC создал Корпоративный Бизнес-план, сопровождаемый в 2003 со Стратегией Водоснабжения для Нью-Провиденса. Составной компонент был стратегией уменьшить Не Воду Дохода (NRW), сосредоточился на принципах, развитых Водной Целевой группой Потери IWA. WSC NRW стратегия сокращения включал контракт сокращения NRW на основе работы, который вовлечет сохранение подрядчика, который уменьшил бы NRW гарантируемым количеством в указанном периоде.

Consolidated Water Co. Ltd

Consolidated Water Co. Ltd. (CWCO) был включен в 1973 в Островах Кайман, чтобы обеспечить опреснявшую воду и услуги канализации клиентам в Великом Каймане, наибольшие из этих трех Островов Кайман. Первичный бизнес CWCO должен обеспечить водные услуги в областях, где естественно происходящие поставки питьевой воды недостаточны. Эти водные услуги включают производство пригодной для питья воды от морской воды, и распределения воды через трубопроводы. Они обеспечивают эти услуги к жилым, коммерческим и туристским свойствам, правительственным агентствам, и предприятиям коммунального обслуживания в четырех странах (Великий Кайман, Багамы, BVI, и Барбадос.).

Контракт

В 2005 WSC заключил Объединенную Воду (Багамы) Ltd. (CWBL), чтобы строить и управлять 27.3 Mld (6 MIGD) Синяя Дорога Холмов Полностью изменяют Осмос (RO) Завод. Как часть этого контракта, CWBL был обязан уменьшать Воду Недохода (NRW) в системе распределения Нью-Провиденса 4.6 Mld (1 MIG) день. Необходимое сокращение было достигнуто, когда демонстрировалось, что потери NRW были уменьшены на 1 659 Mld (365 MIG) в течение одного года, как подтверждено через ежегодный водный баланс IWA. CWBL заключил Пола Фаннера и Джалиана Торнтона, чтобы обеспечить специализированные консультативные услуги, чтобы гарантировать, что контракт NRW

был закончен настолько быстро насколько возможно. Работа сокращения NRW гарантировалась в соответствии с соглашением, которое заявило, что, если NRW не был уменьшен согласованным количеством, CWBL обеспечит упомянутое количество воды бесплатно, пока цели сокращения NRW не встречены. Не было никакого упоминания в контракте того, как изменения в средних давлениях системы между водными балансами должны быть обработаны.

CWBL желал сверхдостигнуть договорной цели, чтобы минимизировать период, за который было необходимо обеспечить 4.6 Mld свободной воды от Синих Холмов завод RO. Цель сверхдостижения 7.7 Mld поэтому использовалась в развитии стратегии.

Баланс Воды Основания

Детальный утвержденный водный баланс был предпринят, чтобы установить основание, используя водные методологии управления потери IWA. Ключевые метры входа системы были потоком, проверенным, используя вставку magmeters, чтобы определить точность метров входа системы WSC. Полное извлечение всех уместных данных было взято от системы составления счетов для начала января 2003 до конца июня 2004. Эти данные были проанализированы, чтобы проверить для систематических ошибок в обработке данных, проверке и оценке процессов, от прочтения метра до к составлению счетов клиента. Случайная выборка маленьких метров была удалена для испытания скамьи, и случайная выборка больших тестов метра были проверены на месте. Основанный на этих тестах, средний маленький при-регистрации метр, включая пособие на остановленные метры был настроен быть 3 % и на большие метры, 8 %. Объемы всего неизмеренного водного потребления были оценены, создавая оценки компонентов использования для каждого случая от первых руководителей и оценивая число событий ежегодно.

Результаты утвержденного водного баланса в течение периода основания апреля 2003 до марта 2004 получены в итоге следующим образом (объемы в МИ):

Объем Входа Системы 15,034

Объявленный Разрешенный 6,952

Вода Недохода 8,082

Необъявленный Разрешенный 296

Водные Потери 7,786

Очевидные Потери 523

Реальные Потери 7,263

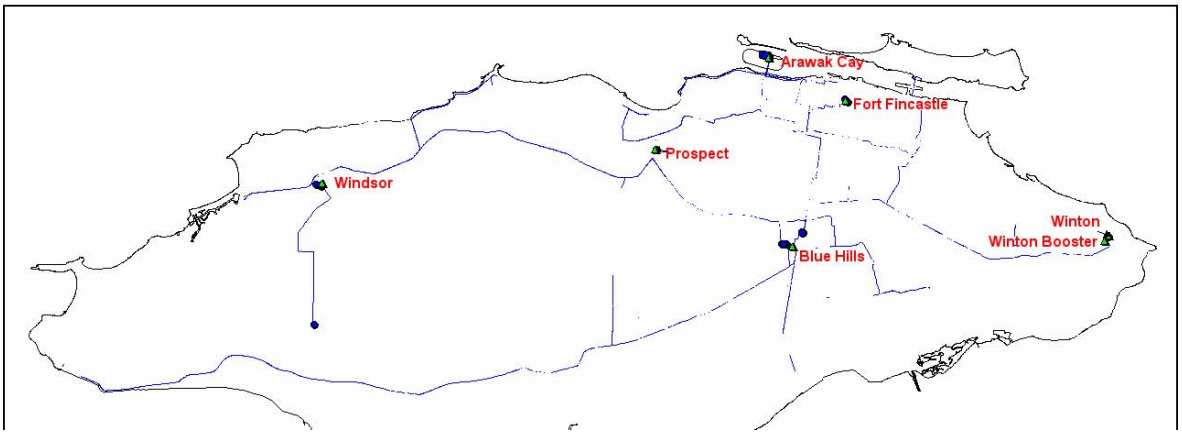
Восстанавливаемые Реальные Потери 6,846

связь/день l/Service 406 ILI 17

Это может быть замечено по вышеупомянутым фигурам, что реальные потери формируют безусловно наибольший компонент NRW.

Поставка Нью-Провиденса и Система распределения

New Providence Supply and Distribution System



Система Нью-Провиденса включает приблизительно 998 км главной трубы в пределах от 600 мм к 25 мм в диаметре. Наибольший процент от главного материала - поливинилхлорид, который формирует приблизительно 44 % сети. Есть разнообразие других материалов, типа чугуна, податливого железа и гальванизировало железо. Система - сто процентов, измеренные приблизительно через 38 000 активных связей. Больше чем девяносто процентов связей обслуживания - поливинилхлорид. Есть также приблизительно 11 000 бездействующих связей в это время.

Детали иллюстрации 30 местоположение ключевых средств обслуживания поставки в Нью-Провиденсе и главной магистрали передачи. Большинство входа системы поставлялось через два средства обслуживания; Виндзорский ПОСТСКРИПТУМ и ПОСТСКРИПТУМ Рифа Arawak, до Синих Холмов завод RO был уполномочен.

Давления Системы и Контроль

Средние давления системы распределения в Нью-Провиденсе относительно низки. Среднее зональное давление - только 20.4 м., однако есть значительное изменение в средних давлениях от зоны, чтобы зонировать в пределах от максимума 44.4 м. к минимуму 5.7 м. Использование утечки давления FAVAD, моделируя показы, что в этих низких средних давлениях системы, маленькие изменения в давлении приводят к существенным изменениям в реальных потерях. Например, если среднее давление системы должно было увеличиться только на 1.4 м., от 20.4 м. до 21.8 м., второстепенные потери и потери от перерывов в пластмассовых трубах увеличатся на 15 %, и потери от перерывов в металлических трубах увеличатся на 5 %. Эффективное управление давлениями системы - поэтому ключевой компонент стратегии сокращения NRW.

Перерывы, о Которых сообщают,

Перерывы линии обслуживания, о которых сообщают, составляют в среднем 4756 в год, или 97.3 перерывов в 1000 связей обслуживания ежегодно. Эта фигура - чрезвычайно высокая норма перерыва при сравнении с типичными нормами перерыва для связей обслуживания в разумном условии приблизительно 3 перерывов в 1000 связей обслуживания. Главные перерывы, о которых сообщают, за тот же самый период составляют в среднем 430 в год за этот период, или 435 перерывов в 1000 км главных. Эти фигуры указывают, что

инфраструктура распределения находится в хрупком условии, особенно линии обслуживания, однако они также отражают исторически бедный уровень контроля над колебаниями давления и переходными процессами, часто вызываемыми проблемами поставки и потребностью задушить давление к некоторым местоположениям, чтобы снабдить другие. До недавнего времени, насосы на всех ключевых насосных станциях только работали как установленные насосы скорости. Было поэтому не возможно соответствовать накачанной поставке к требованию системы, так что в итоге давления систем колебались как требование, измененные и большие переходные процессы давления были созданы, переключение между насосами.

Стратегия Сокращения NRW

Это было очевидно от результатов утвержденного водного баланса, что стратегия сокращения NRW должна была быть прежде всего сосредоточена на сокращении реальных потерь, хотя большое испытание метра действительно подтверждает, что улучшение работы больших метров дохода было также оправдано. Стратегия сокращения NRW поэтому включала следующие компоненты:

- **Контроль Насоса и Защита Волны**
- **Большое Усовершенствование Метра Дохода**
- **Управление Давления (Макро-и Микро)**
- **Район, Измеряющий (прямые доступы к памяти)**
- **Обнаружение Утечки и Ремонт**
- **Контроль и Контроль**

Следующие секции выделяют детали компонентов стратегии сокращения.

Контроль Насоса и Защита Волны

WSC устанавливал мягкое начало / средства управления остановки и переменные диспетчеры скорости на главных насосах обязанности при Виндзорской перекачке, Рифе Arawak и Winton, насосные станции намеревались уменьшить норму новых перерывов.

ПОСТСКРИПТУМ перспективы был единственной насосной станцией, которую WSC не оборудовал переменным контролем скорости и мягким началом / остановка на отобранных насосах, потому что WSC планировал удалить эту станцию из обслуживания. CWBL оборудовал эту насосную станцию клапанами контроля насоса, чтобы управлять давлениями поставки насоса и также защитить систему распределения от переходных давлений медленным открытием / закрытие клапана контроля на начале насоса / остановка.

CWBL устанавливал 12” ПРЕДЫДУЩИЙ на магистрали выхода из Виндзора насосная станция к давлениям системы управления от этой ключевой станции и защищать систему против отказа переменных диспетчеров скорости. Дополнительные клапаны контроля насоса были также установлены, чтобы защитить резервные насосы в Виндзоре, Рифе Arawak, и Winton насосные станции, которые не были покрыты переменными диспетчерами скорости.

Области Управления Давления

В общей сложности 25 макро-и микро схем управления давления были установлены в Нью-Providense как показано в иллюстрации 31. Эти схемы были прежде всего разработаны, чтобы уменьшить вечерние давления сверх минимального уровня обслуживания, но некоторые схемы также позволили сокращение давления времени дня. Каждое давление, уменьшающее (ПРЕДЫДУЩИЙ) клапан было установлено с ситом вверх по течению, Модуль электронный ПРЕДЫДУЩИЙ диспетчер, magmeter, который обеспечивает данные потока для диспетчера и лесоруба Виолончели, контролирующего поток в область управления давления (PMA) и ПРЕДЫДУЩЕЕ давление выхода. Лесорубы виолончели были также установлены в среднем зональное крутящее диск давление и критическое давление пункта, крутящее диск, чтобы гарантировать, что ключевые давления PMA непрерывно доступны.

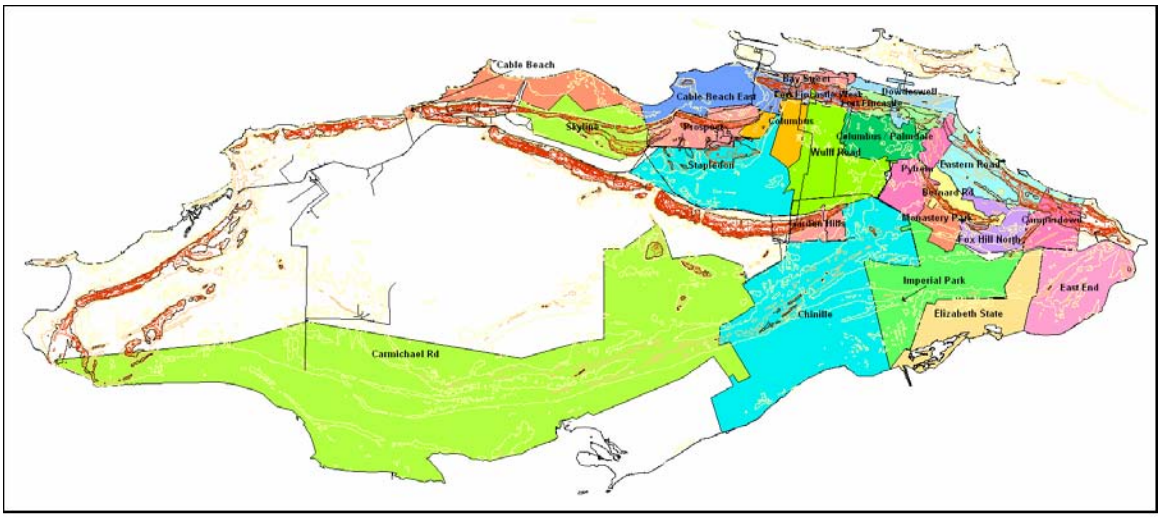
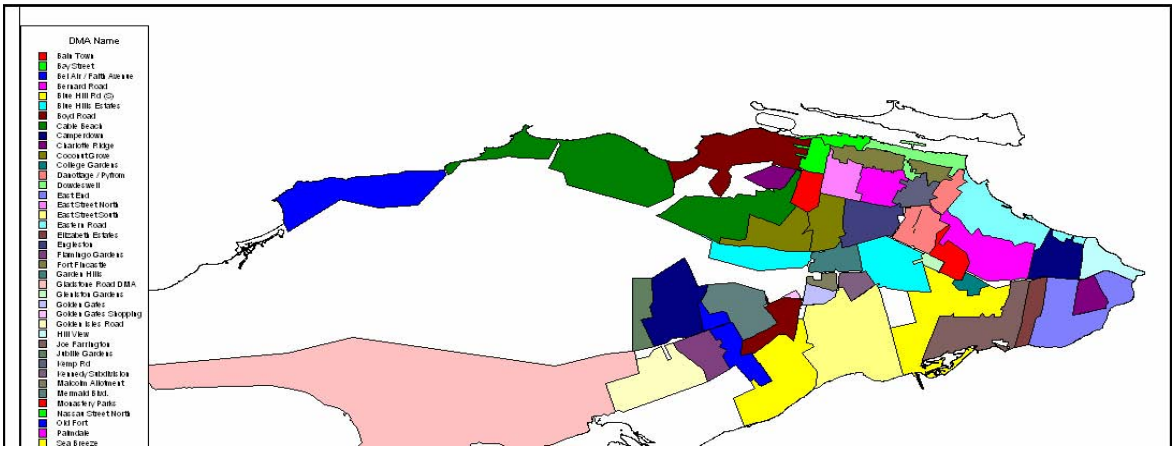


Figure 31 – Location of Pressure Management Areas

Поскольку есть метр во входном отверстии каждого из этих PMA, они также использовались, поскольку большой прямой доступ к памяти, чтобы контролировать реальные объемы потери в пределах этих областей и помощи располагает по приоритетам развертывание ресурсов обнаружения утечки.

Район Измеренные Области (прямой доступ к памяти)

В общей сложности 46 постоянно проверяемых прямых доступов к памяти были осуществлены, как показано в иллюстрации 32. Лесорубы виолончели постоянно устанавливались на метрах прямого доступа к памяти, где они контролируют давление входного отверстия и поток. Лесорубы виолончели были также установлены, чтобы контролировать критические давления пункта и средние зональные давления в тех прямой доступ к памяти, для которых предназначались для активного обнаружения утечки. Все лесорубы Виолончели посылают эти данные назад центральному PC на ежедневном основании так, чтобы nightlines мог быть проанализирован, и ресурсы обнаружения утечки ассигнованы прямому доступу к памяти с самым высоким уровнем потерь.



Обнаружение Утечки и Ремонт

Господство пластмассовых материалов в системе распределения на обеих магистралях и линиях обслуживания, низких давлениях системы и ограниченных числах клапанов и гидрантов на магистрали, все делают обнаружение утечки в оспаривании Нью-Провиденса.

Две команды инспекторов утечки работали непрерывно на проекте определить местонахождение несообщенных перерывов в системе, которые были восстановлены командами ремонта WSC. К концу июля 2007, в общей сложности 2092 несообщенных утечки обслуживания, 278 главных перерывов и 73 клапана и утечки гидранта были расположены и восстановлены. Стратегия ожидала экономить 2.3 Mld от обнаружения утечки и ремонтных работ до конца 2006.

Большое Усовершенствование Метра Дохода

Это показывал в балансе воды основания, что полные очевидные потери только составляют 523 мл в год полного объема NRW. Однако, 305 мл этого объема происходил из-за бедной работы большого населения метра дохода. Если среднее число, при-регистрации из этих метров могло бы быть уменьшено от 9.8 % баланса основания к 1 %, 277 мл в год будут спасены, который приведет к сбережениям объема NRW для CWBL и повышения дохода для WSC.

Пока это было маленьким объемом по сравнению с целью, сокращение NRW, улучшая работу большого запаса метра было относительно просто сделать, потому что есть только 113 из этих метров, и приблизительно 46 из этих метров могли быть уменьшены к положительному метру смещения. CWBL поэтому работал с WSC составление счетов отдела, чтобы заменить большие метры новыми правильно отобранными метрами замены, установленными вместе с ситами и портами теста метра.

Ожидаемые Сбережения NRW

Предполагаемые объемы NRW, которые, как ожидали, будут спасены через каждый из компонентов стратегии, получены в итоге в Столе 1.

Стол 14 - Расстройство Компонентов Стратегии Сокращения NRW

Компонент Стратегии	Предполагаемая Экономия (Mld)
Контроль Насоса, Защита Волны и Управление Давления	6.4
Обнаружение Утечки и Ремонт	2.3
Большое Усовершенствование Метра Дохода	0.27
Повышение Утечки более чем 12 месяцев	- 0.9
Чистое Полное Сокращение	8.0

Результаты Сокращения NRW

Прямой доступ к памяти и большинство PMA были установлены к июлю 2006, когда новые Синие Холмы Завод RO были уполномочены. Сохранение PMA было уполномочено в течение второй половины 2006. До установки схем PMA, WSC сделал обширное использование из удушения клапана, чтобы ограничить потоки в зоны в течение от пиковых и вечерних периодов времени, чтобы дать компенсацию за факт, что предыдущий объем входа системы был недостаточен, чтобы удовлетворить и спрос потребления и утечки системы. После того, как PRVs были уполномочены, WSC остановил удушение клапана, которое эффективно заменил PRVs.

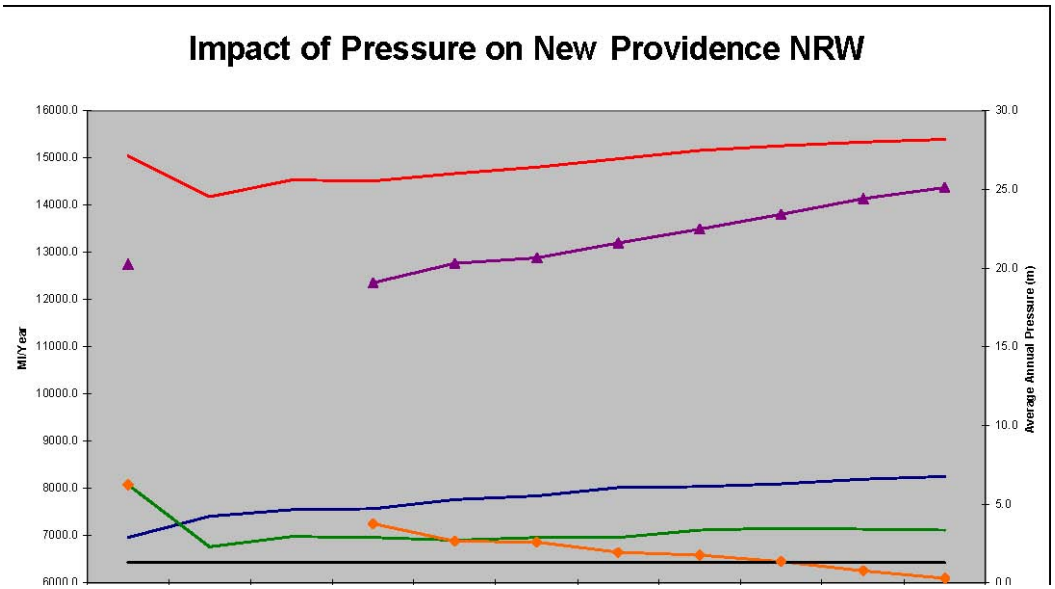
Новый Синий завод Холмов добавил 27.3 Mld к воде, доступной, чтобы поставлять остров. Это позволило WSC улучшить уровень обслуживания, обеспеченного их клиентам. Прежде, чем эта вода была доступна, давления в критических пунктах в большинстве зон были близко к или нулевой м. голова. С дополнительной доступной водой, WSC стремился поддержать давления

10.5 м. возглавляет (15 psi) в критических пунктах всегда, хотя WSC действительно позволял CWBL уменьшать давления в критических пунктах в течение минимальных часов ночи требования к голове на 7 м. (10 psi) в некоторых зонах.

Работа сокращения NRW в течение долгого времени была близко проверена, предпринимая регулярные ежегодные водные балансы и сравнивая объемы NRW с основанием объем NRW. Ключевые результаты различных балансов и изменения в ежегодном среднем давлении острова, взвешенном связью обслуживания, детализированы в иллюстрации 33. Может быть замечено, что первоначально было существенное снижение в объеме NRW в результате выполнения WSC переменных средств управления скорости и мягкой остановки/начала на насосных станциях, вместе с начальным обнаружением утечки и ремонтными работами. Однако после этого начального сокращения объема NRW, несмотря на всю работу, предпринятую в осуществлении стратегии, может быть замечено, что объем NRW, постепенно увеличенного, прежде всего в результате существенного увеличения ежегодного среднего острова весил давление. Хотя контракт определенно не имел дело с тем, как увеличение давления должно быть принято во внимание, WSC согласился с CWBL, что объемы NRW каждого баланса должны быть давлением, приспособленным, чтобы составлять увеличение среднего давления, по сравнению с средним давлением в течение периода основания.

К сожалению, были очень небольшие данные давления, доступные с периода основания, который был задолго до начала проекта. Чтобы оценивать давления в течение этого периода, детальное вся магистраль, гидравлическая модель была построена и калибрована, затем использовалась, чтобы оценить средние ежегодные взвешенные давления в течение периода основания. Средние ежегодные взвешенные давления в течение каждого из последующих периодов баланса были определены, используя зарегистрированные давления AZP от каждого PMA. Тесты шага N1 были предприняты на репрезентативной пробе PMAs, чтобы определить среднюю ценность N1 поперек острова. Реальные компоненты потери объемов NRW каждого последующего баланса были приспособлены, используя эти данные и отношения утечки давления FAVAD.

ertaken on a representative sample of the PMAs to determine the average N1 v
ss the island. The real loss components of the NRW volumes of each subseq
nce were adjusted using this data and the FAVAD pressure leakage relationship.



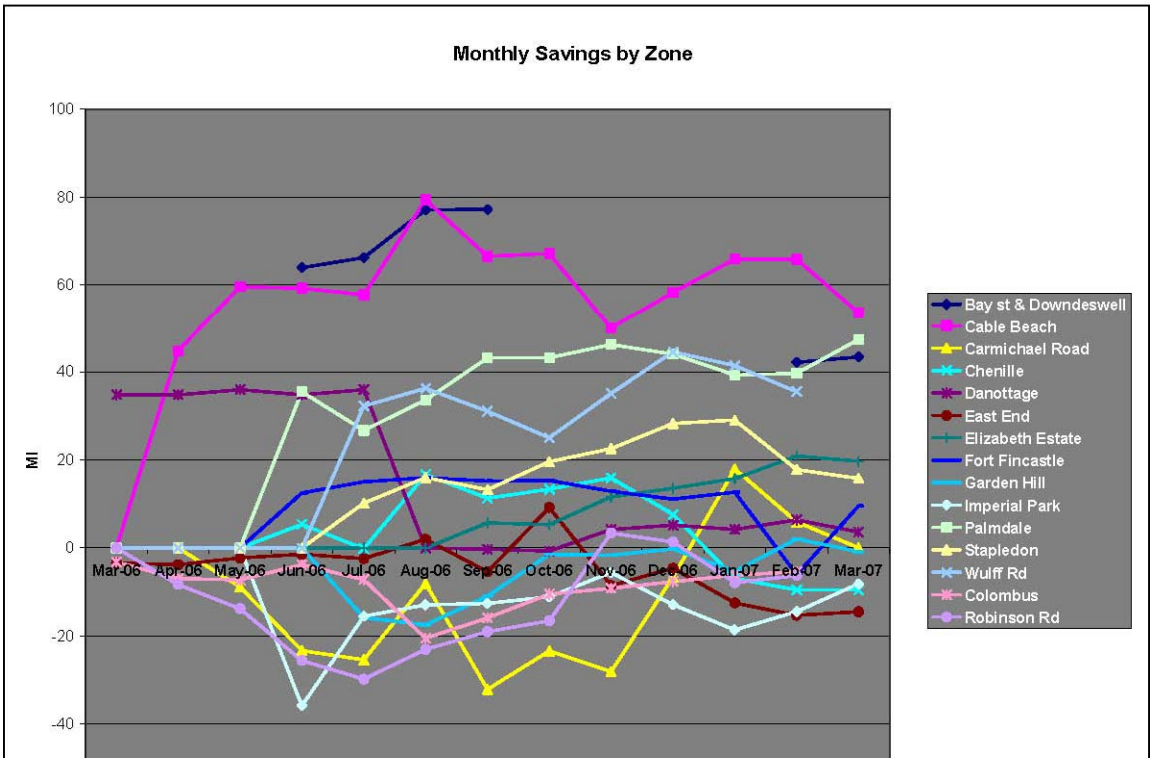
Это может быть замечено по иллюстрации 33, что проект преуспел в том, что уменьшил объем NRW к целевому объему, после регулирования давления, однако вместо того, чтобы достигнуть цели к концу декабря 2006, который был намерением стратегии, цель была только встречена в марте 2007, так что в итоге CWBL должен был поставлять свободные 4.6 Mld воды RO в течение трех месяцев дольше чем запланированный. Есть несколько причин для этой задержки достижения цели, которые обсуждены в следующей секции.

Причины Для Отсроченного Целевого Достижения

Управление Давления, Менее эффективное Чем Запланированный

Во внутренних целях контроля, ежемесячный объем притока к каждой из зон давления был отслежен на ежемесячном основании и контролировал против ежемесячного объема притока до осуществления контроля давления. Этот анализ поэтому не рассматривал изменения в потреблении клиента и как полагают, является здравым контрольным инструментом. Однако это делает обеспечил простой признак сбережений, достигнутых в каждой из зон в результате управления давления (и вмешательства обнаружения утечки). Иллюстрация 34 суммирует результаты этого анализа. Может быть замечено, что существенные ежемесячные сбережения были достигнуты в результате управления давления в 9 из проанализированных зон, хотя в некоторых зонах экономия менее чем

ожидалась из-за потребности поддержать 10.5 м. в критическом пункте. Однако эти сбережения были частично возмещены потерями в 6 из зон для некоторых или всего проанализированного периода.



Причины за потери в этих 6 зонах изменяются от зоны, чтобы зонировать:

- **Новый большой клиент был связан около конца системы Резерфорда Carmichael в августе 2006, тянущий по крайней мере 2.3 Mld. Эта система имеет высокие потери трения поэтому, было необходимо значительно увеличить давление входного отверстия к зоне, чтобы удовлетворить уровни обслуживания в критических пунктах. Эта проблема была в конечном счете решена WSC, когда они обеспечили новую связь от Виндзорского завода, чтобы снабдить этого клиента и другие в конце системы Carmichael.**
- **Это, оказалось, было невозможным управлять давлениями в системе Резерфорда Робинсона, и зоны, питаемые от Резерфорда Робинсона из-за давления опускают вызванный операцией Бустерных насосов Winton в течение пиковых периодов требования.**
- **В Имперском Парке, нерешенные аномалии в системе означали, что главные потери поперек зоны были выше, чем они должны были быть, ограничивая возможности для сокращения давления.**
- **Потери в других зонах состояли в том вследствие того, что, хотя PRVs работали, более высокие критические давления пункта означали, что давления в этих зонах были фактически выше, чем они были до осуществления схемы.**

Главный и Нормы Перерыва Обслуживания Не были Уменьшены

Хотя никакое предсказание не было сделано из сокращения норм перерыва, должных оказать давление на управление, сокращение норм перерыва ожидалось. Это может быть замечено в Столе 15 и Столе 16, что в большинстве зон, где давления были фактически уменьшены, частота нового основного и перерывов обслуживания была также уменьшена. Однако, эти сокращения сопряженной частоты более чем возмещены в большинстве тех зон давления, где давление фактически увеличилось, и магистраль и сопряженные частоты обслуживания также увеличились. К сожалению, результирующее влияние должно было фактически немного увеличить полную частоту перерывов магистрали на 5.5 % и перерывы обслуживания на 11.2 %.

Стол 15 – Воздействие Управления Давления на Перерывы Магистрали, о Которых сообщают,

Зона Давления	В среднем. Перерывы / 1000 км / год Перед Премьер-министром	В среднем. Перерывы / 1000 км / год После Премьер-министра	Сокращение Давления	Сокращение Сопряженной частоты	Полные Перерывы
Финансовые интересы Канады	633	603	6%	4.8 %	**7**
Кабельный Берег	277	208	24%	25.0 %	5
Резерфорд Carmichael	355	168	6%	52.8 %	35
Синель	263	314	-80%	-19.0 %	32
Ист-Энд	459	482	18%	-5.0 %	25
Элизабет Эстэйтс	0	983	-19%	- бесконечность	4
Форт Восток Fincastle	879	628	41%	28.6 %	10
Холмы Сада	846	141	26%	83.3 %	7
Имперский Парк	595	580	-30%	2.6 %	52
Старый Форт	646	0	18%	100.0 %	11
Palmdale	464	662	8%	-42.9 %	24
Горизонт	684	0	-98%	100.0 %	8
Stapledon	308	514	-6%	-66.7 %	24
Дорога Wulff	906	561	37%	38.1 %	68
Великое Общее количество	482	508		-5.5 %	312

Стол 16 – Воздействие Управления Давления на Перерывы Обслуживания, о Которых сообщают,

Зона Давления	В среднем. Перерывы / за 1000 conns./лет До Премьер-министра	В среднем. Перерывы / спустя 1000 conns./лет После Премьер-	Сокращение Давления	Сокращение Сопряженной частоты	Полные Перерывы

министра

Финансовые интересы Канады	225	190	6%	2.2 %	83
Кабельный Берег	95	78	24%	4.2 %	82
Резерфорд Carmichael	90	85	6%	5.0 %	374
Синель	75	74	-80%	0.7 %	361
Ист-Энд	77	84	18%	-9.6 %	162
Элизабет Эстэйтс	138	65	-19%	52.6 %	94
Форт Восток Fincastle	136	140	41%	-3.0 %	105
Холмы Сада	107	38	26%	64.5 %	42
Имперский Парк	52	72	-30%	-38.9 %	212
Старый Форт	128	112	18%	12.0 %	54
Palmdale	117	79	8%	32.8 %	196
Горизонт	132	161	-98%	-22.2 %	30
Stapledon	104	108	-6%	-3.9 %	316
Дорога Wulff	140	108	37%	22.7 %	601
Великое Общее количество	90	100		-11.2 %	2712

Неправильные Оценки N1

До осуществления PMA и совершения тестов шага N1, ценности N1 для каждой зоны были оценены, используя компонент предсказания N1 Набора УТЕЧЕК программного обеспечения, которое оценивает ценности образца N1, основанные на проценте от различных материалов трубы, используемых для магистрали и услуг. Методология, используемая программным обеспечением была детализирована Торнтоном и Ламбертом, 2005. Используя эти предсказания, средняя ценность образца N1 была оценена в 1.25. Это оценило, что ценность N1 использовалась, чтобы оценить воздействие регулирования давления на реальных компонентах потери объемов NRW от каждого баланса.

Однако, когда ценности образца N1 были впоследствии измерены, используя единственный шаг тесты шага N1, средняя ценность образца N1, как находили, была 0.86, таким образом уменьшая воздействие регулирования давления. Стол 17 сравнивает предполагаемые и взвешенные ценности образца N1 для зон, в которых были предприняты тесты шага N1.

Стол 17 - Различия В Предполагаемых и Взвешенных Ценностях N1 Зоной Давления

Зона Давления	**Оцененный N1**	**Измеренный N1**	**Различие**
Кабельный берег	1.2	0.9	-0.4
Кабельный Восток Берега	1.1	0.8	-0.3
Carmichael	1.3	0.8	-0.5
Stapledon	1.2	0.8	-0.3

Форт Fincastle E.	1.1	1.0	-0.1
Форт Fincastle W.	1.0	0.9	-0.1
Синель	1.2	0.8	-0.4
Элизабет Эстэйтс	1.4	0.7	-0.7
Ист-Энд	1.3	1.0	-0.3
Старый Форт	1.2	1.0	-0.2
Близко Город	1.1	1.0	-0.1

Наблюдаемые различия, как полагают, являются вследствие того, что оценки принимают средний N1 1.5 для обнаружимых утечек от шлангов, и 80 % линий обслуживания в Багамах, как предполагали, были шлангами. Однако высокая пропорция перерывов на этих трубах, как полагают, является объединенными отказами (со средней ценностью N1 0.5), а не расколами трубы.

Заключения

Выполнение управления давления в этом проекте было в значительной степени ответственно чтобы достигнуть цели 4.6 Mld NRW сокращение. Однако, цель не была встречена до марта 2007, на три месяца позже чем запланированный, приводя к дополнительным затратам для CWBL, потому что некоторые из схем управления давления были менее эффективны чем ожидаемый для диапазона причин, детализированных в этой бумаге.

Цель была встречена после регулирования давления реальных компонентов потери достигнутых объемов NRW. Ясно, что цель никогда не встречалась бы без регулирования давления, из-за существенного увеличения средних давлений системы. Это поэтому выдвигает на первый план важность соединения водных балансов, используемых для базируемых контрактов работы, чтобы составить в среднем давления за период баланса. Заявление регулирования давления было усложнено отсутствием данных давления в течение периода основания. Поэтому рекомендуется, чтобы, где только возможно, данные давления основания были забраны параллельно с определением баланса воды основания, чтобы облегчить регулирование давления реальных достигнутых объемов потери.

Данные от этого проекта подтверждают, что сокращение давления уменьшает магистраль и сопряженные частоты обслуживания, но также и выдвигает на первый план факт, что увеличения давления также увеличивают сопряженные частоты, с чистым результатом что на этих проектных сопряженных частотах, фактически немного увеличенных.

Этот проект также выдвинул на первый план потребность заботиться, чтобы исследовать природу перерывов на шлангах, оценивая ценности N1 в системах с высокой пропорцией шлангов.

Ссылки

Торнтон, J и Ламберт (2005): Продвижение Практического Предсказания Pressure:Leakage, Частоты Pressure:Burst и Отношений Pressure:Consumption. Слушания Специальных Конференций IWA 'Утечка 2005', Галифакс, Новая Шотландия, Канада, 12-14 сентября 2005

Проект и Учреждение Очень Крупномасштабного Низкого Проекта прямого доступа к памяти Давления

V Anuvongnukroh *, U Makmaitree *, T Chuenchom **, S Sethaputra *, T Waldron ******

*** Столичная Власть Водопроводной станции, Бангкок, Таиланд, wreduoff@mwa.co.th, 066249@mwa.co.th**

**** Обслуживание Технологии и Консультация с 1656 Co ., Ltd., Бангкок, Таиланд, thatchai@tsc1656.com**

***** Университет Kornkan, Kornkean, Таиланд, sacha@sdptwl.com**

****** Широкая Вода Залива, Квинсленд, Австралия, TimW@widebaywater.qld.gov.au**

Ключевые слова: Район Измеренная Область, (прямой доступ к памяти); Область Управления Давления, (PMA); стратегия проекта прямого доступа к памяти

Резюме

Столичная Власть Водопроводной станции Бангкока (MWA)[4] имеет более чем 25 000 км водных труб, и область поставки покрывает больше чем 1 800 квадратных километров 24-часовой оказанной нажим на поставкой к больше чем 1.77 миллионам связей. MWA недавно осуществил проект уменьшить водные потери в системе распределения через выполнение приблизительно 620 новых Районов Измеренные Области и связанные Области Управления Давления (прямого доступа к памяти) (PMA's). Текущие уровни воды недохода, как оценивают, превышают 30 %, которым посвящает себя MWA, уменьшают за следующие 10 лет.

В настоящее время, MWA управляет всей системой распределения в средних давлениях в заказе 5 м., хотя в некоторых областях давление может увеличиться к максимуму 15 м. в течение непиковых периодов требования. В некоторых других областях, водные давления спадают ниже 2 м. в течение дня, который вызывает проблемы, пробуя установить прямой доступ к памяти. Находилось, что, устанавливая дискретный прямой доступ к памяти, водное давление в районе может понизиться в результате уменьшенных пунктов поставки, которые в свою очередь могут привести к более низкому уровню обслуживания. MWA пробует осуществить существующих Всемирных лучших методы как представлено на различных Конференциях Утечки IWA, однако, немногие, если таковые вообще имеются, исследований случая, представленных другими членами IWA вовлекают системы, работающие в таких низких давлениях как испытанные в Бангкокской системе, не ухудшаясь к неустойчивой поставке. Учреждение очень многого прямого доступа к памяти в низкой окружающей среде давления представило много интересных вызовов, которые обсуждены в бумаге. Ключ к успеху проекта был интенсивной координацией между MWA и проектной командой, превосходное сотрудничество с обзором утечки и командами ремонта и учреждением сети центров контроля. Полное понимание природы требования в каждой области так же как твердом схватывании методологии МАЛЫША вместе с поддержкой от различных интернационально признаваемых специалистов все внесло свой вклад в успешный проект.

Бумага представляет детали стратегических процессов, принятых в проекте справиться сверх 50 инженеров и больше чем 250 рабочих обзора, использующих СТЕКЛО и современное программное обеспечение анализа сети. Новые подходы проекта, используя интегрированную систему СТЕКЛА и водное программное обеспечение анализа сети вместе с инновационным мобильным давлением, ощущающим устройства по имени ЧЛЕНЫ ПАРЛАМЕНТА, были развиты проектной командой, чтобы помочь в совершении нулевых тестов давления, ускорять проект обрабатывают и уплотняют время испытания для

[4] **http://www.mwa.co.th**

все 620 прямых доступов к памяти в период 8 месяцев. Информация, доступная от этого проекта может помочь другим утилитам, стоящим перед подобными проблемами планировать эффективное в затратах решение проект прямого доступа к памяти в низких системах давления.

Введение

Столичная Власть Водопроводной станции Бангкока (MWA)[5] имеет более чем 25 000 км водных труб, покрывающих зоны действия 2 050 sqr км Бангкока и его пригорода, а именно, Samutprakarn и Nonthaburi. Средства обслуживания производства MWA включают 4 завода обработки и 14 насосных станций, распространяющихся всюду по Столичному Бангкоку, чтобы произвести и поставлять более чем 1 700 миллионов м.^{3} из пригодной для питья воды ежегодно для ее 1.77 миллионов клиентов. С существующими средствами обслуживания, MWA имеет производительность в более чем 2 000 миллионах м.^{3} ежегодно.

В терминах собрания дохода и услуг клиента, MWA географически разделен на к 4 областям и 15 ветвям. Филиал ответственен за установку метра и обслуживание, чтение метра и собрание дохода, распределение и реле трубы обслуживания и ремонт, и обзор утечки и ремонт для его назначенной зоны действия и клиентов. Каждый региональный офис с другой стороны контролирует операции 3-4 филиалов в пределах его области и гарантирует, что политика, установленная headquarter MWA успешно осуществлена на уровне ветви. MWA в настоящее время нанимает приблизительно 4 300 служащих, чтобы поддержать его операции и имеет доход 430 миллионов USD ежегодно.

Production-Transmission and Distribution System

No. of Treatment Plant: 4

Operation Pressure: 6 m

No. of Pumping Station: 14

No. of Customer: 1.77 million

No. of Region: 4

Revenue: 15.80 Bil. Baht/year

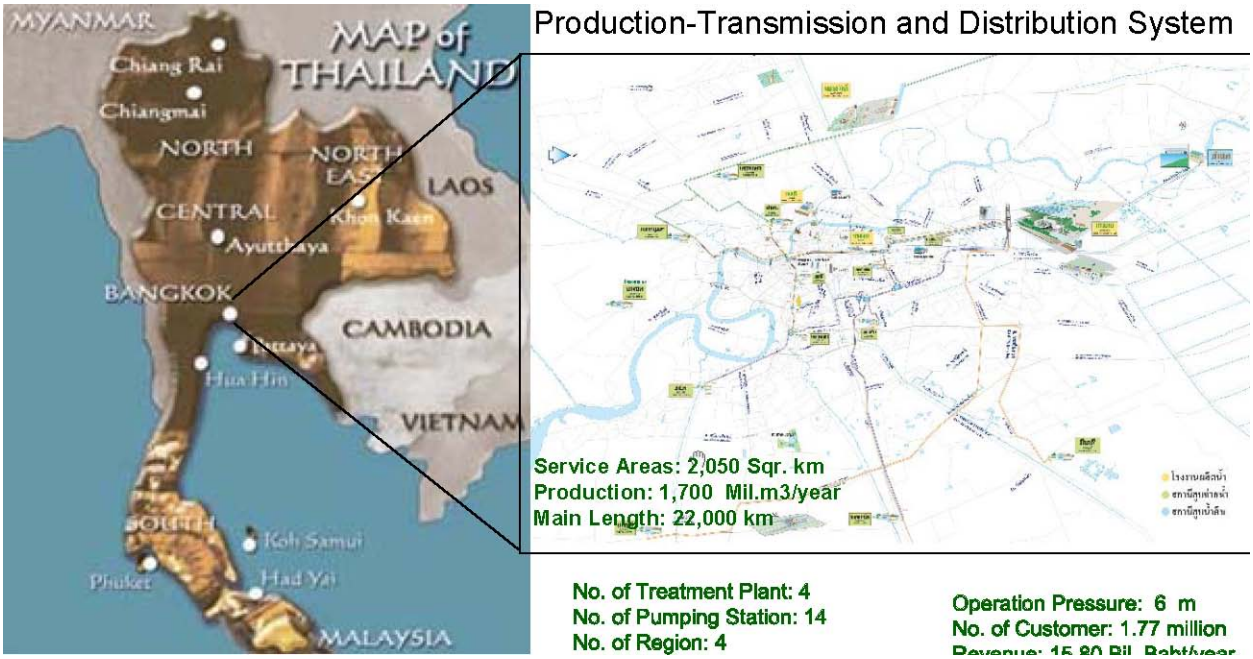


Иллюстрация 1: Передача производства MWA и Система распределения

[5] **http://www.mwa.co.th**

Без вести пропавшее для воды (UFW) для всего MWA - в настоящее время в 30 %. Цель MWA состоит в том, чтобы выдержать уровень UFW в 30 % в течение следующих 10 лет, в то время как MWA ожидает улучшать их уровень обслуживания, увеличивая среднее давление всей системы приблизительно от 5 м. до 6 м. в ближайшем будущем. Впоследствии, MWA предоставил два контракта управления и четыре поставки и инсталяционные контракты для проекта и настроил из района, измеряющего области (прямой доступ к памяти) для всех 15 ветвей (контракты управления: 4 ветви; поставка и устанавливает контракты: 11 ветвей) в течение прошлых шести лет. Для контрактов управления, которые были закончены в 2003, подрядчики были ответственны за то, что проектировали и устанавливать прямой доступ к памяти, руководящие операции и выполнять обзор утечки и ремонт, чтобы уменьшить UFW до 30 % и выдержать это на том уровне в течение периода 6 месяцев. Это привело к учреждению 270 прямых доступов к памяти для четырех ветвей. Для этих четырех поставок и устанавливают контракты (один для каждого регионального офиса) под названием Водного Усовершенствования Управления Потери MWA, используя Информационную Технологию Коммуникации, цели могут быть описаны следующим образом:

- **Проектировать и настраивать приблизительно дополнительные 620 прямых доступов к памяти для 11 ветвей;**
- **Устанавливать систему SCADA для труб трубопровода в 120 местоположениях;**
- **Развивать уровень предприятия объединяло водное заявление управления утечки (iWLMA) основанный на Международной Водной Ассоциации (IWA) структура;**

- **Устанавливать сеть контроля сосредотачивается для всех 15 филиалов;**
- **Выполнять интеграцию системы и систему сети модернизации для всего MWA;**
- **Выполнять начальные деятельности на местах связалось с водным управлением потери, типа теста шага, теста шага давления, и метра, читающего, чтобы собрать связанные с прямым доступом к памяти данные для того, чтобы настроить и калибровать WLMA;**
- **Обеспечивать обучение и передачу технологии к MWA.**

Они поставляют и устанавливают контракты, имеют полный бюджет 70 миллионов USD и периода продолжительности 630 дней.

В дополнение к этим контрактам, MWA в 2006 провел симпозиум с международными экспертами по водному управлению потери, чтобы настроить директивы и полную политику для их водной программы управления потери. В результате от этого симпозиума, MWA теперь имеет политику, которая будет вести полные операции водной программы управления потери. Их политика может быть заявлена следующим образом:

- **Приспособьте Полное Управление Требования (TDM) понятие к водному управлению потери, чтобы улучшить прибыль MWA;**
- **Улучшите водный метод прогноза потери, применяя воду недохода (NRW) практика сокращения и стандартный водный баланс IWA, стратегии потери, и ILI;**
- **Знание и квалифицированное развитие персонала в TDM и NRW для длинного срока извлекают выгоду к MWA.**

Условия Системы MWA и Текущие Ситуации

MWA поставляет воду их использованию клиентов насосные системы. Из 14 насосных станций, приблизительно половина использует вручную релейную операцию, тогда как остальные устанавливают adjustablespeed насосные системы. MWA поставляет воду непрерывно 24 часа в день, 7 дней в неделю с давлением, сохраненным в минимуме в течение ночи. Типичный профиль давления для непрерывной поставки, которую насосную операцию показывают в иллюстрации 2 a), который является в отличие от профиля корм-системы серьезности, показанной в иллюстрации 2 b), где минимальное давление происходит в течение дня, где водное использование - в его максимуме.

Полные условия системы MWA могут быть получены в итоге следующим образом:

- **Каждая насосная станция поставляет воду в голове на 15-40 м., но имеет длинную перекачку расстояния (больше чем 40 – 60 км), приводя к низкому давлению к концу главного распределения;**
- **Нет никаких поднятых водных доступных бассейнов;**
- **Среднее давление в главном распределении - 5 м., однако, в течение часов пик, давление может спасть 2 – 3 м. в некоторых областях;**
- **Главное распределение сделано от переменного тока и труб поливинилхлорида, и имеет размеры трубы 150, 200, 300, и 400 мм (большинство - 300 мм);**

กราฟแสดงผลการวั ดแรงดั นน้ ำก่ อนและหลั งการทำ Нулевой прямой доступ к памяти Теста Давления 01-04-02

10

Fh155_s281

9 Fh153_s295

Fh154_s235

[8] 7

6

แรงดั นน้ ำм\c

5

4

3

2

1

0

12:35:00

19:00:00

1:25:00

7:50:00

14:15:00

20:40:00

3:05:00

9:30:00

15:55:00

22:20:00

4:45:00

11:10:00

17:35:00

0:00:00

6:25:00

12:50:00

19:15:00

1:40:00

8:05:00

14:30:00

20:55:00

3:20:00

9:45:00

16:10:00

22:35:00

5:00:00

เวลา

Иллюстрация 2 a) иллюстрация 2 b) иллюстрация 2: Профили Давления для Непрерывной Системы Перекачки Поставки и федеральной серьезностью Системы

• Некоторые ветви имеют 20 – 30%-ый рост из-за подземного водного преобразования использования.

Для описанной системы, есть некоторые критические области, что давление могло стать очень низким в 2 – 3 м. в течение часов пик из-за их отдаленных местоположений относительно насосных станций как показано в иллюстрации 3. Это очень низкое давление в течение часов пик создает вызовы в проекте и операции прямого доступа к памяти. Для этих областей, MWA рассмотрел следующие решения.

- **увеличьте давление входного отверстия с трубопровода, или**
- **увеличьте размер главных, или**
- **установите новое главное распределение, или**
- **прямой доступ к памяти модернизации согласно местоположению взлета, и т.д.**
- **прямые доступы к памяти слияния; однако, общее количество свойств не должно превысить 8 000 - 10 000 единиц**

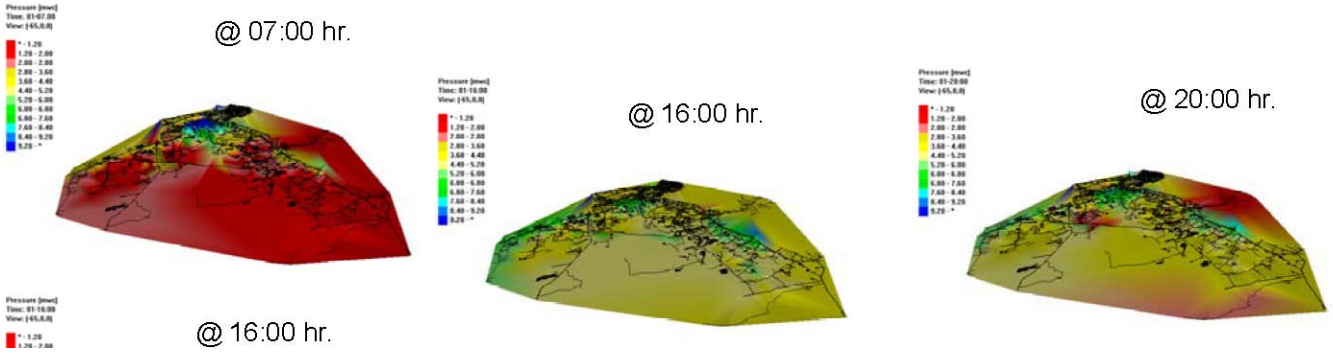


Иллюстрация 3: Условия Системы MWA с Очень Низким Давлением в течение Часов пик

Проект прямого доступа к памяти для Системы MWA

Утверждение Проблемы Проекта и Критерии

Утверждение Проблемы Проекта

Утверждение проблемы проекта прямого доступа к памяти может быть описано следующим образом: Цель Проекта: прямой доступ к памяти проекта, чтобы соответствовать бюджету и в пределах Переменных Проекта 8 месяцев (Майоры): число Параметров Проекта метров (Майоры): потребление, число свойств, число связей обслуживания, число полевых пунктов измерения, и т.д.

Ограничения Проекта: - составляют в среднем и пиковые давления

-ограниченное СТЕКЛО и как - построенные данные

-общее количество метров <= счет количества

-время 240 дней

-различие давления прежде и после установки прямого доступа к памяти <2030 %

-
число связей обслуживания (1 000 <SC <3 000)
-
число метров в прямой доступ к памяти <= 4

Критерии Проекта

Прямой доступ к памяти разработан, используя информацию относительно физической границы, гидравлических данных, информация клиента от баз данных СТЕКЛА/СНГ и полевого обзора с критериями проекта следующим образом:

- **Число свойств в каждом прямом доступе к памяти должно быть между 1 000 – 3 000 единиц;**
- **число увеличения входных отверстий (число метров может быть больше чем 4 в конечном счете),**

MWA System Conditions:

@ 07:00 час.

1) Long Distance Pumping with 15 – 40 m head 2) Pressure is too low (2 - 3 m during peak hours

in some areas) 3) No elevated Reservoir available 4) Distribution Mains are PVC and AC 5) Some areas are mixed of residential and industrial

6) Sizes of Dist. Main are 150, 200, 300, 400 mm 7) Some branches have 20 – 30% growth due to [illegible] No elevated Reservoir available

- **Среднее зональное давление прежде и после настроенного прямого доступа к памяти не должно быть очень отличным (цель установлена в максимальном снижении давления между 20 – 30 % и нет никаких главных жалоб от клиентов);**
- **Число входных отверстий не должно превысить 4 входных отверстия для каждого прямого доступа к памяти**
- **Для изолированных областей, типа мостов, индустриальных областей, аэропорт, и т.д., рассматривает устанавливающие новые трубы поперек мостов, или рассматривает как определенная зона;**
- **В случае критических областей давления и когда проект не может быть установлен в течение 240 дней (Фаза-I), моделирование сети будет использоваться с условием давления на 6 м. в давлении входного отверстия.**

Стратегия Проекта

При ограничениях крупномасштабного проекта прямого доступа к памяти и настроенный в коротком периоде периода (приблизительно 600 прямых доступов к памяти через 630 дней) и очень низкое давление в течение часов пик в критических областях, были приняты следующие стратегии проекта:

- **Приспособьте лучших методы IWA с моделированием сети и СТЕКЛОМ**
- **Граничные клапаны (BDV) для областей прямого доступа к памяти перспективы были закрыты, чтобы проверить операционное давление после закрытия клапана. Передовой лесоруб давления по имени Мобильный Датчик Давления (ЧЛЕНЫ ПАРЛАМЕНТА) с GPRS и способностями GP был тогда развернут, чтобы регистрировать и передать данные давления назад к центру операции. Команда проекта могла контролировать онлайн профиль давления и определила низкое давление немедленно, поскольку это произошло. Для калибровки метра, моделирование сети используется, чтобы определить размер метров входного отверстия, с подтверждением от персонала филиала. Фактическое действующее измерение потока только использовалось, когда несоответствия произошли.**
- **Разделите области каждой ветви после предварительного обзора в три группы:**

a. **о Зеленый прямой доступ к памяти: давление приблизительно 6-7 м. или выше и проход критерии проекта. Кроме того, может использовать информацию СТЕКЛА/СНГ и события инженеров проекта немедленно проектировать прямой доступ к памяти**

b. **o Желтый прямой доступ к памяти: давление весьма низко (3 – 5 m) и проход критерии проекта. Кроме того, может использовать опыт проектировщика и моделирование сети, чтобы подтвердить результаты**
c. **o Красный прямой доступ к памяти: давление очень низко (ниже 3 – 4 m) и рассмотренный как критическая область. Заготовка леса данных и результаты моделирования сети с критерием условия поставки на 6 м. при входе прямого доступа к памяти применены.**

- **Процессы установлены с инновационными устройствами и поддержкой системы**
- **Процесс проекта полностью поддержан инновационными устройствами, типа ЧЛЕНОВ ПАРЛАМЕНТА и ruggadized PDA и переносного компьютера, и ICT (то есть, сеть GPRS), чтобы ускорить проект прямого доступа к памяти и ратификацию обрабатывают и уменьшают число развернутых полевых рабочих. Низкое давление может быть определено в любое время в течение периода после закрытия BDV, и давление отличное от нуля прямого доступа к памяти нескольких-входных-отверстий может быть определено на переносном компьютере техника в течение нулевого теста.**

- **Команды экспресса прямого доступа к памяти установлены для деятельности на местах и услуг в случаях критического положения.**

Процесс Проекта

Проект прямого доступа к памяти и области управления давления (PMA) был настроен и выполнен согласно структуре IWA, как изображенная иллюстрация 4. В резюме, модель сети была прежде всего развернута в течение проекта прямого доступа к памяти, чтобы получить поток и данные давления во входном отверстии прямого доступа к памяти. Если операционное давление от модели понизило больше чем 20 – 30 %, число входных отверстий было увеличено. Данные анализа потока с другой стороны использовались для калибровки метра. После подтверждения и одобрения от филиала, BDVs были закрыты, чтобы настроить и проверить проекты прямого доступа к памяти. Иллюстрация 4 также демонстрирует процедуру проекта, используемую для критических областей с низким давлением или с неполной сетью трубы.

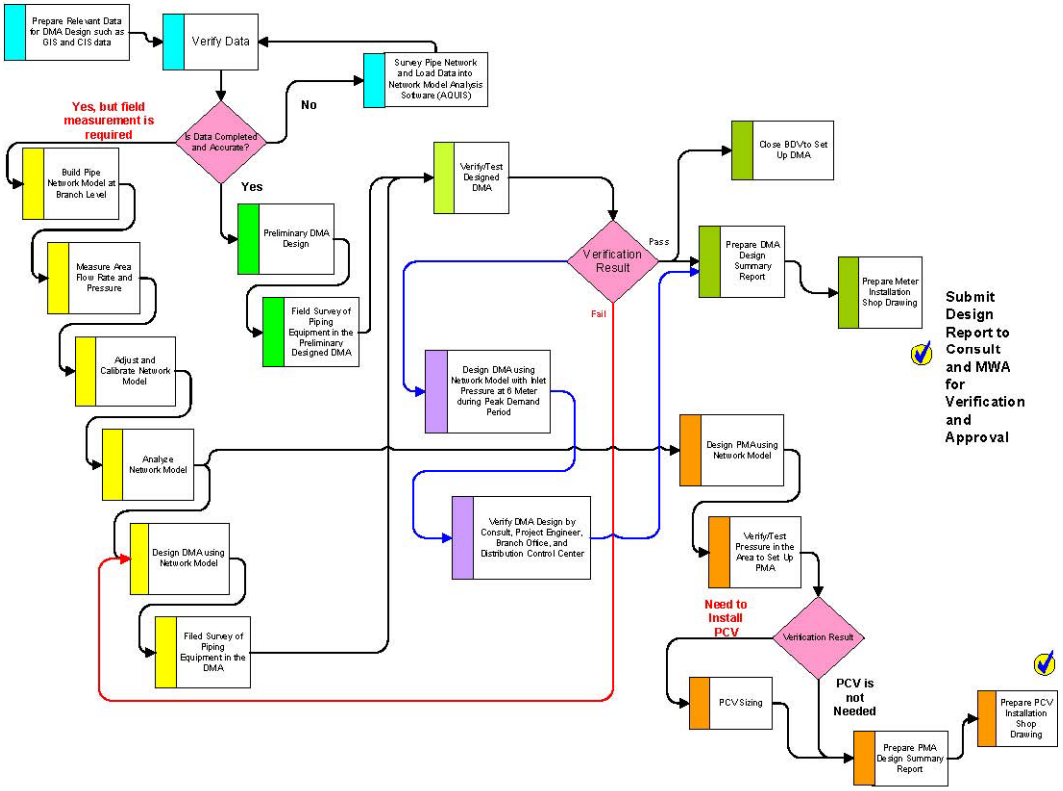
Инструменты Проекта

Водное программное обеспечение анализа сети, используемое для проекта прямого доступа к памяти - программное обеспечение AQUIS (Семь Технологий A/S, 2006), который имеет особенности калибрования онлайн модели сети от данных SCADA. Для деятельностей на местах, Мобильный Датчик Давления (ЧЛЕНЫ ПАРЛАМЕНТА) был изобретен, что может сообщить о данных давления с отпечатком времени и местоположением GP онлайн через сеть GPRS так же как регистрировать профиль давления непрерывно в течение 2 недель, как показано в иллюстрации 5. Вместе с развитым мобильным заявлением на PDA и переносном компьютере, полевые операторы могут рассмотреть заговор давления графически в реальном времени, чтобы подтвердить/проверить проект и полевые испытательные результаты прямо на пятне.

Далее, проектная дверь сети были настроены, чтобы продвинуть проектную видимость и коммуникацию среди команд подрядчика и с MWA. На этой двери, были связи на различные инструменты руководства проектом на основе сети, а именно, Земля прямого

доступа к памяти (основанный на Земле Google), Списке Коммуникации, Основаниях Знания, Е-изучении, Называют Центр, Календарь PMI, Управление Проблемы, Управление Вехи, Прослеживание Установки Meter/RTU, и т.д.

ks to various web-based project management tools, namely DMA Earth (base
oogle Earth), Communication List, Knowledge Bases, E-Learning, Call Center,
lendar, Issue Management, Milestone Management, Meter/RTU Installation Trac
.



Представьте Сообщение о Проекте Консультироваться и с MWA для Проверки и Одобрения

Иллюстрация 4: Проект DMA/PMA и Руководящие принципы Установки, основанные на иллюстрации 5 Структуры IWA: Мобильный Датчик Давления (ЧЛЕНЫ ПАРЛАМЕНТА)



Проблемы Проекта и Ограничения

Есть несколько проблем и ограничений, с которыми столкнулись всюду по проекту и процессу проверки, как показано ниже:

- **Информация СТЕКЛА и информация трубы**
- **Процесс обновления СТЕКЛА от как - построенный рисунок является продолжающимся и есть время лидерства трех месяцев для СТЕКЛА, которое будет полностью обновлено. В результате полевые обзоры обязаны подтверждать информацию СТЕКЛА, и сообщения о несоответствии были выпущены для, не сочетается.**
- **Низкие области давления**
- **Закрытие дополнительного BDVs для низких областей давления привело к жалобам клиента. MPSs были развернуты, чтобы контролировать давление онлайн после BDV, закрывающего, чтобы определить очень низкое условие давления. В этом случае, BDVs были повторно открыты, и дополнительные входные отверстия были добавлены, или прямой доступ к памяти был объединен со смежным прямым доступом к памяти, чтобы увеличить среднее давление.**
- **Условия клапана и местоположения**
- **Не все BDVs были полностью функциональны; таким образом, обзоры клапана были обязаны определять статус BDV, и ремонт/замена BDV должен быть выполнен когда необходимо. Для последующих тестов шага, обзоры клапана шага и ремонт/замены были также необходимым.**
- **Проектные ограничения времени**
- **Есть 621 прямой доступ к памяти, который будет разработан, утвержден, и настроен в пределах проектной структуры времени 630 дней. В среднем, один прямой доступ к памяти должен быть разработан и настроен каждый день. Различные инструменты руководства проектом были развернуты, чтобы продвинуть коммуникацию, сотрудничество среди различных команд, и ускорить выполнение.**
- **Другие ограничения**

Права проезда были также беспокойством, поскольку требуется минимум 45 дней, чтобы получить пропуска. Было организованное усилие между подрядчиком и MWA, чтобы обеспечить пропуска для всего 621 прямого доступа к памяти. В некоторых случаях, раскопки основания были начаты до получения пропуска. Другие факторы усложнения были областью установки, транспортных условий, и ограничили время для установки. Работа должна быть выполнена ночью, начинающейся в 9-10PM, и 4–5 - участки работы, должен быть очищен для утреннего движения. В тяжелых транспортных областях, допустимое рабочее время было только 3-4 часами.

Результаты Проекта и Ратификация

Следствия Анализа Сети Водного Программного обеспечения Анализа Сети

Процесс анализа и проекта следующие:

- **Построение сети моделирует в Образцовом Менеджере, импортируя проверенное/исправленное СТЕКЛО;**
- **Калибрование модели сети, использующей поток и размеры давления от метров ветви, и давления представляет измерение, используя мобильные датчики давления (ЧЛЕНЫ ПАРЛАМЕНТА), установленные в каждом прямом доступе к памяти;**
- **Вода входа требует профили в модели сети от составления счетов данных;**
- **Настройте прямой доступ к памяти, закрывая BDVs на границе прямого доступа к памяти в модели сети;**
- **Моделируйте давление и расход во входных отверстиях прямого доступа к памяти.**

Анализ и следствия проекта программного обеспечения AQUIS были помещены в сообщение о проекте прямого доступа к памяти (Chuenchom, 2006) для каждого индивидуального прямого доступа к памяти. Сообщение о проекте состоится из следующего материала:

- **План расположения прямого доступа к памяти**
- **Измерите инсталяционный план расположения**
- **Граничный план расположения клапана**
- **Давление, регистрирующее план расположения местоположения**
- **Клиент и информация требования**
- **Результаты моделирования сети**
- **Графы измерения области давления**
- **Рабочий чертеж**

Полевой Тест на Ратификацию прямого доступа к памяти

Проекты прямого доступа к памяти были утверждены и проверены в областях как в этих шагах:

Время (Час)

Иллюстрация 6: Полевой Тест на Ратификацию прямого доступа к памяти

Опытные Комментарии

Процесс проекта и результаты так же как методология были рассмотрены группой экспертов IWA в течение симпозиума проекта прямого доступа к памяти, проведенного в Бангкоке 11 мая 2006. Все комментарии были включены, чтобы улучшить процесс проекта и методологию.

Установка прямого доступа к памяти и Установка

Прямой доступ к памяти и Установка Центра Контроля

Установка прямого доступа к памяти включает сооружения водных метров (электронный метр Woltman и электромагнитный водный метр, в зависимости от контрактов), датчиков давления, и кабинетов RTU. Коммуникация включает и PSTN и беспроводную сеть GPRS. Центры контроля в каждом филиале оборудованы 7 серверами для заявлений, базы данных, СТЕКЛА, и WLMA, 5 автоматизированных рабочих мест, и проектора

ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МОНИТОРА высокой эффективности. Видео конференция и системы VOIP были также установлены, чтобы продвинуть коммуникации среди чиновников ветви и с Центром Контроля Распределения (DCC).

·Ô¹µ¡ ÅÍ§¢Ø

ÈµÐÇÑ¤·Ô

Èãµé·Ô¹ÍÍ¡

ÈµÐÇÑ

¤

·ÔÍ ÅÍ§ªÑ¡¾ÃÐ

ÈàË¹×¤ ¶¹¨ÃÑ-Ê¹Ô

·Ç§Èì ÅÍ§ºÒ§¡Í¡¹éÍÂ ¹ÍÔ

¹ ,¤ÅÍ§ªÑ¡¾Ã

•

•

DM-01-02-02-02

DMA-01-02-01

Ð

TP1

C

BDV-01-151

N

Befor

После

Обновление 2006-07-25

Нулевой Тест Теста и Снижения Давления

12.00

10.96

10.00

Установите ЧЛЕНЫ ПАРЛАМЕНТА, чтобы проверить среднее давление в прямом доступе к памяти за три дня до этого и спустя три дня после закрытия BDV. Среднее давление прежде и после установки прямого доступа к памяти не должно быть различные больше чем 20-30 %;

Выполните нулевой тест давления (ZPT), чтобы проверить, что давление во входных отверстиях и в прямом доступе к памяти было фактически нолем, и давление вне прямого доступа к памяти не затронуто;

Проверите тест снижения, чтобы моделировать пиковое требование.

Эти три шага использовались, чтобы утвердить и подтвердить каждый прямой доступ к памяти.

Я

¤ÅÍ§ªÑ¡¾ÃÐ

C

Я

МАШИНОПИСНАЯ КОПИЯ

TP2 FH-01-182 FH-01-183 DM-01-02-01-01

Пиковый Тест FH-01-181 BDV-01-132

BDV-01-150

C

Pressrue (m)

Поток (m3/hr)

7.31

8.00

6.48

6.30

5.90 5.76 5.98

5.62 5.64

5.32 5.40

6.00

4.78

4.00

2.00

0.00

0.00

Время (Час)

Нулевой Тест Теста и Снижения Давления (Поток)

120.00

108.56

100.00

82.62

80.00

65.09 64.05

61.20 58.72 62.43

55.94

51.14 49.69

60.00

47.47 47.62

40.00

20.00

0.00

0.00

22:37:39

22:42:39

22:47:39

22:52:39

22:57:39

23:06:35

23:11:35

23:16:35

23:21:35

23:26:35

23:31:35

23:36:35

23:41:35 22:42:39

22:47:39

22:52:39

22:57:39

23:06:35

23:11:35

23:16:35

23:21:35

23:26:35

23:31:35

23:36:35

23:41:35

•

Интегрированная Система Installaltion и Передача технологии

Работы интеграции системы включают модернизации связей сети к вычислительному центру в headquarter, установка двери знания и системы аукционного зала данных для

ключевого индекса работы (KPI) сообщения для высшего исполнительного руководства MWA.

Другой критический компонент - обучение и передача технологии, чтобы позволить MWA эффективно управлять установленным оборудованием и системой. Программа передачи технологии включала 36 лекций (длящийся 3-6 часов для каждого lectrure) и 17 курсов обучения по месту работы, покрывая инструменты, проект прямого доступа к памяти и установку, полевые тесты и операции, и ICT. Система e-изучения была также установкой, чтобы продвинуть непрерывное изучение среди чиновников MWA.

Заключения

Водное Усовершенствование Управления Потери MWA, используя Проект Технологии ICT - очень крупномасштабный проект, включая 621 прямой доступ к памяти и 120 зон и сооружения метра ветви в пределах очень короткой структуры времени. Проект уже закончил и в течение ввода в действие в MWA. Проект доказан, чтобы быть успешным в его время, качество, благодаря совместной модели между MWA как проектный владелец, консультант, и подрядчик, и к различным ICT, которые были введены, чтобы быстро отследить проект и инсталяционный процесс. Однако, бюджет для выполнения весьма выше чем ожидаемый из-за стоимости увеличения строительства (бюджет был основан на стоимости два года назад), и переделайте - приблизительно 30 – 50 % в начале обзора прямого доступа к памяти и теста в некоторых областях.

Может ли NRW быть уменьшен и поддержан как запланировано в зависимости от нескольких других факторов. MWA теперь продвинул системы, чтобы знать о подземных ситуациях утечки. Однако, филиалы будут нуждаться в дисциплинах, чтобы изменить способ, которым они работают и использовать установленные системы и поддерживать полевое оборудование в функционирующих условиях. Кроме того, компоненты определения местонахождение и ремонта ALR должны также обращаться. Одна из критических проблем - применимость обзора утечки и устройств расположения, типа шумового коррелятора и шумового лесоруба в низкой окружающей среде давления и переменном токе и материале трубы поливинилхлорида. Новый обзор утечки и программа ремонта идут теперь полным ходом, чтобы улучшить реальную потерю для каждой ветви, используя информацию, доступную от системы ICT.

Ссылки

Chuenchom, T. (2006) Сообщение Номер DMA02: Сообщение о Проекте прямого доступа к памяти для Водного Управления Потери MWA

Усовершенствование используя Технологию ICT, Столичную Власть Водопроводной станции, Бангкок, Таиланд. Семь Технологий A/S (2006) Руководство Помощи AQUIS для AQUIS 1.45 для Windows NT / 2000/xp, Семь

Технологии A/S, Birkeroed, Дания.

Модуляция Давления в Касабланке - LYDEC

Авторы:

Elhassane Benahmed *: Менеджер проектов NRW – Техническое Разделение LYDEC – Касабланка.

Дьего ЛУСЕНТЕ **: NRW и Инженер Старшего Распределения - Суэц Environnement

Габриэль Лоррэйн *: Представитель Директора - Вода и Разделение Эксплуатации Сточных вод - LYDEC**

– Касабланка.

*** elhassane.benahmed@lydec.co.ma *** gabriel.lorrain@lydec.co.ma**

Lyonnaise des Eaux de Касабланка

48, Сожалейте о Mohamed Diouri БАЗОВАЯ ТОЧКА 10924 – 2000 Касабланка, Марокко Телефон: +212 22 54 92 32

**** diego.lucente@suez-env.com**

СУЭЦ ENVIRONNEMENT – ДОР

38 сожалейте о du Président Wilson 78230 Le Pecq – Франция Телефон: +33 1 34 80 53 66

Ключевые слова: регулирование давления, водное распределение, NRW, управление утечки

Введение

Цель этой бумаги состоит в том, чтобы представить:

¾ План действия относительно Регулирования Давления сети Касабланки

¾ Результаты и достижения этого действия в терминах водных сбережений, утечки и воздействия NRW.

Главный текст

Lydec, Суэц филиал Environnement в Касабланке, является компанией марокканского права, какая миссия является делегированным управлением водоснабжением, сточными водами, и поставкой электричества с 1 августа$^{C-}$, 1997. В настоящее время акционер капитала задержан по курсу:

- 51 % Суэцом Environnement,

- 20 % Холдингом Fipar,

- 15 % RMA Watanya,

- 14 % плавание в Касабланкской фондовой бирже.

Водоснабжение застраховано на 99 % от поверхностной воды, которую рассматривают в приблизительно в 100 км, далеких от Касабланки. В 1997, водный необходимый объем был

184 мм^3 чтобы удовлетворять приблизительно 440 000 клиентов (который является больше чем 500 000 м.^{3} / день)

Система распределения очень сложна: 24 Бассейна, распределенные на 11 зонах давления, 3800 км труб различных материалов, и различных диаметров в пределах от отличительного имени 60 мм к 1000 мм.

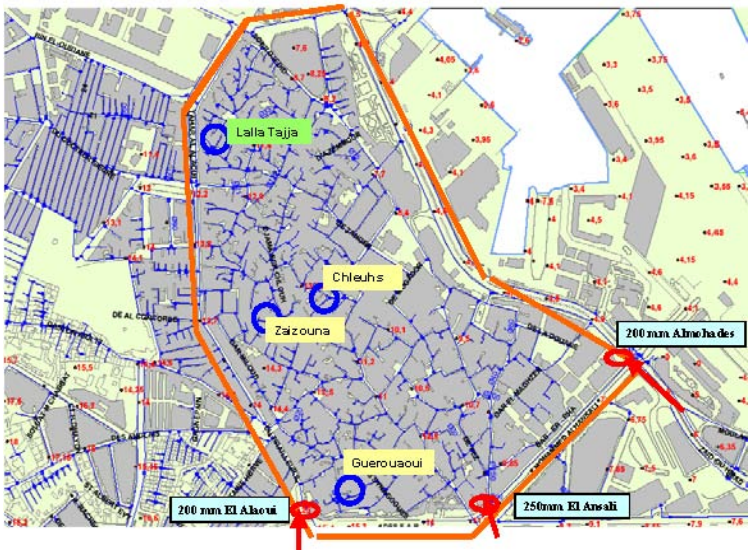
Возвращение NRW имеет заказ 28 % к концу года 2005, и объема, оценено в 48 мм^3 за стоимость 4.13 Горячекатаный / М.^{3} (~0.4 Евро)

С 1997, Lydec начал несколько действий для сокращения NRW. Модуляция давления - один из этих проектов. Это было применено в определенных зонах сети.

Действительно, модуляция, начатая на уровне экспериментального сектора, сказала Старая Медина, составленная главным образом старой сети, которая имеет длину 21 км. Эта гомогенная экспериментальная зона, что касается ее окружающей среды, и квартиры, расположена на морском уровне. Самый низкий уровень - 5m GML, около порта, и в NGM на 14 м., в другой оконечности.

Модуляция давления в этой разрешенной зоне:

1. **Уменьшать в вечернем потоке на 33 м.^{3}/час,**
2. **Понимать ежедневное водное распределение экономики 720 м.^{3}/d,**
3. **Уменьшать числа утечки на 50 %**



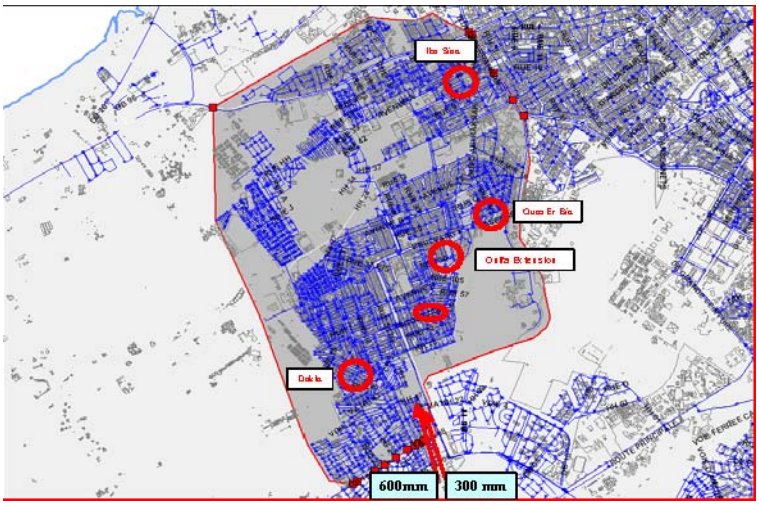
Определение границ Старой сети Медины

Перед успехом этого предварительного исследования, Лидек решил понять тот же самый эксперимент в более широких зонах распределения. Действительно, вторая зона, где модуляция была понята, - зона давления распределения, названная 110. Выбор продиктовали следующие рассмотрения:

1. **Эта зона питается без бассейнов от зоны давления распределения, названной 140,**
2. **Это подвергнуто высокому давлению в течение ночей,**
3. **Высокий поток в течение ночи,**

4. **Длина сети имеет 180 км модуляция давления в этой разрешенной зоне:**

1. **Уменьшать вечерний поток на 80 м.^{3}/час**
2. **Понимать ежедневное водное распределение экономики 800 м.^{3}/d**
3. **Уменьшать числа утечки на 50 %**



Определение границ 110 давлений зонирует сеть

Перед успехами модуляции давления, встреченными для обоих случаев, Лидек решил изучить зоны давления более сложной распределительной сети. Действительно, выбор был помещен в 85 зон давления. Его особенности следующие:

-Длина сети: 1 100 км

-Средний ежедневный распределенный объем - между 160 000 и 180 000 м.^{3}

-NRW - больше чем 20 мм^3/год, который имеет 54 000 m3/d представление 43

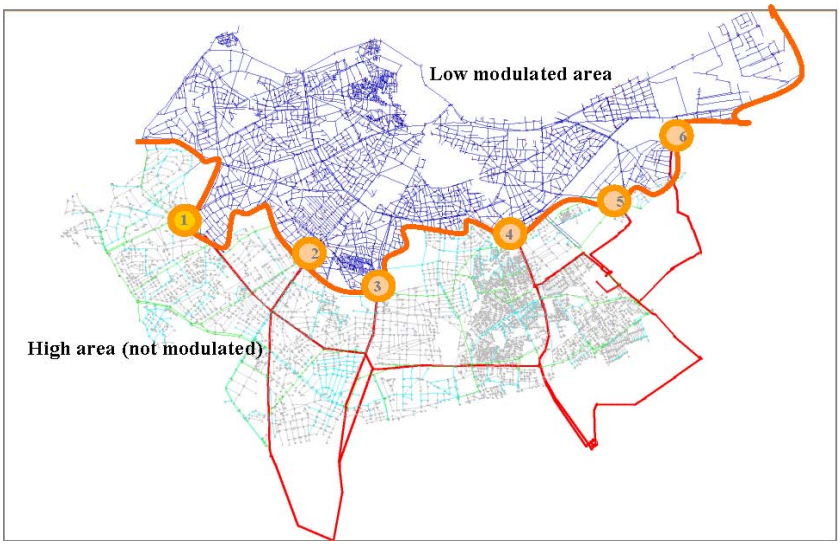
% из глобального NRW, - Эта зона давления питается от 2 бассейнов который вместимость:

a. **о западный Север по имени Bouskoura вместимости 70 000 м.^{3}**
b. **о Север Называется Médiouna вместимости: 170 000 м.^{3} -Распределение - от 6 трубопроводов диаметра Ø 800 к Ø 1000 мм - Эта зона давления подвергнута в определенных секторах высокому давлению главным образом**

в течение ночи - зона географически разнообразна:

a. **о 60 MGL на Севере шоссе**
b. **о 05 MGL на прибрежной полосе**

Первые результаты модуляции в этой зоне давления: - сокращение вечернего потока на 220 м.^{3}/час, - Чтобы понять ежедневное водное распределение экономики 8000 м.^{3}/d.



Определение границ 85 давлений зонирует сеть

Эффективное Управление Давления Районом Измеренные Области

В Charalambous, Водное Правление Lemesos, bambos@wbl.com.cy

Ключевые слова: управление давления; реальные потери; Район Измеренные Области.

Резюме

Эта бумага рассматривает международный опыт в заявлении управления давления и оптимизации как техника управления утечки для того, чтобы уменьшить водные потери от распределительных сетей и описывает примененную методологию и испытывает полученный в Водном Правлении Lemesos в борьбе уменьшить утечку до экономически приемлемых уровней и поддерживать эти уровни через принятие передовых методов контроля давления, типа двух контроля пункта и/или модуляции потока. Счет работы, выполненной в сокращении давления дается вместе с результатами, полученными в дальнейших уменьшающих реальных потерях от системы распределения, применяя прежде всего установленный контроль выхода, сопровождаемый позже, как только условия в прямом доступе к памяти были стабилизированы, другими методами контроля и оптимизации, типа модуляции потока.

Введение

Управление давлением - ключевой фактор в эффективной политике управления утечки. Это долго признавалось Водным Правлением Lemesos, и окончательная цель - для всего Района Измеренные Области (прямые доступы к памяти), которые будут оборудованы Давлением, Регулирующим Клапаны (PRVs), чтобы уменьшить давление в сети к минимальным приемлемым уровням и где сокращение не реально, чтобы управлять и стабилизировать давление.

Размеры давлений в пределах прямых доступов к памяти были выполнены, чтобы установить операционные давления в низком, средний и зведных часах каждого прямого доступа к памяти так же как Среднего Зонального Вечернего Давления (AZNP) для каждого прямого доступа к памяти. Кроме того, размеры давления были критически исследованы с

целью уменьшить давление в максимально возможной степени, поддерживая минимальный уровень обслуживания к набору потребителей в 2 брусках в самом высоком пункте в максимальном требовании.

Размеры давления были повторены в каждом прямом доступе к памяти после того, как сокращение давления было произведено, чтобы гарантировать, что не было никаких потенциальных проблем и что минимальный уровень обслуживания был поддержан.

Давлением в прямых доступах к памяти, где это было возможно, далее управляли, используя передовые методы, типа модуляции потока или двух контроля пункта, чтобы достигнуть дальнейшего сокращения, таким образом ведя утечку к еще более низким уровням. Эти передовые методы пробовали в двух прямых доступах к памяти с чрезвычайно успешными результатами.

Район Измеренные Области

Измеренная Область Района (прямой доступ к памяти) определена как область сети поставки, имеющей идеально приблизительно 2000 свойств, поставляемых предпочтительно от единственного пункта входа, который измерен (вход воды и отъезд) и давление, которым управляют.

Главная цель установления прямого доступа к памяти состоит в том, чтобы уменьшить реальные потери до экономически приемлемого уровня и поддерживать этот уровень через заявление превентивных стратегий, типа Активного Контроля Утечки.

Есть множество преимуществ в настраивании прямых доступов к памяти, а именно:

- **Области сети являются меньшими, более управляемыми.**
- **Заявление активного контроля утечки легче.**
- **Утечки идентифицированы более быстрые основанный на контроле MNF.**
- **Время, которым управляют, утечек намного короче.**
- **Лучшая оптимизация давления.**
- **Понизьте водные потери.**
- **Финансовые сбережения.**

С незначительными проблемами можно столкнуться в формировании прямых доступов к памяти, которые конечно с надлежащим планированием и проектом могут быть решены. Эти проблемы:

- **Возможные водные качественные проблемы связались с "тупиками" в сети.**
- **Потенциальные жалобы клиента из-за оптимизации водных давлений.**

Управление Давления

Потери от водных систем распределения должны представить интерес к любой водной полезности, особенно в областях нашей планеты, где вода найдена в очень ограниченных количествах. Поэтому обязательно, чтобы водные утилиты применили простые и эффективные методологии в составлении водных потерь от их передачи и систем распределения. Водная Целевая группа Потери (WLTF) Международной Водной

Ассоциации (IWA) установила водную ревизию (баланс) метод, который прослеживает воду из ее источника прямо через систему и получает в конце компонент дохода и недохода, другими словами - методология для водной ответственности и интегрированного подхода к водному контролю потери (Yates, 2005).

Выгодно, что управление давления - неотъемлемая часть любой водной стратегии потери. Управление давления не только вовлекает сокращение давления но также и другие методы управления и оптимизации давления, чтобы достигнуть максимального возможного сокращения давления, не ставя под угрозу обслуживание клиента и минимизируя утечку в то же самое время. Определение управления давления в его самом широком смысле имеет даваться Торнтоном и другие, 2005 как "*практика руководящих давлений системы к оптимальным уровням обслуживания, гарантирующего достаточную и эффективную поставку к законным использованиям и потребителям, в то время как сокращение ненужных лишних давлений, устраняя переходные процессы и дефектный уровень управляет, все из которых заставляют систему распределения просачиваться излишне.*"

Согласно Фарлей и Плоскодонке, 2003, "есть несколько выгод в применении управления давления, и если это разработано и поддержано хорошо, есть немногие, если любые неудобства". Водные утилиты поэтому только извлекут выгоду из принятия эффективной политики управления давления, которая неизбежно будет иметь положительные результаты в улучшении эксплуатационной работы сети и в обеспечении лучшего обслуживания клиента. Международный опыт показал, что есть несколько выгод (Фарлей и Плоскодонка, 2003) в принятии соответствующей полиции управления давления, типа:

- **Сокращение утечки – разрывает и фон**
- **Сокращение связанного с давлением потребления**
- **Сокращение частоты взрывов**
- **Условие более постоянной поставки клиентам**

Вышеупомянутые выгоды признаются во всем мире, и число утилит, применяющих управление давления непрерывно увеличивается. Торнтон и Ламберт, 2005, международные эксперты в управлении давления, заявили, что *"постоянно увеличивающееся число стран и утилит теперь признает, что хорошее управление давления - фундаментальный фонд хорошей утечки и управления инфраструктуры"*

Это - общая практика для водных утилит, чтобы проектировать их распределительные сети, чтобы обеспечить минимальный стандарт обслуживания клиентам, которые являются в самом высоком местоположении системы в максимальном требовании. Это означает, что минимальное давление происходит в этом местоположении в некоторое время в течение дня, когда требование - в его максимуме. В зависимости от того, как хорошо намеревался, что сеть, существенные пользующиеся большим спросом изменения отражены в переменных давлениях в пределах от минимума в максимальном требовании к максимуму в минимальном требовании в критическом пункте.

Понимание этого понятия имеет предельное значение, так как регулирование давления может вызвать существенное сокращение утечки, не ставя под угрозу уровень обслуживания клиентам. Makenzie и Wegelin, 2005, основанный на результатах проекта, который они выполнили в Sebokeng/Evaton, Южной Африке, сообщили, что, *"управляя давлениями в течение непиковых периодов было часто возможно значительно уменьшить*

потери, не совпадая или восстанавливая единственную утечку. После того, как к чрезмерным давлениям обратились, другими мерами, типа восстановления труб и / или retrofitting можно заняться"

Водная Целевая группа Потери продвигает принятие "четырех составляющих" подходов для того, чтобы управлять реальными потерями. Иллюстрация 1 показывает, что Управление Давления имеет влияние на другие компоненты с благоприятными результатами (Ручные 5, 2002), а именно:

- **Водное сохранение**
- **Уменьшенные отказы труб**
- **Расширенная жизнь актива**
- **Сбережения стоимости**

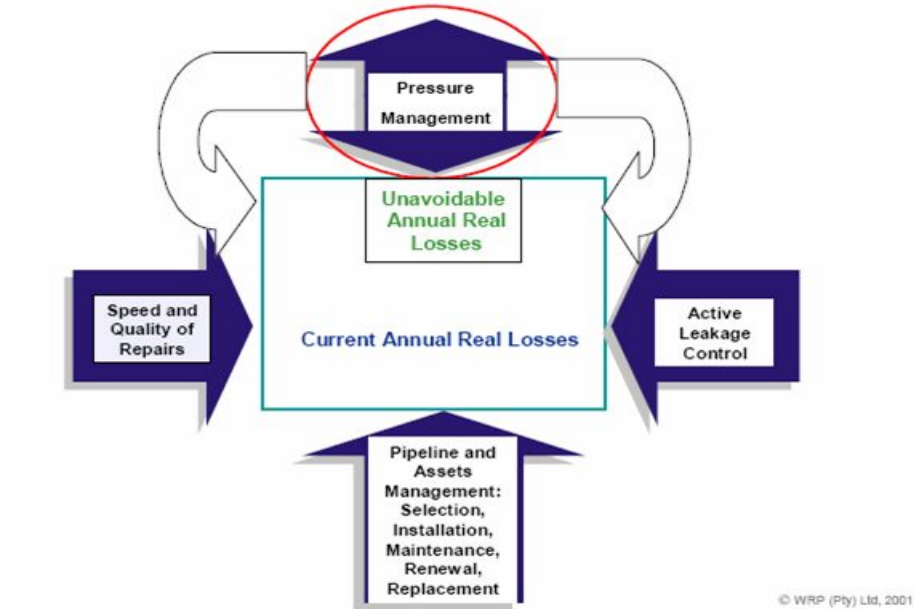


Иллюстрация 1: четыре составляющих диаграммы со вторичными влияниями давления

Понимание воздействия, которое управление давления будет иметь на операции системы распределения, существенно в заявлении правильного типа подхода и оборудования. Управление давления - оптимизация давления в системе распределения, чтобы обеспечить минимальный уровень обслуживания всем клиентам, которые идеально должны быть между 20m и 40m с абсолютным минимумом 15 м., если условия позволяют.

Управление давления достигнуто через устройства контроля давления, типа давления уменьшающие или регулирующие клапаны. Типы управления давления, которые обычно используются:

- **Неподвижный выход**
- **Два контроля пункта (Время или Поток)**
- **Модуляция потока**

В случае неподвижного давления выхода, регулирующего клапаны (ПРЕДЫДУЩИЕ) давление непрерывно регулируется немедленно вниз по течению ПРЕДЫДУЩЕГО независимо от ценности давления в сети. Давление в ПРЕДЫДУЩЕМ обычно

устанавливается так, чтобы минимальный уровень обслуживания был достигнут в критическом пункте в максимальном требовании. Ничья назад этого специфического метода - то, что давление в сети повышается в течение периодов минимального требования эффективно, не будучи в состоянии применить далее контроль.

Другие два метода обеспечивают лучший контроль давления. Два пункта управляют ПРЕДЫДУЩИЙ, используется, чтобы регулировать давление в сети в двух различных давлениях в зависимости от требования на поток или период времени. Снова урегулирование давления идет вниз по течению сторона ПРЕДЫДУЩЕГО по неподвижной ценности. Модуляция потока - самый передовой метод регулирования давления, и это все более и более делает успехи, поскольку выгоды от использования такого метода становятся известными и поддержаны полевыми заявлениями формы материального свидетельства во всем мире. С этим методом давлением непрерывно управляют основанный на требовании так, чтобы в критическом пункте в сети давление всегда поддержалось в минимальном уровне обслуживания, таким образом достигающего максимального сокращения давления в любое время.

Осуществление Управления Давления в Водном Правлении Lemesos

Водное Правление, признанное в очень ранней стадии важность и значение установления надлежащей водной контрольной системы и за эти годы развило ее инфраструктуру таким способом, чтобы быть в состоянии считать эффективно и точно для всей воды произведенным. Сокращение и контроль водной потери были достигнуты через заявление целостной стратегии, основанной на подходе, развитом WLTF IWA. Неотъемлемая часть этого подхода была учреждением и операцией прямых доступов к памяти в соединении с управлением давления.

В Водном Правлении Lemesos практика контроля утечки прямыми доступами к памяти и Управлением Давления была применена основанная на принципе Минимального Вечернего измерения Потока, чтобы определить уровень утечки, идентифицировать присутствие новых взрывов (сообщил или несообщенный), и оценивать воздействие времени, которым управляют, и давления. Преимущества применения этого подхода широко описаны следующим образом:

- **Меньшие более управляемые области**
- **Более легкое заявление активного контроля утечки**
- **Более быстрая идентификация утечек, основанных на контроле MNF**
- **Короче Время, Которым управляют, утечек**
- **Более низкие потери, управляя давлениями**

С 1993 управление утечки в Водном Правлении Lemesos было произведено через заготовку леса данных, сокращение давления и местоположение утечки. Заготовка леса данных для потока и давления была выполнена, используя 10 устройств лесоруба данных “Radcom”. Заготовка леса типично делалась сроком на 7 дней, и лесорубы были тогда удалены, данные, загруженные, и развертывались снова, чтобы контролировать другие прямые доступы к памяти. Таким образом каждый прямой доступ к памяти был проверен 3 - 4 раза в год сроком на одну неделю каждый раз. Это было также признано, что был потенциал для сокращения давления и в 8 из в общей сложности 27 прямых доступов к памяти, Давление, Уменьшающее Клапаны (PRVs) были установлены. Первоначально местоположение утечки

было сделано, используя испытание шага и зондирование. С 1999 Водное Правление нанимает акустических лесорубов, корреляторы и микрофоны основания для идентификации утечки и местоположения.

Вышеупомянутая методология, однако, представила несколько недостатков. Данные, доступные от периодической заготовки леса были недостаточны, чтобы позволить надлежащий контроль и контроль. Понимание, Местоположение и Ремонт (ALR), время утечек было чрезвычайно длинно и было очень трудно расположить по приоритетам интервенционные действия. Развертывание и удаление лесорубов были трудоёмкими и трудоемкими.

Было очевидно, что была потребность в непосредственном обзоре стратегии управления утечки Водного Правления. После осторожного рассмотрения и экспертизы доступных методов, методологий и технологий было решено, что, чтобы достигать дальнейшего сокращения реальных потерь от распределительной сети было обязательно, чтобы превентивный подход в оценке эффективности сети должен был быть принят основанный на непрерывном контроле потока и давления во всех прямых доступах к памяти.

Поэтому, это считал важным для первого, тщательно исследуют размер прямых доступов к памяти, чтобы далее уменьшают реальные потери от сети и обеспечивают лучше и более эффективного активного контроля утечки. Ключевые факторы для хорошего проекта прямого доступа к памяти (Водная Целевая группа Потери, 2004) сформировал основание модернизации. Они были:

- **минимальное изменение в уровне земли поперек прямого доступа к памяти,**
- **легко идентифицированные границы, которые являются здравыми,**
- **метры области, правильно измеренные и расположенные,**
- **единственный пункт входа в прямой доступ к памяти,**
- **дискретные границы прямого доступа к памяти,**
- **давление, оптимизированное, чтобы поддержать стандарт обслуживания клиентам,**
- **степень трудно в работе в городской области.**

Изменение в уровнях земли поперек области поставки было исследовано, и особое внимание давалось влиянию давления в пределах прямых доступов к памяти. Главные шоссе и физические особенности, типа потоков были выбраны, чтобы сформировать дискретные границы между прямыми доступами к памяти. Единственный пункт входа в район был выбран, где палата метра была построена, чтобы предоставить окружному метру жилище, давление, уменьшающее клапан и датчик давления. Должно быть подчеркнуто, что выполнение модернизации не было легкой задачей из-за трудностей и ограничений, наложенных в выполнении работ в созданных областях. Эти работы вовлекали среди прочего, строительство нового района измеряют палаты, кладя новые длины трубопровода и установки новой системы телеметрии для непрерывного контроля потока и давления.

Процесс модернизации (иллюстрация 2) привел к прямым доступам к памяти меньшего, более управляемого размера с физической неоднородностью трубопроводки между прямыми доступами к памяти. Чтобы проверять, что все трубы соединения между прямыми доступами к памяти были расположены и изолированы, нулевой тест давления был выполнен, который вовлекал закрытие клапана во входном отверстии к прямому доступу к памяти, таким образом изолирующему прямой доступ к памяти и замечая, что давление в

пределах прямого доступа к памяти понизило немедленно указание, что все трубы соединения были изолированы. Этот тест обычно выполнялся между

02:00 и 04:00 утром, чтобы не причинять беспокойство потребителям.

Это существенно, для эффективной операции прямых доступов к памяти, устанавливать надежную непрерывную контрольную систему, чтобы применить управление прямого доступа к памяти лучших методы, которое вовлекает анализ потока ночи прямого доступа к памяти, называл Минимальный Вечерний Поток (MNF), чтобы оценить утечку. С этой целью каждый окружной метр оборудован программируемым диспетчером, который включен в большинстве случаев солнечными группами энергии, обеспечивающими дешевое и эффективное решение, приблизительно €1800 в станцию. Наиболее важно эксплуатационные расходы такого решения чрезвычайно низки, €14/month. Непрерывный контроль окружных метров комбинирует информационные технологии и телекоммуникационные сети, чтобы передать данные через Всемирную Паутину.



Иллюстрация 2. Меньшие более управляемые прямые доступы к памяти

Сокращение Давления

Генерал

Непрерывный поток, контролирующий начался после завершения работ модернизации в каждом прямом доступе к памяти. Это позволило учреждение образцов потока для прямых доступов к памяти, обеспечивающих существенную информацию, типа максимума и составлять в среднем ежедневно потоки так же как минимальные вечерние потоки. Данные, требуемые устанавливать законное использование ночи клиента и второстепенную утечку в каждом прямом доступе к памяти были забраны. Имея доступный эта информация Взрыв и Второстепенные Оценки (МАЛЫШ) составляющий подход к утечке использовался, чтобы анализировать Минимальный Вечерний Поток (MNF).

Управление давлением - ключевой фактор в эффективной политике управления утечки. Это долго признавалось Водным Правлением, и окончательная цель - для всех прямых доступов к памяти, которые будут оборудованы PRVs, чтобы уменьшить давление где только возможно и управлять и стабилизировать давление в прямых доступах к памяти, где сокращение давления не реально.

Размеры давлений в пределах прямых доступов к памяти были выполнены, чтобы установить операционные давления в низком, средний и зведных часах прямого доступа к памяти так же как Среднего Зонального Вечернего Давления (AZNP) для каждого прямого доступа к памяти. Кроме того, размеры давления были критически исследованы с целью уменьшить давление в максимально возможной степени, поддерживая минимальный стандарт обслуживания потребителям. Как правило минимальный стандарт обслуживания 2 брусков в самом высоком пункте в прямом доступе к памяти в максимальном требовании рассматривали. Это конечно должно было быть пересмотрено в некоторых случаях, где были здания высотного здания, которые используют давление сети, чтобы выдвинуть воду на их резервуары крыши. В этих случаях Водное Правление субсидирует установку резервуаров основания и насосных систем, чтобы вода была накачана на резервуары крыши зданий высотного здания, таким образом позволяющих дальнейшее сокращение давления быть произведенной.

Согласно общей практике давление не должно быть уменьшено в единственном шаге иначе мог быть неблагоприятный эффект на поставки клиента. Это конечно действительно, где клиенты непосредственно питаются от магистрали. В системах, где резервуары крыши клиента используются, который имеет место для Водного Правления Lemesos, эффект на поставки клиента должен быть минимальным, так как вся вода, используемая в домашнем хозяйстве прибывает от резервуара крыши, за исключением единственного сигнала в кухне, которая питается непосредственно от сети и используется для новой пригодной для питья воды. Поэтому, на основе вышеупомянутого было решено уменьшить давление в прямых доступах к памяти в единственном шаге (иллюстрация 3), и как первоначально оценено никакие жалобы не были получены от потребителей кроме в некоторых случаях, где люди использовали давление магистрали для воды их лужайки. Это объяснял им, что они больше не могут положиться на давление магистрали к воде их лужайки и что им будет помогать Водное Правление установить маленькие насосные системы для ирригации сада. Размеры давления были повторены в каждом прямом доступе к памяти после того, как сокращение давления было произведено, чтобы гарантировать, что не было никаких потенциальных проблем и что минимальный стандарт обслуживания был поддержан.

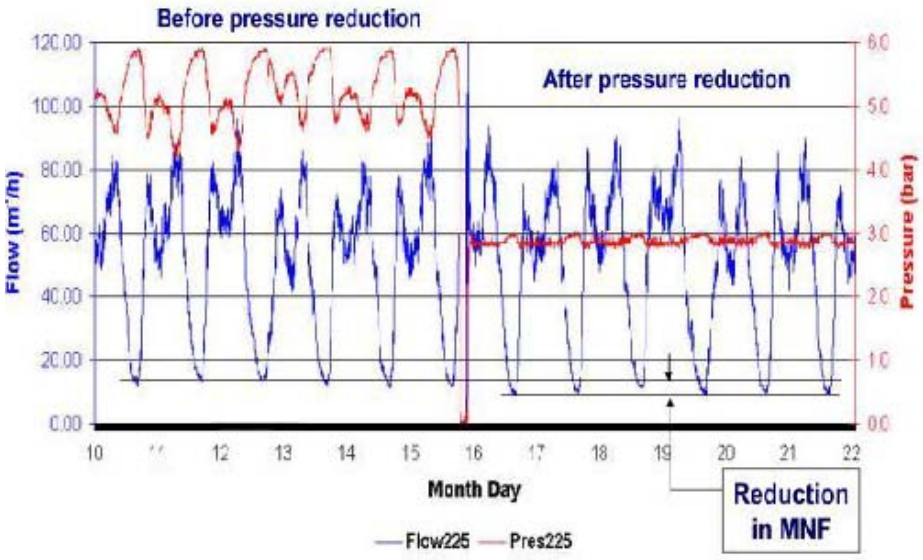


Иллюстрация 3. Сокращение давления

Результаты

Фон и Потери Locatable

Осуществив работы модернизации прямого доступа к памяти, данные были забраны, и вычисления МАЛЫША были выполнены, чтобы определить фон и locatable потери для каждого прямого доступа к памяти. Подобное вычисление было выполнено после применения сокращения давления каждого прямого доступа к памяти. Результаты вычислений прежде и после показывают в Table1 ниже (Charalambous, 2005). Должно быть подчеркнуто, что ценности, используемые для фактического MNF были полевыми ценностями, измеренными в течение приблизительного за один месяц до этого и спустя один месяц после заявления сокращения давления так, чтобы ценности потоков прежде и после были сопоставимы и не под влиянием сезонных изменений в использовании клиента.

Было решено, что сокращение давления будет произведено во всех прямых доступах к памяти, не пытаясь определить местонахождение и устанавливать locatable потери в этих прямых доступах к памяти. Главная причина для того, чтобы принимать этот специфический подход состояла в том, чтобы установить, что, понижая давление сокращение утечки может быть таким, что не будет никакой потребности в дальнейшем вмешательстве. Работы модернизации начались в 2002 и были закончены в 2005 в Секторе 2 сети, преобразовывающей существующие 9 прямых доступов к памяти к 15 меньший, более легкий управлять прямыми доступами к памяти.

Заявление сокращения давления этих 15 новых прямых доступов к памяти привело к полному сокращению 38,1 % на заднем плане потери и в полном сокращении 38,8 % в locatable потерях. Это очевидно от результатов в Table1 что для двенадцать из этих пятнадцати прямых доступов к памяти не было никакой потребности предпринять дальнейшее действие в расположении и восстановлении утечек. Приоритет для того, чтобы определять местонахождение и восстанавливать утечки нужно дать сначала прямому доступу к памяти 230 сопровождаемым прямыми доступами к памяти, 225 и 227 все из которых имеют locatable потери, больше чем пороговая ценность 1.5 м.^{3}/час, фигура, используемая как эквивалентная ценность единственного взрыва трубы.

Стол 1. Компоненты реальных потерь прежде и после сокращения давления Сектора 2

Сектор 2 прямого доступа к памяти	AZNP (m)		Фактический MNF (m□3; / час)		Второстепенные потери (m□3; / час)		Потери Locatable (m□3; / час)	
	прежде	после	прежде	после	прежде	после	прежде	после
220	64	32	3,92	2,16	0,63	0,24	1,88	0,51
221	63	36	5,69	3,85	3,39	1,65	0,16	0,07
222	54	28	3,07	2,24	1,53	0,71	0,05	0,03
223	53	29	3,58	2,56	1,70	0,82	0,35	0,20
224	53	29	5,50	2,52	1,68	0,82	2,23	0,11
225	64	34	12,96	9,78	5,42	2,41	4,16	3,99
226	64	34	10,04	6,84	5,62	2,55	0,37	0,24
227	59	38	15,52	10,44	5,91	3,38	5,11	2,56
228	43	39	7,60	7,20	3,42	3,03	0,51	0,50
229	41	36	4,06	3,73	1,13	0,96	2,01	1,85
230	47	40	21,80	18,00	5,57	4,60	9,37	6,54
231	52	42	11,01	7,92	4,63	3,54	2,17	0,18
232	39	32	5,17	4,32	1,32	1,05	2,21	1,63
233	42	33	4,45	3,96	1,48	1,10	1,48	1,37
234	48	38	3,55	2,44	0,32	0,23	2,26	1,24
Общее количество прежде			117,92		43,75		34,32	
Общее количество после				87.96		27.09		21,02

Это - стоящее замечание, что сокращение давления Сектора 2 имело чрезвычайно выгодные результаты. Было непосредственное сокращение 25 % в объеме воды, требуемой для потребностей Сектора 2, который означал экономию 220.000 м.^{3} в год оцененный в €170.000.

Давление – Отношения Нормы Утечки

Утечка – отношения давления (L1/L0) = (P1/P0)^{N1} является действительным для того, чтобы вычислить возможное сокращение утечки водной системы распределения для данного сокращения давления. “N1” образца является определенным для распределительной сети в зависимости от типа материала, из которого трубопроводка сделана. Чтобы устанавливать ценности “N1” для сети Водного Правления отношения, P1/P0 и L1/L0 были вычислены, и образец “N1” получен для каждого прямого доступа к памяти как показано в Table2. Отношение утечки, включенное и фон и locatable потери.

Ценности N1 изменяются между 0,64 и 2,83 со средней ценностью 1,47. Эти фигуры имеют тот же самый порядок величины как фигуры, о которых сообщают другие (Ламберт, 2001), которые укрепляют использование утечки – отношения давления (L1/L0) = (P1/P0)^{N1}.

Магистраль распределения во всем прямом доступе к памяти на рассмотрении - смесь цемента асбеста и uPVC с трубами коммуникации MDPE.

Стол 2. Вычисление “N1” для Сектора 2

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ	L1/L0	P1/P0	N1
220	0,30	0,50	1,74
221	0,48	0,57	1,30
222	0,47	0,52	1,14
223	0,50	0,55	1,15
224	0,24	0,55	2,38
225	0,67	0,53	0,64
226	0,47	0,53	1,21
227	0,54	0,64	1,41
228	0,90	0,91	1,10
229	0,89	0,88	0,85
230	0,75	0,85	1,82
231	0,55	0,81	2,83
232	0,76	0,82	1,39
233	0,83	0,79	0,75
234	0,57	0,79	2,41
		СРЕДНЕЕ ЧИСЛО	1,47

Новая Частота Взрыва

Учет велся из утечек, о которых сообщают, прежде и после сокращения давления Сектора 2 и анализа этих показов сокращение утечек и для магистрали распределения и труб коммуникации. Результаты, показанные в Столе 3 покрытия период семи месяцев перед сокращением давления и передачей спустя семь месяцев после сокращения давления.

Стол 3. Утечки, о которых сообщают, в Секторе 2

Описание	**Номер утечек сообщил**		**Сокращение утечек**
	прежде	после	
Магистраль распределения	49	27	45%
Трубы коммуникации	296	178	40%

Взвешенное полное Среднее Зональное Вечернее Давление для Сектора 2 было 52,5m перед сокращением и 35,8m после. Это означало, что было полное сокращение давления 32 %. Поэтому, для 32%-ого полного сокращения давления было полное сокращение новых утечек на магистрали, приспособлениях и трубах коммуникации 41 %, который сравнивается благоприятно с подобным случаем в Австралии, о которой сообщает Ламберт, 2001, где 40%-ое сокращение одного сектора города уменьшало частоты всех новых утечек на магистрали, услугах и приспособлениях в том секторе на 55 %. Конечно там много других факторов, затрагивающих частоту взрыва магистрали, типа: погодные условия, случайные убытки, и т.д. (Фарлей и Плоскодонка, 2003).

Было оценено, что основанный на вышеупомянутом сокращении процента новых взрывов Водное Правление спасло в трудовых и материальных затратах, которые подвергнутся для того, чтобы определить местонахождение и восстанавливать эти взрывы приблизительно €100.000 в год.

Передовое Управление Давления

Генерал

Водное Правление непрерывно борется за дальнейшее усовершенствование эксплуатационной работы его сети. К этому концу это шло вперед и применяет на испытательный срок дальнейшее управление давления в прямых доступах к памяти, где возможно оптимизировать давление, далее используя передовые методы, типа модуляции потока или двух контроля пункта, чтобы достигнуть дальнейшего сокращения, таким образом ведя утечку к еще более низким уровням. Эти передовые методы пробовали в двух прямых доступах к памяти, Модуляция Потока в прямом доступе к памяти 230 и Два Указывают ПРЕДЫДУЩИЙ в прямом доступе к памяти 123, с чрезвычайно успешными результатами

Модуляция Потока

Все установленные PRVs были с неподвижным выходом, который означал, что давление в прямых доступах к памяти изменяется с требованием клиента в зависимости от главной потери поперек сети. Модуляция потока однако, обеспечивает передовой метод управления давлениями, и давлением выхода непрерывно управляют и измененными так, чтобы давление, требуемое в критическом пункте в сети всегда поддержалось на приемлемых уровнях. В этой манере в течение периодов высокого требования клапан регулирует себя, чтобы увеличить поток, чтобы поддержать приемлемые давления в системе. Когда требование в системе уменьшено, клапан корректируется так, чтобы лишние давления были уменьшены, таким образом уменьшая утечку далее. Чтобы исследовать выгоды этой техники, Водное Правление устанавливало “гидравлический модулятор” на существующем ПРЕДЫДУЩЕМ в прямом доступе к памяти 230. Должно быть отмечено, что начиная с установки неподвижного выхода, ПРЕДЫДУЩЕГО в этом прямом доступе к памяти никакая превентивная деятельность ремонта утечки не была предпринята за исключением утечек, о которых сообщают. Причина позади этого состояла в том, чтобы иметь ясную картину выгоды, которую каждый метод управления давления будет иметь в сокращении утечки. Выгода может ясно быть замечена в иллюстрации 4 ниже. Очевидно что после монтажа неподвижного выхода было сокращение Минимального Вечернего Потока (MNF) 4,1 м.^{3}/час. Когда модуляция потока была произведена было дальнейшее сокращение 2,5

м.^{3}/час, который доказывает что, если условия - такой, что одобряет заявление модуляции потока, дальнейшее сокращение утечки является возможным.

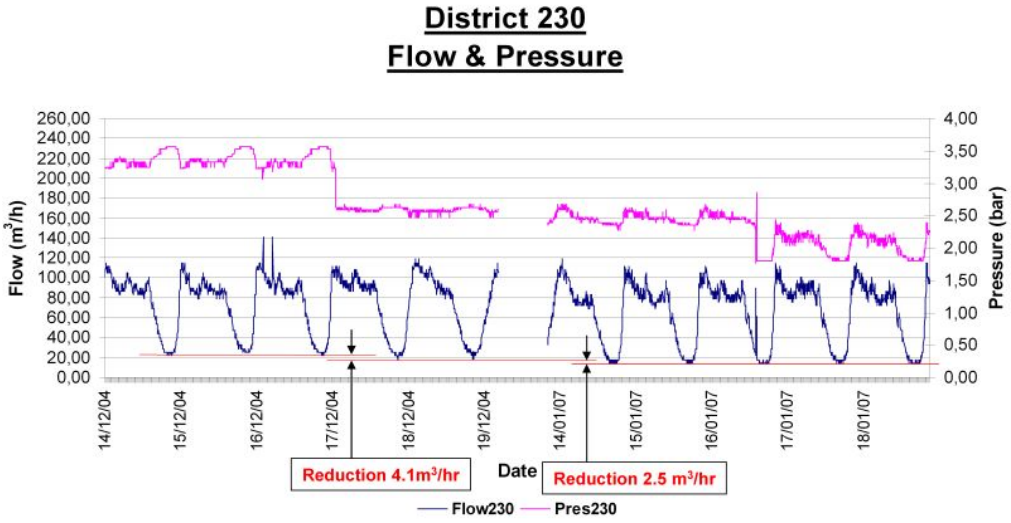


Иллюстрация 4. Заявление неподвижного выхода и ПРЕДЫДУЩЕЙ модуляции потока

Чтобы выдвигать на первый план далее выгоды в применении модуляции потока, ежедневное водное потребление прямого доступа к памяти 230 было подготовлено в течение точно того же самого периода в 2006, когда давлением управлял неподвижный ПРЕДЫДУЩИЙ выход и в 2007 когда давление было смодулированным потоком. Это очевидно из иллюстрации 5, что установка модуляции потока привела к сокращению объема воды, зарегистрированной метром области за период этого 101 дня при экспертизе заказа 6.000 м.^{3} что означает, что за период 12 месяцев спасенный объем будет иметь заказ 21.500 м.^{3} оцененный в приблизительно €17.000. Без сомнения модуляция потока - инвестиции, стоящие создание, полагающее, что стоимость гидравлического модулятора вместе с его установкой в случае прямого доступа к памяти 230 была меньше чем €3.000. Должно быть подчеркнуто, что модуляция потока не может быть применена эффективно во всех прямых доступах к памяти. Вычисления модуляции потока должны быть выполнены заранее, чтобы установить потенциал применимости модуляции потока в каждом прямом доступе к памяти. Главный критерий для того, чтобы применять модуляцию потока - то, что различие давления в критическом пункте между высокими и низкими требованиями является достаточно большим, говорят сверх 5m, чтобы быть в состоянии применить модуляцию. Для прямого доступа к памяти 230 этих различий - 7m, и давление смодулировано между 1.7 брусками в самом низком требовании, обычно в пределах 3am, к 2.4 брускам в максимальном требовании, которое является обычно в приблизительно 9am.

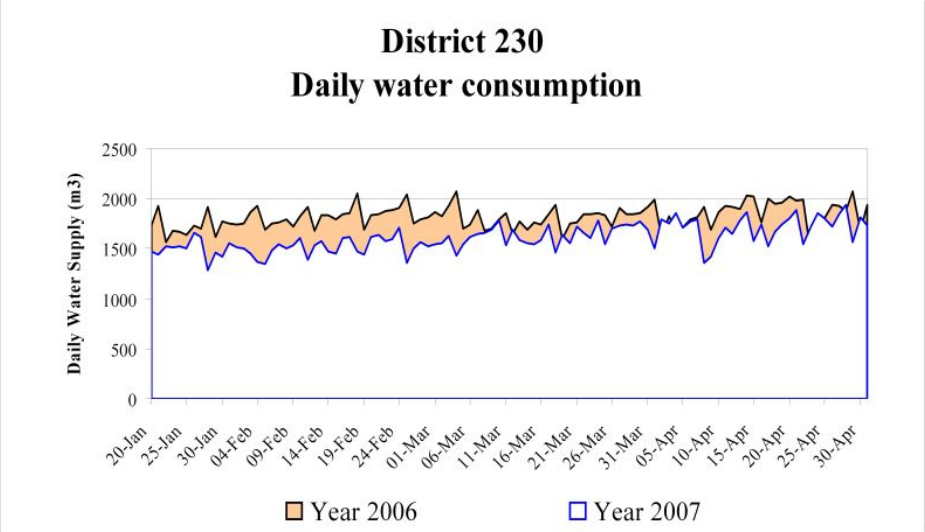


Иллюстрация 5. Сравнение потоков с неподвижным выходом и ПРЕДЫДУЩЕЙ модуляцией потока

Два ПРЕДЫДУЩИЕ Пункта

Этот метод управления давления - изменение неподвижного ПРЕДЫДУЩЕГО выхода. Это имеет два установленный вниз по течению давления в зависимости от требования. Неподвижный ПРЕДЫДУЩИЙ выход установлен так, чтобы независимо от требования давление немедленно вниз по течению ПРЕДЫДУЩЕГО было установлено по данной ценности. Два ПРЕДЫДУЩИЕ Пункта имеют второе урегулирование давления, которое произведено автоматически в зависимости от требования. ПРЕДЫДУЩЕЕ может также собираться измениться от одного урегулирования давления до другое базирующееся вовремя. В этом испытании это было установлено на потоке, и это было установлено в прямом доступе к памяти 123, который поставляет воду исключительно порту Lemesos. Использование этого типа управления давления было выбрано для этой области из-за нерегулярного требования воды в порту. Для потоков до 20 м.^{3}/час, достаточный для всех действий в области порта обособленно для того, чтобы обеспечивать воду на любые суда, состыкованные в гавани, урегулирование давления - в 1.7 брусках. В случае поставки воды на судно поток немедленно увеличивается вне 20 м.^{3}/час и давление изменяются на второе урегулирование, которое установлено в 4.7 брусках, чтобы удовлетворить требование. Система управляет только несколькими часами в день в высоком давлении, чтобы поставлять воду судам. Однажды требуют падения ниже 60 м.^{3}/час давление, задерживающее изменения к 1.7 брускам. Эта система была усовершенствованием к неподвижному выходу в тех волнах давления, были устранены, и MNF был уменьшен от 12 м.^{3}/час к 5 м.^{3}/час.

Модернизация прямого доступа к памяти и Сокращение Давления Других Секторов

Заявление понятия прямого доступа к памяти вместе с управлением давления в Секторе 2 сети привело к благоприятным результатам и оказалось чрезвычайно успешным не только в сокращении потерь но также и в поддержании их на приемлемых уровнях. Следующее завершение в 2005 работ в Секторе 2, в начале работы 2006, начатой в перепроектировании других Секторов, используя тот же самый подход и принципы что касается Сектора 2. Работа, выполненная пока (к середине 2007) и достигнутым результатам получена в итоге в Столах 4 и 5 ниже.

Стол 4. Компоненты реальных потерь прежде и после сокращения давления для Секторов 1 и 3

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ	AZNP (m)		Фактический MNF (m□3; / час)		Второстепенные потери (m□3; / час)		Потери Locatable (m□3; / час)	
	прежде	после	прежде	после	прежде	после	прежде	после
Сектор 1								
122	45	35	6,84	4,68	1,89	1,40	2,88	1,22
123	55	20	12,00	6,00	0,16	0,04	11,82	5,95
124	52	40	13,68	10,80	3,88	2,69	8,34	6,66
127	51	35	7,90	3,24	1,08	0,65	6,37	2,13
129	48	38	21,24	15,84	2,67	2,02	15,78	11,03
131	51	43	32,40	27,36	4,84	3,94	22,03	17,89
136	47	20	5,76	2,88	1,14	0,44	3,48	1,29
Сектор 3								
320	61	39	6,12	4,32	2,58	1,41	4,45	0,24

Стол 5. Вычисление “N1” для Секторов 1 и 3

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ	L1/L0	P1/P0	N1
Сектор 1			
122	0.55	0.78	2.40
123	0.50	0.36	0.69
124	0.76	0.77	1.02
127	0.37	0.69	2.61
129	0.71	0.79	1.48
131	0.81	0.84	1.22
136	0.38	0.43	1.14
Сектор 3			
320	0.63	0.64	1.03

Полученные данные

Оптимизация давления произвела благоприятные результаты:

1. Установка неподвижного выхода PRVs в Секторе 2, где среднее сокращение давления поперек Сектора заказа 32 % было произведено, привела:

- **сокращение второстепенной утечки и locatable потерь приблизительно 38 %,**

- **сокращение частоты новых взрывов трубы приблизительно 41 %.**

В дополнение к вышеупомянутому сокращению операция испытания передовых методов управления давления привела к дальнейшим сбережениям:

2. Модуляция потока

- **второстепенная утечка и locatable потери были далее уменьшены приблизительно 50 % неподвижного сокращения выхода.**
- **период окупаемости для дополнительных инвестиций меньше чем 3 месяца.**

3. Два указывают ПРЕДЫДУЩИЙ

- **второстепенная утечка и locatable потери были далее уменьшены приблизительно 60 % неподвижного сокращения выхода.**
- **период окупаемости для дополнительных инвестиций меньше чем 2 месяца.**

Ссылки

Charalambous, B. 2005, ***События в модернизации прямого доступа к памяти в Водном Правлении Lemesos,*** **IWA Специализировался Конференция "Утечка 2005", Галифакс, Новая Шотландия, Канада, Слушания Конференции, pp411-412.**

Фарлей, M. и Плоскодонка, S. 2003. ***Потери в Водных Распределительных сетях, Гид Практика для Оценки, Контроля и Контроля*****, Лондона, IWA, ISBN1 900222 11 6, pp146-151**

Ламберт, A.O. 2001. ***Что делает мы знаем о давлении: Отношения Утечки в Системах распределения?*** **Конференция IWA по Подходу системы к Контролю Утечки и Водному Управлению Систем распределения, ISBN Брно 80-7204-197-S.**

Ручные 5, 2002: ***Передовое Управление Давления и ПРЕДЫДУЩИЙ Выбор, Справляясь и Уменьшая Потери от Водных Систем распределения,*** **государство Квинсленда, Управления по охране окружающей среды, Широкой Воды Залива, ISBN 0 7242 9493 7, p25**

Mckenzie, R.S. и Wegelin, W. 2005, ***Сокращение Давления/Утечки Sebokeng/Evaton: Общественное Частное Товарищество,*** **IWA Специализировался Конференция "Утечка 2005", Галифакс, Новая Шотландия, Канада, Слушания Конференции, p385.**

Торнтон, J. и Ламберт, A. 2005, ***Прогрессируйте в Практическом Предсказании Утечки: утечка, давление: частота взрыва и давление: отношения потребления,*** **IWA Специализировался Конференция "Утечка 2005", Галифакс, Новая Шотландия, Канада, Слушания Конференции, p347.**

Торнтон, J. Шоу, M. Aguiar, M. и Liemberger, R. 2005*, Как Низко Вы можете Пойти? Практический Подход к Контролю Давления в Низких Системах Давления,* **IWA Специализировался Конференция "Утечка 2005", Галифакс, Новая Шотландия, Канада, Слушания Конференции, p392.**

Водная Целевая группа Потери, ***Примечания Руководства прямого доступа к памяти*****, IWA WLTF, 2007.**

Yates, C. D. 2005, *Водная Ответственность – Новый Путь*. IWA Специализировался Конференция "Утечка 2005", Галифакс, Новая Шотландия, Канада, Слушания Конференции, стр 15-21.

Включение эффектов управления давления в вычислениях Коротко-управляемых Экономических Уровней Утечки

Fantozzi, Доктор М., Через Forcella 29, 25064, Gussago (БАКАЛАВР НАУК), Италия
marco.fantozzi@email.it

Ламберт, А, 3 Hillview Близко. Llanrhos, LL30 1SL, Великобритания.
allan.lambert@leakssuite.com

Ключевые слова: Утечка, управление Давления; Экономические Уровни Утечки

Резюме

В течение 2005 и 2006, исследование и публикации Водными членами Целевой группы Потери IWA показали, вне разумного сомнения, что управление волнами и лишними давлениями может иметь существенный эффект частоты новых утечек и взрывов в водных системах распределения. О сокращениях новых частот взрыва в диапазоне 23 % к 90 % недавно сообщили для 112 схем управления давления в 10 Странах.

Существующие британские методы вычисления Короткого Пробега Экономические Уровни Утечки (SRELLs) обычно базируются только на принципе экономического управления временем выполнения текущих чисел несообщенных чисел утечек и перерывов, не принимая никакого изменения в давлении. Некоторые из этих подходов также учли изменения в давлении относительно изменений в расходах утечек и взрывов, но не к изменениям в числе утечек и взрывов, или для эффектов изменений в ежегодных затратах ремонта. Поскольку изменения в ежегодных затратах ремонта (после управления давления) могут вполне быть доминирующим экономическим фактором, поколение прибытия вычислений SRELL должно конечно включить пособия на влияния управления давления, если они должны быть значащими.

Бумага предлагает практический путь, которым эффекты управления давления могут быть включены в вычисления коротко-управляемого экономического уровня утечки, принимая во внимание изменения в расходах утечки, изменения в числах утечек и затрат ремонта, и изменений в доходе от измеренных клиентов (в финансовых целях планирования).

Введение

Бумага состоит из следующих Секций и Подразделов:

• Достижение Экономического Уровня Реальных Потерь

о Определение Короткого Пробега Экономический Уровень Утечки SRELL

- **Шаги в развитии практического международного метода вычисления SRELL**
- **Как управление давления влияет на компоненты SRELL?**

a. **o Предсказание изменений в расходах утечки**
b. **o Предсказание сокращений частот утечек и взрывов**
c. **o Предсказание изменений в Экономических Несообщенных Реальных Потерях и связанных параметрах**
d. **o Предсказание изменений в потреблении**

- **Вычисления SRELL, используя анализ компонента МАЛЫША и Понятия FAVAD**
- **Другие Вычисления, используя предсказания отношений Pressure:burst**
- **Резюме и Заключения**

Достижение Экономического Уровня Реальных Потерь

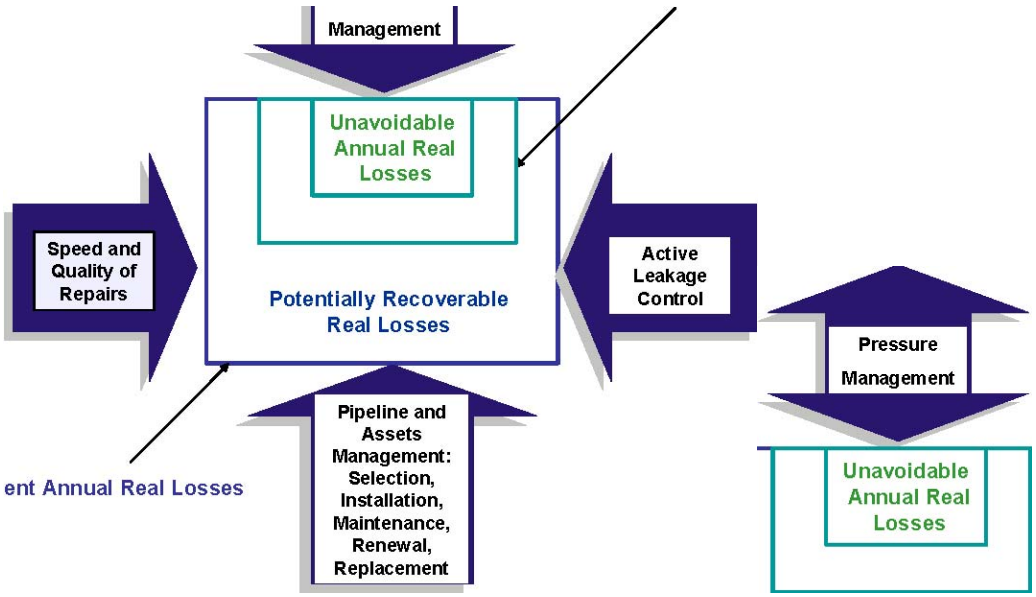
Иллюстрация 1 теперь широко используется интернационально, чтобы демонстрировать существенные принципы для эффективного экономического управления Реальными Потерями. Для всех кроме очень немногих Сервисных систем, Текущие Ежегодные Реальные Потери (КАРЛ, представленный наибольшей коробкой) превышают Неизбежные Ежегодные Реальные Потери (UARL, наименьшая коробка), и есть Экономический Уровень Утечки (ЭЛЬ) где-нибудь между двумя.

Экономический уровень реальных потерь (ЭЛЬ) для специфической системы не может быть достигнут, или вычислен, если Полезность не передает эффективное применение всех четырех методов реального управления потерь, показанного в иллюстрации 1. ЭЛЬ может быть широко определен (CIWEM, 2003) как:

'уровень утечки, при которой дальнейшее сокращение подверглось бы затратам сверх выгод, полученных из сбережений

В отсутствии упрощенного метода для того, чтобы вычислять экономические уровни утечки, прогрессивные Утилиты, типа Мальтийской Водной Корпорации Услуг, и Галифакского Регионального Водного Совета (Канада) предварительно приняли 'шаг за шагом' подход. Ряд инициатив 'лучших методы' в пределах 4 компонентов, которые индивидуально имеют высоко выгоду: отношения стоимости, или короткие периоды окупаемости, идентифицированы и осуществлены. Когда никакие дальнейшие экономически жизнеспособные инициативы не могут быть найдены, может разумно предполагаться, что экономический уровень утечки - основанный на вышеупомянутом определении ЭЛЯ - был вероятно достигнут, признавая, что экономический уровень утечки изменится со временем.

Экономические Ежегодные Реальные Потери



Потенциально Восстанавливаемые Реальные Потери

Текущие Ежегодные Реальные Потери

Иллюстрация 1: Эти Четыре Подхода Компонентов к Управлению Реальными Потерями

Отношение КАРЛА к UARL известно как Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры. Если ILI для системы в развитой стране больше чем 4 (то есть в Полосах C или D Системы Объединения Института Международного банка) есть небольшой пункт в попытке вычислить или предсказывать Экономический Уровень Утечки, поскольку, вероятно, будет один или более фундаментальные действия, которые эффективно не выполняются. В больше чем одном случае, это, как находили, было отказом гарантировать незамедлительно ремонт (или любой ремонт!) утечек на частных трубах клиентов вверх по течению метров клиента, используемых в водном вычислении баланса.

Когда Полезность начинает применять ‘Четыре Составляющих Подхода’ к управлению Реальными Потерями в его системе (ах), действия ‘Трубопровода и Управления Активов’ почти всегда (в опыте авторов) имеют значительно более длительные периоды окупаемости чем другие три действия ‘Скорость и Качество Ремонтов, ‘Управление Давления 'и' Активный Контроль Утечки’. Так, концентрируясь на этих трех действиях, в течение первых нескольких лет по крайней мере, Утилиты с начальными высокими уровнями утечки (выраженный в объеме/дне) могут обычно достигать существенных сокращений Реальных Потерь с короткими периодами окупаемости.

Определение Короткого Пробега Экономический Уровень Утечки SRELL

В то время как есть различные степени изощренности контроля давления и активного контроля утечки, начальная цель должна состоять в том, чтобы 'начать' с каждым из простых основных видов деятельности. В этой бумаге, срок ‘Короткий Пробег Экономический Уровень Утечки (SRELL)’ определен как тот, который должен быть достижимым 'Западом', 'Северные' и 'Южные' стрелки на иллюстрации 1, то есть

- **обеспечение всех обнаруженных утечек и взрывов восстановлено быстро и к высокому стандарту**

- **представление основного управления давления, чтобы уменьшить лишние давления и волны**
- **активный контроль утечки регулярным обзором, в экономической интервенционной частоте**

Шаги в развитии практического международного метода вычисления SRELL

Эту бумагу можно рассмотреть как один из ряда водными членами Целевой группы Потери, которые стремились развить и очищать практические международные методы для того, чтобы предсказать Короткий Пробег Экономические Уровни Утечки (SRELLs) для водных систем распределения.

Одна из более тяжелых проблем – той из быстрой оценки компонента SRELL, касающегося несообщенных утечек – была существенно решена (для политики регулярного обзора) развитием основных уравнений (Fantozzi и Ламберт, 2005), используя три местных параметра:

- **CI: Стоимость Вмешательства – исключая затраты ремонта (местная валюта)**
- **УСЛОВНАЯ ЦЕНА: Переменная стоимость воды (в местной валюте/м.^{3})**
- **Норма Повышения Несообщенной Утечки – м.^{3} в день, через год**

вычислять:

- **EIF: Экономическая Интервенционная Частота EIF (в месяцах)**
- **% предполагаемого положения: Экономический % Системы, которая будет рассмотрена каждый год**
- **ABI: Ежегодный Бюджет для Вмешательства – исключая затраты ремонта (местная валюта)**
- **EURL: Экономические Несообщенные Реальные Потери (м.^{3}/год)**

Во второй бумаге ((Ламберт и Lalonde, 2005) представление уравнений, используемых для того, чтобы вычислять EIF и связанные параметры было улучшено, и пример, данный того, как вычислить SRELL для австралийской системы в текущем среднем операционном давлении. Бумага тогда кратко выдвинула на первый план потребность, чтобы включить варианты управления давления в вычисление SRELLs, но не входя в детали относительно того, как это могло быть достигнуто.

Третья бумага в последовательности (Торнтон и Ламберт, 2005) полученные в итоге методы для анализа и предсказания pressure:leak расхода и pressure:consumption отношений, используя FAVAD (Неподвижные и Переменные Увольнения Области) понятие, используя образца N1 для компонентов утечки, и N3 для компонентов потребления. Та бумага также попыталась анализировать ограниченное число ранних наборов pressure:burst данных, используя тип FAVAD отношений (образец N2), но после обсуждений между членами WLTF после Утечки 2005, быстро стало ясно, что подход образца N2 был определенно не соответствующим для pressure:bursts отношений.

После дальнейшего собрания еще многих наборов pressure:burst данных, альтернативное понятие для анализа и предсказания pressure:bursts отношений было распространено среди членов WLTF в течение 2006, с кратким резюме, появлявшимся в Воде 21 (Торнтон и

Ламберт, 2006). Далее об исследовании с тех пор сообщают более полно в пятой ключевой бумаге (Торнтон и Ламберт, 2007), на Водную Конференцию 2007 Потери в Бухаресте.

Это исследование теперь достигло стадии, где предсказания вероятных сокращений % частот утечек и взрывов могут быть предприняты отдельно для магистрали и услуг. Далее проверяя, обработка и усовершенствование метода предсказания продолжается, этот остаток от этой бумаги объясняет, с примером, как предсказания изменений в расходах утечки и частоте утечек и взрывов, после управления давления, могут быть включены в вычисление SRELL.

Как управление давления влияет на компоненты SRELL?

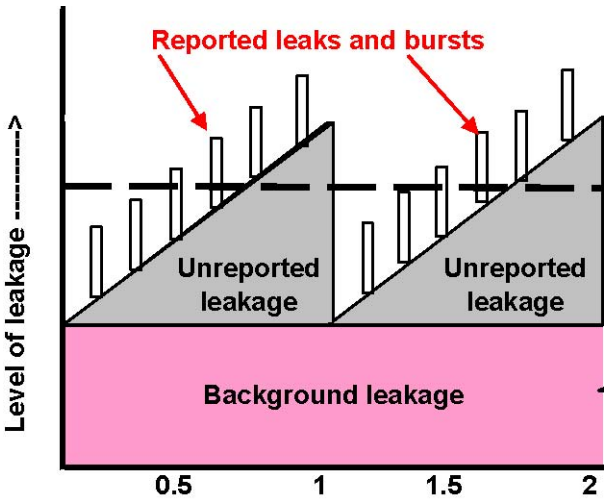
Составляющие модели Анализа, основанные на МАЛЫШЕ (Фон и Оценки Взрывов) понятия могут использоваться, чтобы оценить, для каждой уместной части инфраструктуры (магистраль, связи обслуживания и т.д) следующие компоненты ежегодного реального объема потерь, используя соответствующие средние расходы и средние времена пробега:

***f ‘’* Утечки, о которых сообщают, и взрывы (типично с высокими расходами, но короткими временами пробега)**

***f ‘Второстепенная’* утечка (маленькие невидимые, неслышимые утечки, бегущий непрерывно)**

***f ‘Несообщенные’* утечки (умеренные расходы, времена, которыми управляют, зависят от Сервисной политики),**

Визуальный пример эффекта управления давления на компонентах SRELL показывают в упрощенном формате в иллюстрациях 2 и 3. Иллюстрация 2 иллюстрирует три компонента МАЛЫША SRELL как упрощенный ряд времени, в некотором указанном среднем давлении, прежде, чем управление давления введено, чтобы уменьшить лишние давления и волны.



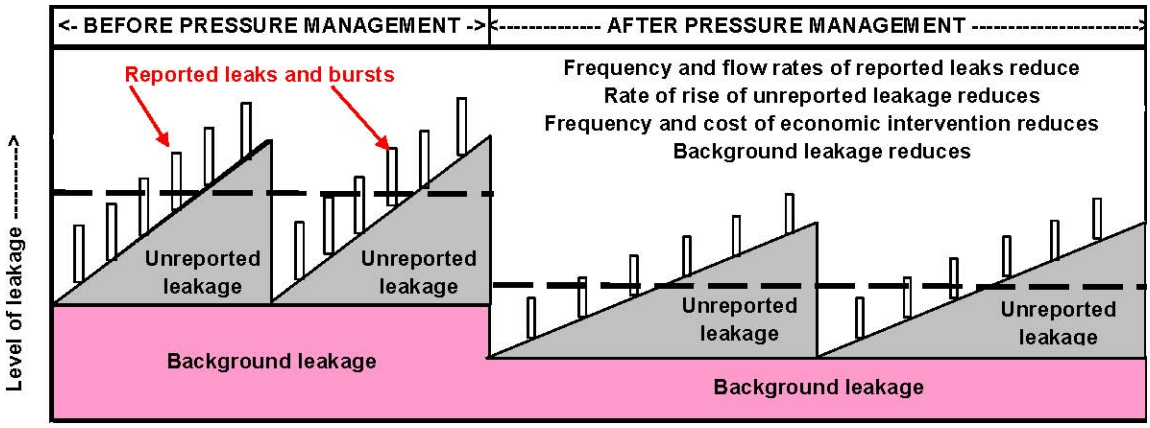
Время (годы)-------->

Иллюстрация 2: Упрощенные компоненты МАЛЫША SRELL, изменяющегося со временем, принимая регулярный обзор

Второстепенные (необнаружимые) маленькие утечки бегут непрерывно. Несообщенная утечка постепенно накапливается, по средней норме РЕАКЦИИ НА ОБЛУЧЕНИЕ повышения, и экономическое вмешательство происходит, когда накопленная ценность 'треугольника' несообщенной утечки равняется стоимости вмешательства - однажды ежегодно, в этом примере - и процесс тогда повторяет себя. Утечки, о которых сообщают, и взрывы (вообще высокие расходы, но короткая продолжительность) добавлены на других двух компонентах. SRELL (показанный как расплющенная линия) - ежегодное среднее число всех трех компонентов.

Затем, рассмотрите то, что случается после управления давления, если лишние давления и волны уменьшены. Расходы существующего и новых утечек уменьшены, и (в большинстве случаев) число новых утечек и взрывов также уменьшено. Как показано в иллюстрации 3:

- **второстепенная утечка (который является очень чувствительным к давлению, N1 = 1.5) уменьшает**
- **частота и расходы утечек, о которых сообщают, и взрывов уменьшены**
- **норма повышения несообщенной утечки также уменьшает**
- **SRELL уменьшает до ниже расплющенной линии**



0.5 11.5 22.5 33.5 44.5 в 5 Раз (годы)-------->

Иллюстрация 3: Влияние управления давления на упрощает компоненты МАЛЫША SRELL

Предсказанное сокращение ежегодных расходов 'прежде' и 'после' управления давления будет состоять из 3 элементов:

- **сокращение объема SRELL, умноженного принятой переменной стоимостью воды**
- **сокращение ежегодной стоимости экономических вмешательств, поскольку меньше будет необходим**
- **сокращение ежегодной стоимости ремонта из-за меньшего количества утечек и появления взрывов**

Предполагаемая стоимость осуществления различных методов управления давления может тогда быть сравнена с предсказанными сокращениями ежегодных расходов, и 'расчетные

периоды окупаемости, совпадать, какой выбор управления давления, вероятно, будет наиболее экономическим.

Предсказание изменений в расходах утечки

Наиболее физически значащая форма 'Лучших методы' уравнения для давления: отношения расхода утечки - FAVAD (Неподвижные и Переменные Увольнения Области) уравнение:

L изменяется с P^{N1} и $L1/L0 = (P1/P0)^{N1}$

Если среднее давление уменьшено от P0 до P1, расходы через существующее изменение утечек от L0 до L1, и степень изменения зависит от отношения средних давлений и образца N1.

Тесты на системах, где все обнаружимые утечки были восстановлены или временно отключены, оставляя только второстепенную (необнаружимую) утечку, имеют тенденцию производить высоко образцов N1 близко к 1.5. Обнаружимые утечки и взрывы на твердых трубах обычно имеют ценность N1 в диапазоне 0.5 к 1.0, пока расколы на шлангах могут иметь ценности N1 1.5 или еще выше.

Однако, не все обнаружимые утечки на шлангах обязательно имеют высоко ценности N1; утечки, связанные со связями низкого качества в основном могут иметь ценности N1 столь же низко как

Практический подход для управления давления предсказания SRELL следующим образом:

- **для второстепенной утечки, примите N1 = 1.5**
- **для обнаружимых утечек и взрывов (сообщил и несообщенный),**

a. **o принимают N1 = 1.0, если материалы трубы не известны**
b. **o принимают 1.0 <N1 <1.5, если расколы в шлангах являются преобладающими**
c. **o принимают 0.5 <N1 <1.0, если утечки от твердых труб, или утечек от шлангов в пункте связи магистрали, преобладают**

Предсказание сокращений частот утечек и взрывов.

Недавние данные от 112 систем в 10 странах (Торнтон и Ламберт 2007), ясно демонстрировал, что частота новых утечек и взрывов может быть значительно уменьшена управлением давления. Простой заговор отношений данных показывают в иллюстрации 4; в этих вычислениях является более соответствующее использовать сокращение % максимального давления в среднем Зональном Пункте.

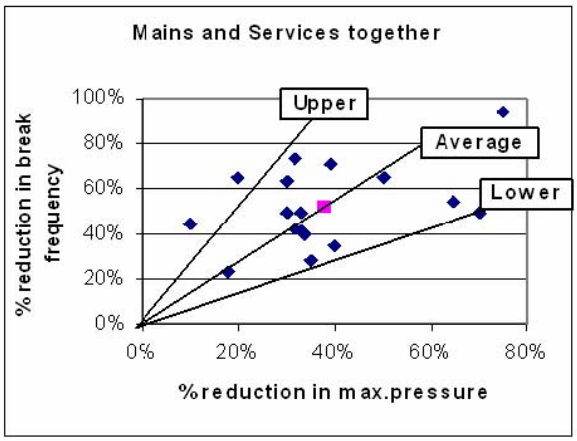


Иллюстрация 4: Простое основание для того, чтобы предсказывать сокращение % перерывов от сокращения % максимального давления

Средние отношения в иллюстрации 4 предлагают, что постоянное сокращение % X в максимальном давлении уменьшит новую сопряженную частоту на 1.4 x X %; верхние и более низкие пределы - соответственно 2.8 x X % (подчиненный максимальному сокращению 90 %), и 0.7 x X %. Однако, было отмечено, что в некоторых случаях был:

- **существенные сокращения магистрали разрывают частоту, но не взрывов трубы обслуживания**
- **существенные сокращения трубы обслуживания разрывают частоту, но не взрывов магистрали**

Используя и испытание концептуального подхода объяснять, почему эти различия могут произойти, Торнтон и Ламберт (2007) полагают, что важный параметр для практических предсказаний сокращений частоты взрыва может быть начальным (управление преддавления) частота взрыва. Начальный Fbo частоты взрыва может быть выражен как кратное число частоты (Fbu), используемый в Неизбежной Ежегодной Реальной формуле Потерь (Ламберт и другие, 1999) для хорошо поддержанных труб в хорошем состоянии, которые:

- **Магистраль и частная длина связи обслуживания: 13 ремонтов в 100 км ежегодно**
- **Услуги (главный к линии собственности): 3 ремонта в 1000 связей/лет обслуживания**

Начальные сравнения в Торнтоне и Ламберте (2007) предлагают, что, если многократный Fbo/Fbu высок, сокращение % частоты взрыва будет также иметь тенденцию быть высоким – около верхней линии в иллюстрации 4 – обозначенный движением от красного круга к синему кругу в Рис. 5.. Если Fbo/Fbu будет ближе к 1 (указание труб в хорошем состоянии перед управлением давления, синий круг), то сокращение % частоты взрыва будет иметь тенденцию быть меньшим (ниже диапазон в иллюстрации 4), или даже отсутствовании. Этот практический подход фактически предполагает, что частоты взрыва на трубах, которые уже высоко разорвали частоты, будут более настоятельно под влиянием управления давления чем частоты взрыва на трубах, которые уже низко разорвали частоты.

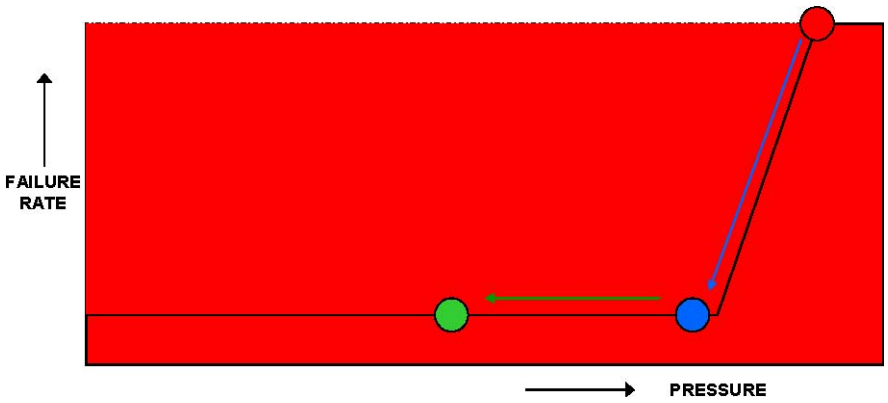


Иллюстрация 5: сокращения % частоты взрыва под влиянием начальной частоты взрыва.

Предсказание изменений в Экономических Несообщенных Реальных Потерях

Вычисление Экономических Несообщенных Реальных Потерь (EURL) и другие экономические интервенционные параметры легко сделано, используя ряд уравнений (Ламберт и Lalonde, 2005) основанный на Стоимости Вмешательства CI, Переменная Стоимость Водной УСЛОВНОЙ ЦЕНЫ, и Нормы Повышения Несообщенной РЕАКЦИИ НА ОБЛУЧЕНИЕ Утечки:

- **Экономическая Интервенционная Частота EIF = √ (0.789 x CI / (УСЛОВНАЯ ЦЕНА x РЕАКЦИЯ НА ОБЛУЧЕНИЕ))**
- **Экономический % системы, которая будет рассмотрена ежегодно предполагаемое положение (%) = 100 x 12/EIF**
- **Ежегодный Бюджет для Вмешательства (исключая затраты ремонта) ABI = % предполагаемого положения x CI**
- **Экономические Несообщенные Реальные Потери EURL (объем/год) = ABI/CV**

Предсказание изменений в потреблении

Для полного финансового анализа вариантов управления давления, Утилиты могут желать принять во внимание эффект управления давления на доходе от измеренного потребления. Форма наиболее физически значащих и 'Лучших методы' уравнения для того, чтобы представлять отношения между средним давлением и определенными компонентами потребления - FAVAD (Неподвижные и Переменные Увольнения Области) уравнение:

C изменяется с P^{N3} и $C1/C = (P1/P0)^{N3}$

Для внешнего потребления (сад, орошающий и т.д), N3 0.5 является обычно соответствующим. Для внутреннего жилого потребления, может использоваться N3 приблизительно 0.1, если это не поставляется через частный резервуар хранения клиента, когда N3 был бы нолем.

Вычисления SRELL, используя анализ компонента МАЛЫША и понятия FAVAD

Чтобы демонстрировать эффект ввести варианты управления давления вычислениям SRELL, пример в Ламберте и Lalonde (SRELL для австралийской Системы в начальном среднем давлении 65 метров) был взят как отправная точка (Стол 1).

Стол 1: Резюме компонентов SRELL для австралийской Системы в начальном давлении 65 метров

Система	**Anytown**		**Текущее среднее давление =**			**65**	**метры**
Принятый FAVAD N1 для Взрывов, о Которых сообщают, =	1.0						
Принятый FAVAD N1 для Второстепенной Утечки =	1.5		Принятый Фактор Условия Инфраструктуры ICF =			1.1	
Компонент Инфраструктуры	Длина или число	Реальные Потери от взрывов, о Которых сообщают,	Второстепенная утечка		Экономические Несообщенные Реальные Потери	Короткий управляемый Экономический Уровень Утечки SRELL	
			Неизбежный	Дополнительный			
		Мл/год	Мл/год	Мл/год	Мл/год	Мл/год	осве/ве/день
Магистраль (км)	603	92	157	16			
Услуги, главные к линии собственности	16000	133	260	26	200	883	151
Услуги, опора. линия, чтобы измерить (км)	0	0	0	0			
Общие количества		225	416	42			

Другие данные для этой системы следующие:

- **82 взрывы/год магистрали, о которых сообщают, ценные 3500 $ каждый, чтобы восстановить**
- **533 взрывы трубы обслуживания ежегодно (333 сообщил, 200 несообщенный) в 500 $ в ремонт**
- **Норма РЕАКЦИИ НА ОБЛУЧЕНИЕ Повышения = 0.020 м.^{3}/ве/день/год или 320 м.^{3}/день/год**
- **Стоимость Вмешательства CI = 5.0 $/обслуживания ведет. (80 000 $)**
- **Переменная Стоимость Водной УСЛОВНОЙ ЦЕНЫ = 0.12 $/м.^{3}.**

Вычисления Экономических Интервенционных параметров для регулярного обзора следующие: EIF (месяцы) = √ (0.789 x CI/(УСЛОВНАЯ ЦЕНА x РЕАКЦИЯ НА ОБЛУЧЕНИЕ)) = √ (0.789 x 80000 / (0.12 x 320)) = 40 месяцев Экономический % системы, которая будет рассмотрена ежегодно предполагаемое положение (%) = 100 x 12/EIF = 30%-ый Ежегодный Бюджет для Вмешательства (исключая затраты ремонта) ABI ($) = % предполагаемого положения x CI = Экономические Несообщенные Реальные Потери за 24 000 $ EURL = ABI/CV = 200 000 м.^{3}/год = 200 мл/годы

Используя методы предсказания, теперь доступные, рассмотрите эффект уменьшить среднее давление приблизительно на 20 %, к 52 метрам, через комбинацию sectorisation и давления, уменьшающего клапаны. Второстепенная утечка в новом среднем давлении (52 метра) может быть вычислена, используя уравнение FAVAD с образцом 1.5

$$L1/L0 = (P1/P0)^{N1} \text{ или } L1 = L0 \times (P1/P0)^{1.5} = L0 \times (52/65)^{1.5} = 0.715 \times L0$$

и фигуры 157, 16, 260, 26, 416 и 42 в Столе 1 становившийся, соответственно: 112, 11, 186, 19, 297 и 30; общее количество, второстепенная утечка предсказана, чтобы уменьшиться на 131 мл/год.

Что касается Реальных Потерь от Взрывов, о Которых сообщают, принимая (для простоты в этом примере) N1 1.0, расходы утечки упадут к $(52/65)^{1.0}$ или 0.8 раза их оригинальная ценность, и числа могут также уменьшить. Начальная частота взрыва магистрали - 82 от 603 км, или 13.6/100 км/года; это почти равно частоте взрыва магистрали UARL 13 в 100 км/годы, таким образом никакое существенное сокращение частоты взрыва магистрали не может ожидаться. Таким образом реальные потери от взрывов магистрали, о которых сообщают, предсказаны, чтобы уменьшить только в терминах расходов, от 92 мл/лет до 92 x 0.8 = 74 мл/годы, сокращение 18 мл/лет.

Напротив, частота взрыва трубы обслуживания - 533 от 16 000 связей обслуживания, или 33 в 1000 связей/лет обслуживания; это - 11 раз частота взрыва трубы обслуживания UARL. Если сокращение среднего давления будет 20 %, то сокращение % максимального давления будет менее – говорят, что 16 % - и 'Верхняя' линия в иллюстрации 4 указывают ожидаемое 45%-ое сокращение взрывов связи обслуживания, о которых сообщают, от 333 ежегодно к 183 ежегодно, или 55 % их прежнего числа. Таким образом реальные потери от взрывов связи обслуживания, о которых сообщают, предсказаны, чтобы уменьшить от 145 мл/лет до 145 x 0.8 (для расходов) x 0.55 (для взрывов) = 64 мл/годы, и ежегодные затраты ремонта для взрывов трубы обслуживания, о которых сообщают, (333–183) x 500 $ = 75,000 $/лет

Что касается Несообщенных Реальных Потерь, этот включенный ремонт на 200 труб обслуживания ежегодно. Используя тот же самый подход что касается Реальных Потерь от взрывов, о которых сообщают (20%-ое сокращение расходов и 45%-ого сокращения чисел взрывов трубы обслуживания), Норма Повышения может ожидаться, чтобы упасть от 320 м.^{3}/день/год к 320 x 0.8 x 0.55 = 141 м.^{3}/день/год, давая следующие пересмотренные параметры для экономического вмешательства:

EIF (месяцы) = √ (0.789 x CI/(УСЛОВНАЯ ЦЕНА x РЕАКЦИЯ НА ОБЛУЧЕНИЕ)) = √ (0.789 x 80000 / (0.12 x 141)) = 60 месяцев Экономический % системы, которая будет рассмотрена ежегодно предполагаемое положение (%) = 100 x 12/EIF = 20%-ый Ежегодный Бюджет для Вмешательства (исключая затраты ремонта) ABI ($) = % предполагаемого положения x CI = Экономические Несообщенные Реальные Потери за 16 000 $ EURL = ABI/CV = 133 333 м.^{3}/год = 133 мл/годы

Предполагаемое сокращение - 8 000 $ и 67 мл/годы в Экономических Интервенционных параметрах, и экономии 90 x 500 $ = 45,000 $/лет в затратах ремонта несообщенных утечек трубы обслуживания.

Стол 2 подводит итог предсказанных эффектов на SRELL сокращения среднего давления системы на 20 %; 36%-ое сокращение SRELL от 881 мл/года, связи/дня на 151 литр/обслуживание, к 599 мл/годам, 103 литрам/связям/дням. Предсказанная экономия в затратах производства и распределения - (881-599) Мл/год x 0.12 $/м.^{3} = $34 k ежегодно. Ежегодная стоимость ремонта связи обслуживания предсказана, чтобы упасть на $120 КБ, и ежегодную стоимость экономического вмешательства $8 КБ ежегодно. Таким образом стоимость осуществления sectorisation и программы управления давления может быть возмещена предсказанными сбережениями $162 КБ ежегодно.

Стол 2: Резюме предсказанных компонентов SRELL, австралийской Системы, в новом давлении 65 метров

Система	**Anytown**		**Новое среднее давление =**		**52**	**метры**
Принятый FAVAD N1 для Взрывов, о Которых сообщают, =	1.0					
Принятый FAVAD N1 для Второстепенной Утечки =	1.5	Принятый Фактор Условия Инфраструктуры ICF =			1.1	
Компонент Инфраструктуры	Длина или число	Реальные Потери от Взрывов, о Которых сообщают,	Второстепенная утечка		Экономические Несообщенные Реальные Потери	Короткий управляемый Экономический Уровень Утечки SRELL
			Неизбежный	Дополнительный		
		Мл/год	Мл/год	Мл/год	Мл/год	Мл/год осве/ве/день
Магистраль (км)	603	74	112	11		
Услуги, главные к линии собственности	16000	64	186	19	133	599 103
Услуги, опора. линия, чтобы измерить (км)	0	0	0	0		
Общие количества		138	298	30		

Стол 1 данные в вышеупомянутом примере являются основанными на фактической ‘ситуации’ управления преддавления, поскольку это было в 2001, и предсказания в Столе 2, может быть по сравнению с фактическими достижениями 5 лет спустя, в 2006. Система росла быстро почти к 20 000 связей обслуживания, в то время как среднее давление было уменьшено от 65 до 53 метров (а не 52 как предполагается в Столе 2). Реальные Потери, вычисленные от ежегодных водных балансов были уменьшены до связи/дня на 105 литров/обслуживание, по сравнению с 103 литрами/обслуживанием ведут/день предсказанный в Столе 2 выше. Частота взрыва магистрали не изменилась ни до какой очевидной степени, но частоты взрыва трубы обслуживания уменьшили на 73 % (существенно больше чем предсказанных 45 %); однако было немного замены старших связей обслуживания, и также существенные увеличения новых связей обслуживания.

Другие Вычисления, используя Давление: Предсказания Отношений Взрыва

Способность быть в состоянии сделать разумно значащие предсказания изменений в частотах утечек и взрывов на магистрали и связях обслуживания отдельно, после управления давления, вероятно, будет иметь существенное воздействие на периоды окупаемости для схем управления давления в индивидуальных зонах. Предварительно, период окупаемости обычно базировался только после предсказанной экономии в ценности объема воды, спасенной через сокращение расходов утечки. Однако, обеспечение сокращений ежегодных затрат ремонта в вычисления, вероятно, значительно уменьшит периоды окупаемости во многих ситуациях, и сделает экономическим, чтобы продолжить схемы, которые являются в отсрочиваемом подарке.

Программные обеспечения LEAKSSuite Checkcalcs, PressCalcs, PreMoCalcs и ELLCalcs были обновлены, чтобы включить последние методы предсказания для потоков pressure:leak и pressure:burst частоты; и также для pressure:consumption отношений (поскольку некоторые Утилиты будут желать включить предсказания изменений в доходе от измеренных клиентов в их вычислениях).

Как пример, Стол 3 ниже, от программного обеспечения Вариантов Управления Давления PreMoCalcs, предсказывает различные компоненты объема и сбережений стоимости для вариантов Неподвижного Выхода, Модуляции Времени и Модуляции Потока, основанной на 24-часовом Зональном тесте в бразильской системе, в которой притоки измерены в пункте Входного отверстия, и давления измерены во Входном отверстии, Составляют в среднем Зональный Пункт и Критический Пункт.

Стол 3: Различные периоды окупаемости для вариантов управления Давления в Зоне в Бразилии (PreMoCalcs)

ВЫЧИСЛЕНИЕ ПЕРИОДОВ ОКУПАЕМОСТИ			**Неподвижный Выход**	**Модуляция Времени**	**Модуляция Потока**
Предсказанные Изменения	Утечка	Евро/ваш	21572	45830	71397
	Ремонт	Евро/ваш	2790	4680	6240
	Доход	Евро/ваш	-2331	-2419	-5866
Стоимость Выполнения		Евро	20000	30000	40000
Предсказанные Периоды Окупаемости, учитывая:	Утечка только	Месяцы	11.1	7.9	6.7
	Утечка + Ремонт	Месяцы	9.9	7.1	6.2
	Утечка - Чистая Потеря Дохода	Месяцы	12.5	8.3	7.3
	Утечка - Чистая Потеря Дохода + Ремонт	Месяцы	10.9	7.5	6.7

Резюме и Заключения

- **Большинство методов оценки Короткого Пробега Экономические Уровни Утечки, развитые в Великобритании в 1990-ых, не учитывает никаких влияний изменений в давлении**
- **Те методы, которые действительно учитывают изменения в давлении, принимают во внимание изменения в расходах утечки, но не изменениях в частотах утечек и перерывов, изменения в затратах ремонта, изменения в частоте и стоят из экономического вмешательства, или изменений в доходе от измеренных клиентов**
- **Бумага показывает, как понятия, развитые совместно водными Членами Целевой группы Потери - последним существом метод, чтобы предсказать изменения в новой**

сопряженной частоте после управления давления - могут использоваться, чтобы включить эти дополнительные понятия для более всесторонних и значащих вычислений SRELL

- **Пример, показанный в бумаге демонстрирует, что попытки вычислять SRELL, не принимая во внимание варианты управления давления нельзя рассмотреть как являющийся значащим – много влияний давления на все компоненты утечки, и на затратах ремонта и экономического активного контроля утечки, являются просто слишком существенными, чтобы игнорироваться.**
- **Исследование продолжается в испытание и очистку методов предсказания, и более длинного срока экономические эффекты управления давления на магистрали и политике замены услуг и затратах.**

Благодарности

Многим Водным коллегам Целевой группы Потери, слишком многочисленным упоминать индивидуально, кто внес свой вклад в эту работу.

Ссылки

Fantozzi M. и Ламберт (2005) Недавние авансы в вычислении Экономической Интервенционной Частоты для Активного Контроля Утечки, и значений для вычисления Экономических Уровней Утечки. Слушания Международной Конференции IWA по Водной Экономике, Статистике и Финансам, Острову Крит, июль 2005; и *Уот. Научная Технология.* Издание Журнала Водоснабжения 5, Номер 6, 263-271

Ламберт А и Lalonde (2005). Используя практические предсказания Экономической Интервенционной Частоты, чтобы вычислить Коротко-управляемый Экономический Уровень Утечки, с или без Управления Давления. Слушания IWA Специализировались Конференция ‘Утечка 2005’, Галифакс, Новая Шотландия, Канада Торнтон Дж и Ламберт (2005): Продвижение Практического Предсказания Pressure:Leakage, Частоты Pressure:Burst и Отношений Pressure:Consumption. Слушания Специальной Конференции IWA 'Утечка

2005', Галифакс, Новая Шотландия, Канада, 12-14 сентября 2005

Торнтон Дж и Ламберт (2006): Руководящие давления, чтобы уменьшить новые сопряженные частоты, и улучшиться

управление nfrastructure. Вода 21, декабрь 2006.

Торнтон Дж и Ламберт (2007). Управление давления расширяет жизнь инфраструктуры и уменьшает ненужные затраты энергии. Слушания Специальной Конференции IWA 'Водная Потеря 2007', Бухарест, Румыния, 23-27 сентября 2007 (в прессе).

Водный Контроль Потери в Северной Америке: Более Эффективный в затратах Чем Сохранение Стороны Клиента – Почему Вы Не сделали бы Этого?!

R. Буря *, J. Торнтон **

*** Водная Оптимизация Систем (WSO), 255 Улиц Короля, Набор 437, Сан-Франциско, Калифорния 94107, США; телефон: 415 538 8641, 786 877 5752, электронная почта: reinhard.sturm@wso.us**

**** Thornton International Ltd, Rua Arueira 370, Совладение Sausalito, Mairipora ИСПАНИЯ 076000-00 Бразилий; электронная почта thornton@water-audit.com**

Ключевые слова: Водный Контроль Потери; Водное Сохранение; Эффективность издержек

Резюме

Времена изменяются быстро в Северной Америке; старые реактивные меры контроля потери уступают более превентивному контролю. Много государств и регуляторов начинают требовать, чтобы их агентства подготовили стандарт AWWA (IWA) водные балансы, и во многих случаях более детальный компонент базировал анализ потерь. Авторы воздействовали на несколько из этих всесторонних проектов всюду по Северной Америке и представят ключевые полученные данные от маленьких, средних и больших размерных утилит с разнообразием ограничений ресурса и компонентов потери. Одни из самых важных полученных данных за прошлые несколько лет - относительная низкая цена сохранения воды стороны распределения (контроль потери) по сохранению воды стороны требования. Примеры от Метро Нашвильский TN, LADWP Калифорния и Калифорния SFPUC показывают, что диапазон стоимости, включая начальную высокую стоимость, транзитное вмешательство и восстанавливает затраты, все еще оставляет всестороннее реальное управление потери как выбор, который сравнивается очень благоприятно с традиционными методами сохранения стороны требования.

Введение:

Программы сохранения стороны распределения, также известные как водные программы контроля потери, готовы к новому новшеству в Северной Америке, в то время как, с другой стороны, творческие программы сохранения стороны требования - общая практика, особенно в западных государствах Соединенных Штатов.

Пока трудно обобщить причины для того, чтобы не использовать более полное сохранение стороны распределения, самые общие причины упомянуты Dickinson как: политический infeasibility принятия утечки системы; фальсификация водных считающих отчетов; нехватка признания, что возвращение воды недохода с искренними инвестициями - все еще большой деловой случай с быстрой окупаемостью; и врожденное недоверие к любому вне полезности, исследующей их систему (Dickinson, 2005).

Сохранение стороны требования уже широко осуществлено в США и замечено как государство художественной и эффективной в затратах меры сохранения. Эта бумага предоставляет читателю общее сравнение распределения и сохранения стороны требования и их эффективности издержек, держа специальный центр на США.

Фон:

В Северной Америке, всесторонние водные программы контроля потери не являются распространяющимися, даже при том, что утечка (водная потеря) может быть уменьшена с некоторыми простыми отправными точками, приводя к многократным выгодам к полезности питьевой воды и окружающей среде.

В настоящее время, американская водная промышленность не имеет никакой однородной регулирующей структуры для водного контроля потери в месте. Существующие американские инструкции просты и типично бедной точности. Ратификация водной работы потери утилит питьевой воды редко проводится, и обычно используемый водный индикатор работы потери (отношение процента водных потерь относительно полной поставки системы) является очень ненадежным и, поэтому, несоответствующим. В результате большинство американских водных утилит только применяет реактивные методы управления утечки. Подобный отсутствию стандарта сообщающие и считающие методы и инструкции, никакая национальная стратегия не существует, чтобы управлять и уменьшить эти примечательные потери (Вентилятор и др., 2007). Другой вероятной причиной из-за отсутствия широко распространенного сохранения стороны распределения мог бы быть факт, что потери системы и денежно-кредитные потери, которые они вызывают, могут быть включены в водные нормы, заплаченные клиентами.

Из-за текущей нехватки стандарта, сообщая о методах, трудно определить количество количества воды, потерянной в американских системах распределения. Один из немногих источников доступная оценка текущего уровня водных потерь в США - американский Геологический Обзор (Геологический Обзор Соединенных Штатов, 1998). Этот обзор идентифицирует 6 миллиардов галлонов в день как "общественное использование и потеря", количество воды, достаточной, чтобы поставлять десять наибольших городов в США.

Прошлые 20 лет видели главные усовершенствования по требованию сохранение стороны. Поощрения недавних водных утилит водного сохранения и эффективности привели к главным авансам в исследовании, общественном образовании и водных методах использования, особенно увеличил установку водных эффективных креплений, лучших ирригационных методов, и большего количества климата соответствующее садостроительство. Однако, водное сохранение в Северной Америке в значительной степени сосредоточилось на том, чтобы уменьшать сохранение требования клиента (Вентилятор и др., 2007). Кажется, что более точные регулирующие структуры в форме федеральных и государственных стандартов плюс правительственные стимулы для сохранения стороны требования помогли делать сохранение воды стороны требования стандартной практикой для водных утилит.

Однако, это - главная ответственность водной полезности управлять обоими требование и поставка воды ответственно и эффективно. Сохранение стороны распределения через сокращение и эффективное управление потерями воды системы обеспечивает реальные выгоды к водной полезности. Эти выгоды включают:

- **Самый эффективный и экономический способ уменьшать уровень потерь от системы распределения**
- **Улучшает защиту здравоохранения**
- **Увеличивает уровень обслуживания, обеспеченного клиентам через увеличенную надежность водоснабжения**

- **Восстановление утечки часто стоит как лучший источник за новые водные ресурсы для систем, стоящих перед нехваткой водоснабжения**
- **Уменьшенное давление на водные ресурсы и поэтому экологическое усовершенствование**
- **Отсрочка капиталовложения на водных ресурсах и схемах поставки**
- **Улучшенное общественное восприятие водных компаний**
- **Применение лучшей практики управления утечки уменьшает ответственность к водному поставщику**

Правительства в Северной Америке выражают интерес в этой области водного сохранения, передавая под мандат водные ревизии и другие инициативы улучшить долгосрочную водную устойчивость через лучшую эффективность водоснабжения. Некоторые из самых важных недавних инициатив:

- **Водный Комитет Контроля Потери (WLCC) американской Водной Ассоциации Работ (AWWA), рекомендованный и Водный Баланс IWA и Индикаторы Работы IWA в их Сообщении Комитета (Kunkel, 2003) как текущие лучшие методы промышленности для того, чтобы оценивать водные потери.**
- **В 2003, государственное собрание штата Техаса передало счет 3338 дома, который включает в его язык требование для утилит питьевой воды, чтобы представить стандартизированную водную ревизию IWA/AWWA каждые пять лет.**
- **Другие водные агентства оплошности также хотят улучшить эффективность водоснабжения и долгосрочную устойчивость. Следующие организации рассматривают государственные инструкции, уставы, и водные планы: Делаверская Речная Комиссия Бассейна (DRBC), и государства Калифорния, Вашингтон, Штат Мэриленд, Штат Массачусетс, Штат Пенсильвания, Флорида и Нью-Мексико.**
- **AWWA WLCC переписывает AWWA M36 Руководство Методов Водоснабжения, Водных Ревизий и Обнаружения Утечки, отражать события в использовании водных ревизий, так же как управления утечки и оценки.**
- **В начале 2006, свободное вводное программное обеспечение, развитое AWWA WLCC стало доступным. Программное обеспечение включает Водные Индикаторы Баланса и Работы, основанные на AWWA одобрил стандартную водную контрольную методологию и индикаторы работы. Программное обеспечение может быть загружено от веб-страницы AWWA.**
- **Калифорнийский Городской Водный Совет Сохранения (CUWCC) в настоящее время пересматривает его Лучшую Практику Управления 3 (BMP 3), чтобы принять водное управление потери лучше всего занимаются рекомендованный WLCC. Водные потери будут оценены, используя стандартную водную методологию баланса и составляющий анализ реальных потерь. Утилиты будут обязаны достигать их экономического оптимального уровня утечки в пределах структуры времени набора.**
- **Калифорнийская Комиссия Предприятий коммунального обслуживания (CPUC) находится в процессе того, чтобы приказывать его агентства члена предпринять меры сохранения воды стороны распределения. Эти меры будут включать регулярные стандартные водные ревизии и составляющий анализ и эффективное в затратах вмешательство против потерь системы.**

Ясно, понимание о важности сохранения стороны распределения увеличилось в течение последних нескольких лет и с растущим населением и статическим водоснабжением,

главное точно определить количество потерь системы и уменьшать потери системы до экономического оптимального пункта.

Водные Цели Сохранения:

Согласно Тихоокеанскому Институту (2003) “наибольший, наименее дорогой, и наиболее экологически чистый источник воды, чтобы встретить будущую потребность Калифорнии - вода, в настоящее время будучи потраченным впустую в каждом секторе нашей экономики”. Ключевые выгоды глобального водного сохранения и эффективности указаны как:

- **Никакая потребность в дальнейшем водном бассейне и строительстве дамбы**
- **Экономия воды экономит деньги! И для Водных поставщиков и потребителей так же как для государства**
- **Экологические и эстетические выгоды к окружающей среде**
- **Эффективность энергии**

Определение водного "сохранения" и "эффективности"

Понятие сохранения и улучшенного управления водным использованием возвращается много десятилетий. В 1950, Комиссия Политики Водных ресурсов президентов издала “воду для американских людей”, которые отметили:

“Мы больше не можем быть расточительными и небрежными в нашем отношении к нашим водным ресурсам. Не только на Западе, где критическая ценность воды долго признавалась, но в каждой части страны, мы должны управлять и сохранять воду, если мы должны лучше всего использовать это для будущего развития”.

Тихоокеанский Институт (2003), продолжает, что есть много различный и иногда противоречащие определения сохранения. Bauman и др. (1980) определенное водное сохранение как использование стоимости выгоды приближаются для социально выгодного сокращения водного использования или водной потери. В этом контексте сохранение воды включает торговлю offs между выгодами и затратами водных вариантов управления. Преимущество этого определения состоит в том, что это сосредотачивается на всесторонних стратегиях управления требования с целью увеличения повсюду хорошо являющийся – не сокращение водного использования.

Другой срок “техническая эффективность” иногда используется, чтобы обратиться к отношению продукций к входам, типа долларов в галлон используемой воды. Улучшение технической эффективности может быть достигнуто или увеличивающейся продукцией или сокращением водных входов. Это не несходно с понятиями, используемыми в водном управлении потери, где или объявленные объемы может быть увеличен сокращением очевидных потерь, или водный вход может быть уменьшен сокращением реальных потерь.

Принцип Эффективности издержек:

Анализ эффективности издержек - сравнение затрат устройства сохранения или деятельности, измеренной в долларах, с ее выгодами, выраженными в физических единицах например $ в ногу акра сбережений или $ в МГ сбережений. Анализ выгоды стоимости -

сравнение затрат устройства сохранения или деятельности, измеренной в долларах с ее выгодами, выраженными в долларовых сроках например чистая прибыль $ = выгоды $ - затраты $. Самая значащая мера в целях анализа выгоды стоимости - чистая существующая ценность NPV. NPV сравнивает затраты и выгоды, которые происходят в разное время, обесценивая, чтобы определить их существующую ценность (CUWCC, 2000).

BMP и Важность Эффективности издержек

В Калифорнии много групп депозитария спорного имущества, включая водные утилиты, регуляторы, экологические группы и консультантов и подрядчиков признают потребность в сохранении государственных водных ресурсов. С этой целью меморандум о понимании (MOU) относительно городского водного сохранения был принят в 1991. Подписавшиеся этого MOU обязались поддерживать 14 различных Лучших Методов Управления (BMPs) покрытие различной стороны клиента и действий сохранения стороны распределения. Однако, подписавшая водная полезность, как считают, является освобожденной от выполнения определенного BMP, если тот поставщик может доказать это после того, как полный анализ выгоды стоимости был предпринят, рассматриваемую меру сохранения считали, не был эффективным в затратах.

Пункт освобождения поэтому служит, чтобы принести определенный деловой пункт представления к экологическому custodianship.

Важность Эффективности издержек в Сохранении Стороны Распределения

Ядро анализа эффективности часто принимает форму прикладного анализа затрат, сравнивающего затраты и выгоды альтернатив управления. Первый шаг должен идентифицировать затраты и выгоды альтернатив на рассмотрении. Стоимость интервенционных инструментов часто относительно проста совпасть однако, выгода часто более трудна определить. Это может быть понято, используя методы стоимости, которых избегают, как идентифицировано в проекте AWWARF *"Водные Программы Эффективности для Интегрированного Водного Управления"*. Переменные затраты для водоснабжения росли за эти годы; определенно химикалии, процессы обработки, энергия для перекачки так же как капитала стоят, чтобы развить новые поставки. Все эти затраты должны быть применены к части выгоды вычисления для сохранения стороны распределения (Каштан Т и др., 2007).

Компоненты Всесторонней Водной Программы Контроля Потери:

Водные программы контроля потери изменяются от полезности до полезности, так как они скроены к потребностям и определенным особенностям полезности. Однако, вообще в каждой всесторонней водной программе контроля потери есть три главных компонента. Сначала водная контрольная фаза, которая дополнена составляющим анализом реальных потерь, оценка экономического оптимального объема реальных потерь, и проекта соответствующей интервенционной стратегии. Следующий шаг - интервенционная фаза, и наконец фаза оценки результата. Это главно для успеха любой интервенционной программы или любых инвестиций в оборудовании обнаружения утечки, независимо от того насколько дорогой и сложный оборудование могло бы быть, что полезность предприняла детальную водную ревизию, чтобы получить необходимое понимание их водных потерь.

Водный Контрольный и Составляющий Анализ Реальных Потерь

Сама водная Ревизия - процесс идентификации и ратификации объемов, которые входят в Водный Баланс (см. иллюстрацию 35).

Вход Системы (Исправленный)	**Разрешенное Потребление**	**Объявленное Разрешенное Потребление**	**Объявленная Экспортируемая Вода**	**Вода Дохода**
			Объявленное Измеренное Разрешенное Потребление	
			Объявленное Неизмеренное Разрешенное Потребление	
		Необъявленный	Необъявленное Измеренное Разрешенное Потребление	
		Разрешенное Потребление	Необъявленное Неизмеренное Разрешенное Потребление	
	Водные Потери	Очевидные Потери	Неправомочное Использование (включая воровство воды)	Вода Недохода
			Ошибка Метра Потребления	
		Реальные Потери		

Сначала исправленный Объем Входа Системы (исправленный для любых погрешностей метра входа системы) идентифицирован, и затем весь Разрешенный объем Потребления вычтен. Остающийся объем классифицирован как Водные Потери. Водные Потери определены как различие между объемом воды, помещенной в систему распределения и объем, вынутый для объявленного и необъявленного Разрешенного Потребления.

Затем, Водные Потери сломаны через ряд исследований в два компонента; Очевидные Потери и Реальные Потери.

Вода Дохода представляет общую сумму Объявленного Разрешенного Потребления. Вода Недохода составлена из Необъявленного Разрешенного Потребления и Водных Потерь.

Водный Баланс вычисляет полный объем Реальных Потерь в течение контрольного года. Однако, это не обеспечивает информацию относительно того, какой часть этих Реальных Потерь происходит из-за Скрытых Потерь (потери от утечек, которые не были захватом политикой управления утечки потока утилит). Следовательно, дополнительная

методология (составляющий анализ реальных потерь) используется, чтобы оценить уровень Скрытых Потерь так, чтобы определенные рентабельные Реальные действия управления Потери могли быть идентифицированы. Оценивая объем Реальных Потерь через компонент базировал анализ, возможно определить объем Реальных Потерь, которые были захвачены через текущую политику контроля утечки. Поэтому, вычитая Реальные Потери, оцененные через компонент базировал анализ от Реальных Потерь, оцененных через вершину вниз Водный Баланс, возможно определить объем Скрытых Потерь. Приложение A (иллюстрация 38) обеспечивает общую блок-схему на процессе, который вовлечен в вычисление количества Скрытых Потерь. Скрытые Потери составлены из обнаружимых утечек, которые не идентифицируются из-за недостаточных или действий обнаружения утечки, для которых неправильно предназначаются. В действительности, Скрытые Потери - отставание утечек и перерывов, ждущих, чтобы быть обнаруженными и восстановлен. Индивидуально, каждая скрытая утечка, возможно, не вызывает проблему обслуживания клиента и, возможно, не видима в поверхности основания. Все вместе, однако, Скрытые Потери могут составлять значительный объем Реальной Потери каждый год. Основанный на объеме и природе Скрытых Потерь соответствующая и эффективная в затратах интервенционная программа разработана.

Интервенционная Программа

Основанный на результатах водного баланса и составляющего анализа экономно самая выполнимая интервенционная программа разработана для водной полезности. Есть разнообразие интервенционных доступных мер, и согласно потребностям полезности они будут использоваться как найденные соответствующим проектировать интервенционную программу. Самые общие интервенционные меры, чтобы уменьшить скрытые потери:

Активная Кампания Обнаружения Утечки

Активное обнаружение утечки вовлекает звучащие части или всю распределительную сеть в интервалах набора для скрытых утечек. Технологии, используемые чтобы обнаруживать звук, произведенный скрытыми утечками могут измениться от полезности до полезности. В большинстве случаев комбинация технологий используется, чтобы достигнуть максимальных результатов.

Район Измеренная Область (прямой доступ к памяти)

Гидравлически дискретные зоны (прямой доступ к памяти) созданы на временных или постоянных основаниях, и поставка в прямой доступ к памяти измерена и зарегистрирована. Вычитая законное потребление от полного притока до прямого доступа к памяти объем реальных потерь, существующих в прямом доступе к памяти может быть вычислен. Прямые доступы к памяти позволяют располагать по приоритетам усилия по обнаружению утечки к тем областям с самым высоким объемом реальных потерь и поэтому гарантировать самое эффективное использование ресурсов обнаружения утечки. Прямые доступы к памяти также позволяют, когда используется на постоянных основаниях, идентифицировать повышение объемов утечки в прямых доступах к памяти, чтобы определить, когда эффективно в затратах возвратиться в прямой доступ к памяти и найти и установить недавно произошедшие утечки. Размеры прямого доступа к памяти предоставляют полезности информацию, необходимую уменьшить время выполнения

скрытых утечек к экономическому оптимуму. Однако, прямые доступы к памяти - также самая дорогая форма вмешательства против реальных потерь.

Управление Давления

Управление давления для контроля утечки, в его самом широком смысле, может быть определено как "практика руководящих давлений системы к оптимальным уровням обслуживания, гарантирующего достаточную и эффективную поставку к законным использованиям и клиентам, в то время как сокращение ненужных или лишних давлений, устраняя переходные процессы и дефектный уровень управляет, все из которых вызывают утечку системы распределения излишне" (Торнтон, 2005). Управление давления имеет эффект уменьшить частоту новых перерывов, и это уменьшает расходы всех перерывов и второстепенных потерь.

Основанный на объеме и природе потерь системы и их денежно-кредитной ценности самая выполнимая интервенционная программа разработана, используя все, комбинацию или только одна из интервенционных мер, выделенных выше.

Оценка Результата

Если бы интервенционная программа была разработана для всей системы распределения тогда, то второй водный баланс должен бы быть установлен после завершения интервенционной программы. Если вмешательство имело место на уровне прямого доступа к памяти, тогда лучше повторять размеры прямого доступа к памяти после завершения вмешательства.

Типичные Программы Сохранения Стороны Требования:

Большое разнообразие программ сохранения стороны требования существует, и эта секция пробует выделить самые общие.

Высокие Программы Уступки Стиральных машин Эффективности

Высокие стиральные машины эффективности разработаны, чтобы спасти воду и энергию. Водные утилиты обеспечивают клиентам, использующим высокие стиральные машины эффективности с уступками в различных формах.

Измерение Программ

Метры установлены на существующих участках клиента, где в настоящее время никакой метр не существует. Эти программы также требуют установки водных метров во всех новых строительных площадках. Такие программы могут также добавить метры к индивидуальным единицам в многосемейном здании, где был предварительно только метр владельца (стоимость BMP и Сберегательное Исследование, 2003).

Жилое Слесарное дело Модифицирует Программы

Низко головы ливня потока и другие водные эффективные устройства слесарного дела обеспечиваются клиенту через различные типы побудительных программ.

Жилые Обзоры/Ревизии

Жилые домашние обзоры предназначаются и для внутреннего и для наружного водного использования. Практически, домой обзоры обычно подразумевают посещение участка обучаемым штатом, который требует информации относительно текущих водных методов использования и делает рекомендации для усовершенствований тех методов. Иногда внутренние устройства модификации слесарного дела непосредственно установлены когда приспособлено. Наружная часть обзора может измениться широко, в пределах от интенсивного наружного исследования эффективности к условию брошюры по наружным методам полива (стоимость BMP и Сберегательное Исследование, 2003).

Крайние Низкие Программы Туалета Потока и Высокой эффективности

"Крайний низкий поток" (ULF), туалеты являются низкой водой, используя туалеты, использующие не больше, чем 1.6 галлона поток, и Высокие Туалеты Эффективности (HETs), - высокие туалеты эффективности, использующие не больше, чем 1.3 галлона в поток. HETs включают крепления двойного потока. Различные побудительные программы используются водными утилитами, чтобы продвинуть установку туалетов ULF и HETs.

Коммерческий – Установленные и Индустриальные Обзоры/Ревизии

Такие обзоры могут расположиться от короткого “walkthroughs” до сложных водных исследований эффективности. Для клиентов предназначаются с маркетинговой стратегией и стимулами. Рекомендации сделаны уменьшить водное потребление в средстве (стоимость BMP и Сберегательное Исследование, 2003).

Стоимость и Сбережения водной потери управляют программами:

Чтобы оценивать стоимость программ сохранения стороны распределения, восемь систем и их водные программы контроля потери были проанализированы. Стоимость для программ включает стоимость для детальных ревизий и оценки экономического оптимального объема потерь, стоимость для программы обнаружения утечки и ремонта утечек.

Комиссия Предприятий коммунального обслуживания Сан-Франциско (SFPUC)

SFPUC имеет относительно низкий объем реальных потерь из-за очень эффективной политики ремонта утечки и хорошей инфраструктуры. Однако, исследования экономического оптимума за реальные потери показали, что это экономически выполнимо для SPFUC уменьшить объем реальных потерь, хотя превентивное обнаружение утечки и ремонт, если реальные потери оценены по розничной стоимости воды. SFPUC - очень превентивная полезность, уже применяющая многочисленные программы сохранения, и решение политики было принято, чтобы оценить реальные потери по розничной стоимости, так как объем, полученный от реального сокращения потери явится частью водного фолианта порта сохранения SFPUC. С тех пор, интервенционная часть проекта не началась все же, было необходимо оценить стоимость для программы обнаружения и ремонта утечки, основанной средние данные стоимости промышленности. Средняя стоимость для всей программы, включая стоимость для детальных водных ревизий, которые сформировали основания для интервенционной программы и стоимости, чтобы обнаружить и восстановить утечки, была вычислена, чтобы быть 439 $ в ногу акра спасенной воды.

Нашвильские Водные Работы

Нашвильские Водные Работы находятся на третьем году (пяти-летней программы) интенсивной программы обнаружения и ремонта утечки. Детальные водные ревизии и связанный экономический анализ показали, что это экономически выполнимо для Нашвильских Водных Работ увеличить их водные усилия по контролю потери в активном обнаружении и восстановлении скрытых утечек. Водная Оптимизация Систем была законтрактована, чтобы выполнить эту пяти-летнюю программу обнаружения утечки. Прямые доступы к памяти настроены на временном основании, чтобы оценить объем потерь в каждом прямом доступе к памяти. После прямого доступа к памяти просачиваются размеры, команды обнаружения от WSO посылают в прямой доступ к памяти, чтобы найти все утечки и отметить их местоположение. Как только все утечки идентифицированы, информация передана Нашвильским Водным Работам для ремонта утечек. После того, как все утечки были восстановлены, второе измерение прямого доступа к памяти выполнено, чтобы вычислить сбережения в реальных потерях. Средняя стоимость для всей программы, включая стоимость для детальных ревизий и стоимости, чтобы обнаружить и восстанавливать утечки была вычислена, чтобы быть 318 $ в ногу акра спасенной воды.

Лос-анджелесский Отдел Воды и Власти (LADWP)

LADWP имеет относительно низкий уровень реальных потерь. Однако, экономические исследования показали, что более агрессивное активное обнаружение утечки и восстанавливает политику, экономически выполнимо. Так как эта часть проекта не началась все же, было необходимо оценить стоимость для программы обнаружения и ремонта утечки, основанной средние данные стоимости промышленности. Средняя стоимость для всей программы, включая стоимость для детальной водной ревизии, которая формирует основания для интервенционной программы и стоимости, чтобы обнаружить и восстановить утечки, была вычислена, чтобы быть 347 $ в ногу акра спасенной воды.

Калифорнийский Отдел Водных Обращений за помощью - Водной Программы 1988 Обнаружения Ревизии и Утечки

В 1988, Калифорнийский Отдел Водных ресурсов выполнил Водную Программу Предоставления Обнаружения Ревизии и Утечки с 47 утилитами участия из Калифорнии. Все утилиты провели детальную водную ревизию до программы обнаружения утечки к задницам эффективность издержек такой программы. Утилиты показывая терку отношения стоимости/выгоды чем 1.0 продолжали в фазу обнаружения и ремонта утечки. Средняя стоимость для всей водной программы контроля потери была ногой 658 $/акров спасенной воды.

Район Воды Долины Лас Вегаса (LVVWD)

Статья Маркелласом Джоунсом младшим от LVVWD, изданного в журнале AWWA в феврале 2006, использовалась, чтобы оценить стоимость для водной программы сокращения потери в LVVWD. Статья не включала никакой стоимости для детальной водной ревизии. Чтобы быть в состоянии сравнивать стоимость программы с другими случаями представил среднюю стоимость ревизии, основанную на размере утилит, был принят. Стоимость для шумовых лесорубов, купленных LVVWD для этой программы не была включена в анализ, так как их инвестиционная стоимость должна быть

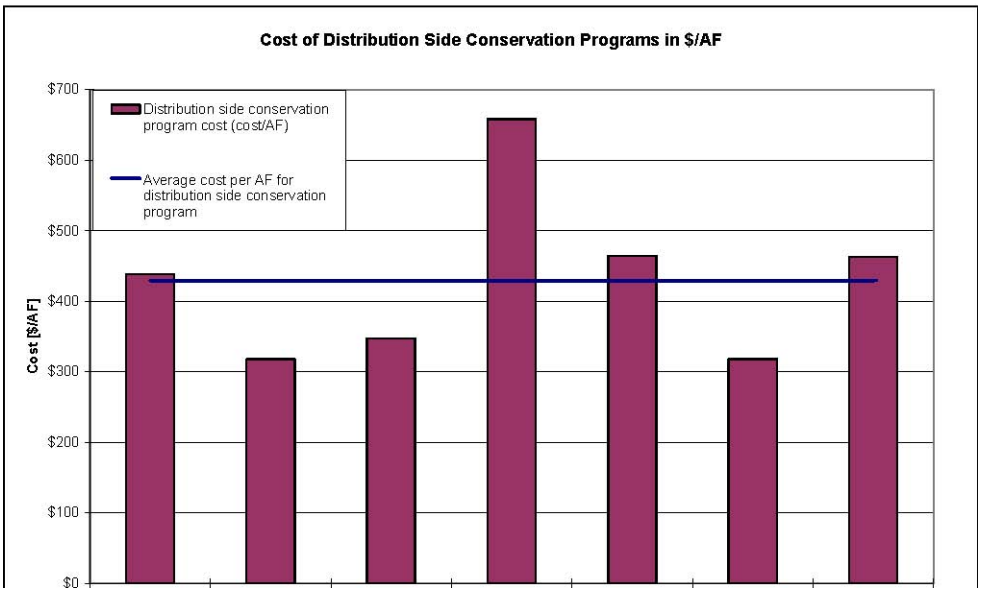
распространена более чем несколько лет. Общая стоимость для водной программы контроля потери, включая контрольную стоимость, стоимость, чтобы управлять активной программой обнаружения утечки и стоимостью, чтобы восстановить утечки, как оценивали, была ногой 464 $/акров спасенной воды.

Большая Полезность – Западные Соединенные Штаты

Большая полезность в западных США, которые желают остаться анонимными, провела детальную водную ревизию. Полученные данные показали, что было экономически выполнимо провести агрессивную программу обнаружения и ремонта утечки, покрывающую всю сеть один раз в год. Так как интервенционная программа не началась все же, средние данные стоимости промышленности использовались, чтобы оценить стоимость для программы обнаружения и ремонта утечки. Общая стоимость для водной программы контроля потери, как оценивали, была ногой 318 $/акров спасенной воды.

Оранжевые Утилиты Графства (OCU) Флорида

Детальная водная ревизия показала, что сокращение реальных потерь через активную программу обнаружения и ремонта утечки экономически выполнимо для OCU. Программа обнаружения утечки запланирована, чтобы начаться летом 2007. Чтобы быть в состоянии сравнить стоимость программы с другими утилитами, стоимость для программы обнаружения и ремонта утечки была оценена основанная средние данные стоимости промышленности. Общая стоимость для водной программы контроля потери, как оценивали, была ногой 463 $/акров спасенной воды.



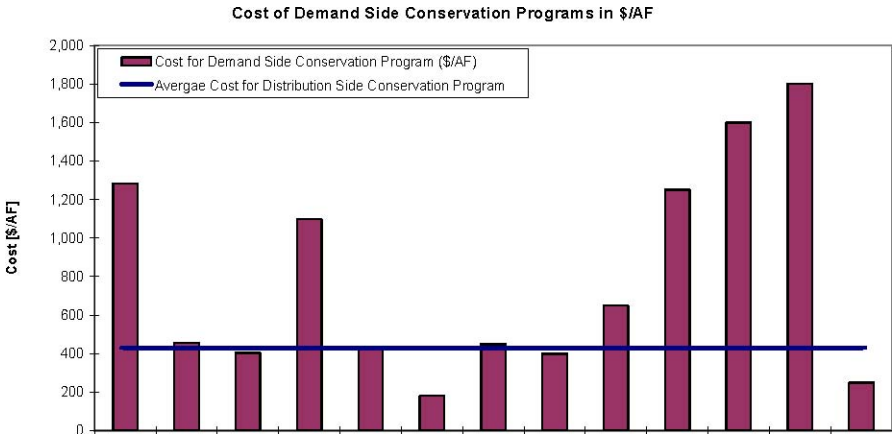
Этот анализ показывает, что стоимость программы могла бы измениться от полезности до полезности. Общая директива - то, что программы сохранения стороны распределения более дешевы, когда объем реальных потерь высок. Ниже объем реальных потерь больше усилия обязано уменьшать их и поэтому полная стоимость для увеличений программы сохранения стороны распределения. Так как это рекомендует CUWCC вычислить эффективность издержек программ сохранения стороны требования против стоимости,

которой избегают, воды (в основном розничная стоимость воды), средняя стоимость, которой избегают, для ноги акра воды была вычислена для этих шести утилит, показанных в иллюстрации 36. Средняя стоимость, которой избегают (розничная стоимость) ноги акра воды была ногой 1,030 $/акров. Это ясно показывает эффективность издержек программ сохранения стороны распределения, оцененных для этой бумаги.

Типичные затраты в ЗВУКОВУЮ ЧАСТОТУ для сохранения стороны требования:

Два документа формируют основание за затраты программы сохранения стороны требования, выделенные в этой бумаге. Первый источник был Программой Дельты Залива CALFED – "июль 2000 Плана Программы Эффективности Использования Воды". Стоимостные оценки единицы в этом сообщении были построены, используя методы, выделенные в Калифорнийских Городских Водных Советах Сохранения (CUWCC) "Руководящие принципы для Подготовки Исследований Рентабельности Городского Водного Сохранения Лучшие Методы Управления". Водный поставщик сообщения о выполнении BMP обеспечил большинство данных стоимости программы, используемых для этих оценок. Второй источник был "Анализом Выгоды Оценки и Стоимости Муниципальных Водных Программ Сохранения" подготовленный Водным Союзом Сохранения Южной Аризоны.

Типичные затраты в ногу акра спасли воду, были оценены для 13 программ сохранения стороны требования и изображены в иллюстрации 37.



Типы Программ Сохранения

Иллюстрация 37 Типичная стоимость для программ сохранения стороны требования, сравненных, чтобы составить в среднем стоимость для программ сохранения стороны распределения

Стоимость для программ сохранения стороны требования изменяется значительно. Средняя стоимость для программ сохранения стороны требования, используемых в Калифорнийских средних числах между 250 $ и водой 600 $/ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ спасла основанный на обсуждениях с CUWCC. Действительность состоит в том, что утилиты начнут, используя самые дешевые программы сохранения стороны требования сначала, которые могут быть очень эффективными в затратах – меньше чем 200 $/ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ. Однако, со временем полезность должна будет идти дальше к более дорогим программам сохранения стороны требования с некоторыми из них стоящий столько, сколько 1,000 $/ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ спасенной воды.. Иллюстрация 37 также показывает ради сравнения среднюю

стоимость для программ сохранения стороны распределения (429 $/ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ) как синяя линия.

Заключения:

Программы сохранения стороны требования теперь становятся неотъемлемой частью водной операции утилит. Важный фактор в продвижении программ сохранения стороны требования - то, что за прошлые 15 - 20 лет значащие и однозначные федеральные и государственные водные стандарты сохранения и политика были введены. Пока сохранение стороны распределения не замечено как компонент дополнения всестороннего водного фолианта порта сохранения. Однако, сравнивая стоимость программы сохранения стороны требования с программой сохранения стороны распределения стоят это, становится ясным, что эффективность издержек программ сохранения стороны распределения является равной или во многих случаях лучше чем эффективность издержек программ сохранения стороны требования. Вода, спасенная через сокращение реальных потерь делает доступным новые источники, которые могут использоваться для дополнительной поставки, которая поможет избегать или уменьшать потребность в ограничениях требования в течение периодов засухи, и ослабит давление на окружающую среду и водные ресурсы. Авторы поэтому заключают, что основанный на эффективности издержек и выгодах, связанных с утилитами воды программ сохранения стороны распределения должен включить программы сохранения стороны распределения в их водный фолиант порта сохранения.

Ссылки:

Dickinson M. A. ***Перепроектирование Водных Стандартов Потери в Калифорнии Используя Новую Методологию IWA*****. В Proc. Конференции 2005 Утечки, Галифакса, Канады. Институт Международного банка.**

Вентилятор, V. P., R. Буря, J. Торнтон, R. Liemberger, S. Дэвис и T. Hoogerwerf. Быть изданным 2007. ***Технологии Управления Утечки*****. Денвер, Colo.: AwwaRF и AWWA**

Геологический Обзор Соединенных Штатов, 1998 ***Предполагаемое Использование Воды в Соединенных Штатах в 1995*****, Проспекте**

Kunkel, Г. 2003. ***Применяя Во всем мире Лучшие Методы Управления в Водном Контроле Потери*****, Сообщении Комитета Контроля Потери Воды AWWA. Подмастерье. AWWA, объем 95**

Торнтон, J., и A. Ламберт. 2005. ***Продвижение практического предсказания давления: утечка, давление: частота взрыва и давление: отношения потребления*****. В Proc. Конференции 2005 Утечки, Галифакса, Канады. Институт Международного банка**

Калифорнийский Городской Водный Совет Сохранения, 2003. ***Стоимость BMP и Сберегательное Исследование*****. Сакраменто, Калифорния: CUWCC**

Jones, M. 2006. ***С сегодняшней технологией, какой процент от без вести пропавшей воды в порядке?*****. Подмастерье AWWA, февраль 2006**

http://www.awwa.org/communications/journal/2006/February/JAW200602_m2m.pdf (получил доступ 15 февраля 2007),

Калифорнийская Программа Дельты Залива, 2000. *Водный План Программы Эффективности Использования*,

http://calwater.ca.gov/Programs/WaterUseEfficiency/ProgramPlan/WUE_ProgramPlan_5_Urban WaterC onservation_5-41_5-51.pdf (получил доступ 15 февраля 2007),

Водный Союз Сохранения Южной Аризоны, 2004. *Оценка и Анализ Выгоды Стоимости Муниципальных Водных Программ Сохранения*

***http://www.watercasa.org/research/ecoba/PDFs/WHOLEDOCUMENT.pdf* (получил доступ 15 февраля 2007),**

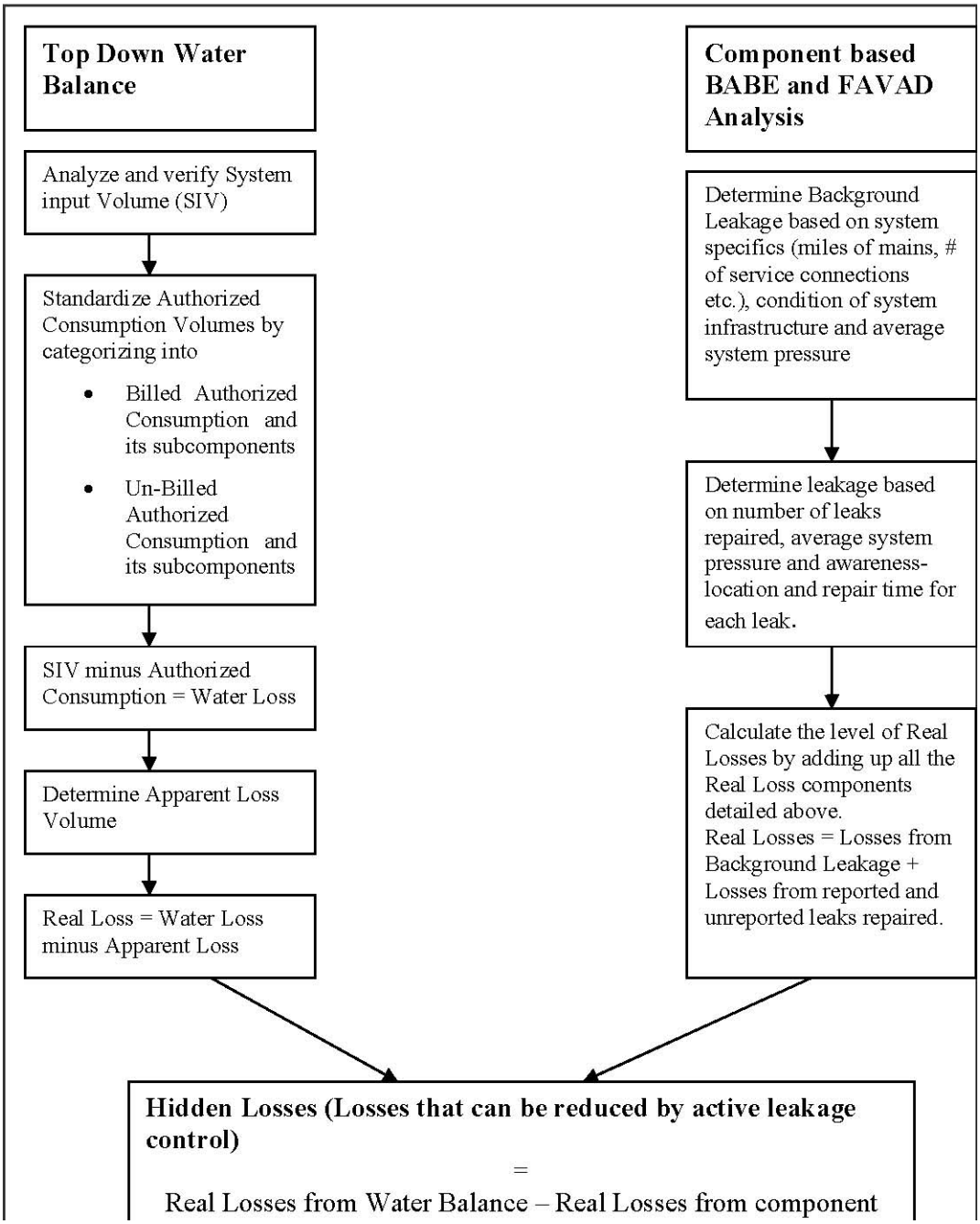
Комиссия Политики Водных ресурсов президентов, 1950. *Вода для американских Людей.*

Тихоокеанский Институт, 2003. Трата Не, Хотите Нет: потенциал для Городского Водного Сохранения в Калифорнии. ISBN 1-893790-09-6. Ноябрь 2003

Каштановый Т. и др., 2007. *Водные Программы Эффективности для Интегрированного Водного Управления.* Денвер, Colo.: AwwaRF и AWWA

Приложение А

Appendix A



Подход к Определению Истинной Ценности Потерянной Воды: Модель Стоимости Калифорнии, Которой избегают,

M. A. Dickinson, Руководитель, Союз для Водной Эффективности, maryann@a4we.org

Ключевые слова: Восстановление экономики; ЭЛЬ; деловой случай

Введение

Северная Америка начинает пересматривать его методы для того, чтобы оценить потери воды сети, чтобы соответствовать новой Международной Водной Ассоциации (IWA) Водная методология Индикатора Баланса и Работы. Эта деятельность - ответ на лидерство Водного

Комитета Контроля Потери Ассоциации американских Водных Работ, который находится в процессе пересмотра его предварительно изданных учебных материалов по управлению воды недохода. Новое руководство было написано и будет скоро издано, давал право *Водным Ревизиям и Программам Контроля Потери (M36)*, который обеспечивает детальную инструкцию относительно надлежащих водных контрольных методов, используя полный водный баланс. Это устраняет срок "без вести пропавший для воды", и обеспечивает информацию относительно последних методов для того, чтобы обуздать потери воды недохода. Сопровождая новое "скоро, чтобы быть издан" Руководство M36 - крупноформатная таблица Excel, которая была уже закончена и разгружаема в www.waterwiser.org. Крупноформатная таблица позволяет пользователю вычислять части водного баланса и очищать данные, поскольку данные утверждены. Это новое руководство и крупноформатная таблица помогут североамериканским утилитам обращаться и к очевидным потерям из-за измерения ошибок и к реальным потерям воды в сети непосредственно.

Из-за этого недавнего развития, несколько государств начинают смотреть на методы IWA от регулирующей перспективы. Некоторые примеры:

- **Государство Техаса предписало законодательство в 2003 (Дом Билл 3338), который теперь требует, чтобы все водные утилиты в Техасе предприняли полную ревизию воды системы каждые пять лет использование методологии IWA и представить сообщение, показывая контрольные результаты Правлению Развития водного хозяйства Техаса. Первый набор водных ревизий был подан утилитами воды Техаса в декабре 2006, и результаты теперь анализируются водным штатом Правления.**
- **Государство Вашингтона развило инструкции проекта, требующие, чтобы водные утилиты обратились к водному восстановлению потери, используя методологию IWA; инструкции проекта были выпущены для формального комментария перед принятием.**
- **Калифорнийская Комиссия Предприятий коммунального обслуживания развила инструкции проекта, требующие, чтобы частные находящиеся в собственности инвестора водные утилиты предприняли водные ревизии каждые три года когда файл утилит для регуляторов нормы дохода перед Комиссией; инструкции проекта были выпущены для формального комментария перед принятием.**
- **Калифорнийский Городской Водный Совет Сохранения в настоящее время пересматривает его Лучшую Практику Управления #3, *Ревизии Воды Системы и Обнаружение Утечки.* Эта Лучшая Практика Управления пересматривается, чтобы следовать за водной методологией ревизии баланса IWA и требовать что рентабельные водные стратегии восстановления потери, которые будут предприняты участвующими водными утилитами.**

Подход Калифорнии

Калифорния имеет ряд четырнадцати Лучших Методов Управления для водного сохранения и управления требования, которые выделены в Меморандуме о Понимании подписанного более чем 320 утилитами и другими организациями всюду по государству. Подписывая меморандум, водная полезность заверяет "усилие по честным намерениям", чтобы осуществить все лучшие методы управления, которые являются рентабельными. Таким образом, если стоимость каких-нибудь лучших методы - ниже ожидаемой крайней возрастающей стоимости добавления нового водоснабжения, то меру считают рентабельной.

В Калифорнии, новые затраты поставки изменяются широко поперек государства, в зависимости от области, но из-за относительного отсутствия новых вариантов водоснабжения, особенно в более засушливых областях, инвестиционные затраты для новой воды - такой, что все Лучшие Методы Управления являются рентабельными, даже те, которые требуют слесарного дела и модификаций прибора в домах клиента.

Лучшие Методы Управления имеют весьма определенный язык, разъясняя процедуры для выполнения, крайние сроки для завершения, и точек отсчета для временного согласия. Меморандум также требует, чтобы водные утилиты сообщили об их продвижении относительно осуществления Лучших Методов Управления к Совету каждые два года. Данные этих сообщений непосредственно введены в позволенную сеть базу данных, и результаты скатаны в совокупные общие количества для того, чтобы сообщить к государственному Пульту управления Водных ресурсов, регулирующее агентство в Калифорнии, которая управляет водными качественными и водными правами. Если водная полезность желает просить государство и федеральное автоматически возобновляемое финансирование ссуды для водной обработки или расширений обработки сточных вод, полезность должна удостоверить, что это осуществляет четырнадцать Лучших Методов Управления, которые являются рентабельными.

Один из Лучших Методов Управления касается водной потери. Это было проектировано в 1991 основанное по 10%-ому “без вести пропавшему водному” стандарту допустимой водной потери, и это ссылается на AWWA M36 Руководство как руководство для того, чтобы закончить полные ревизии воды системы. Однако, с 1991 практика терпела неудачу в ее намеченном выполнении. Язык создал процесс ежегодных “ревизий системы предэкранирования”, чтобы определить, была ли полномасштабная водная ревизия гарантирована; этот предэкран создал возможность уклонения. Если простое вычисление деления измеренных продаж плюс другие использования поддающиеся проверке полной поставкой в систему привело к вычислению, равному или больше чем 0.9, то ничто далее от полезности не требовалось. Следовательно, водные утилиты быстро выясняли ту простую манипуляцию данных, мог привести к желательному ответу и таким образом избежать расхода полной ревизии и другой деятельности утечки, несмотря на потенциальные окупаемости выполнения так.

Начинаясь в 2004, Совет начал исследовать, как пересмотреть эту практику, чтобы отразить новую методологию, развитую IWA и обеспечить больший стимул для утилит, чтобы предпринять водные программы управления потери. Срок “без вести пропавшая вода” будет устранен от практики, поскольку водный баланс IWA, на который ссылаются, будет требовать, чтобы вся вода была объяснена. Соответствующие точки отсчета индикатора работы будут в конечном счете развиты, как только некоторые данные собраны от Калифорнийских водных утилит, чтобы определить текущий уровень текущих очевидных и реальных потерь и, каков разумный набор точек отсчета работы таким образом мог бы быть.

Но должным образом оценка уровня утечки и точно утверждая это - недостаточно. Имеющий размеры метод должен быть определен из того, сколько воды недохода и утечки должно быть экономически восстанавливаемым. Стандарт рентабельности, существующий в других лучших методах управления должен быть применен к этой водной практике контроля потери также; водная полезность должна быть обязана предпринимать все действия для очевидного и реального водного восстановления потери, которые являются

рентабельными. То, что является спорным: как должным образом определять "рентабельный".

Определение Экономического Уровня Утечки

Большое обсуждение теперь происходит на этой теме по всему миру. Фарлей и Плоскодонка (2003)[6] определите экономический уровень утечки (ЭЛЬ) как тот "уровень утечки, ниже которой не рентабельно сделать дальнейшие инвестиции, или использовать дополнительные ресурсы, вести утечку вниз далее. Другими словами, ценность спасенной воды - меньше чем стоимость создания дальнейшего сокращения." Они далее определяют вычисление ЭЛЯ, чтобы включить стоимость воды (переменные эксплуатационные расходы так же как затраты капиталовложения), краткосрочные затраты сокращения утечки, разорвать затраты ремонта, и чистую существующую ценность инвестиций, которые запланированы меры сокращения утечки.[7]

Вентилятор, Торнтон, Liemberger и Буря (2007)[8] также обсудите оценку воды для экономического уровня утечки. "Если полезность ограничила пригодность водного ресурса поставлять новые требования, и имеет планы инвестировать в строительство нового водного ресурса / вместимость обработки, которая могла быть отсрочена в соответствии с реальной программой сокращения потери, крайняя стоимость этой отсрочки капитала должна также быть включена в ценность потерянной воды. Ценность крайней стоимости отсрочки капитала обычно намного больше чем крайние компоненты производства и распределения, из-за высокой стоимости капитала развития новой вместимости."

Таким образом, надлежащей мерой для того, чтобы оценивать реальное восстановление потери в короткой поставкой области должна быть крайняя возрастающая новая стоимость поставки. В области, где дополнительные инвестиции необходимы для полных дополнений обработки, надлежащей мерой для того, чтобы оценивать реальное восстановление потери должна быть крайняя стоимость отсрочки капитала. Как пример, город Торонто, Онтарио оценивает его реальные водные потери по розничной стоимости воды клиенту, из-за значительных инвестиций стоимости капитала долларов за 88 миллионов $ МОЖЕТ для нового водного завода обработки, которого можно было бы избежать с успешной водной программой восстановления потери.

Где сервисная система не испытывает нехватки, или не планирует никаких новых дополнений водоснабжения или другого капиталовложения в будущем, экономический уровень утечки, вероятно, будет только переменными эксплуатационными расходами системы. Таким образом, город Филадельфия, Штат Пенсильвания оценивает его реальные потери в переменные эксплуатационные расходы его системы, преимущественно потому что это имеет избыточную воду, ее требование уменьшается, и нет никаких обозримых планов вложить капитал в новую вместимость поставки или обработку.

Используя Модель Стоимости, Которой избегают,

В Калифорнии, засушливый климат, текущая засуха, и условия нехватки поставки гарантируют более сильный подход чем та из Филадельфии. Текущий проект пересмотренной водной потери Лучшая Практика Управления рекомендует, чтобы очевидные потери были оценены за розничную цену воды, и что реальные (физические) водные потери быть оцененными по стоимости, которой избегают, или крайней

возрастающей стоимости, поставки – не по переменной стоимости производства. Эта рекомендация делается поощрить водные утилиты должным образом оценивать водное восстановление потери в развитии их поставки водного ресурса, планируя портфели.

Но как определять крайнюю стоимость, которой избегают? В 2006, Калифорнийский Городской Водный Совет Сохранения закончил работу над моделью Стоимости, Которой избегают, финансируемой

[6] Малком Фарлей и Стюарт Троу, *Потери в Водных Распределительных сетях,* Публикации IWA, 2003, странице

54. [7] Там же, страницы 57-58 [8] Пол Фаннер, Джалиан Торнтон, Роланд Лимберджер, и Райнхард Штурм, *Оценивая Водную Потерю и Планируя Стратегии Сокращения Потери,* американский Водный Фонд Исследования Ассоциации Работ, 2007, страницу 106

Американское Управление по охране окружающей среды и американское Бюро Восстановления. Эта модель также обеспечивается на компакт-диске в интегрированном водоснабжении, планируя проектный отчет, опубликованный американским Водным Фондом Исследования Ассоциации Работ[9]. Модель проводит анализ сервисных вариантов поставки и затрат, и определяет стоимость полезности, которой избегают, поставки так же как на-крае стоимости. Эти ценности, выраженные в долларах в единицу объема, могут творчески использоваться, чтобы определить эффективность соответствующих водных программ сохранения, включая водные интервенционные стратегии восстановления потери. Стандарт, рассматриваемый в Калифорнии требовал бы, чтобы все интервенционные стратегии утечки оценили ниже ценности стоимости, которой избегают, поставки быть полностью предпринятыми водной полезностью, с неподвижным периодом времени, требуемым для того восстановления.

Как модель работает? Модель - крупноформатная таблица Excel, которая оценивает и коротко-управляемые затраты, которых избегают, и отдаленные затраты, которых избегают. Коротко-управляемые затраты, которых избегают, - затраты, которых немедленно избежала водная полезность из-за уменьшенного водного производства, которое следует из вызванных сохранением сокращений требования. Отдаленные затраты, которых избегают, - те затраты, которые отражают задержку и/или уменьшение массы запланированной поставки или дополнений средства и расширений. Модель оценивает экономическую ценность к водной полезности этих вызванных сохранением инвестиционных модификаций, и оценивает каждого годовые затраты, которых избегают, в течение определенных пользователем пиковых и непиковых сезонов.

Превосходящаяся крупноформатная таблица имеет множество страниц, часть из которого поставляла пользователем входы, и некоторые из которых вычислены моделью непосредственно. Листы следующие:

- ***Общий Лист Предположений.* Входы здесь - год начала анализа, планируя горизонт, год ссылки стоимости, пиковое начало сезона и даты конца, спроектированную процентную ставку, рост инфляции, единицы измерения, и другой информации, как введено пользователем;**
- ***Лист Требований.* Сезонный прогноз требования требований в метре клиента, или в объемах или в потоках, как введено пользователем;**

- ***Переменные Эксплуатационные расходы и Лист Доходов.*** **Затраты, типа власти, химикалий, закупок, переменных трудовых затрат, и т.д и доходов, типа гидроэлектроэнергии, как введено пользователем;**
- ***На-крае Лист Вероятностей*****. Идентификация что компоненты системы "на краю", который был бы сокращен в ответ на сокращения требования, как введено пользователем;**
- ***Коротко-управляемый Лист Затрат, Которого избегают.*** **Образцовое вычисление переменных эксплуатационных расходов (никакие пользовательские входы);**
- ***Запланированный Лист Дополнений Системы.*** **Дополнения системы планировали, который мог быть подчинен уменьшению массы или задержке, как введено пользователем;**
- **Сезонный Лист Множителей. Для систем с сезонным хранением, степень, к которой затрат в сезон избегают, как введено пользователем;**
- ***Потенциальные Затраты, Которых избегают, в Году Онлайн*****. Образцовое вычисление пересчитанной на год стоимости запланированного дополнения, пересчитанной на год отсроченной стоимости, пересчитывало на год уменьшенную стоимость, и потенциал избегал стоимости (никакие пользовательские входы);**
- ***Капитал, Которого избегают, и Неподвижные Операции и Затраты Обслуживания.*** **Образцовое вычисление (никакие пользовательские входы);**
- ***Полные Отдаленные Затраты, Которых избегают.*** **Образцовое вычисление (никакие пользовательские входы);**

[9] Томас Чеснатт, Гэри Фиск, Дженис Бикэр, и Дэвид Пекелней, ***Водные Программы Эффективности для Интегрированного Водного Управления,*** **американского Водного Фонда Исследования Ассоциации Работ, 2007.**

- ***Общее количество Направляет Сервисный Лист Затрат, Которого избегают.*** **Образцовое вычисление (никакие пользовательские входы); и**
- ***Неводный Сервисный Лист Затрат, Которого избегают.*** **Образцовое вычисление (никакие пользовательские входы)**

Следствия модели стоимости Совета, которой избегают, могут продуктивно использоваться, чтобы проанализировать, рентабельны ли водные интервенционные стратегии восстановления потери для полезности, чтобы предпринять. Если стоимость водной программы восстановления потери ниже чем коротко-управляемые или отдаленные затраты полезности, которых избегают, воды, то водные программы восстановления потери рентабельны, чтобы бежать и должны быть предприняты.

Требование, чтобы утилиты управляли моделью, чтобы определить их истинные коротко-управляемые и отдаленные затраты, которых избегают, предлагает несколько преимуществ:

1. **Это устанавливает общее понимание сроков;**
2. **Это обеспечивает однородную методологию для того, чтобы определить стоимость, которой избегают, поперек различных утилит; и**
3. **Это позволяет сравнение уровня экономических уровней утечки поперек утилит.**

Модель Стоимости, Которой избегают, разгружаема от Технической страницы Ресурсов Калифорнийского Городского Водного вебсайта Совета Сохранения:

www.cuwcc.org

ВОДНЫЕ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПОТЕРИ В КАЙСЕРИ, ИНДЕЙКЕ

Vedat Uyak[1], Oktay Ozkan[2], Ozgur Ozdemir[3]и Фатих Мехмет Дермасселеби[3]

[1]Отдел Экологического Инженера, Университета Pamukkale, 20020 Kinikli, Денизли, Турции

электронная почта: vuyak@pau.edu.tr

[2]Отдел Экологической Разработки, Университета Erciyes, Кайсери, Турции

электронная почта: ozkan@erciyes.edu.tr

[3]Вода Кайсери и Администрация Канализации (KASKI), Кайсери, Турция

Резюме

Водные потери от систем распределения могут быть сгруппированы или как реальные потери или очевидные потери. Водный баланс IWA указывает, как они вписываются в большую водную перспективу баланса. В настоящее время 99 % пригодного для питья водного потребления в Кайсери основаны на грунтовых водах. Это исследование предназначено, чтобы обеспечить руководство для водного поставщика обслуживания и их консультантов относительно процессов, вовлеченных в установление и осуществление эффективных водных стратегий управления потери и процедур и развития связанной документации в Кайсери. Вода Кайсери и Администрация Канализации (KASKI) поживают хорошо укомплектованные и снабженные для надлежащего водного управления требования и активного контроля утечки в Кайсери. Вообще программы контроля утечки включены среди различных действий, которые правительство и местные власти берут. Эти действия включают давление их ограниченные водные ресурсы или когда стоимость воды высоко, таким образом обеспечивает мощный финансовый стимул уменьшить затраты через более низкие потери. Есть финансовые, экологические и социальные пособия, которые будут получены, улучшая управление водными системами распределения, особенно в сокращении подземных утечек и без вести пропавший для воды. По этим причинам, недавно KASKI сформулировал активную политику обнаружения и предотвращения утечки, которая привела к сокращению без вести пропавших для воды от начальных 54 % до 35 %. Далее, вся распределительная сеть Кайсери была подразделена на 7 подразделов. Кроме того, старые трубы были заменены податливыми трубами в системах распределения, и домашняя связь гальванизированных труб была заменена трубами полиэтилена.

Ключевые слова: **водоснабжение, система распределения, водная потеря**

Введение

Требование питьевой воды Города Кайсери поставляется от грунтовых вод без любой обработки. После хлораторного шага, вода непосредственно распределена городу с водными системами сети. В текущей ситуации часть старого шрифта и гальванизировала трубы, должен быть заменен. С этими старыми трубами, чистите воду, которая дается городу, выставлен некоторым химическим изменениям. С другой стороны, количество водной

потери, как думают, является приблизительно 54 %. Несколько прошлых исследований сообщили, что, поскольку распределительные сети питьевой воды становятся старше, их работа имеет тенденцию уменьшаться. Далее, взрывы и увеличение утечки с возрастом трубопроводов, водные качественные проблемы являются результатом внутренней коррозии трубы, и дополнительная насосная энергия обязана преодолевать узкие места и давать компенсацию за главные потери из-за ситуаций корки (1). Поэтому, меры восстановления трубопровода должны быть выполнены, чтобы поддержать стандарты работы сети.

В этом контексте, чтобы использовать питьевую воду эффективно и уменьшать водные потери высокого уровня, Вода Кайсери и Администрация Канализации (KASKI) решили заменить старые трубы ductil трубами и трубами полиэтилена. В этом исследовании, город Кайсери был разделен на 7 зон для эффективного управления поставкой питьевой воды и для того, чтобы уменьшить водную потерю значительно. Кроме того, одна из самых важных обязанностей местной водной власти состоит в том, чтобы поставлять питьевую воду потребителям.

Существующая ситуация

Система водоснабжения Кайсери служит приблизительно 600 000 человек. Водное потребление домашних хозяйств плюс промышленность - приблизительно 75 000 м.^{3} в день. Приблизительно половина воды, питаемой в систему - вода недохода, составляя водные потери 54 %. Недавно водная потеря была уменьшена до 35 %. Вероятно приблизительно две трети этих водных потерь происходят из-за взрывов и утечки в трещинах, отверстиях коррозии, соединении, клапанах и гидрантах (2,3). Далее, почти половина утечки может произойти на трубах обслуживания. Будущая потребность восстановления сети зависит от стареющего поведения существующего запаса. Вода распределена городу с системой SCADA.

Утечка Системы Воздействия Факторов

Некоторые из главных факторов, затрагивающих текущий уровень утечки в системе распределения - (2,3,4):

- **длина, диаметр, возраст, материал и строительный метод водных труб;**
- **плотность связей обслуживания;**
- **длина связей обслуживания;**
    - **плотность соединения, клапанов и приспособлений;**
    - **• эксплуатационное давление;**
- **водная политика утилит и методы для обнаружения и ремонта взрывов и утечек;**
- **водная стратегия замены магистрали утилит; и**
- **водная стратегия управления давления утилит.**

В то время как некоторые из вышеупомянутых факторов связаны с эффективностью управления и эксплуатационных мер системы, другие связаны с трудностью операционной окружающей среды. Система с высокими операционными давлениями и высокой плотностью связей будет иметь тенденцию пропускать больше чем таковые из связей даже при том, что методы управления подобны в оба (4,5). Справедливое сравнение должно принять во внимание это различие в операционной окружающей среде. Сообщалось, что

есть уровень водной потери, общепринятой как неизбежный, и это настоятельно зависит от особенностей системы. Упрощенные индикаторы однако, имейте тенденцию не делать никаких различий между преодолимой и неизбежной водной потерей и, следовательно, мочь представить искаженную картину ситуации.

Водный Баланс

Точный водный баланс фундаментален для установления надежной оценки реальных водных потерь и следовательно утечка. IWA сделал некоторую большую работу в установлении стандартного подхода к водному балансу. Фундаментальный для надежного водного баланса - точная большая часть и измерение клиента. Этот стандартный подход обеспечил более строгое определение для элементов водного баланса, включая Не Вода Дохода (NRW), который включает очевидные потери (то есть неуполномоченное потребление и клиент, измеряющий погрешности) и реальные потери (то есть второстепенная утечка и потери от взрывов водопроводной магистрали, и бассейн выходит за пределы). Водный Баланс IWA Города Кайсери изображен в Столе 1. Если нет достаточное измерение, чтобы измерить вечерние потоки, реальные потери обычно оцениваются как балансирующий компонент после того, как все другие компоненты полного входа системы были оценены, включая очевидные потери, типа клиента, измеряющего погрешности и ошибки из-за неправильного обращения данных, воровство водных и незаконных связей. Эти пункты могут быть раздуты, чтобы уменьшить выведенное количество реальных потерь. Хотя IWA установил руководящие принципы за ценности по умолчанию в отсутствии конкретных данных, использование слишком многих неплатежей может привести к заключительной фигуре за реальные потери, которая имеет немного отношения к действительности.

Стол 1. 2005 Ежегодный Водный Баланс для Кайсери

			18,861,109 m3/year 38.83 %	
		8,861,109 m3/year 18 %	0 m3/year 0.00 %	**28,861,109 m3/year 59.39 %**
	48,583,298 m3/year 99.08 %		411,720 m3/year 0.85 %	
48,593,298 m3/year 100%		2,538,811 m3/year 5 %	10,000 m3/year 0.02 %	
			208,780 m3/year 0.43 %	19,732,189 m3/year 40.61 %
	10,000 m3/year 0.02 %	8,091,689 m3/year 16.65 %	0 m3/year 0.00 %	
		29,101,689 m3/year 59.88 %		

Заключение

В этом исследовании, город Кайсери был разделен на 7 зон для эффективного управления поставкой питьевой воды и для того, чтобы уменьшить водную потерю значительно. В Кайсери, недавно водная потеря была уменьшена до 35 %. Вероятно приблизительно две трети этих водных потерь происходят из-за взрывов и утечки в трещинах, отверстиях коррозии, соединении, клапанах и гидрантах. Далее, почти половина утечки может произойти на трубах обслуживания. Будущая потребность восстановления сети зависит от стареющего поведения существующего запаса. Кроме того, количество водной потери будет уменьшено больше при использовании нового, строил систему SCADA.

Ссылки

Jowitt, P. W. и Ксу, C., 1990, 'Оптимальный контроль клапана в водных распределительных сетях, Журнал Воды

Планирование Ресурсов и Управление, ASCE, июль/август. 455–472. Morgan W. 2006. Руководящий водный Журнал потери американской Водной Ассоциации Работ, 98 (2), 33-35. Торнтон Дж.2003. Руководящая утечка руководящим давлением: практический подход. Проблема октября Water21,

43-44.

Ulanicka, K., Границы, P., Ulanicki, B., и Rance, J., 2001, Контроль Давления Крупномасштабной Водной Распределительной сети со Взаимодействующими Водными Источниками: Социологическое исследование. Водные Системы Программного обеспечения: Теория и Заявления, Объем 2, Research Studies Press Ltd., Baldock, Хартфордшир, Англия, стр 41–53.

Vıtkovsky, J. P., Simpson, A. R., и Ламберт, M. F., 2000, 'обнаружение Утечки и калибровка, используя переходные процессы и генетические алгоритмы, Планирование Водных ресурсов и Управление, ASCE, июль/август, 258–262.

Управление UFW в Иране

Sattar Mahmoudi: Советник Министра Энергии в делах воды И сточных вод

Министерство Энергии (Vezarat'e Nirou) Шоссе Niyayesh, Тегеран, Иран

satarmahmoudi@yahoo.com

Резюме

С Географической точки зрения, Иран расположен в Высушенной и полувысушенной части земного шара. В этих областях, из-за высушенных погодных условий и быстрого напыления, воде приложили специальную ценность к этому.

Диапазон ежегодного осаждения, в некоторых областях как ограбление Kavir - приблизительно 50 мм, и другие области как Северные области то есть. Стороны Каспийского моря - приблизительно 1800 мм.

Полная область Ирана - 1.648 квадратных метра Миллионов, и основанный на последней статистике, население - близко к 70 миллионам, тех 46.5 миллионов живут - 1000 различных городов.

В 1996, средняя норма UFW была близко к 32 %; сегодня та норма спала до 30 %. Сокращение нормы UFW, из-за двух главных факторов, является очень важным. Первый - экономические причины; второй - причина социального обеспечения.

Из-за вышеупомянутых причин, 39 провинциальных вод и компании сточных вод, которые имеют ответственность обеспечить безопасную городскую воду, являются предшественником в выполнении различных программ, чтобы уменьшить существующую норму UFW.

Структурной перестройкой этих компаний и центрального правительства сосредотачивается на том, чтобы обеспечивать безопасную основу питьевой воды того, КТО стандарты, мы определенно можем утверждать, что хороший уровень инвестиций для того, чтобы обеспечивать безопасную питьевую воду был сделан.

В некоторых промежутках времени, увеличения водного производства к сожалению привели увеличенный в норме UFW. Но, в последние годы, чтобы уменьшать норму UFW, некоторые хорошие меры были приняты, ценные события были получены, инструменты, связанные с обнаружением утечки были признаны и использовались, усовершенствование способами, которыми выполнены водоснабжение и проекты распределения, они все вместе создали атмосферу надежды, что мы будем в состоянии достигнуть 19%-ой нормы UFW к 2025 горизонт.

В этой статье, мы обратили внимание на то, что было сделано пока, Экономические достижения и результаты сокращения UFW и будущих планов и программ.

Ключевые слова: Ограничение водных ресурсов, Управляя UFW, Событиями и решениями

Введение

Иран, с глобальной точки зрения расположен в сухой и полу сухой части мира. Обычно, в этих областях, должных высушить погодные условия и высокую норму напыления, воде приложили специальную ценность к этому. В то же самое время, поставка воды в этих областях чрезвычайно дорога. Есть постоянная борьба среди различных водных подписчиков, чтобы получить более высокую долю существующего и доступной массы воды.

Увеличение населения, увеличение нормы потребованных услуг, расширение индустриальных и сельскохозяйственных действий - все различные причины для увеличения водных требований.

Почти 1000 городов с 46.5 миллионами населения, на знают, потребляют о

4.5 Миллиард кубических метров воды на ежегодном основании. Поставка этого объема воды требует тяжелых инвестиций и текущих расходов.

К сожалению, несмотря на то, что делается, большой объем поставляемой воды теряется как UFW в этом цикле потребления. Это - также причины чрезвычайные и очень дорогие экономические потери.

Нормы UFW отличны в различных городах страны, в восточной области Азербайджана, 20.4 % нормы UFW был зарегистрирован, с другой стороны, в Области Хамадана, средняя норма - приблизительно 36.6 %.

В 2005, Насчитайте норму UFW в целой стране, был близко к 30.2 %. Это означает

1.37 миллиарды из кубических метров UFW в системе водопроводной станции в Иране. От различного пункта представлений, мудрый объем, экономно, и мудрая очистка, чувствуют эффекты этой огромной нормы UFW. Это рассматривают, как один из самых серьезных вызовов, связанных с городскими водными проблемами Ирана.

Главная Ось действий для того, чтобы уменьшать UFW в Иране

В последние годы, меры были приняты, чтобы признать, что эффективные альтернативы уменьшают норму UFW, во многих случаях, мы имеем досягаемость желательные результаты. Часть оси, что, чтобы улучшить условия UFW в Иране, является, как следуйте:

- **Усовершенствование проектирования установки и проявления Эффективного наблюдения в течение строительной фазы водоснабжения и проектов распределения.**
- **Обращение особого внимания техническим и техническим Руководителям и использованию доступных и существующих национальных Стандартов в течение взноса водных ветвей.**
- **Посвящение части правительственного бюджета и также Национальная вода и бюджет компаний сточных вод для того, чтобы уменьшать UFW.**
- **Обнаружение утечки и восстановление их в водной Распределительной сети.**
- **Изменение традиционной системы измерения, и использования более точных водных метров в некоторых городах.**
- **Воздействование на более быструю систему ответа к несчастным случаям, Связанным с водной системой распределения.**
- **Использование различных организаторских альтернатив с целью управления водным давлением в водных сетях и Использовании большего количества прогресса мягкое оборудование в некоторых городах.**
- **Выполнение различного практичный – технические пилоты с Целью признания более эффективных альтернатив в сокращении UFW таким способом, что эти альтернативы не только Эффективны, но также и помогают нам признавать уязвимые части водных сетей.**

В течение прошлых пяти лет, предъявите иск осуществлению вышеупомянутых пунктов, норма UFW была уменьшена две процентных точки. И теперь, эта норма - 30 %.

Но из-за условий климата, когда-либо увеличения водного требования и ограничения на водные ресурсы, эта норма все еще - фундаментальная проблема.

Пока, из-за событий, полученных в Иране и от участия на Международных конференциях и сборе, мы имеем, сделали этот вывод и полагают, что, выполняя различные упомянутые альтернативы, мы будем в состоянии уменьшить норму UFW эффективно в будущем.

Вода без дохода и связанных экономических результатов;

В течение 2006, колебание в погодных условиях, особенно изменения в температуре и последний, но не в последнюю очередь изменяются в Демографическом условии, 4.53 миллиарда кубических метров воды поставлялся и был распределен в Иране. Тем временем, того объема, 3.93 миллиарда кубических метров были проданы, и 1.37 миллиарда кубических метров не производили никакого дохода, от этого объема, 0.8 миллиарда кубических метров считают реальными потерянный.

Вышеупомянутая статистика, являются чувствительными индикаторами, потому что они являются настолько большими, что они привлекают внимание менеджеров, не только с общественной точки зрения благосостояния, но и из-за водных экономических причин.

Вода имеет специальную ценность в Иране, из-за них страна географические условия. Некоторые части воды, которая используется, извлечены из Qantas (подземный водоносный слой), и некоторая другая часть от ресурсов основания как глубокие колодцы. К сожалению, благоприятная норма пополнения этих ресурсов не имеется место.

Некоторые из Qantas, которые используются как часть системы водоснабжения, имейте длинный исторический фон, и они - результаты предыдущих и огромных усилий и действий людей, которые любили служить публике. Поэтому, вода, поставляемая от этих ресурсов не должна быть потрачена впустую ни при каких условиях.

С экономичной точки зрения, действия водоснабжения и распределения в Иране - очень дорогое, для некоторых из этих проектов, иногда до 700 км водной передачи имеют место. Поэтому, полная цена за каждый кубический метр воды очень высока, в среднем; стоимость в кубический метр воды, которая распределяется, - близко к 1130 риалам, если мы добавим затраты поставки к этому, то цена достигнет 2500 риалов в кубический метр (0.28USD).

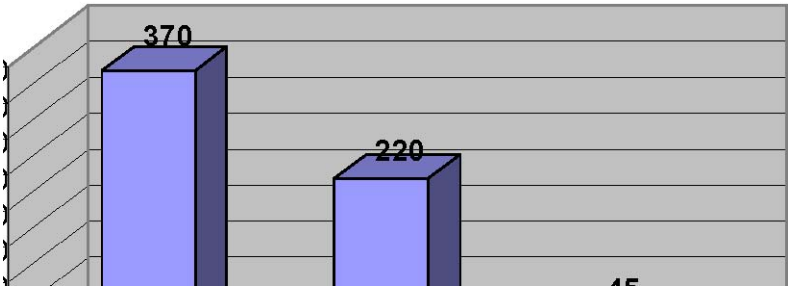
Поэтому, ценность ежегодного UFW - близко к 3400 миллиардам риалов, тех 2000 миллиардов риалов считается реальной тратой. Важно упомянуть этот пункт, что незаконное и незаконное потребление воды без любого дохода для водной промышленности является приблизительно 150 миллиардами кубических метров на ежегодном основании (близко к 3.03 процентам). Это денежно-кредитная ценность - приблизительно 37 миллиардов риалов.

Миллион $

400 350 300 250 200 150 100 50

0

Иллюстрация 39: Предполагаемая ценность миллиона USD UFW



Эта сумма денег является настолько большой и важной для водной промышленности, которая имела отношение, компании пробовали придумать различные решения улучшить это условие. Пока, через разработку и планирование действий, они пробовали уменьшить норму UFW, глазом на финансовые результаты.

Есть другие индикаторы, который делает норму UFW настолько важной, в Иране есть

89.4 тысячи Км водной распределительной сети и также 8.9 миллионов водных подписчиков, почти 45 $ ежегодно налагаются на каждого подписчика из-за UFW, это число для в Км водной сети - близко к 4000 $ ежегодно.

Эти числа указывают, что обнаружение утечки и реконструкция и реконструкция старых частей водных сетей с экономичной точки зрения допустимы.

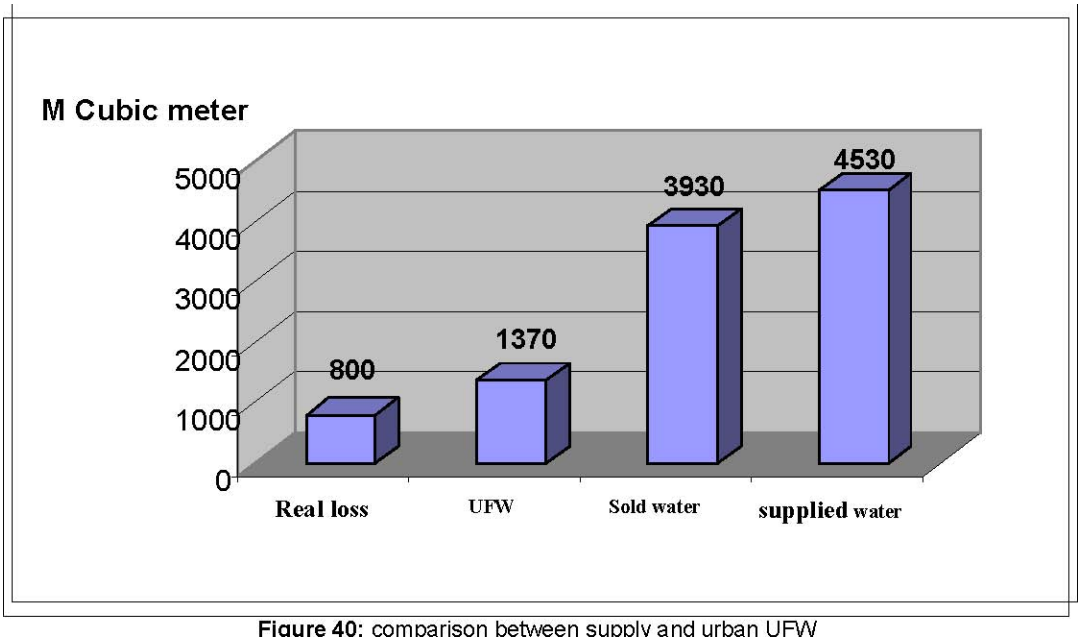


Figure 40: comparison between supply and urban UFW

Причины и проблемы касаются UFW в Иране

Есть различные причины для увеличения нормы UFW во многих различных городах Иране. Хотя, многие из этих причин - то же самое как и подобный тому, что случается в других больших городах в мире, но, мы думаем, есть некоторые причины, которые являются уникальными:

- **Возраст труб, клапанов, и связанного оборудования в некоторых городах.**

- **Проблемы и нехватка обновления и модернизации в водном распределении изображают схематически в некоторых городах**
- **Путем реконструкция, ремонт и обслуживание водных систем распределения обрабатываются**
- **Нехватка использования данных, которые собираются от повторных несчастных случаев**
- **Разнообразие проектов распределительных сетей**
- **Разнообразие труб, используемых в сетях**
- **Разнообразие и возраст водных метров в различных городах**

Одна из самых важных потребностей эффективно уменьшать норму UFW - технические осмотры водных сооружений и оборудования. Пока, следующие действия сопровождаются;

Осмотр и признание того, где вода теряется

Чтобы уменьшать водную потерю и признавать водные пятна утечки, постоянный осмотр считают одним из главных пунктов в управлении UFW в Иране. Следующие действия и приоритеты рассматривают;

- **уделение внимания необычному сокращению водного давления в сети**
- **уделение внимания внезапному увеличению несчастных случаев**
- **уделение внимания внезапному увеличению водного давления в некоторой части сети**
- **обращение особого внимания, чтобы увеличиться в клиентах жалуется на изменения в водном давлении и качестве воды**
- **обращая особое внимание на осмотр пожарных насосов, клапаны в сети, воздух выпускают клапаны и соединение высокого давления в сети**
- **обращение особого внимания к осмотру водных клапанов давления и оборудования, связанного с регистрацией водного давления**
- **Осмотр водных условий метров (особенно в секторе водоснабжения) и водных метрах клиентов.**

События, полученные пока в этих осмотрах указывают в большинстве городов в Иране как другие города в мире, норма водной потери в основном водные сети не очень высоки, и - близко к двум процентам.

Но в распределительных сетях из-за большого количества клапанов и соединения, эта норма выше и - близко к 8.9 процентам. Осмотры в любом случае должны всегда переводиться на эффективные и практические планы.

Статистика и данные извлекли пользу в этих осмотрах, в некоторых случаях который может быть проанализирован с не практической точки зрения, делается так, и планы реконструкции обычно запланируется.

В большинстве случаев полученные данные и информация не только - недостаточно, но также и они не полны, к сожалению во многих случаях в этом обнаружении утечки стадии обычно начинается. Информация, полученная от действий обнаружения утечки обычно более дорога, но эти данные обычно более точны чем предыдущий способ собрать данные. Теперь, есть планы действий обнаружения утечки, рассматриваются для некоторых больших городов, но эти программы не находятся в приоритете для некоторых из них. В

больших городах, особенно центры областей как Тегеран, Тебриз, Делали пюре, Исфахан, Шираз, … из-за высокой стоимости водоснабжения, обработки и поставки, действия, связанные с обнаружением утечки или закончены - близко к завершению, и результаты были относительно благоприятны.

Обнаружение утечки в водной распределительной сети Тегеранских Приоритетов:

Основанный на анализе, которые провелись и также основаны на результатах 217 различных предварительных исследований в по все стране в течение прошлого десятилетия, забранные данные указывают 8.9 % водного объема в том, чтобы быть потерянным в распределительной сети, 2 % теряется в линиях передачи, 5.6 % в связях, и меньше чем .4 % в водных бассейнах.

Средняя норма UFW в Иране - приблизительно 30 %, тех 18 % реально потерянный, 10 % очевидно потерянный, 2 % - потребление без любого дохода. Есть много комнат для усовершенствований всех вышеупомянутых категорий. Чтобы эффективно улучшаться и уменьшать норму UFW, практичную и планы должны быть, определяют и располагают по приоритетам.

Практические и организаторские действия в стадии реализации, чтобы уменьшить норму UFW в Иране

Есть много действий в стадии реализации в Иране; некоторые из них - как следуйте:

- **Наблюдение стандартов проекта**
- **Техническое наблюдение в течение фазы выполнения водных проектов.**
- **Наблюдение технических стандартов относительно сооружений водных метров и обеспечения надлежащего обучения монтажников.**
- **Улучшение технического знания операторов**
- **Увеличение водной точности метров и выбирая надлежащие типы водных метров.**
- **Отбор надлежащей технологии**
- **Восстановление водных метров на надлежащем интервале**

Есть серьезные определения уменьшить норму UFW, главное ограничение, на прямо сейчас - финансовое ограничение ресурса, и низкие водные тарифы - также важный фактор. Организаторские действия относительно нормы UFW были очень объективны и эффективны. Сокращение 7.5 % в норме UFW в прошлое десятилетие, является результатом вышеупомянутых действий, и они продолжены

1. **В каждой из провинциальных компаний воды и сточных вод руководитель определялись определенно для действий UFW и также организационное положение, определенный для него.**
2. **Политика и программы для того, чтобы управлять и уменьшать норму UFW были определены.**
3. **Ежегодный бюджет и практические программы для каждой провинциальной воды и компаний сточных вод были определены.**
4. **Для каждого из городов, были отобраны отдельные планы, связанные с UFW.**

5. **В большинстве городов, после разработки исследований были закончены, ограниченный пилот был казнен в другом, чтобы определить ее эффективность, и затем это было расширено на другие города.**
6. **Чтобы предотвращать увеличение нормы UFW, специальное внимание было обращено, чтобы проектировать и расширение новых водных сетей.**
7. **Есть некоторое соревнование среди воды и компаний сточных вод, чтобы достигнуть их целей относительно целей UFW, те, которые были более успешны в достижении их целей, хвалятся.**
8. **Национальная Техническая компания воды и сточных вод, которая контролирует всю воду и компании сточных вод в Иране, управляет всеми действиями, связанными с UFW. Это устанавливает политику, анализ результаты и поддерживать те действия.**

Ссылки:

Сообщение Национальной воды UFW и сточных вод, января 2007 Ирана.

Водное Управление Потери в трудном операционном Опыте ситуаций с сокращением NRW Области Латиноамериканки (Италия)

Hébel P.

Ключевые слова: стратегия NRW, модель управления Давления, Генетический Алгоритм

Генерал

Контекст

В Италии, с 2002, компания, отвечающая за контракт концессии воды и сточных вод ATO n°4 - Acqualatina, в котором Veolia является главным частным партнером. После одного транзитного периода, Veolia требовал, чтобы его международный технический филиал (Seureca) изучил решения главных проблем:

a. **o поднятое присутствие мышьяка в нескольких источниках воды,**
b. **o эффективность водной системы распределения ниже чем 35 %,**
c. **o водные нехватки летом,**
d. **o насыщаемая или дефектная канализация, которая производит увольнения загрязненной воды в естественной окружающей среде (река или берега).**

Область, покрытая ATO n°4 совпадает главным образом с Областью Латиноамериканки, которая расположена между Цыганами и Неаполем. Эта зона простирается на больше чем 100 км в длине и 30 км по ширине. Это состоит из 36 коммун, наибольшее существо Anzio, Nettuno, Aprilia, Латиноамериканка, Terracina и Formia. Резидентское население - приблизительно 600 000 жителей.



Aprilia Anzio

Nettuno

Существующая ситуация водоснабжения

Топографическая сложность и безудержное расширение

Из-за холмистого пейзажа и дисперсии живущих областей, системы водоснабжения были оборудованы многими средствами обслуживания, включая резервуары и насосные станции но также и резервуары давления перерыва или ракет - носители, которые непосредственно поставляют распределительные сети. Из-за городских расширений, системы водоснабжения иногда развивались безудержным способом:

a. **o Некоторые области распределения были связаны непосредственно с водопроводными магистралями, приводя к неясному различию между водопроводными магистралями и трубами распределения,**
b. **o Некоторые резервуары обходятся, чтобы позволить лучший уровень давления,**
c. **o Некоторые связи между различными зонами давления были открыты, чтобы укрепить поставку к самым отдаленным зонам.**

Большинство этих безудержных расположений было взято поспешным способом (временное расположение). К сожалению они никогда не заканчивались и/Или сообщались относительно карт или эскизов.

these uncontrolled dispositions have been taken in a hu
sposition). Unfortunately they have never been completed and/o
ketches.



Производство воды в Области Латиноамериканки

Область Латиноамериканки - область с высокими ресурсами воды: это - область с самой большой орошаемой поверхностью в Италии. Большинство источников расположено в основе гор, куда вода очень хорошего качества бежит в большом количестве. Из-за этого исключительного условия, жители Области Латиноамериканки держали идею, что вода свободна и в изобилии. Потребление питьевой воды остается очень высоким в Области, цена воды низка (1 евро в m3 в среднем), пропадая впустую, и незаконные использования являются многочисленными.

er is low (1 euro per m3 on average), wasting and illegal uses are



Операционная ситуация

Операция средств обслуживания не автоматизирована; операторы следуют за их собственным опытом пробовать удовлетворить в максимально возможной степени потребителей, но иногда они свободный контроль. Этот способ управления тонок, потому что требование, чтобы удовлетворить может быть совсем отличным согласно сезону. Нехватка запасов, объединенных с насыщенностью некоторых источников и приведений не учитывает никакой гибкости, и каждая ошибка (задержка запуска насоса или открытия клапана) может произвести выходить за пределы или иссушение резервуара. Кроме того, из-за их уязвимости, некоторые трубы имеют частые утечки и - большинство времени не в порядке.

В свете этой ситуации, более определенно, в течение этих первых двух лет, Acqualatina установил метры в различных средствах обслуживания, осуществил процедуры сообщения для восстановленных утечек, строил структуру, чтобы поддержать СТЕКЛО и другой, чтобы обнаружить и восстановить подповерхностные утечки на сети и при связях, используя акустические устройства ввода позиций утечки и пропустить шумовые коррелляторы. Однако, в 2005, Аккуалатина попросила к Seureca определять его стратегию NRW. Основания этого исследования - последствия предыдущих действий, предпринятых Аккуалатиной:

- **o Карты сети, даже если очень неточный,**
- **o Исторические данные, даже если только один год доступен,**
- **o первая оценка потоков (производство и передача между муниципалитетами),**
- **o Вода балансируют, даже если все данные не доступны.**

Используемая методология

Установление приоритетов различных систем

Основанный на существующих данных, различные системы были классифицированы согласно различным критериям, типа предполагаемой эффективности но также и сложности системы, нехваток, проблемы операции и важности из-за отношения между Аккуалатиной и Муниципалитетами, заинтересованными системой.

Гидравлический диагноз

Кампания измерения

Для отобранных систем, был выполнен гидравлический диагноз. Основанный на тяжелой кампании измерения, операция главных средств обслуживания (резервуары, насосы и приведения) была полностью изучена. Определенная кампания измерения давления дала распределение давлений по распределительной сети.

Результаты измерения - единственные точные данные, которые могут дать реальную идею относительно ситуации. Большинство времени, нехватки водных и низких давлений происходят из-за местных проблем: насыщенность маленьких труб, поставляющих новую городскую область, закрытые клапаны, эксплуатационные человеческие отказы для запланированной перекачки и электрических затмений из-за частого шторма в гористых областях.

Стратегическая модель главных средств обслуживания

Калибрование стратегической модели было выполнено под Epanet. Это обеспечило объяснение каждого измерения и каждого явления. После этого пути, это было возможно, например, обнаруживать операцию очень старого разочаровавшегося водного резервуара башни, который стоял перед проблемами переполнения в течение ночей. Это явление объяснило, почему новый резервуар башни, построенный близко к старому в более высоком возвышении был пустым большинством времени. Осмотр этого старого резервуара подтвердил, что это все еще связывалось с сетью. Размеры позволили нам знать объем воды, потерянной каждую ночь.

Оценка потери воды

Размеры потока могли оценить, что потерянные объемы воды выходят за пределы из резервуаров и объемов, распределенных сетью поставки. Оценка количеств составления счетов воды и при измерении метров дохода дала оценку объемов, потерянных в сети.

Эффективность и норма возвращения различного решения

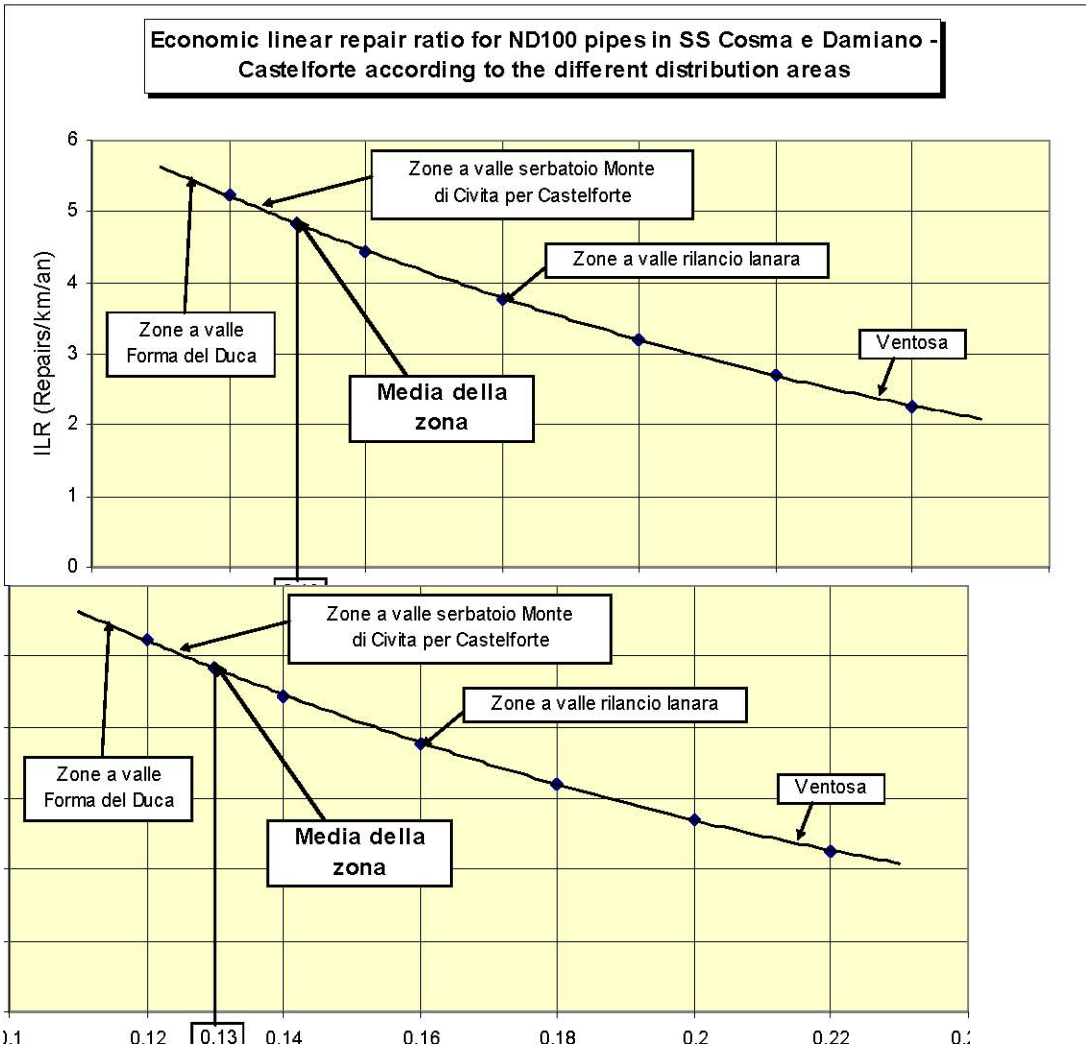
Выйти за пределы

Первое рекомендованное действие - контроль, выходят за пределы. Большинство времени, они могут быть остановлены с выполнением местного контроля между насосами в источнике или клапанах во входном отверстии и уровне воды в резервуаре.

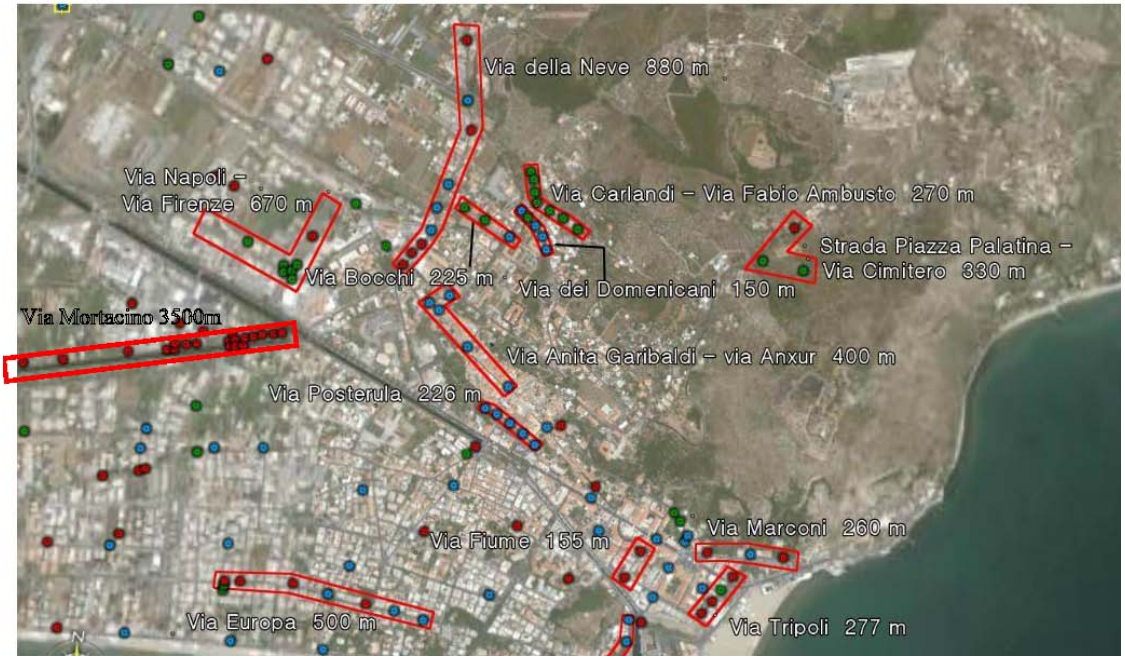
Восстановление/замена ломких труб

Согласно различным насосным стадиям, чтобы поставлять различные зоны, эксплуатационные расходы воды более или менее дороги специально для многочисленных исторических деревень, которые расположены наверху холмов. В этом случае, могло быть экономически интересно заменить ломкие трубы из-за высокого количества воды они свободный и высокая норма ремонта ежегодно. Например, демонстрировалось, что экономическое линейное отношение ремонта для труб ND100 - как следуют для различных областей распределения Секретной службы Cosma e Damiano – Castelforte.

nteresting to replace brittle pipes due to the high quantity of water they loose and a igh rate of repair per year. For example, it has been demonstrated that the economic inear repair ratio for ND100 pipes is as follow for the different distribution areas of SS Cosma e Damiano – Castelforte.



Согласно адресу, отмеченному операторами в течение прошлого года, когда они должны были выполнить ремонт утечки, было возможно определить местонахождение ломких труб. Предполагалось, что диаметр восстановленной трубы - та из сменных частей, используемых для ремонта. Трубы с интересным экономическим линейным отношением ремонта были идентифицированы, поскольку трубы, которые будут заменены как следуют.



Обнаружение и ремонт подповерхностных утечек

Эксперт обнаружения утечки от Veolia выполнил тест в Terracina с местной командой; он заключил, что должно быть возможным обнаружить половину подповерхностных утечек, когда эффективная работа будет выполнена в сети:

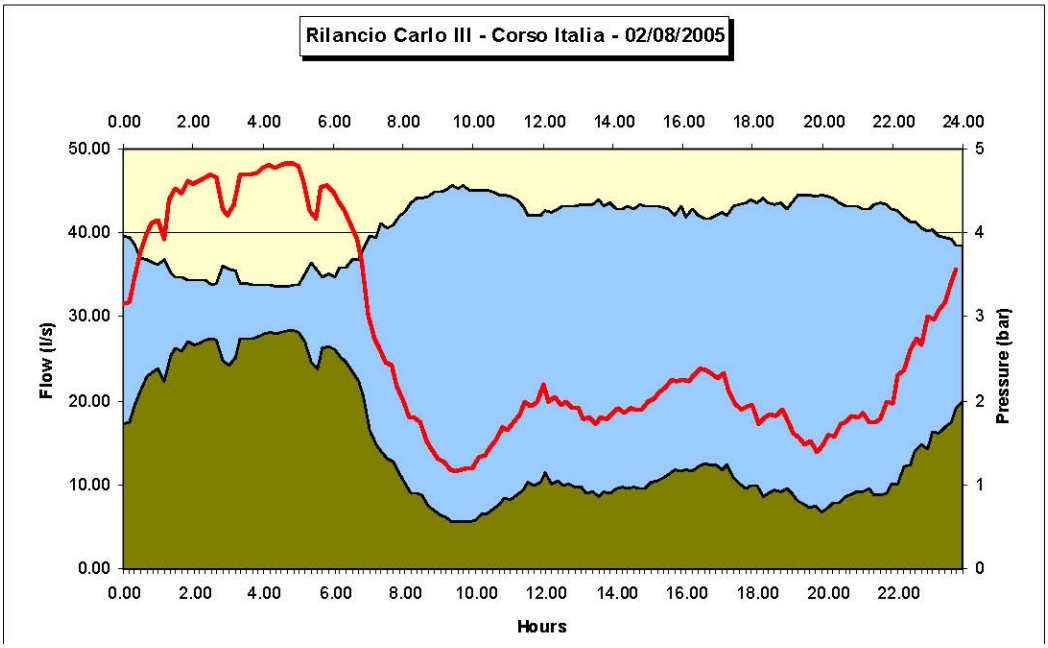
a. **о Перепись труб и учреждения карт сети,**
b. **о Возобновление сломанных и блокированных клапанов особенно стратегические,**
c. **о Модернизация маленьких сетей, чтобы сделать это понятный (чтобы знать, на каждой улице, как потребители снабжены),**
d. **о Выполнение зонирования областей управления в сорте, чтобы измерить поток, распределенный на улице или зоне.**

Управление давления

Размеры потока позволили знать оценку объемов, потерянных в сети. Определенная кампания измерения давления дала распределение давлений. Согласно этим данным, поток, распределенный в каждой зоне давления был разделен на два: потребление и потери. Это предположилось той ночью, что потребление - приблизительно 20 % среднего потребления, и потери связаны со средним давлением зоны следующей корреляцией:

Потери (t) = Потери (ночь) x {Давление (t) / Давление (ночь)} ^ N

Это было принято N = 1.15. Эта ценность - средняя ценность, оттянутая от английских, японских и бразильских образцов.



Таким образом, было возможно оценить сокращение потерь из-за лучшего управления давлением.

Figure 2.3 Division of the distributed flow between consumption and losses

In this way, it has been possible to estimate the reduction of the losses due to better management of the pressure.

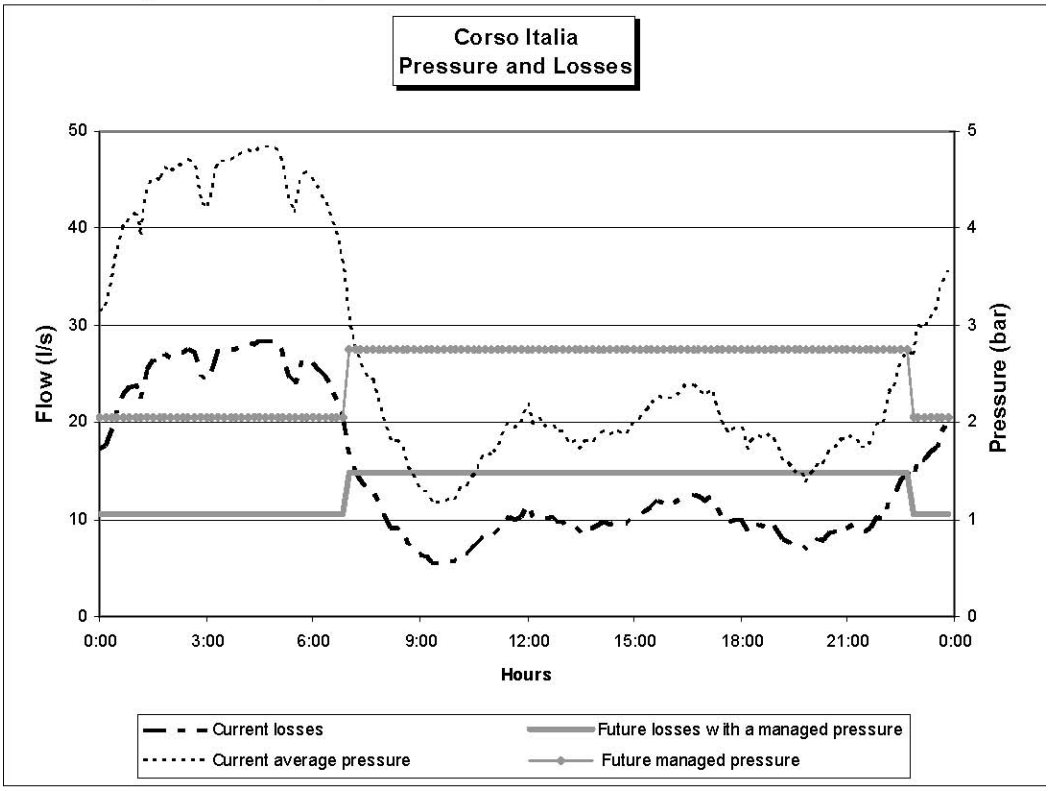


Figure 2.5 Estimation of the losses according to a future managed pressure

Результаты

Стратегическая модель различных систем использовалась, чтобы проектировать предложенные средства обслуживания и проверить операцию систем в будущем. Полученные результаты для изученных систем даются в следующем столе. Стол 3.1 Предполагаемых сокращения NRW для различных изученных систем

Система	Текущие потери (106 m3/year)	Эффективность 2005	Предполагаемое сокращение NRW (106 m3/year)					Предполагаемые будущие потери (106 m3/year)	Будущая эффективность
			Suppression выходит за пределы	Давление management	Замена сети	Обнаружение утечки	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО		
Terracina	6.5	24%	0.7	2.2	0.6	1.0	4.5	2.0	58%
Gaeta	4.4	26%	0.0	1.7	0.7	0.7	3.2	1.2	60%
Capodacqua (*)	7.0	23%	1.3	1.0	0.8	1.1	4.2	2.8	48%
Латиноамериканка	15.2	33%	0.4	1.7	1.5	4.3	7.9	7.3	58%
Cisterna	1.5	45%	0.0	0.6	0.2	0.2	1.0	0.6	74%
Бас Sermoneta	0.7	37%	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.2	72%
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО	**35.3**	**30%**	**2.5**	**7.7**	**3.8**	**7.4**	**21.3**	**14.0**	**58%**

***: Minturno, Castelforte, Санти Козма е Damiano**

Экономический уровень NRW в будущем должен быть приблизительно 40 % производства. 36 % полученных потерь должны произойти из-за лучшего Управления Давления. В сравнении, замена ломких труб должна позволить только половину этой выгоды, в то время как ее выполнение должно стоить дважды. Обнаружение утечки должно быть эффективным, но это займет время, чтобы осуществить из-за предварительных работ, которые это просит.

Тест: Ратификация предложенной стратегии генетическим алгоритмом

Стратегическая модель использовалась, чтобы проектировать средства обслуживания, включая клапаны сокращения давления и водителей скорости ракет - носителей но также и новую схему ресурсов из-за поднятого присутствия Мышьяка в нескольких источниках воды и т.д.

Опытом, инженеры в состоянии определить оптимальное решение, которое позволит отвечать на запрос операторов, но Технический Директор Водной Европы Veolia предложил проверить, если возможно улучшить предложенное решение, используя генетический алгоритм как NSGA2.

О генетическом алгоритме

Когда ваше решение зависит от многих параметров, не возможно проверить каждую комбинацию, это слишком длинно. Пример: как оптимизировать поездку между 40

различными городами. Это существует 40! решения = 8 * 10^{47} решения. Даже если, Вы будете нуждаться только 8 не уточнено для каждого вычисления, то будет требоваться 10^{39} секунды (10^{31} годы), чтобы выполнить целые вычисления (возраст вселенной - только 12-16 * 10^{9} годы).

Поскольку это создаст в каждом шаге новые решения, произведенные в соответствии с лучшими проверенными решениями, генетический алгоритм предложит решения, которые лучше и лучше согласно нескольким целям (понизьте инвестиции и понизьте электрическое потребление, например).

Экспериментальная связь между NSGA2 и Epanet

Используя Mathlab, связь была создана между Epanet, NSGA2 и Excel:

- **Epanet вычисляет результаты решения, предложенного NSGA2.**
- **Анализ результатов превосходит других, позволяет знать, встречает ли решение минимальные давления в узлах, стоимость предложенных средств обслуживания, электрическое потребление насосов,**
- **Лучшие решения, как полагают, NSGA2 производят новые решения. 100 решений произведены в каждом шаге, и петля осуществлена 100 раз.**

Тест в Cisterna

Контекст Cisterna

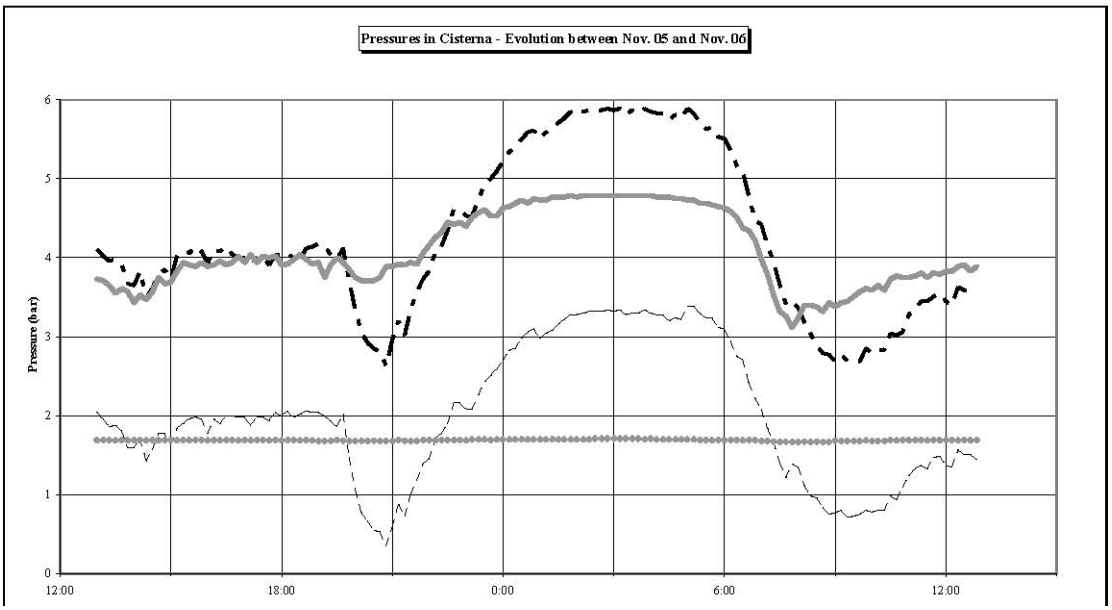
Cisterna - город, поставляемый 3 источниками, которые содержат Мышьяк. Они оба поставляют непосредственно сеть, третий - близко к единственному резервуару города. В 2005, давление в сети является высоким и переменным. В 2006, Acqualatina установил:

- **Один клапан сокращения давления при выходе резервуара башни,**
- **Водители скорости в обоих источниках.**

Произведенный поток был уменьшен из 25 %, и давления в сети более устойчивы.

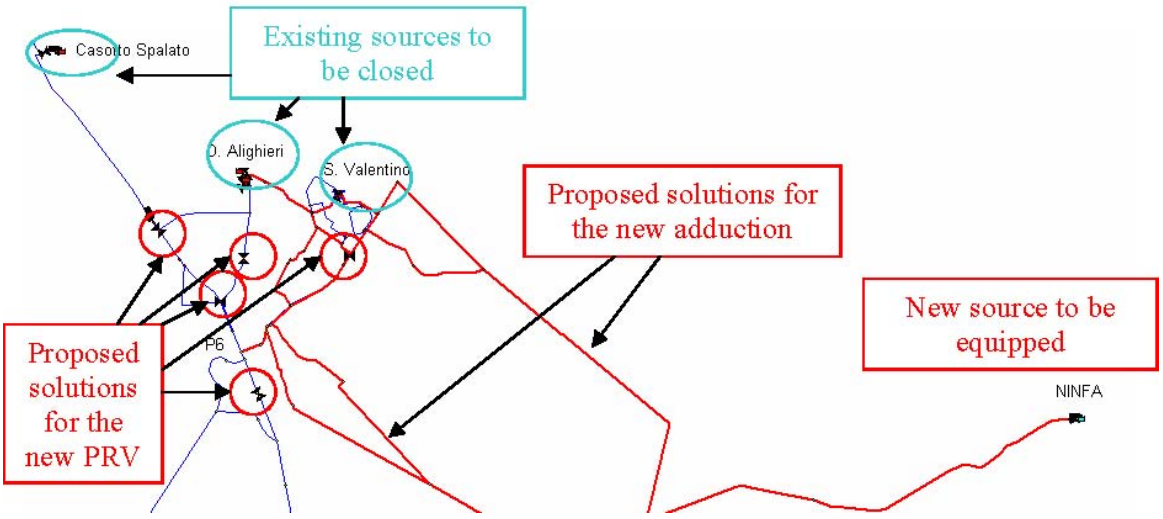
- Speed drivers at the both sources.

The produced flow has been decreased of 25% and pressures in the network are more stable.



Предложенные решения

Было предложено развить новое приведение из другого источника и обобщать управление давления: несколько местоположений для (ПРЕДЫДУЩИХ) клапанов сокращения давления возможны в сети.

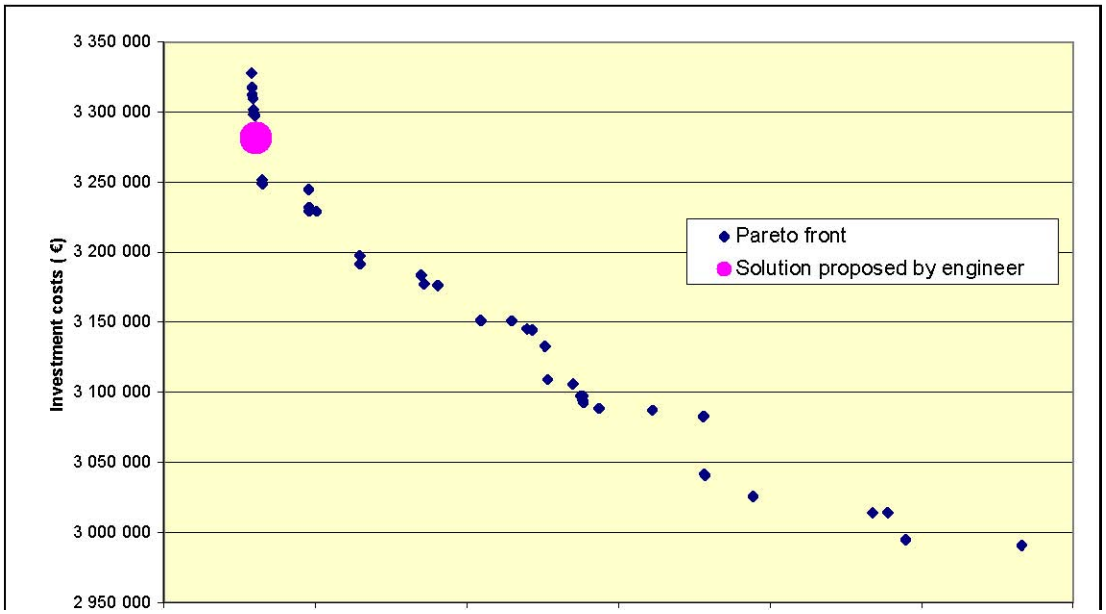


58 параметры должны быть определены:

- **Проект предложенных насосов (полная голова, номинальный расход, список операции),**
- **Проект PRVs (местоположение, параметры настройки),**
- **Выбор направления и диаметра предложенных труб.**

Фронт Pareto

NSGA2 нашел 77 решений на фронте Pareto. Решение, предложенное инженером, отвечающим за исследование - один из лучших согласно текущей стоимости кВтч и 7 % actualisation норма. Но возможно улучшить инвестиционную стоимость (с одним ПРЕДЫДУЩИМ меньше), если мы принимаем, чтобы увеличить немного электрическое потребление.



Заключение

Хотя большинство фундаментальных данных не существовало, было возможно расположить по приоритетам и планировать инвестиции, чтобы разделиться на 2.5 огромные потери воды, произведенной системой водоснабжения Области Латиноамериканки.

Исследование было главным образом основано на кампаниях измерения:

- **Они позволили выполнять калиброванную модель главных средств обслуживания. Этот инструмент дал объяснение главных разрушений.**
- **Они показали, как распределительная сеть может управляться от PRVs, расположенного вверх по течению от пунктов инъекции.**

Управление Давления - главная проблема стратегии NRW в Области Латиноамериканки. Лучшее управление должно осуществить большое количество PRVs, но это увеличивает инвестиции. Чтобы находить оптимальное решение в Cisterna, это использовало генетический алгоритм, связанный с моделью Epanet. Результаты интересны. Veolia продолжит его исследование в этом вопросе: увеличение числа параметров (больше выбора для местоположения предложенных средств обслуживания) и использования коэффициента эмитента в узлах, чтобы вычислить автоматически утечки согласно расчетному давлению.

Процедура, основанная на Индикаторах Работы в Водных Системах распределения для идентификации Сценариев в терминах водного сокращения потерь и структурных усовершенствований

Cristiana Bragalli, Tonino Liserra, Марко Маглионико

DISTART, Университет Болоньи, viale Risorgimento 2 – 40136 БОЛОНЬИ (Италия) тел. +39 051 2093363, факс. +39 051 331446 электронных почт: cristiana.bragalli@mail.ing.unibo.it, tonino.liserra@mail.ing.unibo.it, marco.maglionico@unibo.it

Ключевые слова: Водная потеря, сценарий, индикаторы работы

Введение

Водное сокращение потери, в водных распределительных сетях (WDNs), может быть получено посредством различных методов и технологий. Во многих случаях депозитарии спорного имущества имеют недостаточный интерес уменьшить водные потери, потому что низкое производство стоило из питьевой воды и потому что обычно экологические затраты не рассматривают, также для трудностей в ее оценке.

Приращение в фактической или дальнейшей воде, которую требуют может привести к недостатку инфраструктур частей системы поставки. Тогда водное сокращение потерь должно быть оценено вместе со структурными регуляторами WDN. В этих случаях обнаружение утечки должно стать более привлекательным как следствие более высоких крайних водных издержек производства.

Как заявлено IWA (Alegre в але. 2006), действия, комбинация четырех первичных компонентов реального управления потерь может быть сделана; для каждого могут ожидаться различные эффекты, в терминах восстановленной воды. Из-за многочисленных возможностей в действиях и эффектах, может быть необходимо идентифицировать определенное число сценариев (SCNs), последовательно подвергнутый технической и экономичной оценке. Предложенная процедура основана на ряде Индикаторов Работы WDN (ПИ) для поколения интервенционных сценариев в терминах водного сокращения потерь и структурных усовершенствований. Цель состоит в том, чтобы дать признаки объединить самым подходящим способом типологию и интенсивность каждого вмешательства.

Процедура может быть получена в итоге в следующих шагах (иллюстрация 1):

1. **Оценка требования увеличивается для неподвижного горизонта времени;**
2. **Оценка глобального функционирования WDN, и в компоненты, затронутые обновленным требованием (в то время, когда горизонт, который рассматривают);**
3. **Разработка множества сценариев, полученных с различным вмешательством на WDN;**

3.1 восстанавливаемая оценка объема, уменьшая утечки;

3.2 оценка работы WDN, в терминах ПИ, и в результате структурного усовершенствования и в результате действий сокращения утечки;

3.3 Оценка всех экономичных инвестиций, необходимых для реализации SCN.

Результат процедуры - множество интервенционных сценариев, составленных водным сокращением потерь, и структурные усовершенствования, вместе с водой возвращал оценку. Заключительная цель состоит в том, чтобы обеспечить признаки на самой подходящей комбинации различных действий, чтобы получить эффективное и экономическое водное управление потерь.

Сценарий, строящий процедуру

Методология

Потребность, чтобы увеличить пригодность водных ресурсов из-за роста водного требования или, более просто, потребность уменьшать уровень водных потерь, требует, чтобы предпринять действия на WDN, которые, в любом случае, имеют воздействие в терминах технической работы и экономического управления (иллюстрация 1).

В перспективе планирования, должно быть удобно анализировать ситуацию, рассматривающую классы вмешательств, связанных с действиями сокращения утечки и со структурными вмешательствами на WDN.

Строительство SCNs основано на идентификации ряда Индикаторов Работы и, впоследствии, на их определении количества и анализе. Каждая БЛАГОЧЕСТИВАЯ ценность будет по сравнению с соответствующей приемлемой ценностью ссылки, определяя, является ли его государство критическим.

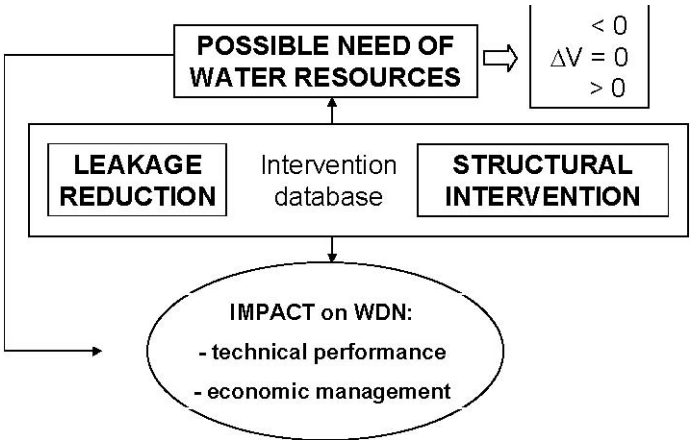


Иллюстрация 1 Последствия изменения в потребностях водных ресурсов

Процедура строительства SCNs выдвигает на первый план некоторые возможные проблемы, в особенности оценка эффективности каждого вмешательства. Через введение компонента неуверенности, возможно принять во внимание нехватку знания и возможных ошибок.

Дальнейший аспект, который будет принят во внимание - длительность эффектов каждого вмешательства на WDN, потому что, во многих случаях, это не определено *априорно* или может измениться вовремя. Процедура строительства сценария описана в иллюстрации 2.

Отправная точка - анализ WDN в фактическом государстве (t=0, V0) через ряд ПИ (t=0, V0) способный описать его условие, в особенности в терминах:

- степень насыщенности WDN, который является степенью использования водных ресурсов, заводы (завод обработки, насосная станция, хранение) и сети;
- государство сохранения WDN, в особенности в отношении нормы отказа сети;
- водный уровень потери;

-оценка ожидаемого объема ΔVE, необходимый увеличивать фактическую пригодность водных ресурсов V0, чтобы удовлетворить будущее требование.

В подарке, это не отличают ситуация, в которой ΔVE должны быть найдены, чтобы улучшить фактическое государство t=0 или в будущей перспективе во время t=n, потому что внимание указано на отношениях между интенсивностью вмешательства и результата в терминах БЛАГОЧЕСТИВОГО набора, и объем восстановил ΔVR.

С этим замечанием, первый сценарий рассматривают, применяя целое приращение необходимого объема в WDN в фактическом государстве (t=0, V0 + ΔVE) и повторно вычисляя ПИ (t=0, V0 + ΔVE), чтобы оценить воздействие на WDN в случае, в котором не сделано никакое вмешательство.

Генератор строит сценарии (SCN1, …, SCN j, …, SCN n) объединение вмешательств и изменения, дискретным способом, интенсивность каждого вмешательства в пределах подходящего диапазона; интенсивность описана через переменные, характеризующие вмешательство непосредственно.

Модель ожидаемой оценки результатов используется, чтобы оценить последствие каждого сценария на WDN (t=n, SCN j) в терминах возвращенного объема ΔVR, ПИ (t=n, SCN j, V0 + ΔVR) и стоить.

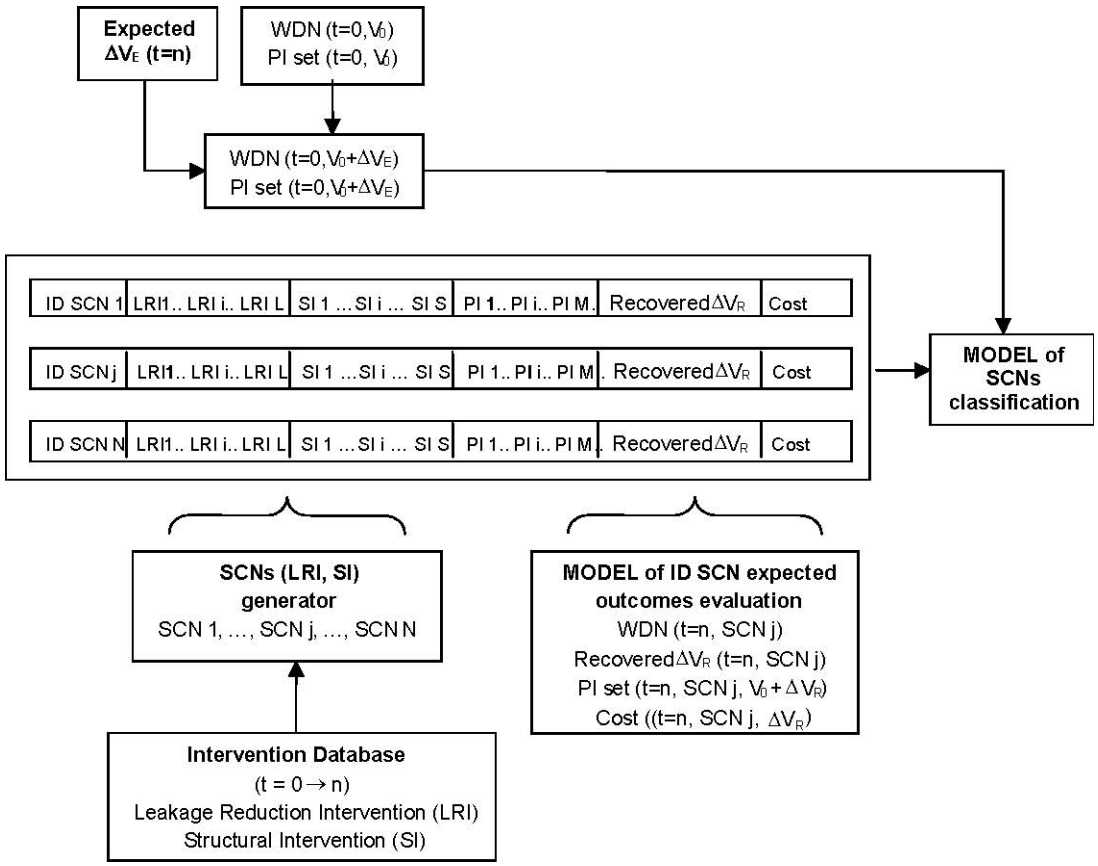


Иллюстрация 2 Генератор сценариев на основе интервенционной интенсивности

Интервенционные сценарии, основанные на сокращении Утечки

Только часть описанной методологии (иллюстрация 2) представлена. В особенности SCNs, составленный водными вмешательствами сокращения потери. Используемые ПИ WDN основаны на Индикаторах Работы IWA для Услуг Водоснабжения (Alegre и др., 2006), и три новых ПИ предложены для аспектов, не явно которые рассматривают в системе ПИ IWA.

Модель ожидаемой оценки результатов сценариев основана на Взрыве и Второстепенной Оценочной модели (МАЛЫШ) (Ламберт, 1999) и на некоторых понятиях, используемых в Econoleak (McKenzie и Ламберт, 1999). Важный аспект, чтобы наблюдать - то, что МАЛЫШ использует идею относительно увольнений неподвижной области и переменной области (FAVAD) (май 1994), чтобы получить фактор корректора, который позволяет выравнивать утечку к изменению давления.

Поколение сценариев для вмешательств сокращения утечки было отнесено в четыре действия подхода IWA: управление давления, активный контроль утечки, скорость и качество ремонта и возобновления инфраструктуры.

В иллюстрации 3, выдвинутая на первый план область между начальным уровнем утечки реальных потерь (КАРЛ) и уменьшенный уровень утечки, представляют ожидаемые результаты сценария (удостоверение личности SCN), когда вмешательства, чтобы уменьшить водную потерю применены.

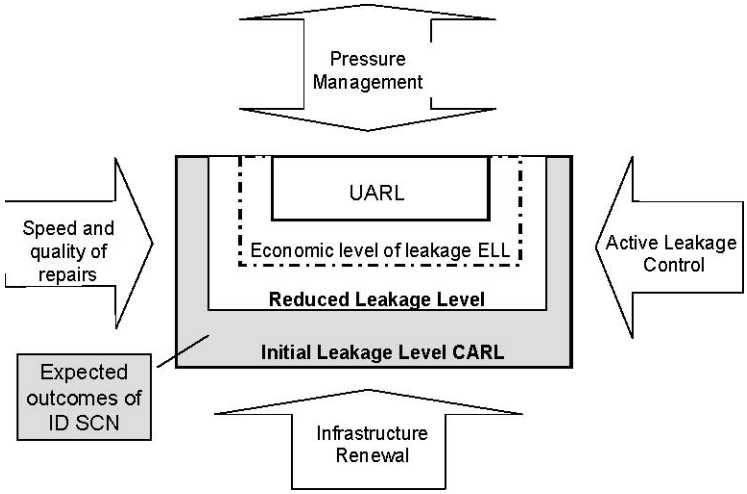


Иллюстрация 3 сокращение Утечки подхода IWA

Управление давления представляет главную деятельность для сокращения утечки, потому что не только это уменьшает фактический потерянный объем, но и потому что позволяет уменьшать утечки и взрывы.

Сокращение давления связано, так же как вода уменьшения, которая течет через трещины труб, изменение норм отказа, определение которого очень сложно, потому что этот эффект изменяется в течение долгого времени (Торнтон и Ламберт, 2005; Pearson и др., 2005). Отношения (1) были предложены (Ламберт, 2001; Фарлей и Плоскодонка, 2003) чтобы описывать как, частота взрыва изменяется с давлением:

N2 B1 □ P1 □

=□□ □□ (1)

БАЗОВАЯ ТОЧКА

0 □ 0 □

где B1, B0 - частота взрыва после того, как и перед сокращением давления соответственно, и P1, P0 - давление после и перед сокращением, соответственно, и N2 - образец (1). Ценности N2 имеют большой диапазон изменения: между минимумом

0.5 к максимуму 6.5 (Торнтон и Ламберт, 2005), и между 0.2 – 8.5 для магистрали ломается и 0.2 – 12.0 для перерывов трубы обслуживания, со средней ценностью 2.47 и 2.36, соответственно (Pearson и др., 2005).

Активный Контроль Утечки (ALC) состоит в периодическом осмотре поверхностной области по сети с технологиями, прежде всего основанными на акустических свойствах. Его характеристика предвидит определение периода времени, в конце которого ожидается, что вся сеть была осмотрена, даже если высокая стоимость этого вмешательства продвигается, чтобы применить методологии предлокализации, чтобы сконцентрировать усилия на областях более высокой критичности. Частота осмотра затронута ко времени действий взрыва, о которых несообщают. Вообще принят однородное распределение вероятности, со временем t/2, где t - интервал между два после исследований, которые должны быть

добавлены время ремонта. Цель - то, что ALC в циклическое время позволяет поддерживать WDN к уровню потерь, почти постоянных и предприсваиваемых.

Восстановление или замена труб - настоятельно под влиянием экономических аспектов.

Модель ожидаемой оценки результатов вычисляет возвращенный объем ΔVR в отношении составляющего анализа, предложенного в модели МАЛЫША (Ламберт, 2002). Фактически Реальные потери вычислены как сумма трех компонентов:

-Второстепенная (необнаружимая) утечка, в трубе соединяют и приспособления, с расходами слишком низко для звукового обнаружения,

-Утечки, о которых сообщают, и взрывы, характеризованные от высоких расходов и короткой продолжительности,

-Несообщенные утечки и взрывы, с умеренными расходами, составляют в среднем продолжительность, зависящую активного метода контроля утечки (Ламберт, 2002).

Второстепенные Потери, о Которых сообщают и Несообщенные Взрывы могут произойти на различных компонентах системы WDN, главным образом магистраль передачи, магистраль распределений, связи и трубы обслуживания.

С этим распределением водной утечки, составляющий анализ назначает норму утечки как в модели Econoleak (McKenzie и Ламберт, 1999) (Стол 1). Поскольку природа этого подхода, процедура должна быть применена к достаточным гомогенным областям.

Стол 1 МОДЕЛЬ удостоверения личности SCN ожидал оценку результатов: RATE@50m от модели Econoleak

COMPONENT ANALYSIS	UNAVOIDABLE BACKGROUND LOSSES Rate@50	BURTS LOSSES	
		Repoted Rate@50	Unreported Rate@50
Transmission mains	20 l/km/hr	30 m^3/hr	12 m^3/hr
Distribution mains	20 l/km/hr	12 m^3/hr	6 m^3/hr
Connections	1.25 l/conn/hr	1.6 m^3/hr	1.6 m^3/hr
Service pipes	0 l/conn/hr	1.6 m^3/hr	1.6 m^3/hr

Оценка потерь взрыва и второстепенных потерь, аналогично к модели Econoleak, была сделана как в следующем:

Потери Взрыва = PCF. Rate@50. BCF. Частота. Продолжительность

Второстепенные Потери = ICF. PCF. Rate@50. Измерение (км, ведите). Продолжительность, где Фактор Корректора Давления выражен PCF = $(P1/P2)^{N1}$, в то время как Фактор Условия Инфраструктуры ICF (Фарлей и Плоскодонка, 2003) - фактор, чтобы обратиться к Неизбежным Второстепенным Потерям, чтобы получить реалистический уровень второстепенных потерь. Это было введено влияние на частоту взрыва давления с Фактором Корректора Взрыва BCF, который является отношением $(P1/P0)^{N2}$ из отношений (1). Самый

существенный фактор, затрагивающий уровень утечки в водной сети - общее условие магистрали и труб обслуживания, и бассейнов обслуживания. Условие инфраструктуры - кое-что унаследованное от предыдущих режимов и поколений; условие инфраструктуры в терминах, чтобы затронуть на уровне второстепенной утечки отнесено фактически в Факторе Условия Инфраструктуры ICF (Фарлей и Плоскодонка, 2003).

Модель оценки результата возвращенного объема ΔVR рассмотренный, в каком пути каждое водное вмешательство утечки работает по выражению потерь взрыва и второстепенных потерь, изменяющих некоторые из факторов, поскольку это объясняет в Столе 2.

Стол 2 МОДЕЛИ удостоверения личности SCN ожидал оценку результатов возвращенного объема □VR

Scenario ID SCN	Pressure Management	Active Leakage Control	Infrastructure Renewal	Speed of repairs
VARIABLE:	new P	new ALC temporal interval	% component rahabilitation	new intervention time
EFFECT ON:	• Burst losses • Background losses	• Unreported burst losses • Detectable background losses	• Burst losses • Background losses	• Unreported burst losses • Background losses
CHANGE:	PCF, BCF	Duration	Frequency	Duration

Социологическое исследование

Набор Индикаторов Работы

Набор ПИ, используемый для исследования случая составлен из ограниченного подмножества системы ПИ IWA (Alegre и др., 2006) и от трех новых предложенных ПИ.

БЛАГОЧЕСТИВОЕ подмножество было идентифицировано относительно степени насыщенности, государство сохранения и водного уровня потери WDN, поскольку это показывает в Столе 3. Потребность, чтобы ввести новое ПИ связана с отсутствием явных индикаторов работы в БЛАГОЧЕСТИВОЙ системе IWA для степени насыщенности сети и для излишка давления для фактической операции WDN. В обоих случаях, вовлеченные аспекты не легко в состоянии быть переведенными в терминах ПИ; предложенное ПИ описано в Столе 4.

Стол 3 БЛАГОЧЕСТИВЫХ используемые набора (*IWA ПИ)

Code	Definition	Units	Reading Key
Ph1*	Treatment plant utilisation	%	PLANT SATURATION
Ph3*	Transmission and distribution storage capacity	days	
Ph4*	Pumping utilisation	%	
WR2*	Water resources availability	%	WATER RESOURCES AVAILABLE SATURATION
WR1*	Inefficiency of use of water resources	%	WATER LOSS

Op25*	Apparent losses	%	
Op29*	Infrastructure leakage index		
Op27*	Real losses per connection		
Op31*	Mains failures	No/100 km/year	MAINTENANCE STATE
Op32*	Service connection failures	No/1000 connections/year	

Водный анализ потери

Прямой доступ к памяти Ganaceto (Район Измеренная Область) принадлежит WDN Модены (Италия), это расположено в плоской области, со средним уровнем 32.86 м. и одного пункта входа в 41 м., по морскому уровню. Система распределения покрывает полную длину трубы 35.4 км с 540 связями, и трубы находятся главным образом в цементе асбеста и полиэтилене. Этот район использовался как гипотетическое социологическое исследование, предположенное независимый к WDN Модены и с водным ресурсом, которые поставляют объем входа системы 447300 м.^{3}/год.

Стол 4 ПИ предложил оценить насыщенность сети и излишек давления

Code	Definition	Formula	Units
MNS	Utilisation degree of main network	A3/(S1*H1)*100	%
DNS	Utilisation degree of distribution network	A3/(S2*H1)*100	%

Code	Definition	Formula	Units
PS	Surplus of pressure at critical point	(D34-P1)/ P1*100	%

Code	Definition	Units
S1	Design system input volume of Main network	m^3/day
S2	Design system input volume of Distribution network	m^3/day
D34*	Average operating pressure	kPa
P1	Minimum average operating pressure**	kPa

*** Переменная ПИ IWA ** Сообщила к критическому пункту**

Реальные потери, полученные из Водного Баланса IWA - 188390 м.^{3}/год, который передает среднюю водную потерю 516 м.^{3}/день.

В отношении Фактора Исправления Давления PCF = $(AZP/50)^{N1}$, среднее давление AZP является равным 33.5 м. и понижению 5 м. в критическом пункте, было оценено возможное. Оценка несообщенных взрывов основана на наблюдаемых данных относительно обнаруженных взрывов в течение последней кампании обнаружения утечки в прямой доступ к памяти в 2002.

Процедура строительства сценария SCNs, связанный с водными вмешательствами сокращения потери была применена. Это должно было приращение необходимого объема 100 м.^{3}/день. В Столе 5 воздействие ожидаемого объема ΔVE, оцененный в терминах ценностей набора ПИ показывают уважение к фактическому государству, в отсутствии вмешательств.

Стол 5 Воздействий приращения ΔVE на технической работе WDN, оцененного набором ПИ средств

Code	Inferior limit 50%	Superior limit 50%	Reference Value	Value at Actual Service Level ($t=0, V_0$)	Predicted value at update service level ($t=0, V_0+\Delta V_E$)	Change in $V_0 \rightarrow V_0+\Delta V_E$	PI in critical state $V_0+\Delta V_E$
Ph1	40	80	60	79.7	86.2	•	•
Ph3	0.83	2	1	1.5	1.4		
Ph4	75	90	80	76.4	82.6		
MNS	40	80	50	79.1	85.5		•
DNS	40	80	50	76.6	82.8		
WR1	14	28	20	42.1	38.9		•
WR2	50	67	56	66.8	72.2	•	•
Op25	1	6	3	4.7	5.0		
Op29	3	7	5	11.9	11.9		•
Op27	200	500	350	956	956	•	•
Op31	30	51	40	31.8	32.0		
Op32	8.4	67	36	57.9	58.0		
PS	5	10	8	17.5	17.5		•

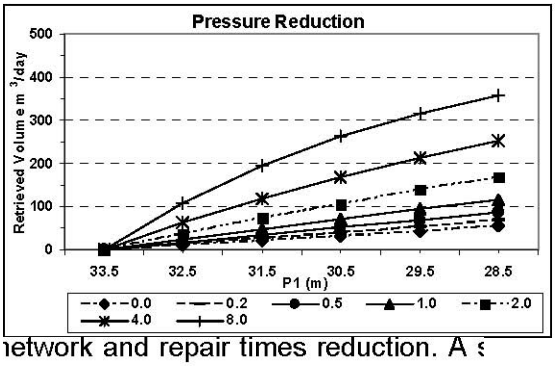
Фактическое время местоположения и ремонта было принято из 4 дней для магистрали распределения, 50 дней для связи и 60 дней для труб обслуживания. Частота взрыва происходит из частот ремонта в прямом доступе к памяти Ganaceto, который характеризован интервалом ALC 4 лет.

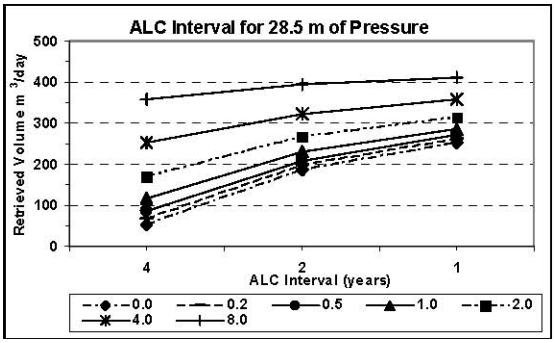
N1 был принят равный 0.6 для о Котором сообщают и Несообщенного взрыва и 1.5 за Второстепенные потери. Составляющий анализ для прямого доступа к памяти Ganaceto показывают в Столе 6.

Стол 6 Составляющих анализов для прямого доступа к памяти Ganaceto в фактическом государстве

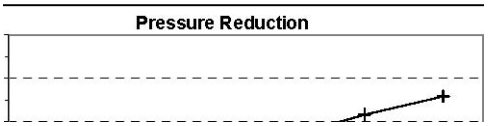
COMPONENT ANALYSIS	BACKGROUND LOSSES m^3/day	BURTS LOSSES Repoted m^3/day	BURTS LOSSES Unreported m^3/day	Total
Transmission mains				
Distribution mains	23.8	27.2	62.3	113.3
Connections	22.8	67.8	141.8	232.3
Service pipes	9.1	54.6	107.2	171.0
Total	55.7	149.6	311.3	516.6

Основные сценарии - те, в которых только рассматривают одну типологию водного вмешательства сокращения потери: сокращение давления, активный контроль утечки, восстановление сети и сокращения времен ремонта. Анализ чувствительности для восстановленного объема, уместного каждому вмешательству, изменяющему N2 был сделан, и результаты показывают в иллюстрации 4.





network and repair times reduction. A s
ant to each intervention varying N2 ha
re 4.



Восстановление в течение 28.5 м. Времени Ремонта Давления для 28.5 м. Давления

500

400

300

Восстановленный Объем м. ^{3}/день

Восстановленный Объем м. ^{3}/день

200 100 0

0 5 1015 2025 11.5 2 Актива Rehabiltation (%) отношение Времени Компенсации

0.0 0.2 0.5 1.0

2.0

0.0 0.2 0.5 1.0

2.0

4.0 8.0 4.0 8.0

Иллюстрация 4 Восстановленный Объем для каждого водного вмешательства сокращения потери, применяющего процедуру строительства сценария SCNs за различную ценность N2

Сильное влияние N2 (иллюстрация 4) и относительно низкий уровень в операционном давлении, предупредительная ценность 0.2 была принята для N2 и для магистрали трубы и услуг трубы.

1000 35

Полные Потери

900

(m3/day) 30 Y1-осей

800

Восстановленный Объем

25700

(m3/day) Y1-ось

600 20

Y1

500

Y2

Op27

(l/conn./day)

Y1-ось

300 400		10 15	Давление (m) Y2-ось
100 200	Минимальный Необходимый Восстановленный объем	5	Интервал ALC (Годы) Y2-ось
0		0	

SCN 1SCN 240SCN 479SCN 718SCN 957SCN 1196SCN 1435SCN 1674SCN 1913SCN 2152SCN 2391SCN 2630SCN 2869SCN 3108SCN 3347SCN 3586SCN 3825SCN 4064SCN 4303SCN 4542SCN 4781SCN 5020SCN 5259SCN 5498SCN 5737SCN 5976SCN 6215SCN 6454

Сценарии

Иллюстрация 5 Сценарии для водного сокращения потери: эффект на водную потерю и восстановленный объем, последовательный к различным комбинациям вмешательств

100 35

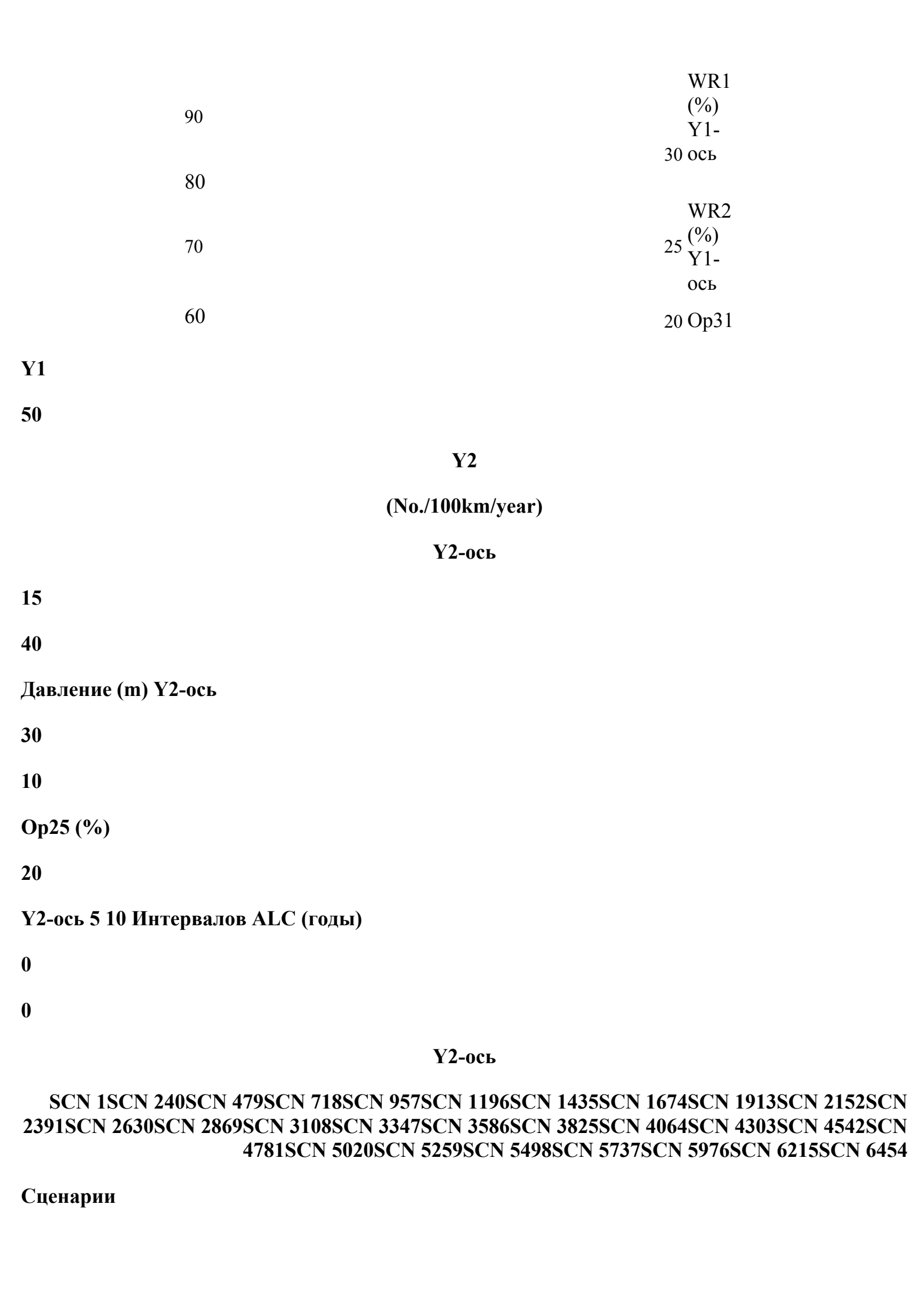

90
80
70
60
WR1 (%) Y1-ось
WR2 (%) Y1-ось
Op31
Y1
50
Y2
(No./100km/year)
Y2-ось
15
40
Давление (m) Y2-ось
30
10
Op25 (%)
20
Y2-ось 5 10 Интервалов ALC (годы)
0
0
Y2-ось
SCN 1SCN 240SCN 479SCN 718SCN 957SCN 1196SCN 1435SCN 1674SCN 1913SCN 2152SCN 2391SCN 2630SCN 2869SCN 3108SCN 3347SCN 3586SCN 3825SCN 4064SCN 4303SCN 4542SCN 4781SCN 5020SCN 5259SCN 5498SCN 5737SCN 5976SCN 6215SCN 6454
Сценарии

Иллюстрация 6 Сценарии для водного сокращения потери: эффект некоторые ПИ, последовательные к различным комбинациям вмешательств

Поэтому, с этими параметрами, процедура использовалась, чтобы строить сценарии (SCNs), комбинируя типы и интенсивность водных вмешательств сокращения потери, с теми же самыми диапазонами, показанными в иллюстрации 4. Оценку эффективности всех возможных сценариев показывают в иллюстрации 5 относительно водного сокращения потери, возвращенного объема и Op27, и в иллюстрации 6 в терминах воздействия водных вмешательств сокращения потерь на некоторых ПИ.

В иллюстрации 5, выполнимые сценарии - те с возвращенным объемом выше 100 м.^{3}/день (Y1 – ось). Это очевидно широкий диапазон возвращенного объема доступное изменение интенсивности для каждой водной деятельности сокращения потери. В то же самое время, эквивалентные SCNs в терминах возвращенного объема возможны, но характеризованы от различной комбинации вмешательств и ответа технической работы, данной ПИ (иллюстрация 6). В частности выполнимое уважение SCNs к возвращенному объему не может удовлетворить необходимый предел для некоторых ПИ; например, чтобы изменить критическое государство WR1 необходимо достигнуть 200 м.^{3}/день.

Чтобы поддерживать решения, поэтому, модель должна включить экономическую оценку на временном интервале, потому что ясно, что эквивалентный SCNs в терминах Восстановленного объема может быть полностью отличным в терминах затрат.

Заключение

Цель процедуры, описанной, основанной на ряде Индикаторов Работы, состоит в том, чтобы произвести интервенционные сценарии в терминах водного сокращения потери и структурных усовершенствований WDNs. Эта процедура могла быть полезна для предварительного анализа WDNs.

В настоящее время предложенная процедура принимает во внимание только сценарии для водных вмешательств сокращения потери. Последующие усилия будут сделаны, чтобы включить структурные вмешательства усовершенствования и экономическую оценку на временном интервале.

Дальнейший анализ будет необходим лучше понять возможность ПИ описать техническое воздействие и оценку возвращенного объема для более сложных сценариев.

Ссылки

Alegre H., Baptista J., Cabrera E., Cubillo F., Duarte P., Hirner W., Merkel W., Parena R. (2006), Индикаторы Работы для Услуг Водоснабжения, Второй Выпуск Руководство IWA лучших методы*, Публикации IWA*.

Фарлей M., Плоскодонка S. (2003), Потери в Водных Распределительных сетях, *IWA Публикация* Лондона Великобритания. Ламберт A. O., Коричневый цвет T. G., Takizawa M., Weimer D. (1999), обзор индикаторов работы за реальные потери, *IWA/AQUA*, декабрь 1999.

Ламберт A. O. (2001), Что, мы знаем о давлении:leakage отношения, подход Системы к контролю утечки и водному управлению систем распределения, *Конференции IWA*, Брно, Чешской республике, маю 2001.

Ламберт A. O. (2002), Международное сообщение: водное управление потерь и методы, *Водная Наука и техника: Водоснабжение*, Vol 2, Номер 4. Может J. (1994), контроль давления Утечки, BICS *Международная Конференция по Исследованию Контроля Утечки в Подземных Активах*, Лондоне, марте 1994. McKenzie R., Ламберт A. O. (1999), Руководство пользователя Модели Econoleak, южноафриканская Вода Исследует Комиссию.

Торнтон Дж., Ламберт A. (2005), Продвижение практического предсказания давления: утечка, давление: частота взрыва и давление: отношения потребления, *Утечка 2005 – Слушания Конференции*, Галифакская Канада 2005.

Pearson D., Fantozzi M., Soares D., Waldron T., Поиск N2: Как сокращение давления уменьшает частоту взрыва?, *Утечка 2005 – Слушания Конференции*, Галифакская Канада 2005.

Investigarea pierderilor de apa în retelele de distributie.

Studiu de caz

Антон АНТОН – prof.dr.ing. – Юниверситатеа Техника де Констрюктий Bucuresti

Лакиан САНДУ – prof.dr.ing. – Юниверситатеа Техника де Констрюктий Bucuresti

Sorin PERJU – dr.ing. - Апа Нова Веолия Уотер Букьюрсти

Резюме

Уменьшающиеся возможности оценки и идентификации водных утечек в пределах распределительных сетей, так же как таковых из быстрого определения природы этого просачиваются, представляет слабость начал для водных операторов распределения сетей.

В этом материале представлены, оба метода воды определения и исследования пропускают în распределительные сети в целях анализа сетей и степени безопасности увеличения în действие, и случай исследования для сектора сети в пределах водных распределительных сетей из городского Бухареста.

1. Introducere

Sectorul alimentărilor cu ap ăş я mai пиво reţelele centralizate de distribuţie apei potabile constituie pentru centrele населяют şi agenţii economici, o компонент ă valoroas ă pentru activit ăţ ile umane, забота condiţioneaz ă desf ăş urarea vieţii igienice localit ăţ ilor, contribuind приблизительно un фактор esenţial în toate procesele de producţie индустриальный ă, făr ă de ню заботы se poate concepe dezvoltarea экономический ăş я социальный ă.

Reţelele de distributie au fost şi sunt construite pentru fi exploatate pe o perioada limitat ă de timp ce poate разное atât funcţie de calitatea materialelor folosite cât şi în funcţie de modul în заботятся este exploatat ă reţeaua.

Considerațiile economice şi ambientale reprezint ă dou ă dintre motivele majore ce determin ă necesitatea efectuării cercetărilor de identificare şi localizare pierderilor de ap ă în rețelele de транспортируют şi distribuție apei potabile. O кэйл efectiv ă de conserva apa şi de economisi bani o reprezint ă localizarea şi remedierea defecțiunilor ivite în cadrul rețelelor de conducte.

Proiectate în разнообразный etape şi realizate având приблизительно suport cunoştințele, tehnologiile, echipamentele şi materialele cunoscute pentru etapele соответствующий, rețelele de distribuție apei, aflate în exploatare au fost concepute într-o perioad ă în заботятся prețul energiei avea o pondere redus ă în costurile de exploatare. Astăzi când practic prețul energiei tinde s ă se alinieze la prețul ță rilor occidentale, ponderea energiei în prețul apei este mult mai însemnat ă.

În acest контекст, o булочка ă parte шумят eforturile producătorilor şi distribuitorilor de ap ă potabil ă este concentrat ă asupra localizării avariilor шум conducte în scopul reducerii pierderilor de ap ă. Pierderile de ap ă шумят instalațiile de alimentare cu ap ă au многократный implicații asupra performanțelor economice, ambientale şi relaționale cu beneficiarii şi pentru beneficiari, deoarece atât costurile lipsei de performan ță instalațiilor de alimentare cu ap ă cât şi neplăcerile lipsei de ap ă sau chiar unei calit ăț второй proaste apei sunt suportate de către consumatori. Î n consecin ță, ambele părți, producătorul de ap ăş я consumatorul, sunt обязывают s ă ia măsurile adecvate pentru diminuarea acestor pierderi şi menținerea lor în limite rezonabile.

2. Factori ce influențeaz ă pierderile de ap ă

Prin pierderile заботятся apar în conductele instalațiilor de alimentare cu ap ă se înțelege, cantitatea общее количество ă de ap ă забота datorit ă unor defecțiuni apărute în sistemul de distribuție ню ajunge la consumatori.

Pierderile de ap ă dintr-o rețea de distributie горшок fi subdivizate în *pierderi nepenиво şi pierderi aparente*. *Перепиво Pierderile* sunt reprezentate de volumul de ap ă pompat ă (furnizat ă) ню заботы ajunge la consumatori şi se pierde în внешность prin fisuri, spărturi, neetanşeit ăț я şi alte defecțiuni пиво sistemului. *Pierderile aparente* sunt rezultatul unor estimări eronate consumului, datorate în основной unor utilizări ce горшок ню fi controlate шумят punct de vedere consumului. O parte шумят aceste consumuri sunt autorizate de companiile de ap ă, включая площадью fi (spălarea canalizării, utilizarea hidranților, udarea grădinilor şi spatiilor verzi, spălarea străzilor, и т.д. Totusi существуют ăş я consumuri neaprobate горшок ню заботы fi inregistrate, включая este cazul utilizatorilor branşați ilegal la rețeaua de distribuție apei. O компонент ă важный ă acestui дает чаевые de consum o au îns ăş я, echipamentele vechi de măsur ă sau cele necalibrate заботятся относящийся к Индии ă valori eronate.

Principalii factori ce influențeaz ă mărimea pierderilor de ap ă шумят instalațiile de alimentare cu ap ă sunt:

• Presiunea în rețea – aceasta variabil ă influențeaz ă pierderile de ap ă în модник направляют prin creşterea debitelor pierdute prin fisuri sau neetanşeit ăț я. De asemenea presiunea - şi o influen ță косвенный ă prin faptul c ă o creştere, presiunii способствуют la solicitări importante infrastructurii şi deci creşte riscul de aparitie unor noi defecțiuni. Cantitatea de ap ă pierdut ă este proporțional ă cu presiunea, factorul de proporționalitate fiind funcție de dimensiunile şi форма orificiilor prin заботятся se pierde apa

$$Q_p = \mu \cdot \sum S \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} 2 \cdot г \cdot h$$

unde: Qp = debitul de ap ă pierdut ă, [m3/s]

μ = coeficient mediu de дебет, μ = 0,59 … 0,65

∑S = suma suprafețelor vii orificiilor prin заботятся se pierde apa

g = accelerația gravitațional ă, [м\с^2] h = diferența de înălțime piezometric ă măsurat ă între interiorul şi exteriorul conductei, [mCA]

- **Caracteristicele materialelor conductelor şi caracteristicile terenului în заботятся este pozat ă conducta – trebuie cunoscut comportamentul materialului conductei în terenul în забота se produc solicitările экстерн. O проводят ă de oțel горизонтально ă într-un teren parțial argilos şi nisipos, accelereaz ă procesul de coroziune; o проводят материал шума ă, твердый (azbociment) pozat ă în terenuri alcătuite шум sedimente diferite poate suferi fisuri, pentru забота în condițiile unui соль permeabil существуют ă pericolul infiltrațiilor.**
- **Numărul elementelor componente specifice rețelei (лопасть, hidranți, aparate de măsur ă и т.д). Vanele şi hidrații sunt elementele cele mai importante pentru o corect ă subdivizare rețelei în зонируют şi sectoare. Pe de высокий звук ă parte fiecare элемент определенный într-o rețea reprezint ă o potențial ă surs ă de pierderi de ap ă.**
- **Variația presiunilor oscilante dat ă de funcționarea intermitent ă pompelor. Debitul de ap ă pompat şi tranzitat în rețelele de distribuție este variabil în decursul unei zile şi ню este acelaşi în fiecare zi, depinzând de factori aleatori (ocuparea forței de munc ă în ziua respectiv ă, tradiția în zilele de sărbătoare, и т.д), sau fiind restricționat de factori obiectivi (resurse insuficiente de ap ă, consumuri exagerate, restricții tehnice în funcționarea pompelor sau motoarelor).**

• Variații пиво Мари temperaturii apei vehiculate funcție de anotimp vara/iarna

3. Metode de estimare pierderilor de apa

Estimarea pierderilor de ap ăş я modului включая se produc aceste pierderi, este важный ă deoarece în funcție de o serie de factori ce influențeaz ă, se poate stabili metoda de detectare şi управляют pierderilor de ap ă. Î n literatura de specialitate существуют ă mai multe metode de estimare şi localizare pierderilor de ap ă включая площадью fi:

- **Controlul pasiv (metoda curent ă) – prin apariția apei la suprafața solului, prin apariția de denivelări, prabusiri pe traseul conductelor de apa, prin depistarea apei cu ocazia realizării unor săpături, prin controlul периодический ал bilanțului apei ce se distribuie, prin urmărirea informațiilor primite de la echipele de intervenii şi reparații, и т.д**
- **Monitorizarea presiunilor – prin urmărirea valorilor de presiuni în nodurile semnificative пиво rețelei**
- **Contorizarea parțial ă – prin sectorizarea rețelelor şi instalarea unor contori de район pentru zonele заботятся prezint ă consumuri nejustificate de ap ă**
- **Общее количество Contorizarea ă – prin introducerea echipării tuturor branşamentelor cu contori de ap ă**
- **Cercetarea prin ascultare – prin folosirea de echipamente dotate cu amplificatoare şi microfoane sensibile sensibile şi de precizie (Hidrolux, Aqualux, Correlux, и т.д)**

- **Controlul consumului мельчайшая частица de noapte – se рассматривают ă c ă o creştere semnificativ ă debitului мельчайшая частица nocturn peste limita нормальный ă acceptat ă относящийся к Индии ă prezenţa unor pierderi de ap ă**
- **Monitorizarea şi informatizarea общее количество ă sistemului – prin introducerea unui sistem de управление tehnic integrat în забота pe un моделируют matematic ала reţelei забота cuprinde graful reţelei (configuraţia reţelei, lungimi de conducte, diametre, материал, rugozit ăţ ă, Кот д'Ивуар topografice, и т.д) se poate simula funcţionarea sistemului în разнообразный scenarii de exploatare.**

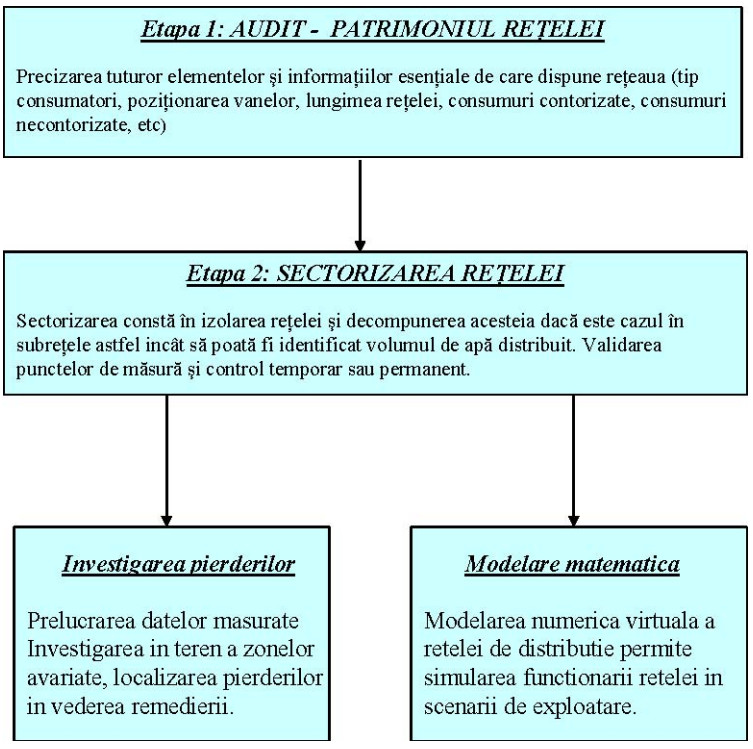
Practic o campanie de evaluare pierderilor reprezint ă o metod ă de determina cât de mult ă ap ă este pierdut ăş ă ce pierderi - шум acest motiv compania забота asigura funcţionarea sistemului. Поэт Principalul ал acestei acţiuni este de ajuta compania de уменьшение pierderile şi de furniza o apa mai ieftina.

4. Studiu de caz: Investigarea pierderilor de ap ă în reţeaua de distribuţie deservit ă de SRp Lacul Tei - Bucureşti

Situat ă în опоясывающий лишай cartierului Tei, SRp Lacul Tei este o staţie de repompare gândit ă s ă asigure necesarul de дебетуют şi presiune în reţeaua de înalt ă presiune ce deserveşte consumatori casnici şi economici шум zon ă. Staţia este echipat ă cu o unitate модульный ă de pompare compus ă шумят 6 grupuri de pompare рак наконечника 64 de provenien ţă Grundfos actionate cu turaţie variabil ă. De asemenea parametrii de funcţionare ай staţiei sunt monitorizaţi prin achiziţionarea mărimilor hidraulice şi electrice шумят ¼ în ¼ de или ă, prin intermediul unei plăci de achiziţie şi descărcarea acestor дата cu ajutorul unui echipament ОСТРЫЙ SL-5500 (личный мобильный инструмент).

Este unanim acceptat ă ideea c ă pentru gestionarea şi diagnosticarea unei reţele de distribuţie apei potabile este necesar întocmirea unei etapizări logice metodologiei de abordare, astfel încât trecerea de la o etap ă la алта s ă fie condiţionat ă şi realizat ă копируют ă criterii определенный побег. Î n acest sens etapele ce trebuiesc parcurse în tentativa de investigare pierderilor de ap ă sunt:

Figura 1



Cercetarea pierderilor de ap ă pe baza metodologiei prezentate în figura 1, fost aplicat ă folosind metoda de determinare debitului мельчайшая частица nocturn (orele 0^{00} - 5^{00}) pompat în reţeaua de distribuţie şi înregistrat шумят ¼ în ¼ de или ă pentru o perioad ă însemnat ă de timp (ianuarie – noiembrie 2006). Aşa включая se prezint ă în figura 2, se observ ă c ă pentru perioada de timp menţionat ă creşterile debitului pompat nocturn заботятся indicau apariţia unor consumuri nejustificate datorate avariilor шум reţea, au fost urmate de localizarea şi remedierea acestor avarii. Pe baza acestei monitorizări продолжают debitului мельчайшую частицу nocturn s-a

obținut la sfârşitul perioadei o reducere debitului pompat cu 55 %.

SRP Lacul Tei

Объем pompate intre orele 0... 5

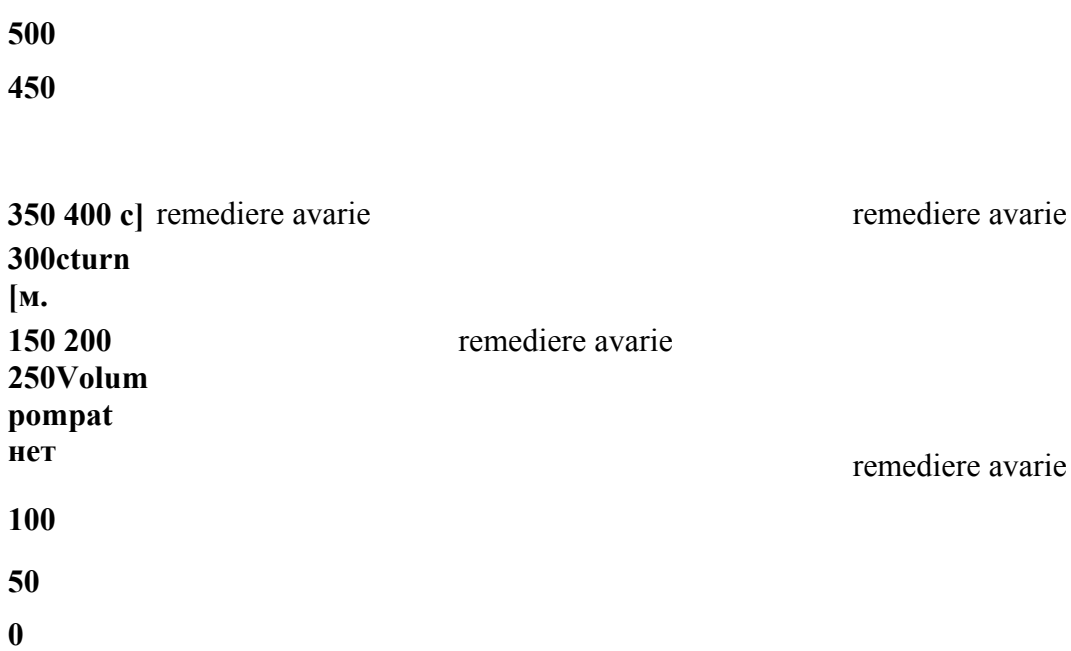


Figura 2

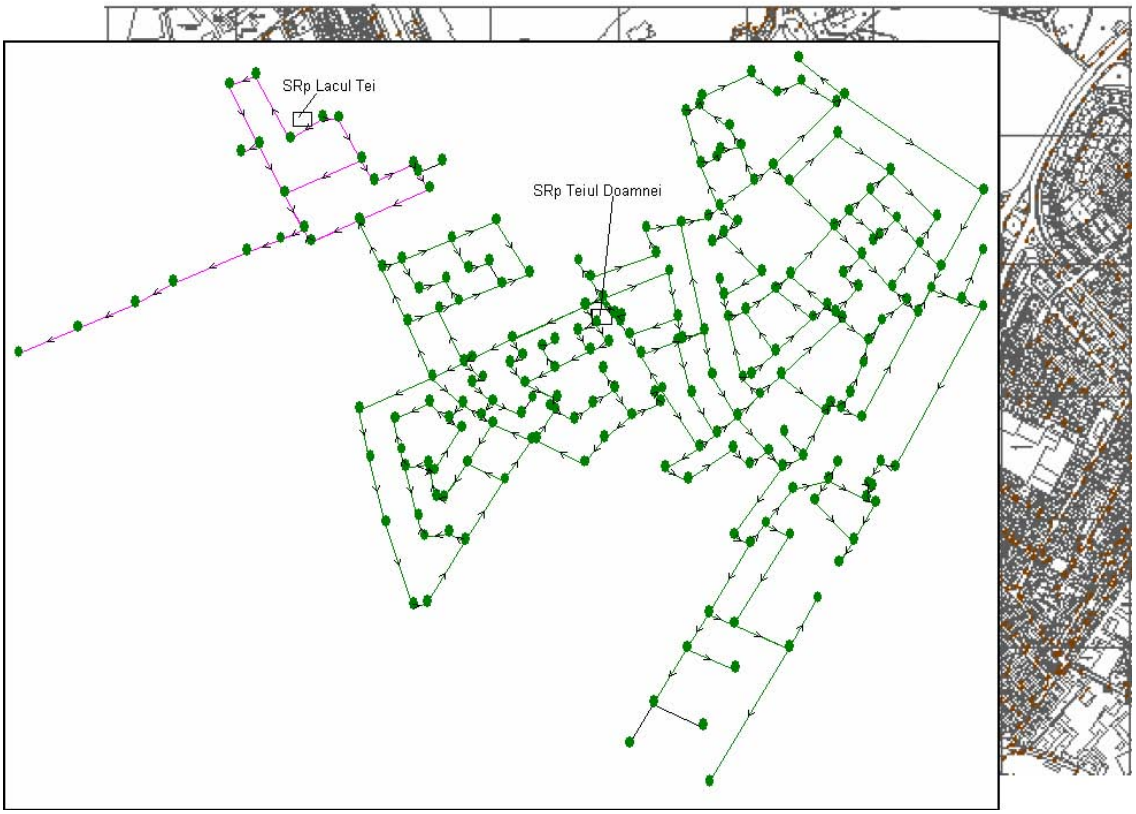
În continuare, având în vedere poziționarea în план (figura 3) şi conexiunile cu rețelele de distribuție опоясывающий лишай шума apei adiacent ă rețelei deservite de SRp Lacul Tei, au fost întocmite modele numerice de calcul cu ajutorul cărora fost simulat ă posibilitatea scoaterii шумят circuitul гидравлический ал СРП Лакал Tei. Î n acest контекст folosind modulul МОЧАТ ала programului de calcul RET&LOB&DES au fost realizate modelele numerice aferente SRp Лакал Tei şi SRp Teiul Doamnei (figura 4).

Etapele parcurse în realizarea celor dou ă modele numerice au fost următoarele:

- **Definirea corect ă configurației rețelelor, corespunzător celor dou ă зонируют шум punct de vedere ал elementelor fizice (noduri, artere, diametre, Кот д'Ивуар geodezice, conexiuni, и т.д.).**
- **Alocarea debitelor în nodurile rețelei având la баз ă consumurile facturate în серебро decembrie 2006.**
- **Realizarea modelelor numerice de calcul zonele de rețea de distribuție, corespunzător SRp Teiul Doamnei şi SRp Lacul Tei.**
- **Calibrarea modelelor numerice pe baza valorilor presiunilor măsurate în stațiile de repompare şi unele puncte semnificative шумят cadrul rețelelor.**

- **Cuplarea celor dou ă modele şi simularea funcţionării reţelelor de distribuţie приблизительно fiind deservite doar de SRp Teiul Doamnei şi eliminarea funcţionarii SRp Lacul Tei.**

Figura 3 Figura 4



Calculele hidraulice au constat în determinarea cotelor piezometrice în nodurile reţelei simulând приблизительно secven ţă de exploatare funcţionarea SRp Teiul Doamnei având приблизительно parametri de exploatare 5 брусков în bara de refulare staţiei. Ipotezele simulării funcţionarii reţelelor de distribuţie pentru aceast ă configuraţie de exploatare au fost realizate în dou ă variante şi anume: вариант prima ă fost aceea pentru заботится debitul injectat în перечай fost буфер перемещаемого изображения facturat, iar cea de doua ipotez ă constat în determinarea capacit ăţ второй de pompare SRP Teiul Doamnei simulând debitul pompat приблизительно fiind dublu. Argumentele celei de doua ipoteze au avut în vedere faptul c ă опоясывающий лишай de influen ţă SRp Teiul Doamnei s-a эксбанки prin preluarea zonei deservite de SRp Lacul Tei pe de o parte, iar pe de высокий звук ă parte aceste reţele sunt vechi şi prezint ă pierderi перепиво de ap ă de cca. 40 %. Î n ambele variante analizate rezultatele calculelor hidraulice au demonstrat c ă parametrii realizaţi prin funcţionarea SRp Teiul Doamnei горшок asigura necesarul de дебетуют şi presiune pentru consumatorii branşaţi reţelei deservite în prezent de SRp Lacul Tei şi SRp Teiul Doamnei (figura 5).

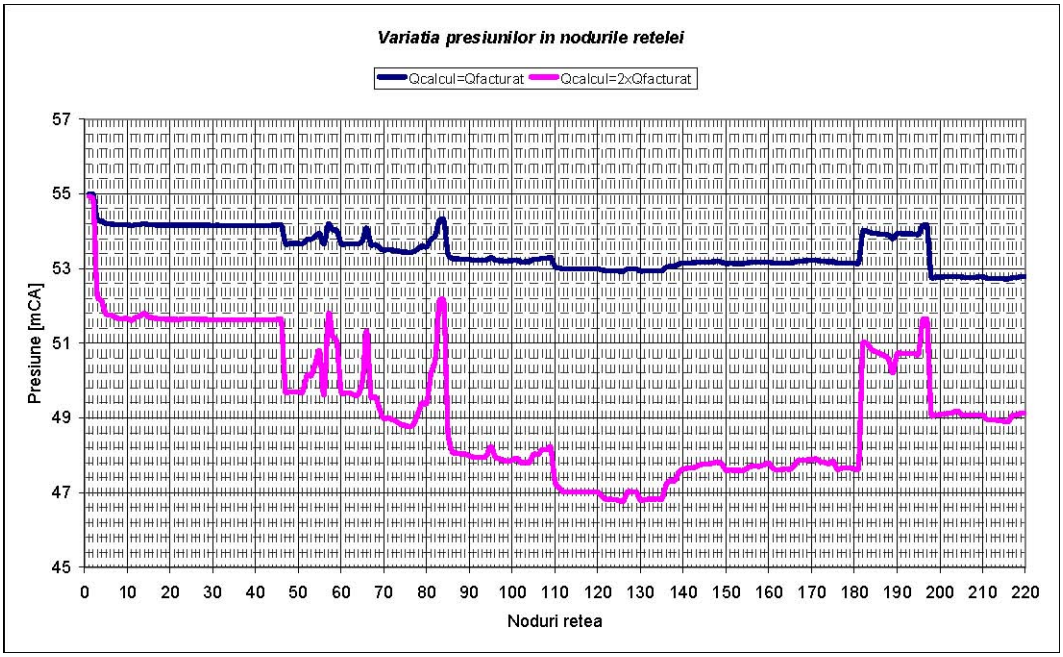


Figura 5

Concluzii

Analiza гидравлический ă efectuat ă fost realizat ă exclusiv pentru rețelele de înalt ă presiune deservite de către SRp Lacul Tei şi SRp Teiul Doamnei, rețele заботятся se constituie parte составная часть ă sistemului de distribuție al apei шум municipiul Bucureşti. Scopul studiului de caz plecat de la ipoteza investigării pierderilor de ap ă шум zonele соответствующий (folosind metoda направляют ă de determinare debitului мельчайшая частица nocturn pompat de către SRp Lacul Tei), urmat ă de localizarea, remedierea şi eliminarea acestor pierderi, continuând cu modelarea matematic ă prin întocmirea modelelor numerice de calcul al rețelelor deservite de către SRp Lacul Tei şi SRp Teiul Doamnei şi incheind cu simularea числовой ă funcționării rețelelor şi eliminarea шум circuitul гидравлический unei stații de repompare (SRp Lacul Tei).

Adoptarea unei astfel de metodologii de investigare pierderilor de ap ă способствуют la diminuarea consumurilor energetice şi totodat ă la reduceri importante cheltuielilor de exploatare şi întreținere sistemului de distribuție al apei шум zon ă.

Предсказание норм утечки через второстепенные потери и несообщенное моделирование взрыва

Доктор O. Chesneau *, Доктор Б. Brémond ** и Y. Револьвер Le ***

*** Cemagref, 50 авеню de Верден 33612 КОРЗИНОК Франция, matthew.poulton@cemagref.fr**

**** Cemagref, 50 авеню de Верден 33612 КОРЗИНОК Франция, yves.legat@cemagref.fr *** Cemagref, 50 авеню de Верден 33612 КОРЗИНОК Франция, bernard.bremond@cemagref.fr**

Системы распределения Воды Ключевых слов, предсказание утечек; управление базой данных;

Ключевые слова: Второстепенные утечки, Взрывы, Находящие утечку операции, Моделирование, Возобновление, Водные сети

Резюме

Жизнеспособное управление утечками в сетях питьевой воды - ключевой вопрос для водных компаний распределения. Так как это может уменьшить водные потери и поэтому операции абстракции грунтовой воды, это - важный элемент в оценке работы оператора и средства.

Различные фазы в процессе, приводящем к появлению и развитию водных потерь оформлены. Сначала, различие сделано между второстепенными утечками и просачивается из-за больших взрывов, которые являются или обнаружимыми в течение находящей утечку операции или расположенный визуально. Затем, динамическая модель для утечки (язык манипулирования данными) предложена, чтобы объяснить развитие потерянных объемов.

Гипотеза модели языка манипулирования данными - то, что утечки развиваются в течение долгого времени. Они сначала появляются как второстепенные утечки и затем изменяются в необнаруженные взрывы. В конечном счете они расположены, или в течение находящей утечку операции или потому что они становятся видимыми. Модель осуществляет динамическое равновесие между каждой стадией в форме отличительных уравнений.

Образцовые параметры установлены областью распределения, в котором есть вечерняя история потока приблизительно двух лет.

Модель языка манипулирования данными может определить количество пропорции потока утечки, который является восстановимым, ища и восстанавливая утечки, и тот, который из-за второстепенных утечек и поэтому восстановим, возобновляя трубы. Это таким образом позволяет оценить различные стратегии управления актива.

1. Проблемы и государство искусства

1.1. Структура для исследования

Водные сети страдают от утечек. Объемы потеряли обычно досягаемость 20 % объемов, введенных в сети, и иногда превышать эту фигуру. Есть много происхождения потерь, но большая пропорция происходит из-за утечек в магистрали или связях прежде, чем они восстановлены. Эффективность сети, или вода недохода, поскольку это называет IWA (2000), являются индикатором, который измеряет работу обслуживания относительно объемов воды, перевозящей транзитом от производства до потребителю. Это широко используется но также и подвергнуто сомнению. Действительно, нет никаких целевых ценностей для этого индикатора согласно природе сети, ее возраста, тип трубопровода, и т.д. Поэтому невозможно заставить цель продукции быть достигнутой определенная для каждой сети.

В то время как это стало критическим не к сточным водам, операторы сети должны иметь индикатор, который показывает количества воды, которые являются восстановимыми, предпринимая находящие утечку операции или возобновляя часть магистрали. Это также было бы очень полезным для операторов иметь видение развития потерь согласно их стратегии с обоими типами действия – обнаружения утечки и возобновления. В этой бумаге, мы предлагаем развить динамическую модель развития потерь в сети, используя хронику вечерних потоков, которая принимает во внимание изменение в утечках в течение долгого времени. Эта модель позволяет различить, в сети, для которой это построено, пропорция

второстепенных утечек, которые являются трудными обнаружить и ту из утечек, которые являются обнаружимыми через находящую утечку операцию. Это объясняет известное развитие водных потерь в сети, принимая во внимание частоту находящих утечку операций.

После обзора прошлых работ, мы представляем способ, которым модель была построена и ее формулировка. Результаты, полученные в группе оборудованных областей тогда изложены и обсуждены. Наконец, есть представление использования модели, чтобы проверить различные стратегии возобновления магистрали или обнаружения утечки.

1.2. Прошлые работы

Работы Ламберта (1994, 1999, 2000) устанавливают различие между различными типами утечки в сети:

-второстепенные утечки, которые это не технически возможно или экономически жизнеспособно, чтобы пробовать устранить. Они часто располагаются при связях или соединениях между трубами. Они зависят от условия сети и на давлении обслуживания.

-просачивается из-за взрывов. Взрывами мы подразумеваем поломки, которые приводят к ремонту магистрали, как только они обнаружены. В эпизоде этого типа, потеряна вода, пока секция не была изолирована закрытием клапанов. Есть две возможности:

-*необнаруженные взрывы*: их поток утечки по определению выше чем та из второстепенных утечек, но они не проявляются ясно, и находящая утечку операция обязана обнаруживать их. Соответствующие потери зависят от усилий, предпринятых оператором, чтобы найти утечки.

***-обнаруженный или утечки декларации:* они могут быть расположены без любой определенной находящей утечку операции. Они требуют срочного ремонта после того, как заинтересованные секции были изолированы. Соответствующие потери зависят от реактивности оператора.**

Ламберт квалифицирует второстепенные утечки и пропорцию утечек из-за взрывов как неизбежные.

Чтобы определять количество всех неизбежных утечек, Ламберт базирует его работу над несколькими дюжинами сетей с “инфраструктурами в хорошем состоянии”. Он делает гипотезу, что не возможно уменьшить потери в этих сетях, приводя к его использованию срока “неизбежные потери” (UL). Он предлагает выражение, чтобы вычислить количество этих потерь в трубах и связях:

$$UL = (18.Lm + 0.8.Nc + 25.Lp).P$$

где *Lm* представляет длину магистрали в км, не включая связи, *Nc* - число связей, *Долгоиграющая пластинка* - длина в км соединяющихся труб вне дорог и до

метр, *P* - среднее давление обслуживания в м. Различные параметры, представленные здесь в собранной форме, были установлены для

каждая категория утечки или взрыва, определенного Ламбертом. Где необходимо, каждый из них был приписан с частотой появления, средней продолжительности жизни, и среднего потока.

Отметьте, что для взрывов декларации, предсказывая модели может использоваться, чтобы определить их частоту появления. Эти модели, как тот, предложенный Eisenbeis и Револьвером Le (2000), являются основанными на историях взрыва и дифференцируют прогнозы согласно природе трубы, ее возраста, ее диаметра, и окружающей среды вероятно, чтобы объяснить инцидент: коррозийная почва, дорожный транспорт, и т.д.

Мы можем ясно видеть появление предела модели Ламберта. Он предлагает формулировку, используя постоянное число взрывов или утечек для "инфраструктур в хорошем состоянии", не делая никакой ссылки на возраст сети. Однако, модели для того, чтобы предсказывать существующие взрывы используют возраст магистрали в их вычислениях, начиная с частоты увеличений возникновения с возрастом магистрали.

Верно, что рассуждение Ламберта покрывает сеть в целом, в то время как модели прогноза обращаются к уровню секций. Однако, неизбежное количество утечек обязательно зависит от возраста сети.

Различные работы Ламбертом служили основанием для развития инструментов управления утечки, типа МАЛЫША (Взрывы И Второстепенные Оценки) программное обеспечение. Это принимает во внимание обе из природы различных типов утечек и связанных расходов, согласно категориям и оценивает предложенный Ламбертом.

Они также использовались IWA, чтобы разработать индикатор работы, названный Индексом (ILI) Утечки Инфраструктуры.

Этот индекс соответствует отношению Текущих Ежегодных Реальных Потерь (КАРЛ) к Неизбежным Ежегодным Реальным Потерям (UARL).

$$ILI = \frac{CARL}{UARL}$$

Так как неизбежные утечки - часть водных потерь, ценность ILI обязательно выше чем 1. После этого определения, сеть с немногими утечками будет характеризована ILI близко к 1. Сокращение ILI в определимых пропорциях может быть целью достигнуть.

Фарлей и Плоскодонка (2003) подчеркивают факт, что ILI является ключевым индикатором относительно потенциальных сокращений утечек.

Формулировка, предложенная Ламбертом имеет заслугу выразить неизбежное количество утечек, определенных для каждой сети и поэтому того, чтобы заставлять реалистические пределы целям работы быть достигнутой. Это тем не менее необходимо, поскольку мы начали показывать, разрабатывать метод, который принимает во внимание государство, и природа сети (возраст, особенно), чтобы обеспечить потенциальную ценность сокращения утечки базировался больше на особенностях прямого доступа к памяти на рассмотрении.

2. Данные

Исследование проводилось на данных, поставляемых Водой Veolia, забранной от различных английских измеренных областей. В этой статье эти зоны называют прямым доступом к памяти (Район Измеренные Области).

Данные включают вечерний поток и хроники ремонта в течение приблизительно 2.5 лет. Относительно вечерних расходов, мы имеем минимум, ежечасно оценивают в еженедельный шаг времени. Оценка потребления (внутренние и индустриальные подписчики) одновременно сопровождает эту ценность. История ремонта включает число ремонта на прямом доступе к памяти на рассмотрении, в течение каждой недели, с различием, сделанным относительно происхождения ремонта. Это различие имеет отношение с элементом, приводящим к ремонту, другими словами находящая утечку операция, выполненная оператором или телефонным звонком, следующим из визуального обнаружения.

Эти определения подразумевают, что взрывы декларации восстановлены после телефонных звонков, в то время как необнаруженные утечки будут очевидно восстановлены после находящих утечку операций.

Добавлен к этим временным данным связанные с активом данные, относительно точные и достаточно полный для большинства прямого доступа к памяти. Это дает информацию, требуемую о различных средних возрастах, материалах и диаметрах магистрали, длины, число связей и среднего уровня давления прямого доступа к памяти.

3. Моделирование

Операция моделирования пытается воссоздать вечерние потоки, наблюдаемые, рассматривая их как сумма двух отличных компонентов:

- одна часть из-за второстепенных утечек, которые являются необнаружимыми по разумной стоимости и со средним расходом единицы, который может быть приспособлен

- одна часть, которая может быть восстановлена, соответствуя необнаруженным взрывам и взрывам декларации.

Отметьте, что срок “неизбежные потери” только обращается к второстепенным утечкам здесь. Водные потери, следующие из взрывов, обнаружимых или иначе, действительно существуют, но их объем зависит от реактивности операторов и их усилий найти утечки. Это - то, почему эти утечки квалифицированы как восстановимые и удалены от категории неизбежных.

Два сходящихся явления объясняют изменения в "неизбежном" проценте. Поскольку сеть становится старше, мы предполагаем, что число второстепенных утечек увеличивается. Однако, в то же самое время, расходы этих утечек постепенно увеличиваются, пока они не двигаются в категорию обнаружимых утечек и поэтому вносят свой вклад в сокращение пропорции неизбежных утечек. Порог обнаружения, который определяет предел между второстепенными утечками и обнаружимыми утечками, связан с технологией, используемой в находящих утечку операциях, и к финансовым ограничениям.

Точно так же "восстановимый" процент одновременно подвергается увеличению вследствие преобразования второстепенных утечек в обнаружимые утечки, и снижение, когда обнаружимые утечки найдены в находящей утечку операции или когда они преобразованы во взрывы декларации.

В обоих случаях, ремонт сделан и вносит свой вклад в сокращение восстановимого процента от потерянных потоков.

Модель должна поэтому быть построена таким способом показать и представлять динамическое равновесие между всеми этими явлениями через неизвестные параметры, которые будут определены.

3.1. Гипотезы и представление модели языка манипулирования данными

Гипотеза сделана, который просачивается, развиваются согласно трем последовательным статусам, как описано выше:

- **Статус 0 – необнаружимая второстепенная утечка**
- **Статус 1 – утечка, обнаружимая находящей утечку операцией**
- **Статус 2 – проявляет взрыв, расположенный визуально или после находящей утечку операции и оправдания непосредственного ремонта**

К каждому из этих статусов мы приписываем множество утечек или взрывов, связанных с определенным средним расходом и определенной средней продолжительностью жизни.

Для статуса 0, гипотеза сделана этим числом второстепенных утечек $e^{\mu t}$

подарок во время t следует за показательным законом типа

. Помещенный в теоретическую структуру исследования вероятностных процессов, эта модель роста соответствует увеличению в течение долгого времени населения, которое первоначально только имеет одного человека, и в котором люди имеют нулевую смертность и норму воспроизводства μ> 0. Этот процесс называют Чистым Процессом Рождения или Процессом Рождества (Росс, 1983).

. Среднее

целая жизнь второстепенных утечек в статусе 0

Part of these background leaks are transformed into detectable leaks and therefore switch from status 0 to status 1 with a transition rate λ_0 . The mean lifetime of background leaks in status 0 is $d_0 = 1/\lambda_0$. .

В свою очередь, часть обнаружимых утечек преобразованы в утечки декларации и λ_1 **движение от статуса 1 к статусу 2 с нормой перехода**

.The означают продолжительность жизни

обнаружимые утечки в статусе 1

$d_1 = 1/\lambda_1$.

Продолжительность жизни статусов 0 и 1 случайна, по экспоненте распределенные переменные. Параметры *делают* и *d1* - средние ценности; в появляющаяся утечка может переместиться немедленно в следующий статус.

Продолжительность статуса 2 рассматривают как незначительная и без влияния на минимальный еженедельный вечерний поток, так как утечка декларации, как ожидают, будет восстановлена в пределах максимума недели.

Динамический процесс появления и преобразования утечек показывают на диаграмме в фигуре 1:

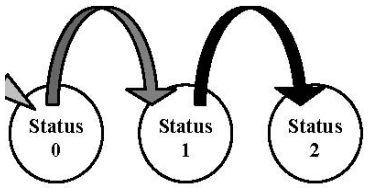


Иллюстрация 1. Динамика утечек

3.2. Формулировка

Баланс утечек или взрывов в каждом статусе исследован между *t* и *t+dt*:

Статус 0: число второстепенных утечек

$dN_{0e}(t)$**которые появляются в статусе**

0 между *t* и *t+dt*:

$$dN_{0e}(t) = \mu e^{\mu t} dt$$

если N0 (t) - число второстепенного подарка утечек в t в статусе 0, число второстепенных утечек N0s (t), которые переключают от статуса 0 к статусу 1 между *t*, и *t + dt*:

$$dN_{0s}(t) = \lambda_0 N_0(t) dt$$

баланс в статусе поэтому написан как:

$$dN_0(t) = dN_{0e}(t) - dN_{0s}(t) = \mu e^{\mu t} dt - \lambda_0 N_0(t) dt$$

Status 1: the number of detectable $dN_{1e}(t)$ bursts which appear in status 1

между *t* и *t+dt*:

$$dN_{1e}(t) = dN_{0s}(t) = \lambda_0 N_0(t) dt$$

Если *N1 (t)* - число обнаружимого подарка взрывов в *t* в статусе 1, число этих взрывов *N1s (t)*, которые переключают от статуса 1 к статусу 2 между *t* и *t + dt*:

$$dN_{1s}(t) = \lambda_1 N_1(t)dt$$

баланс в статусе поэтому написан как:

$$dN_1(t) = dN_{1e}(t) - dN_{1s}(t) = \lambda_0 N_0(t)\,dt - \lambda_1 N_1(t)\,dt$$

Status 2: the number of detected bursts $dN_2(t)$ which appear in status 1 between t and $t+dt$ is: $dN_2(t) = dN_{1s}(t) = \lambda_1 N_1(t)dt$

эти взрывы должны быть восстановленными в пределах времени *dt*. Они поэтому равны числу взрывов, обнаруженных в течение шага времени наблюдения одной недели после телефонных звонков.

$$dN_2(t) = \lambda_1 N_1(t)dt = r_1(t)dt$$

где

$r_1(t)$ **является числом ремонта после телефонных звонков во время t. Поэтому предложено формализовать динамику всего процесса через**

Эти уравнения представляют естественное развитие утечек. Эффект находящих утечку операций будет принят во внимание в формулировке наблюдаемого потока.

Отличительная система таким образом решена следующим образом:

following system of differential equations:

$$dN_0(t) = \mu e^{\mu t}\,dt - \lambda_0 N_0(t)\,dt \quad (1)$$

$$dN_1(t) = \lambda_0 N_0(t)\,dt - \lambda_1 N_1(t)\,dt - r_1(t)dt \quad (2)$$

$$dN_2(t) - \lambda_1 N_1(t)\,dt - r_1(t)\,dt \quad (3)$$

$$N_0(t) = \frac{\mu}{\mu+\lambda_0}\left(e^{\mu t} - e^{-\lambda_0 t}\right)$$

$$N_1(t) = \frac{\mu\lambda_0}{(\mu+\lambda_0)(\mu+\lambda_1)}\left(e^{\mu t} - e^{-\lambda_1 t}\right) - \frac{\mu\lambda_0}{(\mu+\lambda_0)(\lambda_1-\lambda_0)}\left(e^{-\lambda_0 t} - e^{-\lambda_1 t}\right)$$

И для достаточно большого *t*:

$$\lim_{t\to+\infty} N_0(t) = \frac{\mu}{\mu+\lambda_0}e^{\mu t} \quad \lim_{t\to+\infty} N_1(t) = \frac{\mu\lambda_0}{(\mu+\lambda_0)(\mu+\lambda_1)}e^{\mu t}$$

Теперь мы связываем средний расход *q0* со второстепенными утечками *N0 (t)* и средним расходом *q1* с обнаружимыми взрывами *N1 (t)*. Этот средний поток - также тот, который мы приписываем утечкам, обнаруженным находящими утечку операциями и восстановленный, какое общее количество *r2 (t)* за время ступают *dt*.

За период [*t1, t2*], модель предложила объяснить минимальный вечерний поток (минимум ежечасно оценивают в еженедельный шаг времени), *Q (t)* следующие:

$\forall t \in [t_1, t_2]$,

$$Q(t) = q_0 N_0(t) + q_1 N_1(t) - q_1 \int_{t_1}^{t} r_2(u)du$$

$$Q(t) = \left(\frac{q_0 \mu}{\mu + \lambda_0} + q_1 \frac{\mu \lambda_0}{(\mu + \lambda_0)(\mu + \lambda_1)} \right) e^{\mu t} - q_1 \int_{t_1}^{t} r_2(u)du$$

$$Q(t) = \alpha e^{\mu t} - q_1 \int_{t_1}^{t} r_2(u)du \qquad (6)$$

with: $$\alpha = \frac{q_0 \mu}{\mu + \lambda_0} + q_1 \frac{\mu \lambda_0}{(\mu + \lambda_0)(\mu + \lambda_1)} \qquad (7)$$

3.3. Решение

Данные - *Q (t)*,

$\int_{t_1}^{t} r_2(u)du$.

Параметры, которые разыскиваются - μ, λ0, λ1, *q1*. Ценность потока единицы, связанного со второстепенными утечками *q0* установлена *априорно*. Ценность

выбран в интервале [0.01; 0.25], следуя упрощенного, отдельно проверенные модели.

Параметры и *q1* получены от уравнения (6) моделью регресса, качество регулирования которой характеризовано фактором определения

.

Знание

один не определяет параметры λ0 и λ1. Комбинируя уравнения (3) и (5), мы получаем:

$$\int_{t_1}^{t} r_1(u)du = \frac{\lambda_1 \lambda_0}{(\mu + \lambda_0)(\mu + \lambda_1)} (e^{\mu t} - e^{\mu t_1}) = \beta (e^{\mu t} - e^{\mu t_1}) \quad (8)$$

$$\text{with } \beta = \frac{\lambda_0 \lambda_1}{(\mu + \lambda_0)(\mu + \lambda_1)} \qquad (9)$$

$r_1(t) = \frac{\mu \lambda_0 \lambda_1}{(\mu + \lambda_0)(\mu + \lambda_1)} e^{\mu t}$ Parameter β is obtained simply by a regression procedure whose correlation factor is R_2^2

Тогда, просто объединяя между *t1* и *t:*

Поэтому, эти два отношения (7) и (9) дают доступ к параметрам λ0 и λ1, что мы ищем:

$$\lambda_0 = \mu \frac{q_0 - \alpha - q_1 \beta}{\alpha - q_1 + q_1 \beta} \quad \text{et} \quad \lambda_1 = \mu \beta \frac{q_1 - q_0}{\alpha - q_0 + \beta q_1}$$

Оценка λ0 и λ1 поэтому сделана в 3 фазах:

- Для данного

, мы вычисляем параметр $R_1^2\beta$

α **от уравнения (6), который приводит к фактору корреляции, и параметру от уравнения (8), который приводит к фактору определения**

- Мы сохраняем ценность

μ **который, в конце, максимизирует продукт и приводит к уважению определенных наложенных физических ограничений, типа q0 <q1.** $R_1^2 R_2^2 = R^2$ an

-λ0 и λ1 выведены из уравнения (10)

4. Результаты

Обработка данных и оценка параметров выполнены, используя методы, описанные выше, с версией 8.2 SAS программного обеспечения статистики. Оценка параметров - сделанный прямой доступ к памяти прямым доступом к памяти.

Для 6 из 18 изученных прямых доступов к памяти, вычисления λ0 и λ1 приводят к результатам, которые не уважают физические наложенные ограничения.

4.1. Ценности параметров и графического представления

Различные вычисления, представленные здесь были сделаны для второстепенного *q0* ценности потока единицы утечки = 0.001m3.h-1. Стол 1 ниже подарков, которые ценности параметров получили в 12 прямых доступах к памяти, для которых вычисления пошли гладко. Стол 1. Ценности параметров

	datas or fixed value			results						
DMA	t_0 (year)	L (km)	q_0 ($m^3.h^{-1}$)		$n_0(t_0)$	$n_1(t_0)$	d_0 (year)	d_1 (year)	q_1 ($m^3.h^{-1}$)	r^2
2	45	12	0,001	0,13	149	80	5,28	4,49	0,31	0,96
4	54	17	0,001	0,15	3109	7	222	0,57	1,06	0,92
5	36	13	0,001	0,23	3442	34	157	2,38	0,33	0,97
6	51	15	0,001	0,17	5399	44	233	2,78	0,48	0,97
8	37	13	0,001	0,13	5	38	0,33	3,89	0,16	0,96
9	41	17	0,001	0,17	1044	27	75,43	2,89	0,55	0,98
10	41	17	0,001	0,13	18	29	0,79	1,5	0,47	0,91
11	38	19	0,001	0,20	1759	26	70,4	1,28	0,89	0,95
12	34	11	0,001	0,22	1856	20	206	4,12	0,33	0,91
16	45	14	0,001	0,18	3364	22	258	2,41	0,13	0,94
17	65	15	0,001	0,12	2477	38	255	7,35	0,38	0,92
18	50	13	0,001	0,09	20	11	3,05	1,91	1,46	0,80

Параметр μ изменяется от 0.09 до 0.23 согласно прямому доступу к памяти. Работы приложения показывают, что поток утечки фона единицы, взятый здесь как равный 0.001m3.h-1, и μ оба изменяется наоборот, чтобы уважать наблюдаемую норму.

Мы также отмечаем, что средняя продолжительность жизни второстепенных утечек вообще больше чем та из необнаруженных утечек, которая является несколькими годами самое большее.

Средний поток необнаруженных утечек, выше чем связанное со второстепенными утечками, находится в порядке величины 1m3.h-1. Эта ценность - близко к предложенным Ламбертом.

Данные относительно числа утечек в каждой категории не существенны. Ключевой признак - продукт этого числа, умноженного потоком единицы, поставляя соответствующий процент от полного потока.

Как пример, фигура 2 представляет для прямого доступа к памяти 9 наблюдаемые и моделируемые потоки так же как неизбежные потери из-за второстепенных утечек.

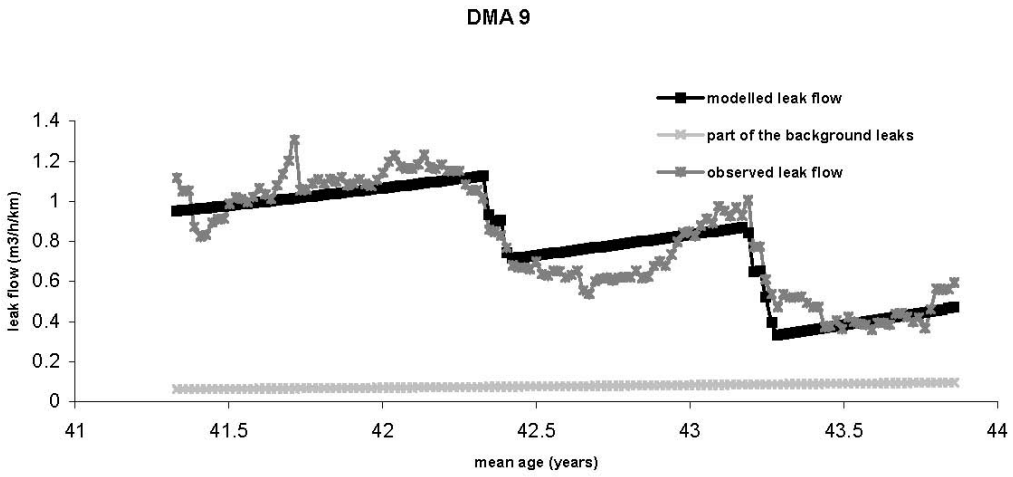


Figure2. Хроники взвешенных и расчетных потоков, и второстепенных утечек для прямого доступа к памяти 9

Мы отмечаем пользу, пригодную между наблюдаемыми нормами и смоделированными. Естественный рост утечек и острых снижений потока, вызванных эффектами ремонта после находящих утечку операций хорошо представлен.

Графическое представление неизбежной части вдвойне интересно. Это показывает и развитие в течение долгого времени потока, вызванного второстепенными утечками и развитие отклонения между глобальным потоком утечки и неизбежной частью. Это отклонение зависит непосредственно от усилий, предпринятых, чтобы искать утечки. Моделирование развития минимальных потоков вместе с той из второстепенных утечек определяет количество интереса совершения поисков утечек или действия на второстепенные утечки через политику возобновления. Этот подход представлен в следующей главе.

4.2. Заявления модели языка манипулирования данными

4.2.1. Влияние находящих утечку операций

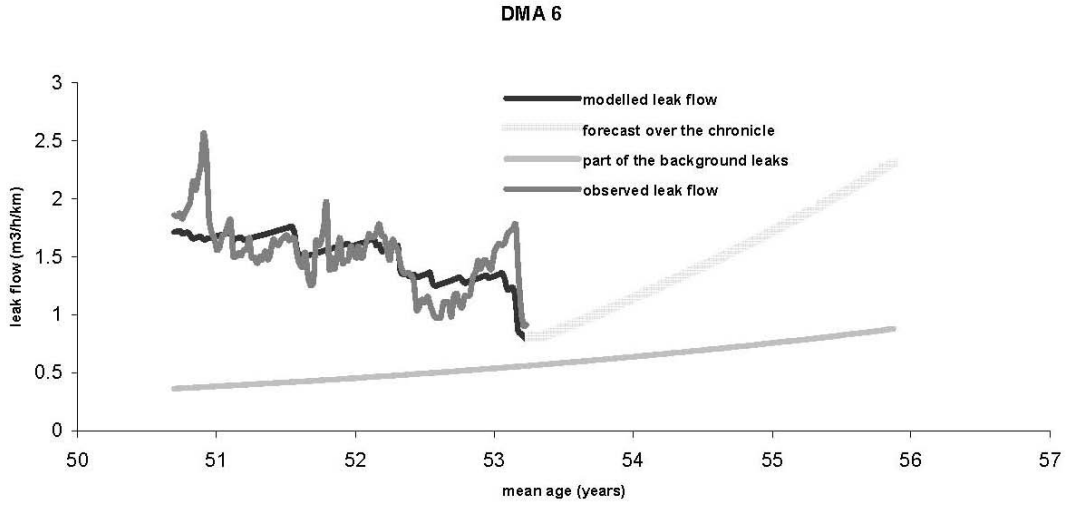
Используемая формулировка позволяет нам предсказывать вероятные потоки, что операторам противостоят с тем, если они не проводят находящую утечку операцию или изменение труб магистрали.

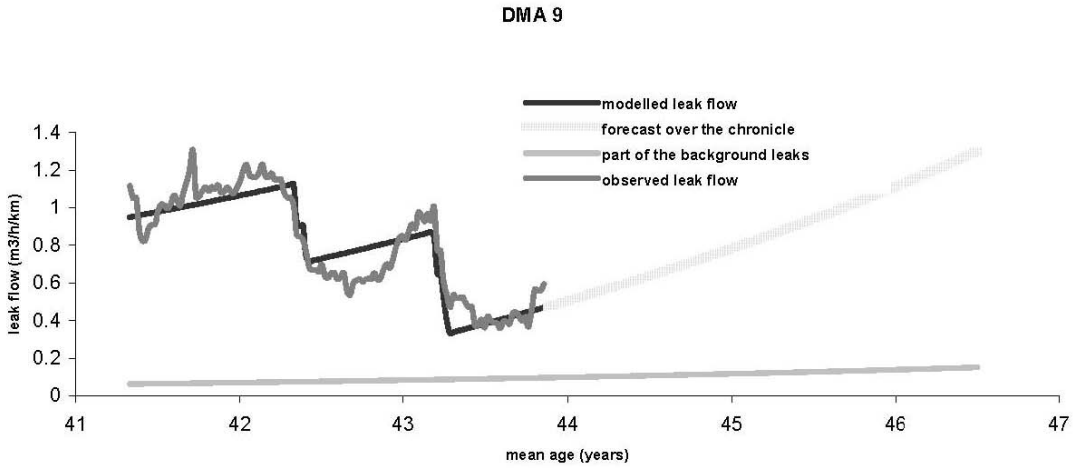
Два набора кривых ниже (фигуры 3 и 4) каждый представляет, для двух различных прямых доступов к памяти:

- за период, который рассматривают, наблюдаемые и моделируемые потоки утечки.

- увеличивающаяся пропорция второстепенных утечек от начала этих приблизительно 3 лет с конца наблюдений.

-развитие в минимальной утечке течет как часть полностью пассивного





Прогноз иллюстрации 4 второстепенных потерь утечек без находящих утечку операций для прямого доступа к памяти 9

Представление пропорции из-за неизбежных второстепенных утечек показывает отклонение между наблюдаемой, смоделированной нормой в момент *t* и чем могло бы быть, если бы все необнаруженные утечки были устранены.

Это отклонение имеет тенденцию к 0 для прямого доступа к памяти 6 в конце периода наблюдения. Находящие утечку операции, оказывается, эффективные, и оптимум был почти достигнут. Размер неизбежной части определен количественно в пределах 0.5 м.^{3}.h^{-1}.km^{-1}. Чтобы понижаться этот порог, возобновления должны быть выполнены. Для прямого доступа к памяти 9, пропорция задней части является меньшей, и воздействие

возобновления было бы низким. В этом, это похожо на усилия найти, что утечки не должны быть уменьшены, и большая часть потока остается быть восстановленной.

Для этих двух представленных прямых доступов к памяти, увеличение глобального потока утечки более отмечено чем повышение неизбежной части. Это принуждает нас полагать, что находящие утечку операции содержали бы утечки лучше, чем возобновление будет. В обоих прямых доступах к памяти, возобновление поэтому, кажется, менее эффективное чем находящие утечку операции.

Действительно, мы замечаем, что только через три года, сеть возвращается к ее статусу начала-наблюдения, если никакие находящие утечку операции не проводятся.

4.2.2. Исследование влияния возобновления

Используя существующие параметры, возможно изучить влияние нескольких политики возобновления, сравниваясь, для каждого сценария, ожидаемой прибыли и уровня утечек, достигнутых в конце данного периода.

Так же как простое сокращение второстепенных утечек, окончание заглядывает среднему возрасту прямого доступа к памяти, имеет эффект на вычисление всех переменных и действий на всех компонентах в потоке, особенно необнаруженных утечках.

Мы представляем здесь пример сценария возобновления для 2 прямых доступов к памяти. Для выбранных прямых доступов к памяти, мы предполагаем возобновление 3 % длины магистрали через один год. Работы выполнены в трех фазах, в 4-месячных интервалах, с 1 %, достигнутым в каждой фазе.

Возобновление в прямом доступе к памяти характеризовано сокращением его среднего возраста. Чтобы вычислять это развитие, мы должны обязательно выдвинуть гипотезу о возрасте замененных труб.

В прямом доступе к памяти 6 и 9 мы заменяем 60-летние трубы. В модели, мы просто вычитаем изменение в среднем возрасте из-за возобновления от *t* для второстепенных утечек, или с недели, соответствуя числу необнаруженных взрывов действительно представляют в *t* для этой точной категории. Тогда мы повторно вычисляем число второстепенных утечек и необнаруженных взрывов в новой дате. Кривые в фигурах 5 и 6 ниже подарка моделирование последствий замены 3 %

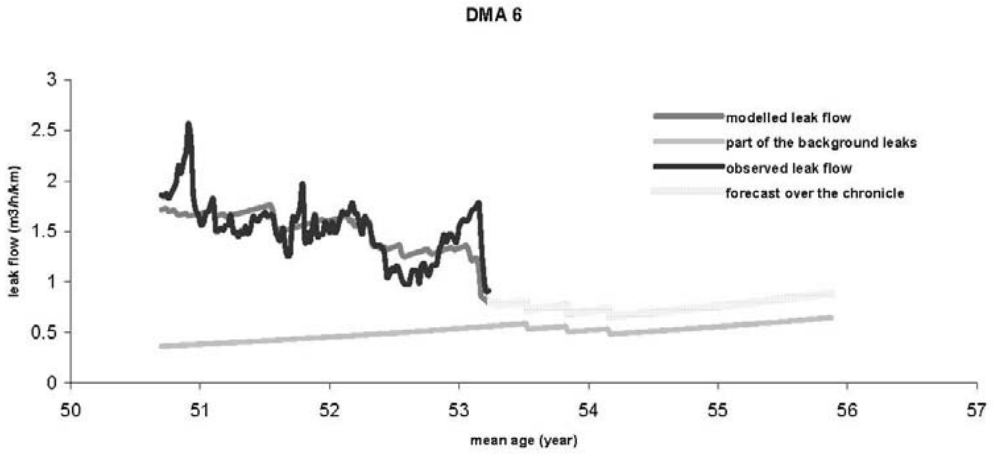


Иллюстрация 5. Графическое представление сценария возобновления для прямого доступа к памяти 6

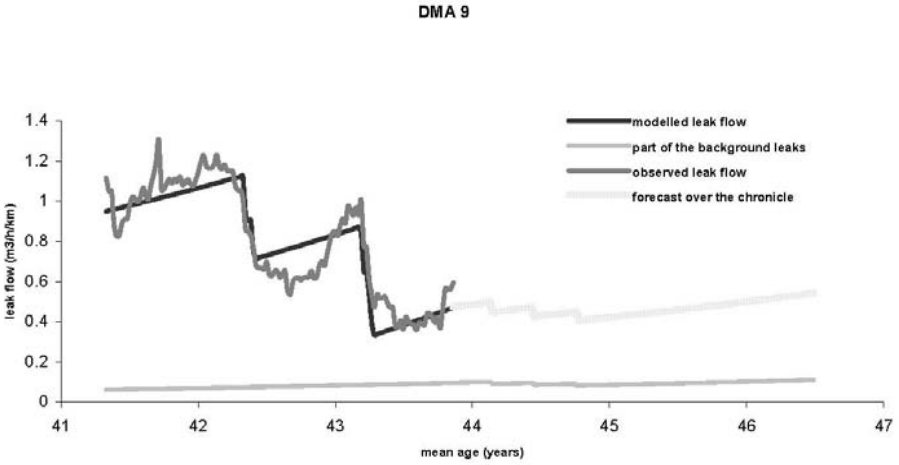


Иллюстрация 6. Графическое представление сценария возобновления для прямого доступа к памяти 9

Это возобновление приводит к сокращению числа утечек или разрывает подарок в прямом доступе к памяти; потоки единицы связались с каждым типом утечки, являющейся идентичным, результат - сокращение глобального потока по сравнению с тем из конца хроники. Благоприятное воздействие возобновления может быть соблюдено в фигурах 5 и 6 с рядом, заглядывает потокам после трех фаз работ, ясно видимых на глобальном потоке и намного меньше так на очень низкой пропорции второстепенных утечек прямого доступа к памяти 9. В этот период работ и вне – в пределах предела приблизительно года – сокращение утечек благодаря возобновлению больше чем естественное увеличение потока утечки.

Для прямого доступа к памяти 6, необнаруженные взрывы почти все найдены в конце хроники (60 ремонтов в течение наблюдаемого периода для 7 необнаруженных утечек теоретически представляют в конце). Поэтому, эффекты возобновления главным образом сконцентрированы на второстепенных утечках как замечено в фигуре 5. Уменьшения в глобальных моделируемых потоках - почти то же самое как те на необнаружимой части, из-за небольшого количества несообщенных взрывов в системе.

Теперь, мы можем заметить, что возобновление имеет намного больший эффект на глобальный поток чем на второстепенных утечках для прямого доступа к памяти 9, где уровень утечки в конце хроники далек от уровня второстепенных утечек. Действительно, восстанавливаемый поток утечки, из-за несообщенных взрывов, выше чем это для прямого доступа к памяти 6. Уменьшение среднего возраста позволяет устранение некоторых из необнаруженных взрывов, средний поток которых намного выше чем та из второстепенных утечек. Кроме того, поток из-за второстепенных утечек настолько слаб, что эффекты возобновления на этом весьма ограничены.

5. Перспективы и заключение

Модель языка манипулирования данными, описанная здесь использует различие между второстепенными утечками и необнаруженными утечками, чтобы определить количество соответствующих пропорций потоков, восстановимых находящими утечку операциями и возобновляя магистраль. Это таким образом позволяет оценить различные водные стратегии управления средства.

Эта модель основана на последовательности статусов, от второстепенных утечек до к стадии, где они обнаружены. Это обращается к прямому доступу к памяти или сетям, в которых еженедельные вечерние хроники потока и истории ремонта забраны за минимальный период двух лет.

Образцовые параметры установлены в каждом прямом доступе к памяти. В настоящее время, не возможно установить отношения между ценностями параметров и таковых из структурных переменных, типа среднего возраста прямого доступа к памяти, природа магистрали, или эксплуатационных факторов, типа давления. Исследования по большому количеству прямого доступа к памяти обязаны выдвигать на первый план любые такие отношения. Однако, минимальный период наблюдения приблизительно двух лет, кажется, не препятствие поиску модели, определенной для данного прямого доступа к памяти.

Наблюдение тенденций, показанных моделированием может вести действие. Если наблюдаемый поток высок по сравнению с пропорцией второстепенных утечек, то находящие утечку операции могут быть предусмотрены. С другой стороны, если эта норма - близко к этой пропорции, решение для возобновления может уменьшить потерянные объемы. Комбинация двух типов вмешательства конечно возможна.

Чтобы судить уместность этой различной возможной политики, естественно предусмотреть новый индикатор, чтобы сообщить операторам пропорции, которая является восстановимой находящими утечку операциями или возобновлением. Разработка такого индикатора подразумевает контроль постоянного клиента сети в течение двух лет. Это служило бы дополнением “вечернему потоку в км” и индикаторы "продукции", которые судят работу более глобально в отношении потерь, принимая во внимание объемы, потерянные из-за взрывов декларации и неправильно определенные количественно использования воды.

Библиография

Фарлей, M., и Плоскодонка, S. Потери в Водных Распределительных сетях, 2003 (Публикация IWA: Лондон). Alegre, H., Hirnir, W., Melo Baptista, J. и Parena R. Индикаторы

Работы для Обслуживания Водоснабжения, 2000 (Публикация IWA: Лондон). Ламберт, A. Составление Потерь – Взрывов и Фона Оценивает Понятия. *Журнал Учреждения Водного и Экологического Управления*, 1994, 8, 205-214. Ламберт, A., Коричневый цвет, T.G., Takizawa, M. и Weimer, D. Обзор Индикаторов Работы за Реальные Потери от Систем Водоснабжения. J Водный SRT - ВОДА, 1999, 48 (6), 227-237. Ламберт, A., Hirner, W. *Водные Потери от Систем Водоснабжения: Стандартная Терминология и Рекомендованные Критерии качества работы*. IWA – голубые страницы, 2000. Legat, Y., и Eisenbeis, P.. *Используя обслуживание делает запись для отказов прогноза в водных сетях*. Городская Вода, 2000, 3, 173-181. Росс, S. Вероятностный процесс, 1983 (Джон Вилей и Сыновья: Нью-Йорк).

Приложение

Определение Единицы Символа

$\overline{Q(t)}$

$N_0(t)$

$N_1(t)$

$N_2(t)$

$r_2(t)$

$r_1(t)$

q_0

q_1 **число числа числа m3/h**

число / неделя

число / неделя m3/h m3/h

t_0

μ

λ_0

t λ_1**год года года 1-летний 1**

год 1

Минимальное еженедельное вечернее Число потока второстепенного подарка утечек в *t* Числе обнаружимого подарка утечек в *t* Числе взрывов появилось в [0, *t*]

Число ремонта после поисков в *t*

Число следующего ремонта заходит *в t* Средний поток единицы второстепенной утечки Средний поток единицы обнаружимого Времени утечки

Средний возраст прямого доступа к памяти в начале хроники

Интенсивность возникновения второстепенных утечек

Норма перехода от статуса 0 к статусу 1 норма Перехода от статуса 1 к статусу 2

Используемые примечания

АКТИВНЫЙ ПРОЕКТ КОНТРОЛЯ УТЕЧКИ; СПЕЦИФИЧЕСКИЙ прямой доступ к памяти В ГОРОДЕ СКОПЬЕ,

МАКЕДОНИЯ

B. Ristovski *, S. Spirovska **

***J.P. Vodovod я Kanalizacija-Skopje,bojan.ristovski@vodovod-skopje.com.mk ** J.P. Vodovod я Kanalizacija-Skopje,sanja.spirovska@vodovod-skopje.com.mk**

Нищий LicenoskiLicenoski 27,27, 1000 Скопье, Македония,
Нищего 1000 Скопье, Македония,

Ключевые слова: Управление прямого доступа к памяти; Моделирование Сети; Обнаружение Утечки

Введение

Дефицит водных обращений за помощью, загрязнения, изменения климата и большего количества строительства городов усилил потребность в развитии соответствующих водных подходов управления, которые нацелятся в сохранении равновесие между водоснабжением и требованием. Очевидно, что вода становится ограниченным обращением за помощью в большинстве частей мира, следовательно в Македонии, ситуация, которая выдвинула на первый план, между прочим, потребность уменьшить утечку от водных систем распределения до уровней, которые считают экономически приемлемыми.

Водная потеря - явление, подарок в утилитах, которые имеют дело с производством и распределением пригодной для питья воды. Ценность этого параметра вообще показывает условие всей системы водоснабжения. Относительно компаний водоснабжения в Республике Македонии, утечка была идентифицирована как серьезная проблема с чрезмерными уровнями утечки во многих частях страны, превышающей воду дохода. Водные потери в компаниях водоснабжения в Македонии находятся вообще в диапазоне между 45-65 % входов системы. Эти сами данные указывают, что неизбежно принять Стратегию для водного сокращения потери.

Резюме

Эта бумага сосредоточена на поощрении идеи для учреждения Района Измеренная Область (прямой доступ к памяти), поскольку соответствующий метод для водного контроля потери так же как тенденции для постепенной передачи от пассивного до активного метода для того, чтобы управлять этими потерями, введение стандартной терминологии для ежегодных водных компонентов баланса и IWA предложило индикаторы для оценки реальных водных потерь. В пределах этого водного проекта потери, programe скоординированного подхода был применен в терминах идентификации и устранения компонентов водных потерь (WL), в организованной манере, позволяющей раннее обнаружение отказа и систематическое водное сокращение потери. На основаниях сделанных исследований и полученных результатов, общая картина условия сети в проверенных областях была получена, объем

полных потерь, представленных в проценте от реальных потерь, так же как процента от влияния в каждом подпрямом доступе к памяти относительно полного потребления в пределах прямого доступа к памяти. Анализируя потребление, подпрямой доступ к памяти подпрямым доступом к памяти, преобладающе в вечерние часы, когда юридическое потребление относительно низко, подпрямой доступ к памяти с недопустимым образом высокими расходами был идентифицирован, и соответствующие действия для местоположения и устранения причин для увеличенного потребления были предприняты.

Фон

Скопье - столица Республики Македонии приблизительно с 550000 жителей, административных так же как центром торговли и культуры. Скопье расположен в обоих побережьях самой большой реки в Македонии, Вардаре, 23 км в длине и широких 9 км. Высокий уровень Не Вода Дохода (NRW) в системе водоснабжения Скопье, которые согласно новым вычислениям на год 2006 являются приблизительно 57 % (иллюстрация 1.) объема притока системы, привел к повышению понимания и увеличил давление, чтобы улучшить эффективность, и начинающий принимать управление утечки как одна из наших обычных задач. Эксперты от отделов компании подготовили Стратегию к Водному Сокращению Потери, которое обращается к причинам за эти потери и предлагает рекомендацию, которые должны быть осуществлены, чтобы уменьшить реальные и очевидные потери.

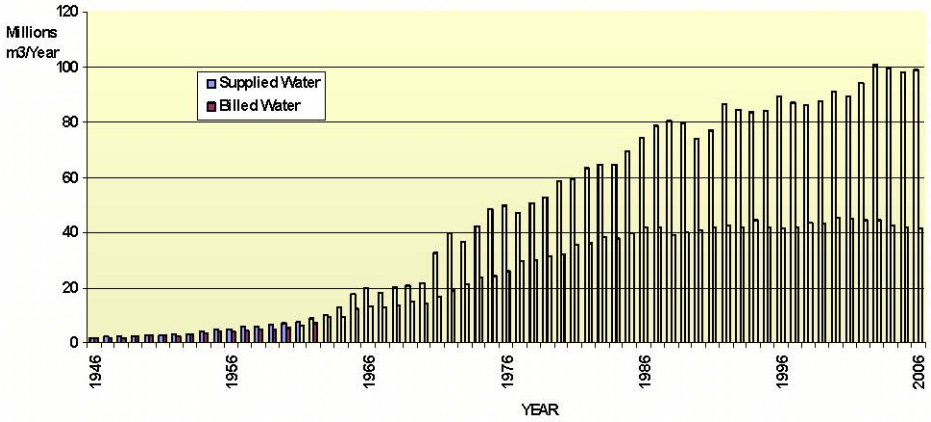


Иллюстрация 1. Поставляемая и объявленная вода в течение периода 1946-2006

Главная причина за такое большое количество NRW - возраст сети водоснабжения, используя качественную пригодную для питья воду для ирригации зеленые области, моя улицы, незаконные связи и неправильное употребление пожарные насосы, главным образом в сельских районах.

Помимо неблагоприятного условия с водной потерей в системе водоснабжения Скопье, скорее ограниченный капитал, ассигнованный для программы обнаружения утечки до недавнего времени происходил главным образом из-за:

- **полезная мощность всегда превышала водное требование**
- **цена воды была слишком низка до первой четверти 2007, когда это было увеличено на 98 %**

- **никакие дополнительные потребители, чтобы поставлять возможно спасенной водой**
- **финансовый статус Компании**
- **Нехватка понимания, что пригодность качественных водных обращений за помощью в мире в состоянии упадка**
- **До 2005, только Пассивный Контроль Утечки, выполненный, чтобы определить местонахождение сообщил об утечках**
- **С 2005, Активный Контроль Утечки был осуществлен и IWA WLTF принятые методологии**
- **Отдельный Отдел Обнаружения Утечки, установленный с высококвалифицированными и мотивированными служащими**
- **В течение прошлых нескольких лет, непрерывно поставлялось новое оборудование обнаружения утечки**

1. Система водоснабжения Butel-Radisani-Suto Orizari

Город Скопье главным образом поставляется серьезностью с весны Rasce, со средним входом в системе 4700 l/s и от хорошо области Nerezi-Lepenec, с полной вместимостью 1420 l/s.

Для определенных более высоких областей города Скопье, где водоснабжение серьезностью невозможно, были установлены зоны высокого давления. Текущий проект проанализировал водные потери в двух из вышеупомянутых зон давления: Система первого высокого зонального Севера (Потребление зонируют Butel-Suto Orizari - прямой доступ к памяти 200 и прямой доступ к памяти 300) и Системы секунды высоко зонирует Север (Потребление зонируют Radisani - прямой доступ к памяти

100), represented on Figure 2.

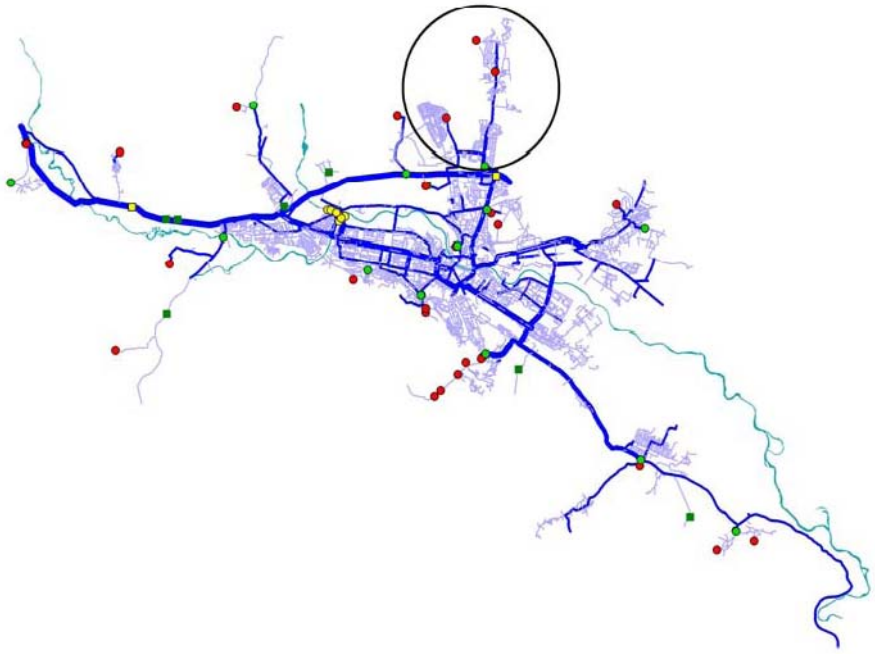


Иллюстрация 2. Система водоснабжения Butel – Radisani – Suto Orizari относительно системы водоснабжения Скопье

Система первого высокого зонального Севера (Перекачка Станции Батэль) поставляет урегулирования Suto Orizari, Батэль 1, Батэль 2 и Radisani. Батэль станции насоса качает воду в бассейны Suto Orizari и Radisani 2, которые используются, чтобы гарантировать баланс ежедневного водного потребления в урегулированиях Батэль я, Suto Orizari, часть Батэля II. Вышеупомянутая область, в дополнение к водоснабжению от Насосной станции Батэль, также поставляется от Насосной станции Akvadukt.

Система второго высоко зонирует Север (Насосная станция Radisani) обеспечивает воду к урегулированию Radisani и деревенский Radisani. Насосный Radisani станции качает воду в бассейн Radisani 1, который используется, чтобы уравновесить ежедневное водное потребление для урегулирования Radisani.

2. Проект прямого доступа к памяти в специфической сети

Проект, который является подчиненным из этой бумаги, обращается к одной из четырех стратегий Управления Утечки - Активный водный контроль потери и основан на: Контролируя и локальные размеры потока и давления, Вычисление ежегодных водных компонентов баланса, Водных Методологий Оценки Потери и Моделирования Сети.

Рассмотрение факта, который хорошо установил сеть и оптовых водных метров прямого доступа к памяти, - основа для успешной системы для водного сокращения потери, проверенный прямой доступ к памяти 100, прямой доступ к памяти 200, и прямой доступ к памяти 300 был подразделен следующим образом: прямой доступ к памяти 100 был разделен на шесть подпрямых доступов к памяти, прямой доступ к памяти 200 в семь подпрямых доступов к памяти и прямой доступ к памяти 300 в три sub прямых доступа к памяти. Территории каждого прямого доступа к памяти, с которыми хорошо отличают правильно определенным

boundaries, are shown on Figure 3.

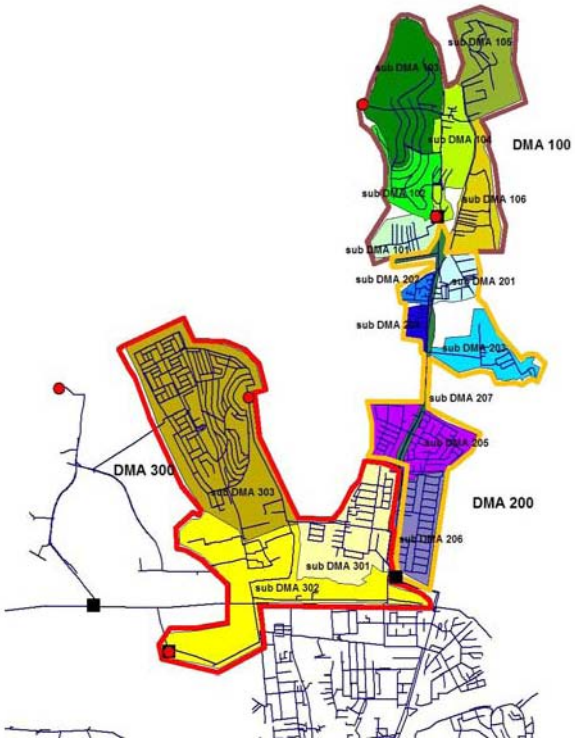


Иллюстрация 3. Разделение специфическая область в прямой доступ к памяти и подпрямой доступ к памяти

Принимая во внимание факт, что некоторые из них sub прямой доступ к памяти снабжены водой от общих трубопроводов и имеют несколько входных отверстий и выходов, таким образом требуя хорошо определенных границ в целях успешного контроля потребления в пределах подпрямого доступа к памяти, они были изолированы временным закрытием семи граничных клапанов.

Для моделирования гидравлических параметров в пределах сети водоснабжения проанализированных подзон, Модель Сети была развита при использовании пакета программы, модель EPANET.The включает 795 трубопроводов и 652 связи, среди который: четыре бассейна: Резервоир Radisani 1, Резервоир Radisani 2, Резервоир Аквадакт и Резервоир Сато Оризари; три станции Насоса: станция Насоса Батэль, станция Насоса Radisani и станция Насоса Аквадакт; и два сборщика: сборщик Батэль и сборщик Аквадакт.

После завершения моделирования работы сети водоснабжения в пределах системы Butel-Radisani-Suto Orizari и до предпринятия любого действия, которое могло бы изменить гидравлический режим (закрывающийся граничные клапаны), были подтверждены предыдущие заключения, что регулярное и качественное водоснабжение не прервано. Факт, что результаты, полученные через математическую модель были фактически подтверждены в течение размеров давления участка в решительных областях, ободрителен и приятен.

3. Используемое оборудование для того, чтобы выполнять поток и размеры давления в пределах sub прямого доступа к памяти

Контроль расхода в пределах прямого доступа к памяти 100, прямой доступ к памяти 200 и прямой доступ к памяти 300 был понят через установленные электромагнитные метры потока в станциях Насоса Radisani и Батэль, которые были оборудованы Лесорубами Данных GSM со встроенными датчиками давления, позволяя параллельное измерение и контролируя обоих, потока и давления. Используя связь GSM, поток и ценности давления, зарегистрированные на интервалах 10 минут в течение 24 часов, были переданы центральному PC, где даты были проанализированы.

В пределах проекта, поток в каждом подпрямом доступе к памяти был проверен и регистрировался в 10 интервалах минуты Сверхзвуковыми мобильными метрами потока (иллюстрация 4), которые были установлены на входных отверстиях и выходах для соответствующей области. В течение проекта, мы выполнили приблизительно 30 размеров потока, и sub прямой доступ к памяти с недопустимым образом высокими расходами был идентифицирован.

Учет факта, что постоянный контроль водного потока в пределах решительных зон потребления приводит к раннему обнаружению отказа и - основа для успешного водного контроля потери, исследования WLM, которое измерило три параметра в то же самое время (поток, давление и шум), был установлен на входном отверстии в трубопровод Ф 300 мм в 205 подпрямого доступа к памяти. Ценности были переданы через связь GSM с центром контроля (иллюстрация 5).

Иллюстрация 4. Поток, имеющий размеры с иллюстрацией 5. Постоянный поток Сверхзвуковой мобильный метр потока, контролирующий с исследованием WLM





Относительно полевых размеров давления, они были выполнены датчиками давления со встроенным лесорубом данных всего приблизительно 40 размеров.

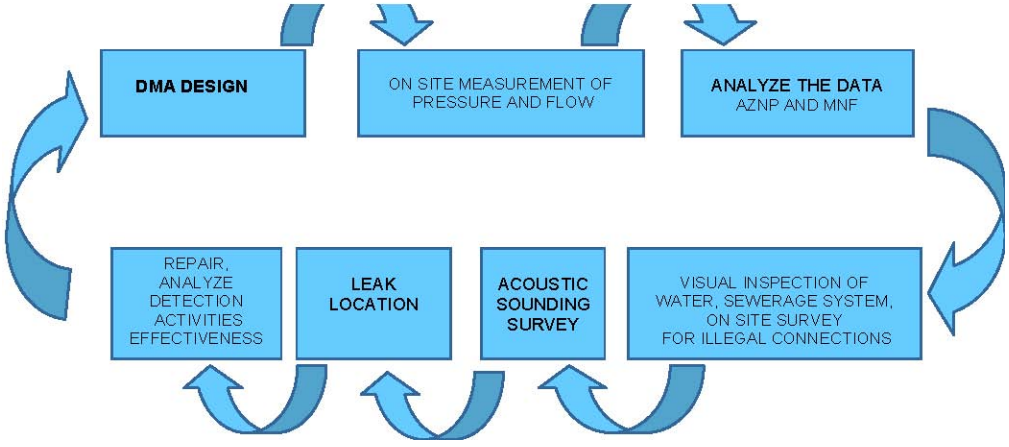
К определенному баланс водного потребления в прямом доступе к памяти 100 и прямом доступе к памяти 300, так же как водном вычислении потерь, контроль уровней во всех трех бассейнах в исследованных областях был чрезвычайно важен.

4. Водная методология Потери, используемая в этом проекте

Подход, используемый в этом проекте, чтобы обращаться и уменьшать водную потерю в пределах отобранных водных систем распределения состоял в том, чтобы осуществить Район Измеренные Области (прямой доступ к памяти). Чтобы позволять эффективный контроль восстанавливаемой утечки, системы распределения, которые составляют Батэля, Radisani, Сато Область Orizari, были разделены на 3 прямых доступа к памяти и 16 временных sub прямых доступов к памяти. Эти прямые доступы к памяти используются и чтобы идентифицировать и уменьшить восстанавливаемый

утечка в ближайшей перспективе и затем контролировать и управлять утечкой в продолжающейся манере. Вы можете найти ниже (иллюстрации 6), используемая методология в этом проекте за водную потерю анализирует и сокращение.

Figure 6. Water Loss Methodology



4.1 Минимальный вечерний поток анализирует

Анализ лучших методы потоков прямого доступа к памяти требовал оценки утечки, когда поток в прямой доступ к памяти и подпрямой доступ к памяти был в его минимуме - это типично происходило ночью между 01-04 h, когда требование клиента было также в его минимуме, и поэтому компонент утечки был в его наибольшем проценте от потока. Анализ утечки был основан на минимальном вечернем потоке, который был зарегистрирован и проанализирован непрерывно ночь после ночи с использованием лесорубов данных и соответствующего программного обеспечения. Как только повторимый MNF был установлен, любое законное использование в течение периода MNF было определено и вычтено из MNF. Законное ночное использование было определено, используя доказанные пособия на жилые счета, или через фактические чтения метра за несколько внутренних и индустриальных счетов. Следовательно, любое сохранение MNF может быть классифицировано как потенциальная утечка системы. Эта методология помогает располагать по приоритетам области высокой утечки, и, кроме того, определяет количество нормы утечки в каждой зоне, которая используется в вычислениях окупаемости, или оправдывать дальнейшее исследование. Методы и программное обеспечение (Sanflow, PressCalcs) основанный на составляющем анализе использовались в этом проекте проанализировать минимальную ночь, текут и оценивают уровень утечки и относительных объемов фона и разрывают объемы (см. Стол 5. и Стол 6.)

Стол 1; Стол 2. Определение количества утечки, используя Sanflow и пакеты программ PressCalcs

Касательно.	Дата	AZP (брусок)	AZNP (брусок)	в среднем. MNF (m3/h)	Утечка Стороны Клиента (m3/h)	Второстепенные Потери (m3/h)	Нормальное Вечернее Использование (m3/h)	Ожидаемый MNF (m3/h)	Лишний Ньюфаундленд (m3/h)
ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 100	27.03. 2007	4,73	4,95	74,79	10,3	7,64	4,8	12,24	52,05
ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 200	30.03. 2007	5,38	5,82	95,19	5	14,63	6,34	20,97	68,9
ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 300	30.03. 2007	4,20	4,48	636,93	102	28,29	11,27	40,16	494

Касательно.	Дата	Приток (m3/d)	в среднем. MNF (m3/h)	Вечерняя Утечка (m3/h) = Вечерние Потоки – Вечерние Требования	NDF	Ежедневная Утечка (m3/d) = Вечерняя Утечка * NDF

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 100	27.03.2007	2289	74,79	59,69	23,44	1399,13
ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 200	30.03.2007	3437	95,19	83,85	23,04	1931,90
ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 300	30.03.2007	17977	636,93	523,66	23,22	12159,39

Анализируя потребление, подпрямой доступ к памяти подпрямым доступом к памяти, преобладающе в течение вечерних часов, когда юридическое потребление относительно низко, были идентифицированы зоны с недопустимым образом высоким потреблением, и соответствующие действия были предприняты для идентификации причин для этого увеличенного потребления.

4.2 Визуальный осмотр водоснабжения и сети канализации

Учитывая, что высокое вечернее потребление указывает высокий процент от реальных водных потерь, визуальная инспекционная и систематическая экспертиза всей сети водоснабжения в критических подзонах была сделана. Огромные потери, особенно в определенном подпрямом доступе к памяти, требовали визуального осмотра сети водоснабжения. Визуальный осмотр был сделан водной Ветвью сектора Поставки Radisani.

Сектор Канализации (Ветвь Radisani) был также вовлечен в этот осмотр, который, после осмотра всей сети канализации, указал несколько люков канализации, где постоянный поток питьевой воды был замечен. Это - надежный индикатор отказа сети водоснабжения в ближайшей области. Обозначенные люки были в близкой близости местоположений отказа, обозначенных Отделом Обнаружения Утечки.

4.3 Очевидные Потери

Водные потери состоят из Реальных и Очевидных потерь. Этот параграф обращается к усилиям, были сделаны Отделом Счета и Собрания, чтобы узнать количество Очевидных потерь в исследованных областях. Результаты доказали, что главные параметры, влияющие на очевидные потери в Butel-Radisani-Suto Orizari Область - неправомочное потребление (незаконные связи, воровство воды и мошенничества), сбора данных и ошибок передачи, измеряют погрешности и ошибки базы данных клиента.

Стол 3. Результаты, полученные от локального обзора для незаконных связей

Ссылка	Незаконная связь	Незарегистрированный водный метр	Связанный без разрешения (после того, как они были разъединены),	Утечки на водных связях метра	Дефектный водный метр
ПРЯМОЙ ДОСТУП	16	59	59	14	14

К ПАМЯТИ 100					
ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 200	3	54	38	25	44

4.4 Слуховой аппарат, кажущийся обзором

В определенном подпрямом доступе к памяти, где более высокое вечернее потребление было зарегистрировано, акустические микрофоны контакта использовались для начальной идентификации места перерывов. Это включенное обычное слушание непосредственно доступных металлических частей сети водоснабжения, как клапаны, гидранты и трубы связи в водной коробке метра.

Микрофоны контакта, используемые в этом проекте, являются очень чувствительными электронными акустическими устройствами, которые позволяют гибкость и комфорт в операции, поскольку шум от места возникновения передан через радио наушникам, таким образом избегая традиционной кабельной связи (иллюстрация 7)

Более удобный и более быстрый путь для локализации утечки был выполнен с шумовыми лесорубами.

Эта система позволила проверять без разрушения к водоснабжению, и обеспечила точные результаты через 24 часа, с минимальным временем операции и стоила. Шумовые лесорубы были развернуты всюду по системе распределения, чтобы обеспечить непрерывное рассмотрение утечки. Эти лесорубы использовались, чтобы сосредоточить обзоры утечки в определенных областях сети. (Иллюстрация 8)

Стол 7. Акустический Стол микрофона Контакта 8. Слуховой аппарат noisse loger

gure 8)

able 7. Acoustic Contact microphone

Table 8. Acoustic noisse log





4.5 Местоположение Утечки и Ремонт

Как только утечка была идентифицирована, это было тогда точно определено, используя доказанный звуковой и методы корреляции. Пропустите шумовые корреляторы и Оснуйте микрофоны, становились метод выбора для того, чтобы точно определить утечку. Заключительный шаг процесса должен был отметить местоположение утечки и восстановил утечку. В течение систематического осмотра сети водоснабжения, понятой

Отделом Обнаружения Утечки, 30 утечек в прямом доступе к памяти 200 и 22 утечки в прямом доступе к памяти 100 были расположены и восстановили, который произвел тот более высокий уровень вечернего потребления. Как только области были очищены из предварительно расположенных утечек, дополнительное измерение потока было выполнено, чтобы проанализировать эффективность действий обнаружения и идентифицировать утечки, который не был расположен все же. Как только утечка идентифицирована снова в допустимых количествах, целые запуски процесса снова.

5. Полученные результаты

Экспериментальные проекты за Водную Потерю анализируют и принимать методологии прямого доступа к памяти, был начат в 2005. Прямой доступ к памяти 100 (Radisani) был соблюден как Экспериментальная Область. Согласно ежемесячным отчетам потока установленного электромагнитного водного метра в Насосной станции Radisani и популяционное требование, было определено недопустимое увеличение ежедневного притока. Чтобы объяснять причину, только визуальный осмотр воды и системы канализации и частично Пропускать Обнаружение был выполнен. Это действия достигло уменьшения 1580 м.^{3}/день; 47.460 м.^{3}/месяц, который означает 38,98 % ежемесячного притока, как находили, происходит главным образом из-за:

• открытый отток смывания 100 мм, связанных с главным давлением

труба

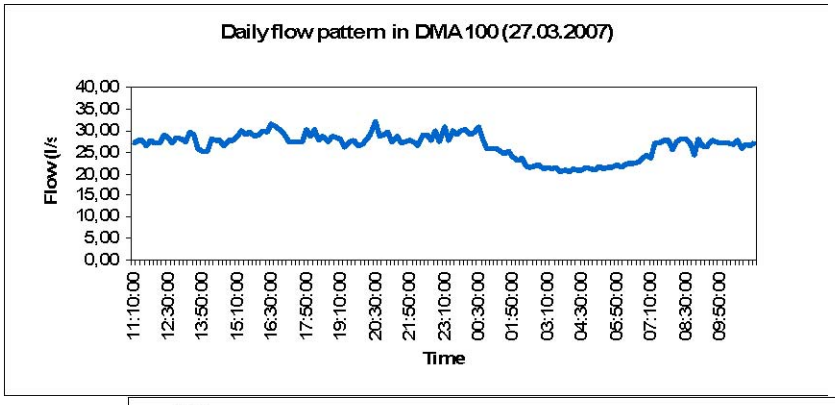
• 7 взрывы трубы, которые были точно определены и восстановлены

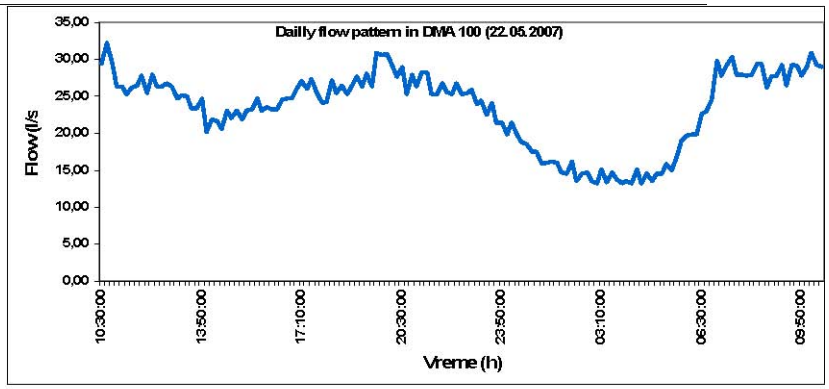
Понимая потребность дополнительной водной потери, уменьшающейся в отобранной области, вторая фаза, которая является подчиненной из этого проекта, продолжалась в 2007. После того, как все расположенные утечки были восстановлены, дополнительный поток и измерение давления были выполнены. Достигнутые результаты для прямого доступа к памяти 100, включая оба графа, первое и измерение контроля показывают следующим образом:

Стол 4. Достигнутый приводит к прямому доступу к памяти 100

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 100	в среднем. MNF (m3/h)	Сбережения (m3/d)	Сбережения (m3/month)	Сбережения (%)
22.05.2007 измерение контроля	49,09	602,41	18.072,3	34,36

*** Предыдущий в среднем. MNF 27.03.2007: 74,79 m3/h**





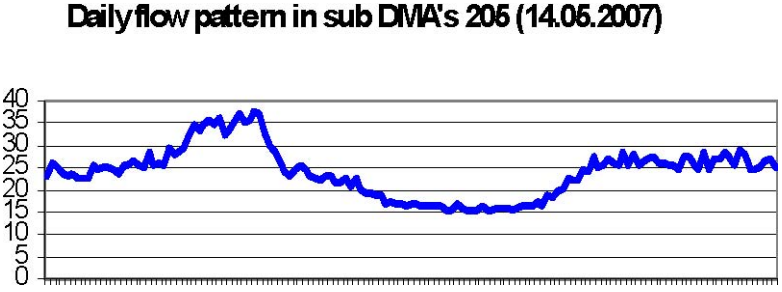
The results obtained for DMA 200 are shown in Table 5.

Стол 5. Достигнутый приводит к прямому доступу к памяти 200

ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 200	в среднем. MNF (m3/h)	Сбережения (m3/d)	Сбережения (m3/month)	Сбережения (%)
15.06.2007 Измерение контроля	61,43	778	23.335	35,5

*** Предыдущий в среднем. MNF 30.03.2007: 95,19 m3/h**

Согласно вечернему измерению потока на каждом подпрямом доступе к памяти в прямом доступе к памяти 200, 205 sub прямого доступа к памяти, как находили, имели самую большую норму утечки, и ее влияние было самое высокое. На следующих двух графах, который показывает первое измерение и измерение контроля, средний минимальный вечерний поток уменьшился с 56,32 м.^{3}/h к 39,17 м.^{3}/h, который означает 17,15 м.^{3}/h сбережения или 30,49 % ежедневного притока в пределах sub прямого доступа к памяти.



6. Водные Индикаторы Работы Потери

В течение проекта, водные компоненты баланса потребления для исследованной области (все три прямых доступа к памяти были включены) были вычислены, используя следующие два метода:

- **Водный баланс потребления, используя традиционные индикаторы работы**
- **При использовании соответствующего программного обеспечения**

6.1 Вычисление компонентов водного потребления балансирует с

Традиционное ПИ

Этот метод представляет полное водное потребление, зарегистрированное всеми водными метрами в пределах зоны; различие между полным объемом воды, поставляемой в зону и сумму индивидуального потребления представляет потерянную воду или воду

- 348

Поток l/s

11:39:56

9:09:56

6:39:56

4:09:56

1:39:56

11:09:56

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР

8:39:56

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР

6:09:56

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР

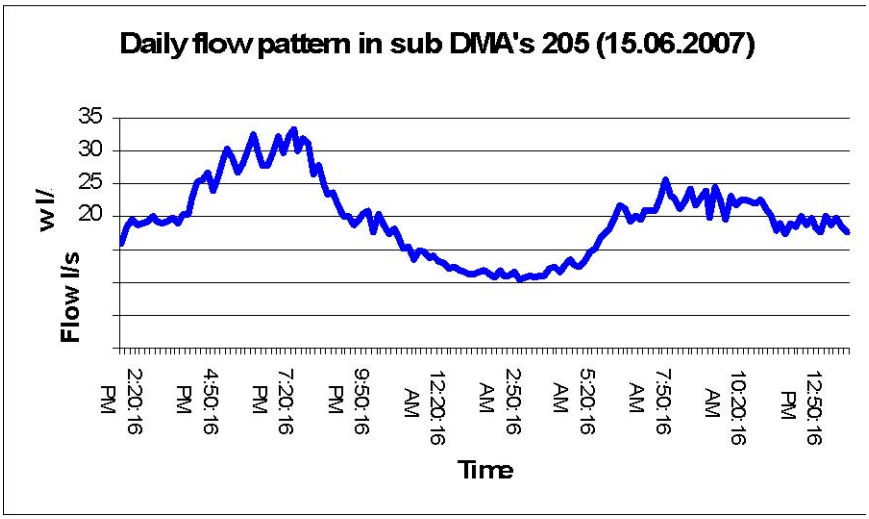
3:39:56

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР

1:09:56

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР





который не может быть отслежен, где это потреблялось. Вода, поставляемая зонам определена на основаниях потока через главный трубопровод поставки, в то время как потребление определено от водных счетов то есть складывая количества, которым выставляют счет, для индивидуальных и коммерческих потребителей в определенной области.

Стол 6. Ежегодный Водный Баланс Потребления, используя традиционные индикаторы работы

Касательно.	**Год**	**Водный Вход**	**Объявленная Вода**	**Водные Потери**	**Водные Потери WL/WI**	**Водные Потери в связь**	**Потребление Электричества**	**Определенное Электричество Consumpt. Водного Входа**
		m3 x103	m3 x103	m3	%	m3 / ведут.	кВтч x103/year	kWh/m3
ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 100 ПРЯМЫХ ДОСТУПОВ К ПАМЯТИ 200 ПРЯМЫХ ДОСТУПОВ К ПАМЯТИ 300	2006	9290	4067	5223	56,22	533,61	4096,8	0,44

4.2 Вычисление компонентов водного баланса и IWA

рекомендованное ПИ, при использовании соответствующего программного обеспечения

Различные пакеты программ были развиты во всем мире, использовались для вычисления стандартного ежегодного водного баланса потребления как рекомендовано IWA и для определения различных индикаторов работы за водные потери в системах водоснабжения. В пределах этого проекта, одно из самого нового и самого всестороннего программного обеспечения использовался CheckCalcs. Это программное обеспечение было разработано для оценки реальных водных потерь в системе водоснабжения, основанной на традиционной "вершине IWA вниз водный баланс" подход. Эта "вершина вниз" подход позволяет начальную оценку уровня реальных потерь и вычисления ILI параметров, которые используются для оценки и сравнения эксплуатационного управления с реальными водными потерями. Вы можете найти ниже данных входа и вычисленных компонентов водного баланса для целой исследованной области, используя упомянутое программное обеспечение CheckCalcs.

Стол 7. Данные входа, ежегодные водные компоненты баланса и вычисленное ПИ на 2006, используя CheckCalcs

Переменная	Описание	Единицы	ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 100, ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 200, ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ 300
Lm	Длина магистрали	км	87,6
Не уточнено	Число Связей Обслуживания	Номер	9788
D	Плотность связи обслуживания	вести/км	111,7
P	Среднее операционное давление	м.	47,7
T	% время система оказано нажим на	%	100
	Население, которому служит система		37357
TSIV	Полная система вводила объем	m3x103	9290
TBC	Полное объявленное потребление	m3x103	4067
WL	Водные Потери	m3x103	5084
КАРЛ	Текущие ежегодные реальные потери	m3x103	4553
UARL	Неизбежные ежегодные реальные потери	m3x103	190
NRW	Не Вода Дохода	m3x103	5223
NRW	Не Вода Дохода	%	56,2
АЛ	Очевидные потери	%	5,7
АЛ	Очевидные потери	m3x103	531
RL	Лучше всего традиционное простое ПИ	литры/ве/день	1271
ILI	Индекс Утечки		24

Заключение

‰ Впервые в Македонии, Водный проект Потери был разработан и выполнен без любого консультирования из-за границы ‰ Поощрение идеи для учреждения прямого доступа к памяти, поскольку соответствующий метод за водную потерю управляет ‰ Введением и вычислением стандартной Водной терминологии баланса IWA, и IWA предложил индикаторы работы

‰ Подзоны с увеличенными реальными водными потерями были идентифицированы, и соответствующие действия для его сокращения были взяты после обнаружения большого количества отказов

‰ Уменьшенная водная потеря в прямом доступе к памяти 100 и прямом доступе к памяти 200 приблизительно для 38 %

Каждому объему входа прямого доступа к памяти ‰ методология управления Давления рекомендуют, чтобы Приняли IWA WLTF подход "лучших методы" к управлению утечки ‰, Водные действия Потери являются продолжающимися...

Ссылки

Малком, F. Стюарт, T. () Потери в Водных Слушаниях Конференции Распределительных сетей, (2001) Брно, Чешская республика, IWA Специализированная конференция ”Система

Подход к Контролю Утечки и Водному Управлению Систем распределения” - Дэвид Б. () Обнаружение Утечки и Слушания Конференции Управления (2002), Lemesos, Кипр, IWA Специализированная конференция “Утечка

Управление-А практический Подход доктор Дузан, O. () Организация системы размеров в современных системах водоснабжения

Водные Потери в Системе Водоснабжения Мапуту

Краткий обзор Стратегического Плана относительно Сокращения Утечки

J. V. Q. Langa[1]; J. Quessouji[2]

[1]Владелец в Экологической Разработке, Университет Порто, Португалия.

Инженер-строитель, Университет Эдуардо Мондлане, Мозамбик.

электронная почта: (jlanga@aguamoz.co.mz); Ячейка: +258 30 42 589

[2]Инженер-строитель, Университет Эдуардо Мондлане, Мозамбик.

электронная почта: (jquessouji@aguamoz.co.mz); Ячейка: + 258 82 32 70 130

Ключевые слова: Водные потери, метры Потока, Система Передачи, Экспериментальная Зона.

Резюме

Эта бумага представляет предварительный краткий обзор стратегического плана относительно сокращения утечки Системы Водоснабжения, Мапуту, Мозамбик, город приблизительно с 1.200.000 человеками и 40%-ой сетью оценил охват. Диагноз водных потерь согласно фактической базе данных и предзнаменованию мер уменьшения, чтобы уменьшить утечку обсужден. Некоторые интервенционные меры уже рассматривали, принимая во внимание местные условия и другие аспекты.

В среднем, полные потери, оцениваемые в настоящее время в системе, в основном система от Станции Потребления на Водном Заводе Обработки, который поставляет область исследования, зашифрованы в 60 %. Заключительная задача долей в курсе состоит в том, чтобы определить меры, которые позволяют достигать, вкратце и средний срок, уровни потерь, которые указывают в средних ценностях в заказе 20 - 30 %.

Учитывая особенности диагноза, ответственные за происхождение потерь, перед глобальными потерями воды в системе нужно стоять как мультисектор и многомерная проблема.

Анализ приложит целую систему, от Водного Завода Обработки до ветви связи каждого клиента, включая выравнивание для каждого индивидуального и коллективного метра потока. Будет в состоянии вступить, для сравнительного эффекта и для decurrently, ценности водного потребления, зарегистрированного суммирует подсчет, который будет помещен во вход каждой установки жилого дома.

С этими данными и при использовании Индикаторов Работы, данных моделью IWA, водные потери, существующие в системе будут определены и также оптимизировали интервенционные меры, необходимые уменьшить воздействие потерь на управлении системой.

В вычислениях, специальное внимание идет в специфические средства Индикаторов Работы, принимая, чтобы считать исключительные особенности области исследования. Исследование стремится ответить на следующие вопросы:

¾ Как возможно иметь реальную оценку водных потерь с ценностями, базируемыми в неуверенных и предполагаемых данных?

¾ Как возможно определить эффективные меры, чтобы уменьшить утечку в неизвестной сети?

¾ Как возможно гарантировать цели и цели в не известной сети, внедренной главным образом в в городские области?

¾ Как Индикаторы Работы IWA могут действительно давать разумную интерпретацию в системе, где главным образом данных являются неизвестными, неуверенными и предполагаемыми?

Введение

Мозамбик расположен в Юго-восточной Зоне африканского Континента, перед Мадагаскарским Островом, от которого отделен Индийским океаном. Это характеризовано влажным, чтобы высушить тропический климат, с ежегодной средней температурой между 22 и 24º С и средним осаждением 1200 мм каждый год.

Услуги водоснабжения, с больше чем 128 компаниями маленького, среднего и большого измерения, которые до 1999 целиком управлялись государством, прибывают, чтобы быть, постепенны и частично концессия частным компаниям, через временные контракты, в форме делегированного управления и/или помощи техники. Наконец задача состоит в том, чтобы обеспечить компании способностями, который позволяет гарантии их устойчивость, которая, настоятельно обусловлен усовершенствованием лучших уровней на услугах работы системы, в случае, с особым вниманием к сокращению утечки и фактических водных потерь в большей части систем.

“Grande Мапуту” является владельцем самой большой системы водоснабжения в Мозамбике. В этой системе, важная часть воды потребления потеряна на Водном Заводе Обработки (WTP) и по Главной Системе Передачи Труб (MPTS), включая трубы, установленные, чтобы транспортировать воду заключительным потребителям, принимая существенную часть, ни один в инвестиционных затратах, ни один в бремени на исследовании системы, уменьшая значительно экономический урожай и жизнеспособность его исследования.

Контекст

Исследование пригодно к обнаружению утечки и водному проекту сокращения потерь, вынимающему в “Grande Мапуту” Система Водоснабжения, в пределах лизингового контракта между Á guas de Moçambique (AdeM), в качестве оператора, и, Фюндо де Енвестиманто е Patrimóneo de Abastecimento de Á gua (FIPAG), в качестве цедента.

Характеристика Исходной Ситуации

Цели

Главная цель исходной характеристики состоит в том, чтобы определить количество водных потерь в системе поставки, через водный баланс, где, это сравнено объемы воды, предположительно поставляемой для системы и объемов воды, возможно потребляемой клиентами. В последующих фазах, качество регистра данных будет улучшено так же как идентификация происхождения и причин полных водных потерь.

Достижение используемой информации потребовало исчерпывающий и точный анализ фактических рабочих условий системы поставки и ее пути исследования.

База данных

Генерал

Чтобы сделать анализ сектора из существующих потерь, система была разделена на две области анализа: MPTS и Распределительная сеть. Для начальных исследований в сети, экспериментальная зона была определена, рассматривать стратегию и методологию интервенционных мер, которые будут применены в целой системе распределительной сети (DNS).

Главная Система Передачи Труб

Данные MPTS связаны с объемами воды, произведенной в WTP и распределили каждым Центром Распределения (постоянный ток) (Картина 1), общие особенности MPTS (Картина 2) и ценности средних давлений в продуманных выравниваниях MPTS.

¾ Объемы Произведенной и Распределенной Воды

Данные обращаются к зарегистрированным ценностям произведенной воды в WTP и распределенный каждым постоянным током в течение года 2006. От этих данных и с установкой потока и метров давления в каждом пунктов измерения, это, как ожидают, начнет ряд interventional меры, которые приводят к сокращению существующих физических потерь.

Квадрика 1: Водное Производство и Распределение [Сообщения AdeM]

ВОДНЫЙ PRODUTION И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ - 2006		
Вода Producted - (m3)		
Umbeluzi WTP	Рассеянная Вода	67.739.508
	Вода Treated/Produted	63.861.300
Распределенная Вода - (m3)		
Matola - постоянный ток	Зона Higth - СЗ	7.799.200
	Низко Зона - СЗ	2.549.720
Machava - постоянный ток	СЗ	4.805.000
Chamanculo - постоянный ток	СЗ	7.470.000
Maxaquene - постоянный ток	Зона Higth - СЗ	10.515.000
	Низко Зона - СЗ	2.479.800
Альт-Maé - постоянный ток	Зона Higth - СЗ	1.689.300
	Низко Зона - СЗ	876.220
Распределение Зоны Higth	Резервуары	92.375
Connectios на Главные Трубы T S	СЗ	5.269.391

¾ Общие Особенности Главной Квадрики Системы Передачи Трубы 2: Резюме о Главных Данных Системы Передачи Труб [Сообщения AdeM]

ГЛАВНАЯ СИСТЕМА

ПЕРЕДАЧИ ТРУБЫ

УДОСТОВЕРЕНИЕ ЛИЧНОСТИ	Диаметр (мм)	Длина (Км)	Материал Трубы
Расчетное время прибытия - компакт-диск Chamanculo	800	27,0	Железобетон / Сталь
	1000	27,0	Чугун
Связь с постоянным током Boane	150	3,5	Asbestocement
	200	4,0	ПОЛИВИНИЛХЛОРИД
Связь с постоянным током Matola	1000	0,1	Чугун
Связь с постоянным током Machava	800	4,5	Железобетон
Компакт-диск Chamanculo - компакт-диск Maxaquene я	800	6,2 (3,5 + 2,7)	Железобетон / Сталь
Связь с постоянным током Максакуин II	400	0.5	Сталь
Связь с постоянным током Альта-Маé	400	0,25	Сталь
Компакт-диск Chamanculo - компакт-диск Laulane	800	7,5	Чугун

¾ Средняя ценность давления в основном Система Передачи Труб средняя ценность давления в MPTS - приблизительно 8 Брусков.

Экспериментальная Зона

Данные PZ связаны с объемами воды, поставляемой от постоянного тока Альта-Маé (Стол 1), к объемам воды, объявленной и/или потребляемой клиентами в юридической договорной ситуации (Стол 2), к существующим давлениям в различных пунктах, определенных в первой фазе исследования (иллюстрация 1), к числу разрыва interventional, зарегистрированного в области, поставляемой постоянным током Альта-Маé (иллюстрация 2) и к общим особенностям идентифицированных труб (Стол 3).

Область поставляется от постоянного тока Альта-Маé, круглым бассейном, вложенным, с полезной вместимостью 4.600 м.^{3}. Уважаемый полный объем воды, поставляемой от системы передачи постоянного тока Альта-Маé - 8.400 м.^{3}/день, с 24-часовой из непрерывной поставки.

От полного объема поставляемого потребления 474 клиентам, это уважается, что приблизительно 44 % являются для внутреннего потребления, 32 % для коммерческого и индустриального потребления, 23 % для торговли и потребления услуг и остаются 1 % для потребления широкой публики.

В физиографических сроках, эта область может быть характеризована на среднюю популяционную плотность, когда по сравнению с другими исключительными областями города Мапуту,

¾ Объемы Воды, Поставляемой Экспериментальной Зоне от постоянного тока Альта-Maé

Представленные объемы были получены от регистраторов постоянного тока Альта-Maé, в течение 2006, и зарегистрированы в сообщениях, произведенных AdeM. От этих ценностей, это, как ожидают, будет иметь ссылку на полном объеме, поставляемом для потребления в PZ, через который, это будет возможно, даже в этом случае еще заключительным способом, знать количество воды, предположительно потребляемой в PZ. Финал accuracies этих ценностей будет сделан после сооружений метра потока в трубе, которая поставляет PZ, от постоянного тока Альта-Maé.

Стол 1: Объемы Воды, Распределенной Экспериментальной Зоне (2006) [Сообщения AdeM]

	Объем (m3)											
День	**Январь**	**Февраль**	**Март**	**Апрель**	**Май**	**Июнь**	**Июль**	**Август**	**Sep**	**Октябрь**	**Ноябрь**	**Декабрь**
1	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
2		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
3		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	1.870	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
4		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
5		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
6		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	1.320
7		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.090
8		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	1.870	2.640	2.640	2.600
9		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	0	2.640	2.640	2.640
10		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.530	2.640	2.640	2.640
11		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
12		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
13		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
14		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
15		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	1.760	2.640
16		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
17		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
18		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
19		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
20		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
21		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
22		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
23		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
24		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
25		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
26		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
27		2.640	2.640	1.760	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
28		2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.420	2.640	2.640
29			2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
30			2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
31			2.640		2.640		2.640	2.640		2.640		2.640
Общее	2.640	73.920	81.840	78.320	81.840	79.200	81.070	81.840	75.680	81.620	78.320	79.930

количество

¾ Объявленные и/или потребляемые Ценности Воды в Зоне Пилота представленные объемы были получены Коммерческими регистраторами Правления AdeM в течение 2006, для набора регистра клиентов в базе данных PZ. Хотя ясное множество относительно существующих условий счета не существует, это ожидается через эти ценности, иметь минимальную ссылку на реальных объемах водного потребления, для клиентов, введенных в PZ в течение продуманного периода. С этими ценностями это будет возможно, по сравнению с поставляемыми объемами постоянного тока, определять, существующие водные потери в PZ. В этой фазе, ошибка относительно груба.

- 355

Стол 2: Объемы Объявленной и Потребляемой Воды в Экспериментальной Зоне (2006) [Сообщения AdeM]

Billed and Consumed Water - PZ - 2006

Items	Consumption	Month												Total
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Legal Consumers (nr.)	Total	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	Domest.	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343	343	
	Com/Serv.	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	
	Indu/Com.	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
	General/Pub	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Illegal Consumers (nr.)	Total	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Domest.	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	Com/Serv.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Indu/Com.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	General/Pub	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Billed Metered Consumption (m3)	Total	9.034	9.531	10.194	14.281	13.774	12.090	10.046	13.066	11.252	12.516	13.955	10.982	140.721
	Domest.	4.230	4.574	4.244	4.853	4.954	5.754	4.284	5.039	4.949	5.419	5.480	4.592	
	Com/Serv.	1.735	1.620	3.371	1.879	3.159	3.235	2.610	3.060	2.451	1.979	2.332	2.410	
	Indu/Com.	2.968	3.260	2.469	7.185	5.661	3.101	3.152	4.920	3.852	5.118	6.143	3.980	
	General/Pub	101	77	110	364	0	0	0	47	0	0	0	0	
Billed Unmetered Consumption (m3)	Total	4.891	4.514	4.837	4.049	4.275	4.384	3.471	4.224	4.244	4.045	3.877	4.296	51.107
	Domest.	2.565	2.540	2.476	2.241	2.230	2.531	2.086	2.112	1.983	1.933	2.122	2.059	
	Com/Serv.	1511	1.053	1.507	952	1.181	1.173	900	1.479	1.462	1.259	1.195	1.271	
	Indu/Com.	815	921	854	763	768	577	485	633	760	814	517	743	
	General/Pub	0	0	0	93	96	103	0	0	39	39	43	223	
Unbilled Metered Consumption (m3)	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Domest.													
	Com/Serv.													
	Indu/Com.													
	General/Pub													
Unbilled Unmetered Consumption (m3)	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Domest.													
	Com/Serv.													
	Indu/Com.													
	General/Pub													
Total Distributed Water		2.640	73.920	81.840	78.320	81.840	79.200	81.070	81.840	75.680	81.620	78.320	79.930	876.220
Total Billed Consumption		13.925	14.045	15.031	18.330	18.049	16.474	13.517	17.290	15.496	16.561	17.832	15.278	191.828
Tot. Minimum Illegal Estimated Consumption		390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	4.680

¾ Ценности Регистра Давления в Экспериментальной Зоне В первой фазе, чтобы иметь минимальную ссылку на существующих давлениях в различных пунктах, выбранных в PZ DNS, ценности давления были зарегистрированы. Эти ценности будут использоваться для оценки гидравлических рабочих условий на сети PZ.

В общей сложности 7 отличных пунктов были зарегистрированы, с регистраторами в течение двух периодов ссылки, а именно, утром и периодов дня соответственно. Период для регистрации был определен, чтобы возможно сделать регистраторов в часы большего потребления и поэтому большего запроса сети, которая является эквивалентной дефициту или менее благоприятному периоду в терминах давлений.

От этих ценностей, это ожидается к диагнозу в первом анализе, сеть рабочие условия, от которых, может быть в состоянии определить пути вмешательства для регуляризации системы, включая возможные ошибки картографии труб и расположения клапанов. Это слушания, будет использование, чтобы определить размеры и корректирующие

вмешательства, которые позволят и улучшат качество услуг относительно водной системы распределения в области PZ. Заключительная задача состоит в том, чтобы уменьшить существующее

водные потери.

Давление, Взвешенное Под PZ

4,00
3,50
3,00
2,00 2,50
1,00 1,50
0,50
0,00

Траур (9:30H)
День (12:30H)

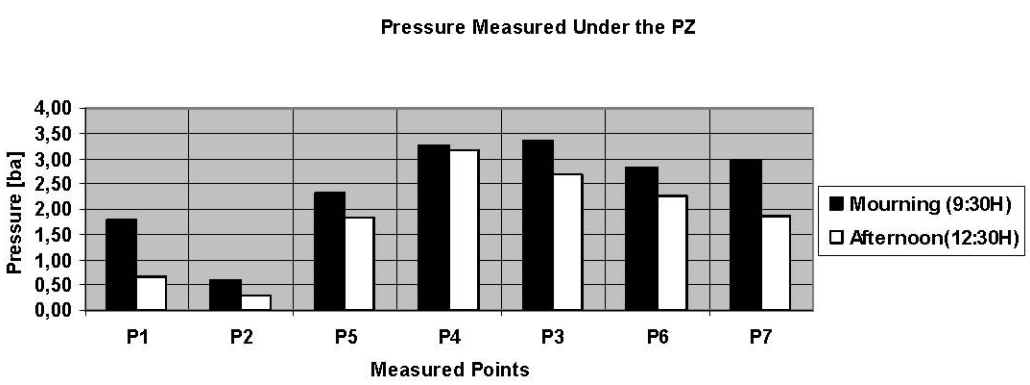


Иллюстрация 1: Ценности Давления Регистра в Экспериментальной Зоне

- 356

¾ Число Первоклассных Исправлений Interventional в Экспериментальной Зональной Сети

Определение количества вмешательств разрыва в PZ DNS было сделано на основе зарегистрированных данных, осуществил регистраторов Технического Правления AdeM. Через этих регистраторов, это, как ожидают, будет иметь предварительный диагноз на относительной уязвимости определенных выравниваний на DNS. С этими ценностями и другими данными обращения относительно особенностей установленных труб, а именно, будет диаметр, материалы и в конечном счете, когда возможно, ссылка возраста труб, оценивают необходимые меры interventional для восстановления этих выравниваний. Эти меры interventional создадут условия, которые успокаивают сокращение существующих физических потерь в ZP.

Представленные данные не дают реальное местоположение пунктов разрыва в течение регистрации, как следствие типа регистра, используемого AdeM. Регистр не упоминает секцию, где разрыв произошел. В этом контексте, регистраторы представлены только в функции Улицы или Авеню, где это было проверено а не в функции координат соответствующих секций разрыва, который требуют для вмешательства, поскольку это

будет рекомендуемо. Имея в рассмотрении необходимая картография этих данных, в будущем, регистр пунктов разрыва должен будет быть зарегистрирован в картах СТЕКЛА.

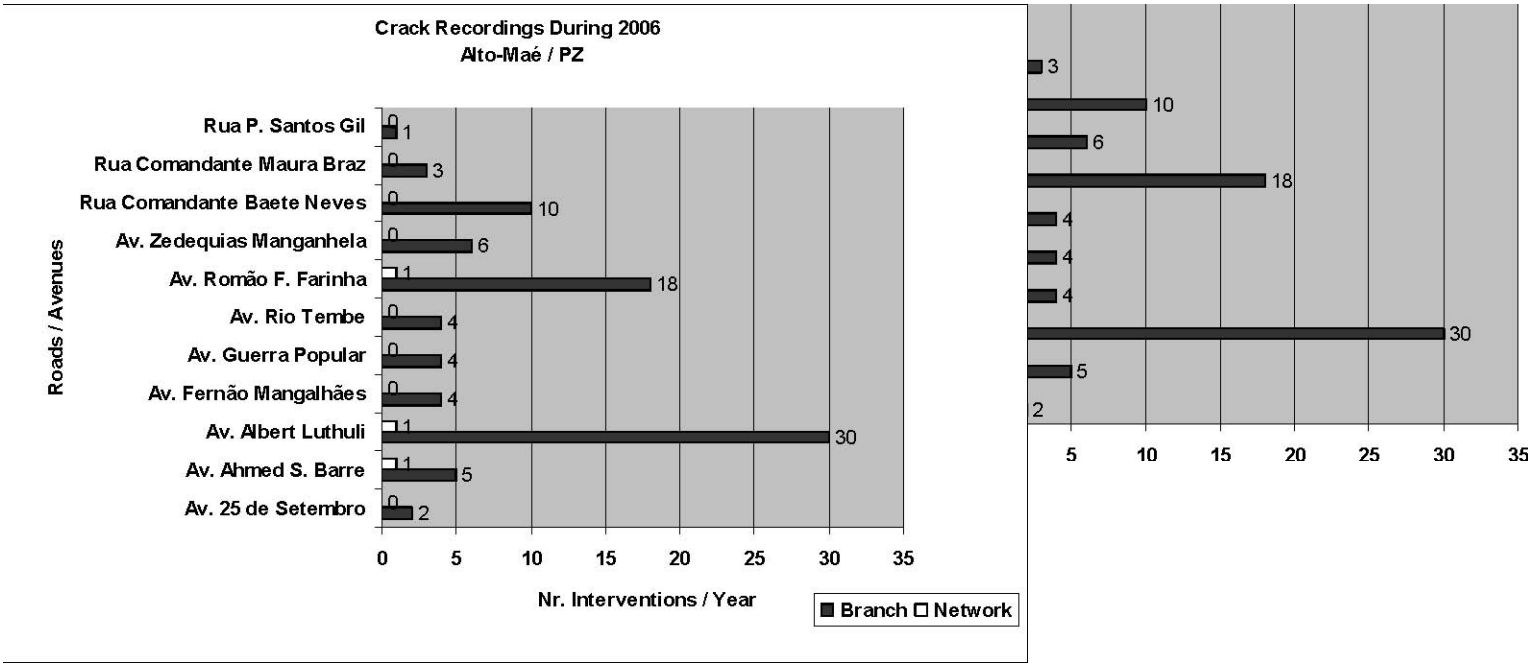


Иллюстрация 2: Ежегодный регистр Вмешательств Разрыва в Альте-Maé DNS в 2006.

¾ Общие Особенности Труб в Экспериментальной Зоне

Сеть ZP составлена рядом оборудования, отделять систему труб с диаметрами измерений между 50 и 450 мм, ряд клапанов с различными утилитами. Некоторые из клапанов являются эксплуатационными, и другие - повреждение.

В распределительной сети, это уважается, что это имеет полную длину, к которой приближаются,

12.630 м., рассматривая полную длину первичной, вторичной и третичной сети.

Стол 4: Особенности труб в Экспериментальной Зоне [Сообщения AdeM]

PipeID	**Диаметр** Материал (мм)	**Длина** (m)	C_Y	C_X
D00676_D00681	Сталь 100	141,60	7128193,646	456486,220
D04170_D04181	Сталь 100	0,06	7128374,745	456189,995
	100 Общее количество	141,66		
D06639_D06643	Сталь 150	353,66	0,000	0,000
D06639_D06642	Сталь 150	427,42	0,000	0,000
	150 Общее количество	781,07		
D04181_D04201	Сталь 400	10,47	7128379,460	456192,280
D04171_D04201	Сталь 400	268,53	7128504,630	456253,875

		400 Общее количество	279,01		
D00681_D00682	Цемент Асбеста	100	79,02	7128267,145	456448,747
D04182_D04184	Цемент Асбеста	100	84,49	7128435,375	456206,120
D00711_D00715	Цемент Асбеста	100	32,76	7127772,913	456768,765
D00712_D00715	Цемент Асбеста	100	35,39	7127790,845	456739,792
D00672_D04201	Цемент Асбеста	100	564,50	7128224,204	456427,142
D04210_D04211	Цемент Асбеста	100	25,04	7127611,570	456505,355
D04212_D04213	Цемент Асбеста	100	33,88	7127590,925	456547,990
D00742_D04213	Цемент Асбеста	100	35,76	7127595,836	456571,400
D04214_D04215	Цемент Асбеста	100	71,99	7127597,045	456574,675
D00722_D04215	Цемент Асбеста	100	16,90	7127622,845	456600,383
D00647_D04230	Цемент Асбеста	100	140,73	7128146,252	456699,314
D04161_D04230	Цемент Асбеста	100	10,99	7128079,755	456664,600
D00666_D05200	Цемент Асбеста	100	1,32	7127963,674	456827,736
		100 Общее количество	1132,76		

Предварительная Водная Методология Баланса

Главная Система Передачи Труб

В существующей фазе, оценка водных потерь в MPTS была сделана через сравнение между объемами водного регистра как поставляемая вода от WTP и объемов, поставляемых каждым постоянного тока, к сети. Со сравнением этих ценностей, был определен объем водной потери в MPTS. В следующем будущем, будет определен interventional размеры и цели уменьшить воду, потерянную в MPTS.

Экспериментальная Зона

Анализ данных водных потерь в PZ был сделан на основе сравнения между объемами, предположительно поставляемыми постоянным током Альта-Maé и объявленными и/или потребляемыми объемами целых клиентов, которые принадлежат PZ DNS область.

Предварительные Результаты

Представленные ценности - результаты введенных данных для водного баланса в MPTS и в Системе распределения Сети PZ.

- 358

Главная Система Передачи Труб

Квадрика 3: Водный Баланс

Объявленное Измеренное Потребление

Дом

Объявленное Разрешенное Потребление 43.546.006 m3/year

Разрешенное Потребление 43.546.006 m3/year

Объявленное Неизмеренное Потребление 0 m3/year

Вода Дохода 43.546.006 m3/year

43.546.006 Ошибочный Край m3/year [+/-]: 0,0 %

Необъявленное Измеренное Потребление 0 m3/year

Необъявленное Разрешенное Потребление

Ежегодный Объем Входа Системы

Ошибочный Край [+/-]: 0,0 % **0 m3/year**

Ошибочный Край [+/-]: **Необъявленное Неизмеренное Потребление** на 0,0 % 0 m3/year

Ошибочный Край [+/-]: 63.861.300 m3/year 0,0 %

Коммерческие Потери

Ошибочный Край [+/-]: Вода Недохода **Неправомочное Потребление** на 0,0 % 0 m3/year

0,0%

Ошибочный Край [+/-]: **0 m3/year**

Ошибочный Край [+/-]: **Погрешности Метра Клиента** на 0,0 % и Ошибки из-за неправильного обращения Данных 0 m3/year

Ошибочный Край [+/-]: **20.315.294 m3/year** 0,0 %

Водные Потери 0,0%

Ошибочный Край [+/-]: **20.315.294 m3/year**

Ошибочный Край [+/-]: **Физические Потери** на 0,0 % 20.315.294 m3/year

Экспериментальная Зональная Квадрика 4: Водный Баланс

Объявленное Измеренное Потребление

Дом

Объявленное Разрешенное Потребление 140.721 m3/year

Разрешенное Потребление 191.828 m3/year

Объявленное Неизмеренное Потребление 51.107 m3/year

Вода Дохода 191.828 m3/year

Ошибочный

Необъявленное

Необъявленное Измеренное

	Край [+/-]: **191.828 m3/year** 0,0 %	**Разрешенное Потребление**	Потребление 0 m3/year	
Ежегодный Объем Входа Системы		Ошибочный Край [+/-]: 0,0 % **0 m3/year**	Необъявленное Неизмеренное Потребление 0 m3/year Ошибочных Краев [+/-]: 0,0 %	
876.220 m3/year Ошибочных Краев [+/-]:		**Коммерческие Потери**	4.680 m3/year Ошибочных Краев [+/-]: **Неправомочное Потребление** на 0,0 %	Вода Недохода
0,0%		0,0% Ошибочный Край [+/-]: **4.680 m3/year**	Погрешности Метра Клиента и Ошибки из-за неправильного обращения Данных 0 m3/year Ошибочных Краев [+/-]: 0,0 %	**684.392 m3/year** Ошибочных Краев [+/-]: 0,0 %
	Водные Потери 0,0% Ошибочный Край [+/-]: **684.392 m3/year**		Ошибочный Край [+/-]: **Физические Потери** на 0,0 % 679.712 m3/year	

Предварительный Диагноз

Главная Система Передачи Труб

¾ Вода Уравновешивает полный объем, произведенный, и поставляемый от WTP Umbeluzi в 2006 был

63.861.300 м.^{3}, который соответствует Ежегодному Объему Входа Системы.

Полный объем, распределенный постоянным током в тот же самый период анализа, включая объем, поставляемый Авторезервуарам и связям по MPTS, суммирует

43.546.006 м.^{3}, который соответствует Полному Разрешенному Потреблению. Для этого случая, это также соответствует Объявленному Водному Объему.

Таким образом, объем воды проиграл в MPTS (WTP и постоянный ток) в этот период, который соответствует Физическим Потерям, были 20.315.294 м.^{3}.

¾ Индикаторы Работы Для этой предварительной фазы анализа, существенные Индикаторы Работы:

a. **о Уровень Обслуживания водоснабжение в MPTS было сделано 24 часами в день со средним давлением 8 брусков.**

b. o Физические Индикаторы Работы Потерь Для случая MPTS, оценка потерь была сделана относительно длины труб. Таким образом, объем водных потерь для каждой митры MPTS

23.19 м.^{3}/час.

o Финансовые Индикаторы Работы Полный Объем Водных Потерь соответствует 32 % Объема Воды, Введенной в Систему.

Экспериментальная Зона

¾ Вода Балансирует, полный объем воды, распределенной постоянным током Альта-Маé PZ в 2006 имел

876.220 м.^{3}, который соответствует Ежегодному Объему Входа Системы. В тот же самый период, Полный Объем Разрешенного Потребления в PZ был 191.828 м.^{3}.

Приблизительно 4.680 м.^{3} из воды было уважение как объем, используемый тайным потреблением (незаконные связи). Эта ценность, в Водном Балансе, соответствует Коммерческим Потерям.

Полная водная потеря поступила на тот же самый период, были 684.392 м.^{3}, из каких 4 680 м.^{3} соответствуйте Коммерческим Потерям и 679 712 м.^{3} соответствуйте Физическим Потерям.

¾ Индикаторы Работы Для этой предварительной фазы на анализе, существенные Индикаторы Работы:

o Уровень обслуживания водоснабжение к PZ было сделано 24 часами в день, со средним давлением

21.4 м. Относительно давления, средняя ценность утром была 32.1 м. и днем была 10.7 м.

1. **o Физические Индикаторы Работы Потерь потери вступили в среднее число штепсельных разъемов, признавая, что они являются равными числу клиентов, соответствуют 3 929 l/day.**
2. **Анализ потери относительно линейной длины нужно рассмотреть поэтому, плотностью связей длиной полученных труб были 38 Связей/км, больше чем 20 Связей/км, рекомендуемая ценность минимальных Связей/км с рассмотрением этой переменной в вычислении отнесенного Индикатора.**

b. o Коммерческие Индикаторы Работы Потерь коммерческая потеря соответствует незаконному потреблению через тайные связи. Эта ценность соответствует 2 % Разрешенного Объявленного Потребления, что означает, Объема Объявленной Воды.

c. o Финансовая Работа Полный Объем Водных Потерь соответствует 78 % Объема Воды, Введенной в Систему.

Предварительные Заключения и Рекомендации

Генерал

Учитывая неуверенность в используемых ценностях в модели вычисления, результант от текущей неотъемлемости условий, которые позволяют реальное измерение объемов произведенной, транспортируемой и потребляемой воды в MPTS и PZ, ценность представленных потерь, нельзя рассмотреть как реальный, однажды еще не возможным, относительно заключительным способом, сделать честный баланс из физических потерь, которые действительно происходят в этой системе.

Связанный с предыдущим пунктом, сравнение между ценностью потерь, полученных с моделью и средней ценностью потерь, принятых, поскольку существующий в системе, установленной приблизительно в 60 %, вводит в должность к сомнениям относительно точно используемой базы данных для образцового вычисления. Этот пункт поддержан данный, что, особенности физической структуры PZ с влиянием в возникновении физических и коммерческих потерь, а именно, возможность существования тайных связей среди факторов других, когда по сравнению с другими исключительными зонами системы, должна была бы успокоить меньше ценности потерь чем принятая средняя ценность как существующий во всей системе.

Выполнение плана относительно сокращения водных потерь срочно, принимая, чтобы считать значения потерь в уровнях работы и доходности Компании.

К уверенному, что определенная стратегия и методология выполнения, принятого AdeM просят желательный эффект, необходимо, что доли, чтобы осуществить имеют достаточный надежный уровень. Этот мыс веры нужно гарантировать пригодностью компетентных человеческих ресурсов, постоянством техника в работе требуемых услуг набора, и, в абсолютном, политикой инвестиций администрации, которая создает функциональные объективные условия, которые становились обнаружением утечки и сокращением потерь, непосредственный приоритет AdeM.

7, 2 Главная Система Передачи Труб

¾ Заключения

Учитывая неуверенность в используемых ценностях для базы данных в определении уровня существующих потерь в MPTS, включая знание дефицита относительно инсталяционных условий главных труб и существования незаконных связей по выравниваниям передачи, это еще не возможно, заключительным способом, сделать честный баланс из физических потерь, которые действительно происходят в этой системе.

¾ Рекомендации:

Установка потока и метров давления срочна во всех пунктах, определенных для такого, чтобы сделать возможным, что начало обзора ценностей переплеталось, поддержит стратегию использовать для сокращения существующих потерь.

7.3 Экспериментальная Зона

¾ Заключения:

Учитывая неэффективную используемую базу данных для определения уровня существующих потерь в сети распределения, которая поставляет PZ, включая знание дефицита относительно инсталяционных условий главных труб и существующего числа незаконных связей в установленной сети, это еще не возможно, заключительным способом, чтобы сделать честный баланс из физических потерь, которые действительно происходят в этой системе.

¾ Рекомендации:

Это убеждает выполнение долей, которые делают возможным обзор точной базы данных, которая позволяет определению необходимых переменных вычислить ценности коммерческих и физических потерь, которые происходят в сети PZ, среди который, обзор ценностей давления в различных пунктах сети и исчерпывающего обзора числа бенефициариев клиентов сети, включая рабочие условия установленных бухгалтеров.

ASOCIAȚIA ROMÂNĂ A APEI
ROMANIAN WATER ASSOCIATION

Румынская Водная Ассоциация (RWA) - национальная сеть водных профессионалов, охватывая континуум между исследованием и практикой и покрывая все аспекты водного цикла.

Через RWA, члены сотрудничают, чтобы вести развитие эффективных и жизнеспособных подходов к управлению водных ресурсов, питьевой воде, сточным водам и штурмовать водное управление в областях через страну, придающую ценность и движение продвижения и науки и лучших методы водного управления.

Окончательная сила и потенциал RWA находятся в профессиональном и географическом разнообразии его членства - "мозаика" сообществ членов, включая академических исследователей и исследовательские центры, утилиты, консультантов, индустриальных водных пользователей и водных изготовителей оборудования. Члены RWA от каждого из этих сообществ представляют передний край в их областях специальности, и вместе строят новые границы в национальном водном управлении через междисциплинарный обмен и сотрудничество.

В окружающей среде, RWA и его члены посвящают себя содействию жизнеспособному и целостному условию управления и обслуживания ресурса, основывался на понятии водного цикла.

Contac нас: Адрес: 202A, Splaiul Independentei., 9th пол 6th район, Бухарест, Румыния. Телефон / Факс: 004 021 316 27 87 / 004 021 316 27 88 004 0747 029 988 Электронных почт: info@ara.ro Вебсайт: www.ara.ro

Specialised Conference

Water Loss 2007

Specialist Group
Efficient Operation
and Management
Water Loss Task Force

РУМЫНСКАЯ ВОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ

Supported and endorsed by

Romanian National Authority
for Scientific Research

European
Investment
Bank

IAWD

Principal Sponsor

SUPERLIT ROMET S.A.

Official Publications

www.waterloss2007.com