Acest dosar este prezentat exclusiv pentru informare.
Stimate cititor!

Daca DVS doriti sa copiati acest dosar, el urmeaza a fi inlaturat fara intirziere, imediat dupa ce ati facut cunostinta cu continutul lui.
Copiind si pastrind dosarul in cauza,
DVS va asumati toata responsabilitatea
in conformitate cu legislatia in vigoare.
Toate drepturile de autor asupra dosarului dat
se pastreaza dupa detinatorul de drept.
Orice utilizare in scopuri comerciale sau alte
scopuri, cu exceptia utilizarii in scopuri de informare
prealabila este interzisa.

Publicarea acestui document nu atrage dupa sine nici un fel de cistig comercial.

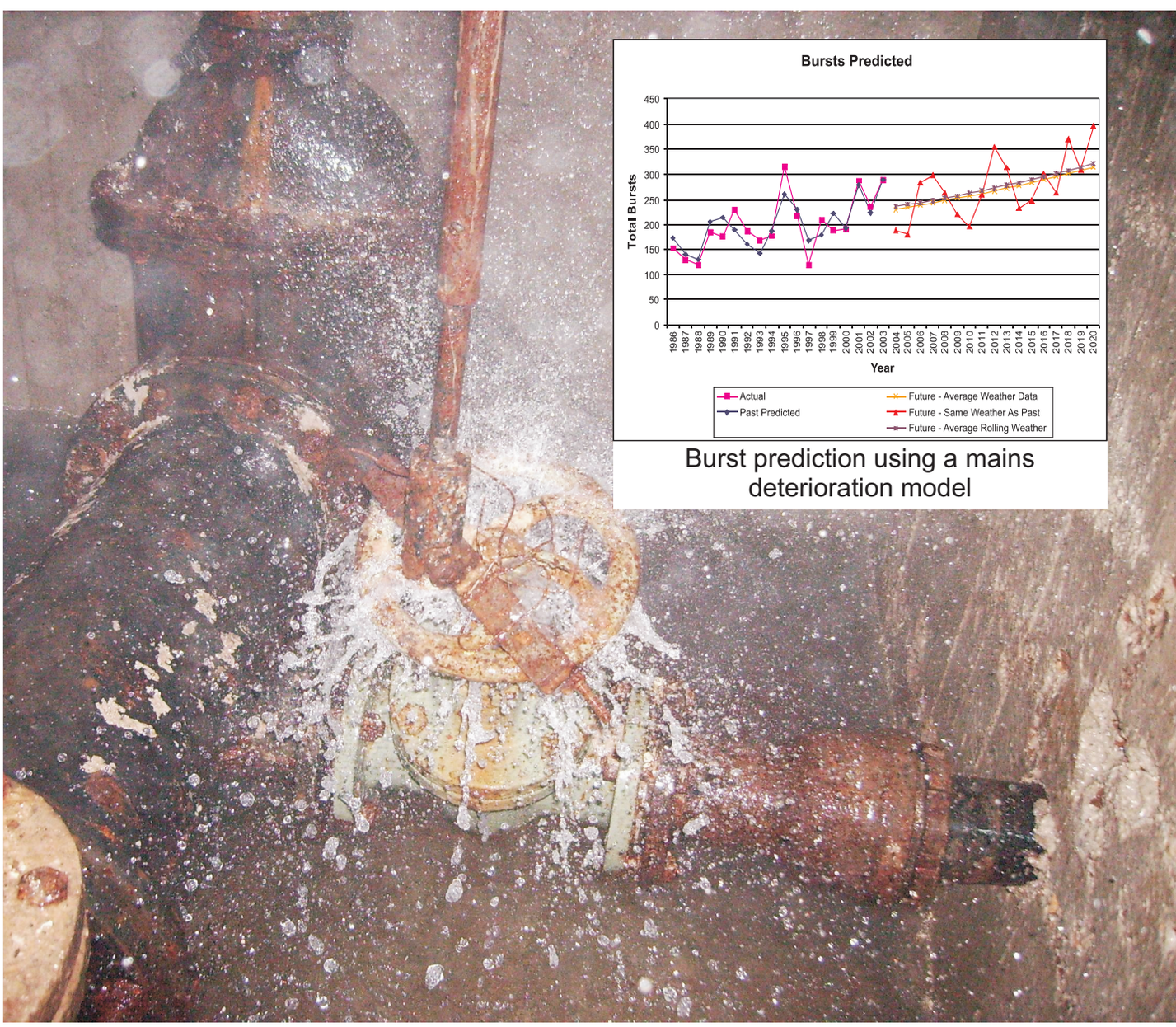
Insa astfel de documente contribuie rapid la ridicarea profesionalismului si spiritualitatii
cititorilor si serveste drept reclama a editiilor de hirtie a acestor documente.

Water Loss 2007

23 - 26 September

Conference Proceedings Volume II

Bucharest - Romania



Burst prediction using a mains deterioration model

International Water Association

Specialist Group
Efficient Operation and Management
Water Loss Task Force

ASOCIAȚIA ROMÂNĂ A APEI
ROMANIAN WATER ASSOCIATION

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 2. – Bibliogr. – ISBN 978-973-7681-26-3

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 II

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

Я

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 B 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

II

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, A.O. 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

V

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

Отношения между Водными Потерями и Финансовыми Элементами – Случаем Исследования - румынским Водным Сектором

Огастин Боер

augustin.boer@bdo.ro

Ключевые слова: индикаторы Benchmarking, инвестиционное планирование, недоход водные и финансовые действия

Введение

Румыния находится в полном процессе оценки инвестиционных потребностей и подготовки долгосрочных стратегий, чтобы уверить согласие с европейскими Директивами и жизнеспособным развитием муниципальных услуг.

Кроме оценки инвестиционных потребностей и подготовки долгосрочных стратегий сектор воды Румынии делают запись важных установленных изменений как часть процесса слияния индивидуального водного оператора, чтобы создать большие региональные операторы. Этот процесс создания регионального оператора - часть национальной стратегии согласно Эксплуатационной Секторной Программе (Окружающая среда КУСКА) одобренный румынским Правительством и согласился с Европейским союзом. Процесс разбиения на области основан на следующих 3 главных пунктах:

- Междуусобная Ассоциация Развития (ADI) (ассоциация муниципалитетов) позволение местным властям связывать, чтобы к осуществленному общую интегрированную стратегию для воды и развития сточных вод. ADI имеет полную ответственность устроить и управлять услугами воды и сточных вод в графстве или области;
- Региональная Производящая фирма (ПТИЦА РУХ), которая принадлежит муниципалитетам в области и который является ответственной за управление и операцию водной поставки услуг в графстве или области;
- Контракт Делегации Управления, который установлен между ADI как „предоставление власти" (от имени муниципалитетов) и ПТИЦЫ РУХ как, оператор и это определяют возможности и уровень услуг воды и сточных вод, которые будут обеспечены в области.

В этом контексте, более интенсивное внимание установлено на финансовых и эксплуатационных программах усовершенствования работы (FOPIP). В настоящее время, почти все операторы из Румынии извлекают выгоду или извлекут выгоду в ближайшем будущем технической помощи в этом отношении. Важная часть процесса усовершенствования финансовых и эксплуатационных действий - развитие стратегии эталонного тестирования. Развитие точек отсчета, начатых в Румынии в последнем '90 как часть программы MUDP (Муниципальные Программы Утилит Развития) и было продолжено румынской Водной Ассоциацией (ARA) за прошлые 5 лет. В настоящее время новая стратегия эталонного тестирования развита и обсуждена со всеми вовлеченными депозитариями спорного имущества FOPIP я, Техническая Помощь (осуществленный Королевским Haskoning - Луи Берджером – Консорциумом BDO) и вычислением отношений, под периодом испытания, покрывает данными больше чем половину Округов Румынии.

Роль точек отсчета станет более важной в следующих годах в контексте процесса разбиения на области и направит делегацию услуг региональному оператору. Контракт делегации содержит ряд индикаторов действий и, при

наличии детальной системы эталонного тестирования для сектора, будет дополнительное давление на команды управления операторов.

С точки зрения индикаторов работы, уровень воды недоходов становится одной из самых чувствительных проблем для депозитариев спорного имущества (главным образом для местных властей) и любой стратегии относительно тарифов, планирование инвестиций и деловое планирование должны будут рассмотреть это.

Рассматривая контекст, представленный выше, существующая бумага анализировала воздействие уровня воды недоходов и ее развития с прошлых лет на решениях относительно тарифных регуляторов и инвестиционного планирования. Связь между водными потерями и элементами представила выше переходов прямое воздействие (финансовый, экономичный и технический) и становится больше политическим инструментом, который используется местными властями, чтобы принять решение, которое основанный на избирательных обещаниях а не на эффективности рассуждает.

Отношения между инвестициями выполнили и вода недохода за прошлые 10 лет

В прошлых годах водные операторы от главных городов Румынии сделали запись важного усовершенствования их финансовых и эксплуатационных действий главным образом как результат международных финансированных инвестиционных проектов. Ради этого анализа, мы выбрали 4 водных оператора (представленный в сообщении при использовании названия городов), которые были частью MUDP II инвестиционных программ. Согласно этой программе, операторы осуществили важные инвестиции (финансированный от ссуд, предоставления и собственных источников), принесенный пользу технической помощью для усовершенствования их финансовые и эксплуатационные действия и сделали запись важного усовершенствования их финансовых действий.

Однако, если мы проанализируем развитие уровня потерь с прошлых лет, то мы будем видеть, что никакие важные достижения не были зарегистрированы на первый взгляд. Следующий стол представляет развитие уровня воды недохода между 1997 и 2006, рассматривая уровень воды недохода, объявленной компаниями в 1997 (как часть анализа оценки для EBRD, выполненного BDO Conti Ревизия) и 2006 (как часть осуществления эталонного тестирования, проводимого FOPIP я TA в 2007:

Стол 1.1: Развитие воды недоходов (в %) 1997 против 2006

Город	**Вода недоходов**	
	1997	2006
Арад	34%	39%
Bacau	55%	40%
Орадя	40%	44%

Bistrita	33%	47%

Источник: BDO Conti Ревизуют Внутреннюю Базу данных

По крайней мере на декларативных уровнях, процент от воды недохода не делал запись никакого уменьшения в 3 из 4 случаев. В некоторых случаях это даже сделало запись существенного увеличения (в Bistrita). Это должно главным образом бедной регистрации уровня воды недоходов в 1997 главным образом как результат низкого уровня измерения (близко к 0 %). В 1996, главная часть воды, которой выставляют счет, была основана на стандартных нормах и не была связана с фактическим водным потреблением. Однако, в официальных документах, уровень воды недохода на 1996 был тем, представленным выше.

Важно проанализировать с количественной точки зрения развитие уровня воды недоходов, зарегистрированной за прошлые 10 лет вышеупомянутыми водными компаниями. Это развитие представлено в следующем столе:

Стол 1.2: Развитие водных потерь – количественного подхода (в m3/year) 1997 против 2006

Город	**Водное производство (m3/year)**		**Водное потребление (m3/year)**		**Водные потери (m3/year)**	
	1997	2006	1997	2006	1997	2006
Арад	67,928,718	23,125,054	45,078,600	14,175,658	22,850,118	8,949,396
Bacau	66,000,000	19,455,830	29,380,000	11,746,627	36,620,000	7,709,203
Орадя	51,088,333	25,736,470	30,653,000	14,342,653	20,435,333	11,393,817
Bistrita	33,636,000	12,597,984	22,452,000	6,697,323	11,184,000	5,900,661

Источник: BDO Conti Ревизуют Внутреннюю Базу данных

Вышеупомянутый стол фактически показывает, что уровень воды недоходов в количественных сроках уменьшается значительно в прошлых годах. Однако, это уменьшение также частично точно, потому что точность фигур с 1997 сомнительна из-за низкого уровня первичного и вторичного измерения.

Уровень воды недоходов с 2006 основан на более точной регистрации, полагающей, что уровень измерения является близко к 100 %.

Рассматривая элементы, представленные выше, Водные Компании должны быть очень осторожными в представлении этого развития главным образом с общественной точки зрения отношения, рассматривающей отношения между командой управления и акционерами (местные власти, представленные политическими деятелями). Развитие данных (даже если источники данных с 1997 сомнительны) может подвергнуть сомнению способность команды управления водных компаний в осуществлении эффективной водной стратегии уменьшения потери.

Возможный риск с общественной точки зрения отношения представлен тенденцией представить уровень воды недоходов как процент. В нашем случае, даже если уровень уменьшений воды недоходов как количество, проценты увеличили создание возможного впечатления от нехватки эффективного управления.

Возможный риск в опросе действий команды управления в этом отношении - корреляция между развитием воды недоходов и инвестиций, выполненных в прошлых годах. Следующий стол представляет оценку инвестиций, выполненных отобранными операторами в проанализированный период:

Стол 1.3: уровень инвестиций 1997 против 2006

Город	**Инвестиции выполнили в течение периода (в USD)**	**Инвестиции при выполнении (ISPA) (в USD)**
Арад	15,510,032	23,400,000
Bacau	15,087,955	63,940,500
Орадя	47,119,037	34,320,000
Bistrita	15,881,920	29,250,000

Источник: BDO Conti Ревизуют Внутреннюю Базу данных

Политические деятели спорят (это случено с множеством водных менеджеров от водных компаний в Румынии), что важные количества инвестиций были выполнены за прошлые 10 лет и что никакое воздействие на уровне водных потерь не зарегистрировано.

Причина для ограниченного воздействия инвестиций на уровне воды недохода определена следующими причинами:

- Низкая точность данных с 1996;
- Главная часть инвестиций была сосредоточена на водном качественном усовершенствовании (водная обработка планирует восстановления), и экологические аспекты (заводы обработки сточных вод);
- Только маленькая часть инвестиций была сосредоточена на водном восстановлении сети;

Рассмотрение, что в контексте развития стратегии эталонного тестирования для системы и что вода недохода наиболее вероятно будет индикатором работы в контракте делегации, команда управления операторов должна будет развить новые инвестиционные стратегии, учитывающие эти элементы.

Отношения между уровнем тарифов и воды недохода за прошлые 10 лет

Отношения между тарифами и уровнем воды недохода могут быть оценены на двух уровнях:

- Воздействие высокого уровня не вода дохода на эксплуатационных расходах (через дополнительную энергию и материальные затраты) привождение к более высоким тарифным требованиям;
- Политический уровень, тела, ответственные с одобрением тарифных увеличений (в случае Румынии, являющейся местными властями) утверждающий, что высокий уровень водных потерь не должен быть покрыт через тарифы.

Первый элемент важен и нужно рассмотреться в развитии новых инвестиционных стратегий в течение следующих лет, чтобы увеличить эффективность. Однако, в следующих годах, как результат вступления Румынии к ЕС, наиболее вероятно инвестиционный проект сосредоточится главным образом на согласии с требованиями ЕС, означающими главным образом инвестиционный в увеличении водного качества, обработка сточных вод и расширения сетей канализации (последние 2, являющиеся главным образом экологическими инвестициями).

Второй элемент очень важен главным образом с точки зрения связей с общественностью. Большинство членов местного совета смотрит на следующие два элемента относительно деятельности сточных вод и воды:

- Если клиенты получают качественную воду 24 часа в день и извлекают выгоду из услуг канализации;
- Уровень тарифа (чтобы быть поддержан на низких уровнях);

Один из наиболее используемых аргументов членов местных советов в процессе отказа от тарифных регуляторов к водным операторам - высокий уровень воды недоходов (как процент) и что вода недоходов не должна быть финансирована через тариф, но через увеличение эффективности. Однако, Вы не можете достигнуть уменьшения воды недоходов без инвестиций, и инвестиции могли бы быть направлены к другим областям, приводящим к круглой ссылке.

Сравнение между развитием воды недохода и развития тарифных увеличений для 4 отобранных водных операторов с прошлых 10 лет представлено в следующем столе:

Стол 1.4: Тарифное регулирование против воды недохода

Город	**Вода недохода**		**Тарифное увеличение**	**Развитие отношения допустимости**	
	1997	2006	в реальном исчислении	1997	2006
Арад	34%	39%	442.7 %	1.9 %	1.7 %
Bacau	55%	40%	617.4 %	2.5 %	1.9 %
Орадя	40%	44%	387.9 %	3.0 %	1.8 %
Bistrita	33%	47%	318.2 %	2.4 %	1.5 %

Источник: BDO Conti Ревизуют Внутреннюю Базу данных

Даже если прошлые 10 лет увеличение тарифов в реальном исчислении на больше чем 300 %, уровень отношения допустимости, вычисленного как процент от воды и счета сточных вод в среднем домашнем доходе уменьшились. Это - результат следующих эффектов:

- Уменьшение индивидуального потребления от уровня приблизительно 250-350 литров на душу в день в 1997 (главным образом установленный согласно нормам потребления) к уровням приблизительно 100-125 литров на душу в день в 2006-2007.
- Увеличение домашних средних доходов;

Однако, в течение проанализированного интервала, для коротких промежутков времени, уровень отношения допустимости превысил 4 % главным образом из-за важных тарифных увеличений в реальном исчислении с прошлых лет ’90. Тарифы с 1997 были установлены на уровне только покрытия эксплуатационных расходов (в удачливых случаях), в то время как важные тарифные увеличения с прошлых 10 лет были выполнены чтобы уверить выплату ссуд, законтрактованных на инвестиции, охват всех эксплуатационных расходов и уверять инвестиционные фонды из собственных источников.

Эти важные тарифные увеличения с прошлых 10 лет имели важный косвенный эффект на воду недохода из-за следующих каскадных эффектов:

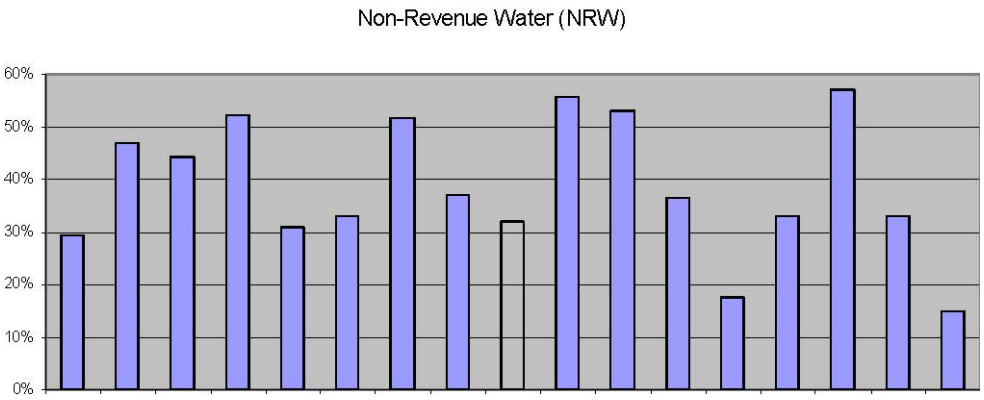
- Операторы были в состоянии заключить ссуды на то, чтобы финансировать инвестиции, имеющие как компоненты первичное измерение систем, приводящих к более точному вычислению уровня воды недохода;
- Высокие уровни тарифа увеличили уровень ежемесячного водного счета (отношение допустимости, превышающее 4 %) делающий знающий потребители о важности вторичного измерения и устранения траты воды. Это фактически случилось, за прошлые 10 лет в проанализированных городах, уровень вторичного измерения в настоящее время являющийся приблизительно 90 %;

Этими эффектами, даже если процент от воды недохода, немного увеличенной в большинстве городов, фактическое количество воды недохода уменьшается из-за более точной системы регистрации данных и уменьшения водной траты главным образом внутренними клиентами. Это имело прямой эффект на уменьшение потребления энергии и материалов, связанных с водой и действиями обработки сточных вод. Это увеличило финансовые действия операторов, разрешающих им выполнить инвестиции, представленные в вышеупомянутой главе.

Существующий Уровень Воды Недоходов в Румынии

Уровень Воды Недоходов, представленной в этой главе - результат первого осуществления эталонного тестирования, проводимого FOPIP я Техническая Помощь (осуществленный Королевским Haskoning - Луи Берджером – Консорциум BDO) выполненный в марте 2007. Уровень воды недоходов для множество 17 Водных Операторов из Румынии (представленное рассмотрение названий городов или областей, где они работают) представлен в следующих иллюстрациях:

Figure 1.1: Level of Non-Revenues Water in 2006



Источник: FOPIP я Определяющий эффективность Результатов Осуществления, марта 2007

От представленных результатов может быть замечено, что даже сегодня, когда степень первичного и вторичного измерения в проанализированных городах высока, там все еще зарегистрируются, очень низко сообщая на уровне воды недоходов (ниже 20 % в Кобыле Baia и Huneadoara) главным образом от рассмотрения управления стоимости. Это поднимает важный вопрос на том, как должен быть уровень воды недоходов быть вычисленным.

Большинство водных операторов представляет результаты, основанные на измеренном количестве распределенной воды в водную систему и уровень воды, которой выставляют счет. Однако, в случае Кобылы Baia и Хунедоары, уровень воды недоходов вычислен не основанный на уровне фактической воды, распределенной в водную систему, но основанный на уровне сырой воды, фактически заплаченной Водам Румынии (власть управления водных источников) согласно контрактам, исправленным технологическими потерями. Уровень сырой воды, которую рассматривают в этом случае не основан на измерении, но по соглашению управления компанией с румынскими Водами с намерением рассмотрения стоимости (к уменьшению затраты с сырой водой).

В контексте настраивания региональных операторов и выполнения эталонного тестирования стратегий для румынского Водного Сектора, этот подход очень опасен для команды управления компаний от Кобылы Baia и Хунедоары. Если они будут включать в контракт делегации как индикаторы работы уровень воды недоходов согласно подходу, представленному выше рассмотрения только побуждение уменьшений стоимости на коротком сроке, в будущем они могли бы стоять перед важными проблемами "работы", когда

эти "меры" с румынской Водой не будут возможны, и они должны будут сделать запись реальных уровней для воды недоходов.

Заключения

В контексте разбиения на области и заключений нового контракта делегации согласно национальной стратегии, представленной в Секторной Эксплуатационной Программе, роль индикаторов работы становится более важной. И один из наиболее оцененного индикатора работы местными властями (акционеры водных компаний и объектов, ответственных с поставкой обслуживания) будет уровнем воды недоходов.

Даже если в прошлом водные операторы из Румынии вычислили это отношение по-разному и использование различного набора данных (более или менее точный), чтобы достигнуть некоторых краткосрочных целей сообщения, в ближайшем будущем, которое отношение должно изменить значительно.

Выполнение стратегии эталонного тестирования на уровне водной промышленности позволит, что депозитарии спорного имущества, чтобы сделать уместные сравнения между операторами и любыми "аномалиями" (как те от диаграмм, представляющих уровень воды недоходов, обсужденной выше) будут немедленно идентифицированы.

Все водные операторы должны знать, что они должны все начать вычислять уровень воды недоходов, основанной на реальной фигуре и поддержанный полным измерением систем на заказе убедиться, что в будущем их действия будут измерены, начинаясь с правильной основы.

Рассматривая важность, что местные власти ассигнуют уровню воды недоходов, водные компании должны рассмотреть этот элемент в проектировании стратегий развития в течение следующих лет:

- Инвестиционные стратегии, даже если главные элементы будут, сосредотачиваются на согласии с ЕС Директива, должен также рассмотреть инвестиции в улучшении уровня воды недоходов;
- Формулу воды недоходов, которую будут рассматривать как индикатор работы, нужно тщательно объяснить работе, контролирующей объекты, чтобы не сделать, приводят к вводящим в заблуждение заключениям в будущем;
- Ясное объяснение, представленное всем уместным депозитариям спорного имущества на отношениях между уровнем воды недоходов, инвестиционных программ, тарифных уровней и стратегий развития.

Следующие 10 лет сделают запись главных изменений в Секторе Воды Румынии, начинающемся с установленных проблем (создание больших региональных операторов), после с технической и эксплуатационной проблемой (улучшитесь из действий из-за больших инвестиций чтобы встретить стандарты ЕС) и заканчиваться финансовыми действиями

(контроль действий, увеличение эффективности, и т.д). В этом контексте вода недоходов станет одним из самого важного индикатора работы, и водные компании должны будут рассмотреть это соответственно.

Ссылки

Королевский Haskoning, Луи Берджер и BDO Conti Ревизуют Консорциум, “Техническая Помощь для Установленного

Укрепление Заключительных Бенефициариев ISPA в Секторе Воды и Сточных вод – FOPIP я”,

“Эталонное тестирование стратегии”, 2006-2007 Министерств Окружающей среды и Жизнеспособного Развития, Секторной Эксплуатационной Окружающей среды Программы

(Окружающая среда КУСКА), июнь 2007 версии, одобренный Европейским союзом в июле 2007. BDO Conti Ревизуют внутреннюю базу данных SRL для сектора сточных вод и воды.

МЕРЫ ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ВОДНЫХ ПОТЕРЬ ОТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ ОТ ГРАФСТВА CONSTANTZA

Инженер Орэль ПРЕДСУРА, Технический менеджер

Доктор Энг Никола PITU, Технический Консультант

1. Общее представление системы водоснабжения

РАДЖА С.А. Constantza - акционерное общество, которое гарантирует эксплуатацию водоснабжения и системы канализации от графства Constantza, обеспечивая следующие услуги:

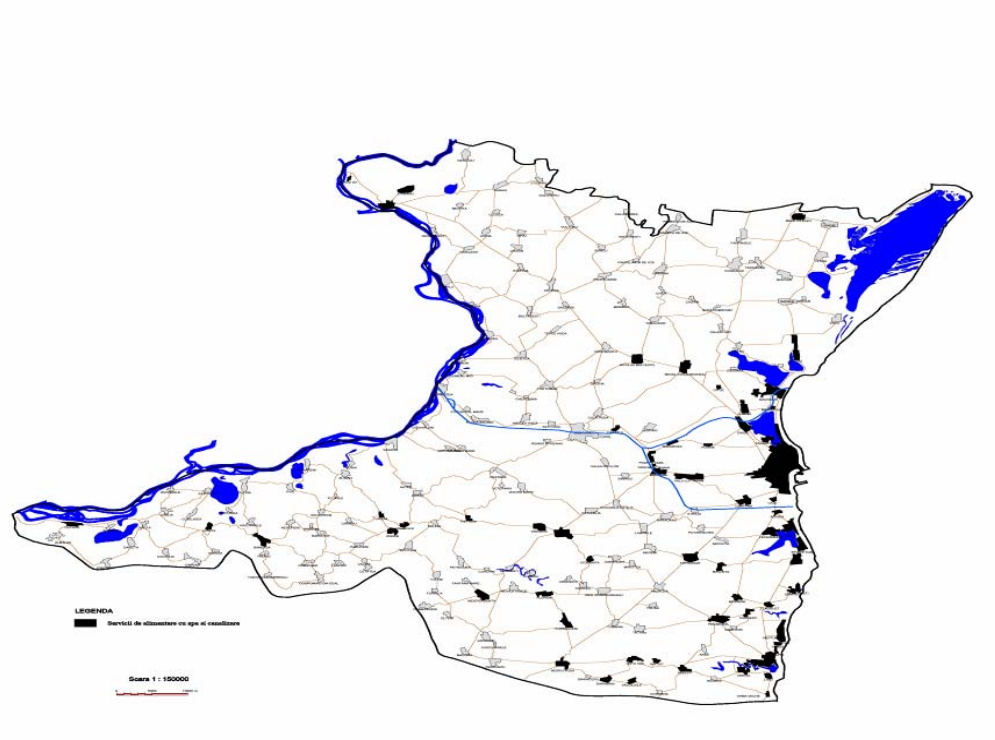
-питьевая вода поставляет в 11 городах и 46 сельских окрестностях;

-собрание и разгрузка внутренних и дождь пропадают впустую в 22 городах и коммунах;

-обработка и разгрузка сточных вод в получающих водных телах;

-производство, обслуживание и ремонт завода и сооружений, определенных для водоснабжения и действий канализации;

-контроль качества питьевой воды и сточных вод в собственных лабораториях.



Системы водоснабжения от Графства Constantza - зональные связанные системы в Черном море рёберная область и область Канала Дуная-Черного-моря и изолированные или микрозональные системы в других областях.

1.1. Существующие мощности для системы водоснабжения

-38 источники глубины, с общим количеством 306 колодцев, полная установленная вместимость 8 530 l/s;

-1 водный дренаж от Канала Дуная-Черного-моря, - полная установленная вместимость 4 514 l/s;

-длина сети имеет 2000.31 км, из который:

- 795.09километровая сеть поставки;
- 1205.22километровая распределительная сеть.

-материалы, используемые для сети: сталь, чугун, PREMO, цемент асбеста, HDPE,

податливый чугун;

-ношение одежды степени – ~ 40 %;

-98 резервуары хранения, полный сохраненный объем 278 260 m□3;;

-41 насосные станции, полная вместимость 107 341 m□3;/h;

-1 поверхностная водная станция обработки (Palas), вместимость обработки 3.75 m□3;/s.

1.2. Структура питьевой воды поставляет и распределительная сеть, в зависимости от материала и возраста

Стол 1.2

Тип трубы ПОСТАВЛЯЕТ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Годы км лет км Возраста % Длины Возраста % длины

Сталь 399 40 15 - 40 664 55 40 Пластмасс (HDPE, поливинилхлорид, и т.д.) 3 1 <10 14 1 <10; 20 Чугуна 10 2 70 143 12 70 Предподчеркнутых бетонов 241 48 20 - 45---Цемента асбеста 139 8 40 384 32 40 Податливого чугуна 3 1 <10---

Общее количество 795 15 … 70 1205 1.. 70

1.3. Дефициты системы водоснабжения следующие:

- многочисленные убытки системы водоснабжения из-за старости и эксплуатационной целой жизни специально для стали и асбеста цементируют трубы, заканчивающиеся в высокое число прерывания поставки, которое производит дискомфорт для потребителей;
- высокие потери в водной распределительной сети, которые производят высокую стоимость для перекачки воды в источниках и перенасосных станциях;
- вода следовала из инфильтратов убытков в основание зданий, вызывающих;
- вода проникает в сеть канализации, вызывающую увеличение потока входного отверстия в WWTP;
- необоснованное увеличение воды, резюмируемой от слоя грунтовой воды;
- ненадежная операция заключительных клапанов от распределительной сети также заканчивается в: потери паводка от сети, когда убытки исправлены;
- невозможность изолировать водные сектора сети, чтобы средство

убытки. Особенность деятельности водоснабжения для рёберной области, которая концентрирует ~ 80 % водной деятельности распределения компании, является сезонностью и существованием связанной системы.

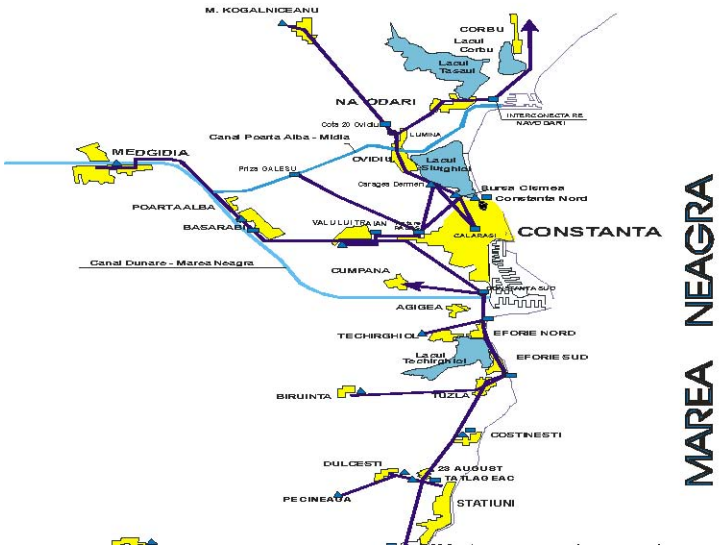
Связанная система (фигура 1.2) по береговой линии от Midia до Vama Veche, к которому связаны источники питьевой воды областей, расположенных на расстоянии от берега, гарантирует более высокую гибкость эксплуатации и более высокую безопасность для того, чтобы обеспечить воду для этой населенной области Графства Constantza.

SISTEMUL INTERCONECTAT DE ALIMENTARE КРУПНЫЙ ПЛАН APA LITORAL

M. KOGALNICEANU

water for this populated area of Constantza County.

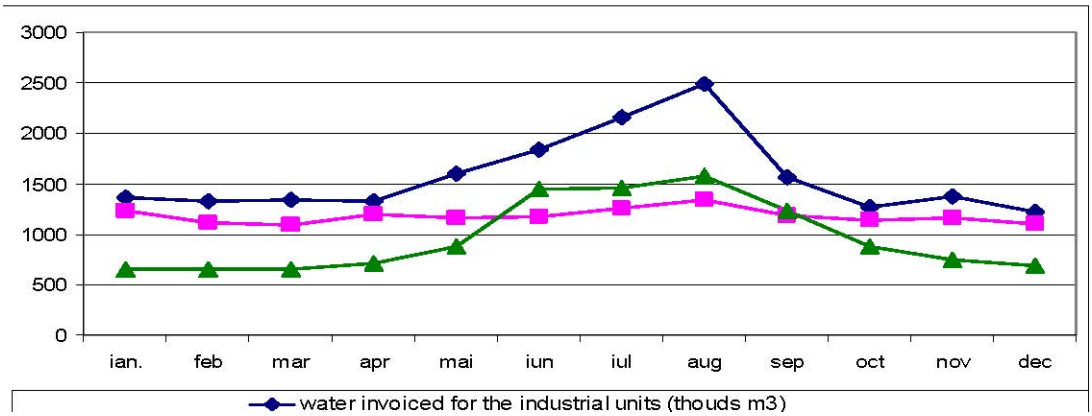
ISTEMUL INTERCONECTAT DE ALIMENTARE CU APA LITORAL



Принимая во внимание туристическую особенность большинства окрестностей на побережье, заканчивается другая важная особенность системы водоснабжения – сезонность водного распределения. Система была разработана, чтобы гарантировать водоснабжение в течение пикового сезона, когда население на рёберной области увеличивается значительно (по крайней мере на 50 %).

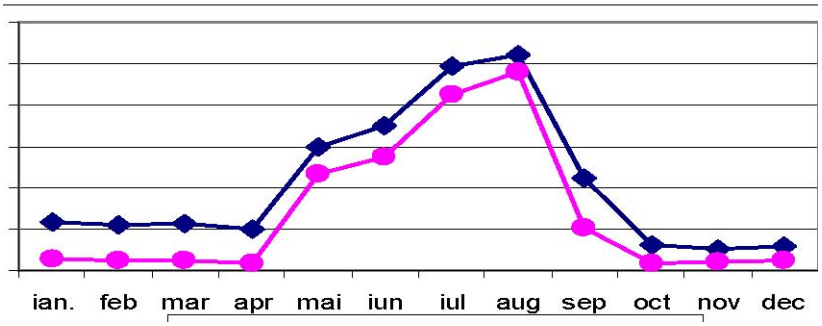
Увеличения количества воды входного отверстия в летний период (Может – сентябрь) в соответствии с ~ 40 % (фигура 1.3). Более существенные увеличения зарегистрированы для индустриальных единиц, на ~ 85 % из-за туристической деятельности и для домашних хозяйств на ~ 100-130 %, из-за неорганизованного туризма и использования питьевой воды для ирригаций.

Это ежемесячное изменение более видимо в случае курортов как Mamaia (фигура 1.4) и Neptun (фигура 1.5) и менее очевидный для туристических окрестностей как (фигура 1.6), которая имеет высокое число постоянных жителей.



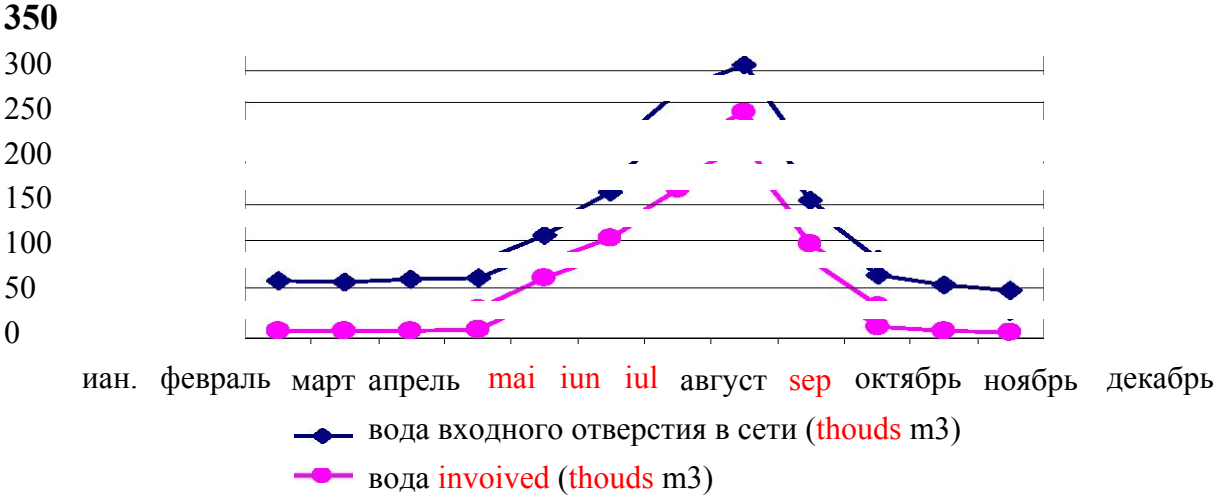
300 250 200 150 100 50 0

y variation is more visible in case of resorts as Mamaia (figure 1.4) a
and less obvious for touristic localities as (figure 1.6), which has a high
nhabitants.

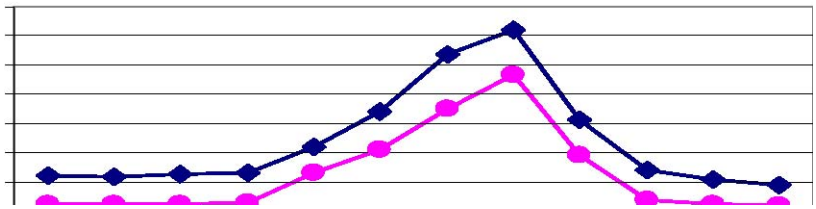


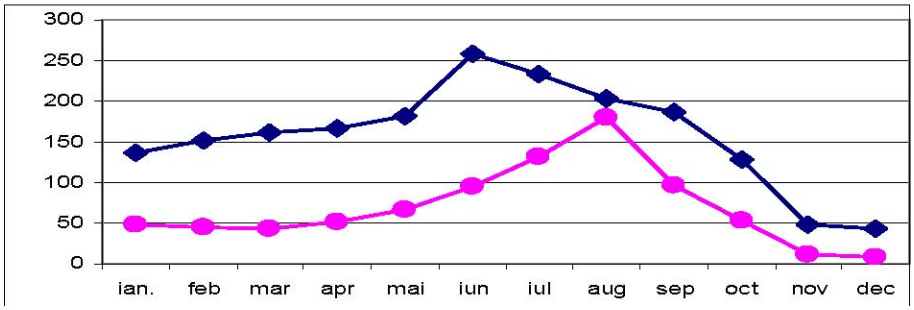
апрель марта февраля иана mai iun iul август sep декабрь ноября октября вставлял воду в сети (thouds m3) invoived вода (thouds m3)

Иллюстрация 1.5 Ежемесячное изменение водного потребления в Neptun обращается в 2006



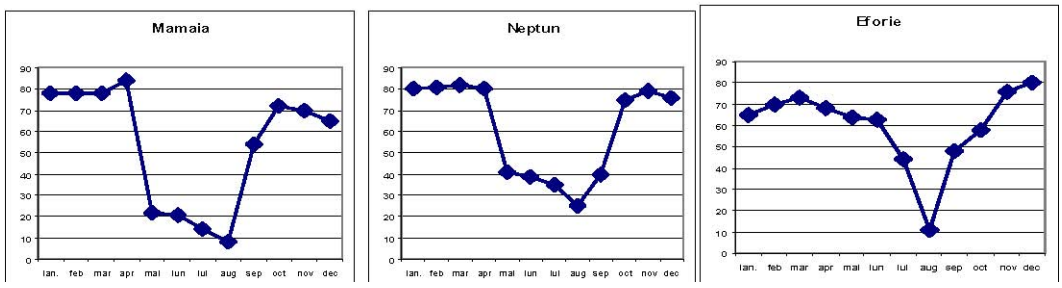
gure 1.4 Monthly variation of the water consumption in Mamaia resort in 2006





Сезонный характер деятельности водоснабжения в рёберной области представляет множество неудобств, связанных с потерями от распределительной сети из-за потребности, чтобы поддержать оказанное нажим на в курортах с низким уровнем потребления, закончился только от обслуживания и безопасности целей. Технические потери, являющиеся постоянным, процент от водных потерь как отношение между водой входного отверстия курорта и водных увеличений, которым выставляют счет, достигая 80-85 % (фигура 1.7).

esulted only from maintenance and security of objectives. The technical losses being constant, the percentage of the water losses as ratio between the inlet water of the esort and the invoiced water increases, reaching 80-85 % (figure 1.7).



2. Меры для водного сокращения потерь, взятого в период 2006-2007

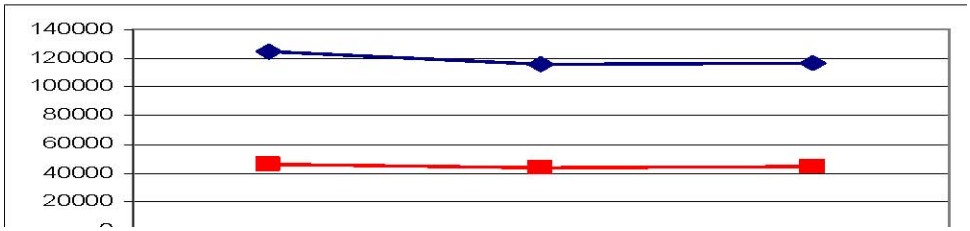
Водные потери от систем, которыми управляет S.C. РАДЖА С.А. Constantza важны, регистрируя среднее число 60-62 %, иногда с существенными изменениями от одной области до другой и с сезона до сезона, произведенного множеством факторов, самое важное существо следующим образом:

Технические факторы: - старость труб и высокой степени ношения одежды большинства; - неадекватная операция заключительной системы;-over-проставлял размеры измерения. Экономические факторы:

- неполное измерение; - несогласие с программой проверки, установленной для метров;

- водное воровство, различными средствами (незаконная связь с метр сетью,
  вмешательства);
- плохое поведение служащих в установлении водного потребления.

- water thefts, by different means (illegal connection to the network, m interventions);
- misconduct of the employees in establishing the water consumptions.



Чтобы уменьшать водные потери, S.C. РАДЖА С.А. Constantza установил краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные программы меры. Для краткосрочных мер, примененных с 2006, мы упоминаем:

2.1 Измерение с Классом С водные метры ветви трубы, которые поставляют тепловые заводы и многоквартирные дома с больше чем 4 уровнями, hydrophores, установленным в тепловых пунктах;

2.2 Переопределение размеров метров повысилось на ветвях трубы F+2 – блоки уровня F+4;

2.3 Завершение деятельности измерения для индустриальных единиц, с Классом С метры;

2.4 Разделение на сектора водных сетей города Constantza;

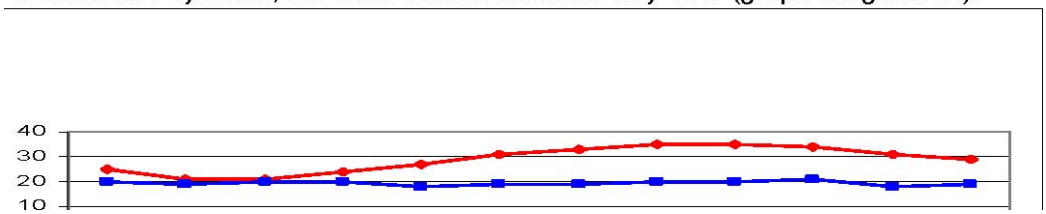
2.5 Замена распределительных сетей, представляющих высокую степень ношения одежды и убытков;

2.6 Усиление деятельности проверки для холодных водных метров. Эта бумага анализирует меры, принятые в Constantza, которые представляют более чем 60 % водного потребления, зарегистрированного компанией, но мы подчеркиваем, что эти меры были приняты для всех окрестностей и систем водоснабжения, которыми управляет РАДЖА С.А.

2.1. Измерение ветвей трубы, которые поставляют тепловые заводы и многоквартирные дома башни

Чтобы выполнять эту деятельность, водные метры тепловых заводов и многоквартирных домов башни были повторно проставлены размеры и заменены Классом C метры. Множество 711 водных метров были заменены, диаметры, располагающиеся между 32 - 100 мм. Для этого микросистемы, водные потери уменьшились на 10 % (граф в фигуре 2.2).

n order to perform this activity, the water meters of the thermal plants and tower block
f flats have been re-dimensioned and replaced with Class C meters. A number of 71
vater meters have been replaced, diameters ranging between 32 - 100 mm.
For this micro-systems, the water losses decreased by 10% (graph in figure 2.2).



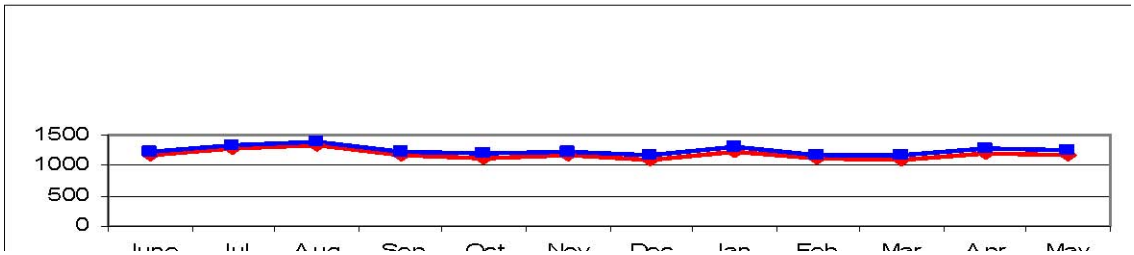
2.2. Переопределение размеров метров повысилось на ветвях трубы многоквартирного дома уровня F+4

Чтобы выполнять эту деятельность, водные метры многоквартирных домов уровня F+4 были повторно проставлены размеры и заменены Классом C метры. Множество 3379 были установлены, диаметры, располагающиеся между 20 - 100 мм.

Водный объем дополнительный valorised в течение периода года имел 803 000 m□3; (граф в фигуре 2.3).

mounted, diameters ranging between 20 - 100 mm.

The water volume additional valorised for a year period was of 803 000 m³ (graph in figure 2.3).



2.3. Завершение деятельности измерения индустриальных единиц с Классом C метры

В 2006, из общего количества 4 858 зарегистрированных индустриальных единиц множество 3 822 были измерены с Классом C метры, остальные уже быть соответственно измеренным.

Среднее увеличение 8 % водного потребления было зарегистрировано для этой категории потребителя. Водный объем, которому выставляют счет, для индустриальных единиц, являющихся прежде ~18 000 thouds m□3; / год, 8 % представляют 1.400 thouds m□3; / год дополнительный valorised.

Деятельность не подразумевала дополнительные инвестиции для компании, измерение, выполняемое на индустриальных расходах единиц.

2.4. Разделение на сектора водной сети в Констанце

Представляет одну из важных мер, которые компания стремится взять, чтобы уменьшить водные потери. Мера позволяет оценку водных потерь для ограниченных секторов водной сети, применяя меры обнаруживать технические и экономические потери, контролируя и оценивая эффективность каждой меры.

Фактически, мера состоит в отделении распределительной сети города в сектора, принятие во внимание его существующей конфигурации и установки водных метров для каждого сектора, чтобы измерить количество воды входного отверстия в соответствующих секторах. В сравнении с водой, которой выставляют счет, объем и процент от водных потерь соответствующего сектора определены.

Предусмотренные меры и просили сокращение потерь в каждом секторе, включите:

-обнаружение незаконных потребителей серьезным контролем потребителей;

-переопределение размеров метров, если применимый;

-проверка метров согласно юридическим условиям, заменяя дефектные и заканчивая измерение;

-обнаружение посредством водных потерь, обнаруживающих оборудование скрытые убытки в сетях сектора и восстанавливающих это;

-как заключительная мера, заменяя водные сети, представляющие высокую степень ношения одежды.

Применение меры подразумевает для многих случаев, устанавливающих клапаны для того, чтобы отделить сеть и устанавливать дополнительные трубы, чтобы гарантировать операцию системы.

2.4.1. Стадия я

В Constantza множество 12 секторов были разграничены и измерены в firt=st стадии 2005-2006, которые представляют ~ 8 % воды входного отверстия в сети города. Для секторов, вышеупомянутые меры были частично применены и проверены.

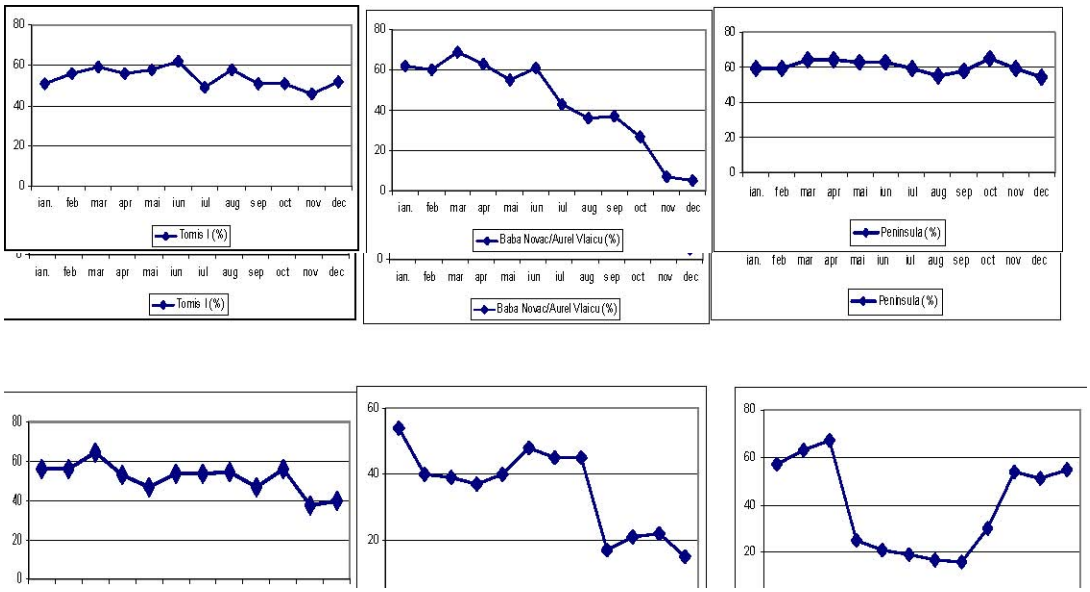
Сравнительную ситуацию водных потерь в области, разделенной на сектора и не разделенный на Constantza, показывают в столе 2.1.

Индикаторы 2.1-Production стола, достигнутые в Констанце в 2006

Индикатор	Constantza		
	Общее количество из который:	Разделенный на сектора	Не - разделенный на сектора
Вода входного отверстия в сеть (thouds m□3;)	74268	4850	69418
Вода, которой выставляют счет (thouds m□3;)	26833	2551	24282
Водные потери (thouds m□3;)	47435	2299	45136
Водные потери (%)	64	47	65

Это заканчивается водное сокращение потерь этой области 47 %, по сравнению с средними потерями в город 64 %.

Для нескольких секторов, развитие водных потерь в 2006, показывается в графах фигуры 2.4.



2.4.2. Стадия II

Чтобы развивать разделение распределительной сети Constantza, в стадии II, еще 50 секторов сети (фигура 2.5) были разграничены, для которого проект был составлен, включая необходимые работы для разграничивания: люки для метров, люков клапана и других необходимых работ и затрат - выгод анализируют из проекта.

Основания на предварительных определениях, это было оценено, что полное разделение на сектора города Constantza приведет к сокращению водных потерь от 64 % до 58 %, таким образом к физическому сокращению ~ 4 500 thouds m□3; / год.

Сокращение процента от водных потерь 58 % и не 47 % рассмотрели, процент, который представляет потери, зарегистрированные в 12 разграниченных областях в первой стадии как:

- длина транспорта и распределительных сетей больше чем длина существующих сетей в областях первой стадии, таким образом эффективность определения границ будет более уменьшена;
- области, состоявшие в стадии II включают распределительные сети с высокими диаметрами, и их замена подвергается высокой стоимости, трудной выдержать в этой стадии;
- возраст водных сетей отличается от одной области до другого.



2.4.3. Затраты - выгоды анализируют из разграничивания в проект секторов в Constantza (извлечение от проекта разграничивания)

Затраты осуществления проекта были вычислены, принимая во внимание работы, необходимые для расширенного разделения в секторах в Constantza:

- выполнение 63 люков клапана, оборудованных: клапаны, водные метры, компенсаторы;
- замена и завершение водных сетей чтобы разграничивать области измерения.

Предполагаемая ценность работ имеет ~ 1 500 700 леев, обесценение ценности в 1-летнем и 12 месяцев, принимая во внимание, что 6%-ое сокращение потерь представляет ежегодное сокращение эксплуатационных затрат на 1 200 000 леев.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЯ:

Разграничивание секторов сети в городе Constantza гарантирует возможность эффективного контроля потерь на маленьких долях сети, устанавливающих с точностью природа потерь (технический или коммерческий) и необходимых мер, чтобы уменьшить их.

Определение границ позволяет внимательный контроль развития потерь в aech секторе и оценке эффективности принятых мер.

Меры, состоявшие в проекте секторов должны быть расширены для всех окрестностей, поставляемых от S.C. РАДЖА С.А. Система Константзы.

Передовое Управление Давления через Модуляцию Потока; Центральный PMA Dartmouth

Карл Д. Ятес, P.Eng., Галифакская Региональная Водная Комиссия, отделение связи. Коробка 8388, Stn. A, Галифакс, Новая Шотландия, Канадский B3K 5M1 carly@hrwc.ca Грэм Д. Макдоналд, Галифакская Региональная Водная Комиссия, отделение связи. Коробка 8388, Stn. A, Галифакс, Новая Шотландия, Канадский B3K 5M1 grahamm@hrwc.ca

Ключевые слова: Область Управления Давления; Модуляция Потока; Второстепенная Утечка

Фон

Галифакская Региональная Водная Комиссия [HRWC] документировала успех в водный контроль потери через принятие методологии, продвинутой Водной Целевой группой Потери Международной Водной Ассоциации [IWA]. HRWC помещают методологию в действие в 1999 и формально приняли это как лучшие методы в апреле 2000. К 31 марта 2006, HRWC уменьшал утечку в системе распределения на 34 миллиона литров/дней с соответствующим сокращением продукции завода от 168 до 134 миллионов литров/дней. Полное сокращение утечки 34 миллионов литров/дней отражено в сокращении Индекса [ILI] Утечки Инфраструктуры от 9.0 до 3.0 и ежегодных сбережениях 550 000 $. В дополнении, чтобы направить сбережения, клиенты HRWC видят увеличенную защиту здравоохранения [система утечки имеет больше потенциала для загрязнения], меньшего количества разрушения обслуживания и уменьшенного повреждения собственности, поскольку утечки теперь найдены в превентивной манере через раннее вмешательство. Водный контроль потери в HRWC целостен в природе и извлекает выгоду очень из распределительной сети, которая подразделена на измеренные области постоянного района [прямые доступы к памяти]. HRWC имеет более чем 65 прямых доступов к памяти и здравый контролирующий контроль и получение и накопление данных [SCADA] система. Эти инструменты используются в тандеме для вечернего анализа потока для оценки утечки и определять лучше всего достижимые точки отсчета в потоках системы. Типичный прямой доступ к памяти включает зону

в систему распределения с максимальной длиной трубы 30 км, 150 гидрантов или приблизительно 2500 связей клиента.

Давление Управляемая Операция Области

Цели

Выбор

Как часть его целостного подхода, управление давления через неподвижный контроль выхода активно преследовалось HRWC, чтобы гарантировать, что давление в пределах системы распределения оптимизировано для обслуживания клиента и сохранено на уровнях, чтобы минимизировать утечку. Основываясь на успешной установке прямых доступов к памяти, поток смодулированный контроль давления был установлен в типичном секторе в Dartmouth, чтобы далее управлять и управлять утечкой. Центральный прямой доступ к памяти Dartmouth, обозначенный в иллюстрации 1 был отобран, чтобы оценить передовое управление давления как инструмент управления утечки для Проекта AwwaRF 2928, “Технологии Управления Утечки”. Уменьшая давления системы в течение периодов низкого требования, расходы через фон и активные утечки, как ожидали, будут уменьшены. Улучшенный контроль давлений системы также уменьшил бы или устранил бы волны давления, которые могут произойти в пределах прямого доступа к памяти. HRWC выбрал Центральный прямой доступ к памяти Dartmouth по нескольким причинам; прямой доступ к памяти поставляется два, недавно строил в-основании давление уменьшающие и измеряющие палаты, обеспечивая новые клапаны контроля и точное измерение. Двойные поставки в прямой доступ к памяти предложили вызов модуляции двух клапанов контроля в географически отличающихся местоположениях, достигать желательного давления системы в ответ на изменяющееся требование. Наконец, после регулярного активного обнаружения утечки,

Достигая оптимального уровня looses в распределительной сети – баланс между восстановлением имеет размеры и supportability consummers

Габриэль Ракови□ину *, Sandu Marin **

* Технический Университет Гражданского строительства Бухареста, Санитарной Разработки и Водного Отдела Защиты, Лакала Тейа Бвда., Номер 124, Сектор 2, Бухарест, Румыния, электронная почта: rgabriel@utcb.ro

** Технический Университет Гражданского строительства Бухареста, Голова Санитарной Разработки и Водного Отдела Защиты, Лакала Тейа Бвда., Номер 124, Сектор 2, Бухарест, Румыния, электронная почта: msandu@utcb.ro

Ключевые слова: Распределительная сеть, looses

Резюме

Уменьшение уровня looses в распределительной сети определено структурными мерами для восстановления существующих компонентов сети но также и улучшая операцию системы распределения, включая меры как управление давления.

То, как далеко мы можем пойти с looses сокращением, - вопрос технического и экономичного баланса, который отражен в нескольких параметрах, включая капитал и операционные расходы, связанные с уровнем supportability и местных привычек к населению.

Бумажный подарок, которые являются полученными данными в Румынии, связанной с уровнями looses в распределительных сетях и который являются предложенными целями для воды looses, определил после технических и экономичных исследований мер восстановления, уравновешенных эффектами на supportability потребителей.

Анализ основан на оценке больше чем 20 городских центров в 5 округах Румынии в прошлых годах и целях в течение следующих 20 лет.

Введение

После вступления в Европейском союзе, 1^{C-} из января 2007, Румыния сосредотачивается на восстановлении, это - инфраструктура. Одна важная проблема представлена восстановлением сектора сточных вод и воды.

Министерство Окружающей среды и Жизнеспособного Развития выбрало несколько консультационных компаний, чтобы развить Планы Владельца, Технико-экономические обоснования и Заявление для того, чтобы Совместно финансировать под Капиталом Единства от Европейского союза.

Для проектной "*Технической Помощи для Проектной Подготовки в Секторе Питьевой воды и Сточных вод в Румынии"*, EuropeAid/119083/D/SV/RO-2003/RO/16/P/PA 01304, это было отобрано консорциум, состоящий из следующих компаний: Инженеры - консультанты CES Зальцгиттер из Германии, Консалтинговой фирмы GFA и Технического Университета Гражданского строительства Бухареста – UTCB.

Миссия консорциума состоит в том, чтобы подготовить несколько проектов к сути, где они могут быть предложены для совместно финансирующего ЕС. Окрестности, в которых будет осознано восстановление воды и инфраструктуры сточных вод, представлены в следующем столе.

Стол 1. Компоненты окрестностей проектной Пенсильвании 013-04.

Пункт	Графство Местоположение	Число жителей (год 2002)
1	Бразов	284,596
2	Fagaras	36,121
3	Sacele	29,915

4		Zarnesti	25,299
5	Бразов	Codlea	24,286
6		Раснов	15,456
7		Виктория	9,059
8		Rupea	5,759
9		Преддело	5,615
10		Ghimbav	5.100
11		Calarasi	70,039
12		Oltenita	27,213
13	Calarasi	Lehliu Gara	6,562
14		Fundulea	6,691
15		Budesti	9,702
16	Ialomita	Urziceni	17,899
17		Giurgiu	69,345
18	Giurgiu	Прощание Bolintin	11,702
19		Mihailesti	7,490
20		Александрия	50,496
21		Turnu Magurele	30,089
22	Teleorman	Розиорий де Вед	31,849
23		Zimnicea	15,672
24		Videle	11,987

Статус распределительных сетей

Один из самых важных компонентов в каждом местоположении - распределительная сеть. Фактически все распределительные сети перенесут важное восстановление и процесс расширения в следующих годах.

Вехи в развитии Румынии считали следующими периодами:

- Период 2008 – 2010 – процесс для восстановления начнется;
- Период 2010 – 2013 – процесс достигнет, это - максимальная интенсивность; в году 2013 первая ревизия будет сделана ЕС;
- Период 2010 – 2015 – процесс будет держать, это - высокая интенсивность; в году 2015 вторая ревизия будет сделана ЕС;
    - Период 2015 – 2018 – завершение процесса для скопления, большего чем
    - 10.000 жителей; в году 2018, это должно, что Румыния будет послушна;
- Период 2018 – 2026 – воздействование на скопление ниже 10.000 жителей.

Полученные данные, связанные с текущей ситуацией распределительных сетей показали в большинстве случаев следующее:

- Бедная стадия сетей;

- Разъедаемые стальные трубы и важные количества цемента асбеста;
- Недостаточная норма связи;
- Высокое число убытков и взрывов;
- Частые прерывания в водоснабжении;
- Низко измерение нормы;
- Высокое индивидуальное потребление;
- Высоко looses. Главные индикаторы эффективности сетей кратко обсуждены в следующем.

Длины сетей

Длина распределительных сетей была проанализирована от предполагаемых из двух параметров: физическая длина сетей и определенной длины (метры сетей / жители). Поскольку это может быть соблюдено, большинство проанализированных окрестностей находится в диапазоне ниже 50.000 жителей. Только 3 муниципалитета имеют более чем 50.000 жителей (Александрия, Giurgiu и Calarasi) и только один (Бразов) имеет более чем 100.000 жителей. Развитие длины распределительных сетей в следующих годах (см. затем фигуру) показало общее увеличение, из-за необходимых инвестиций, чтобы соединить различных потребителей, кто в настоящий момент не извлекает выгоду для водного обслуживания. Две стадии развития были определены:

- Стадия 1 – до года 2015, в который степень распределительных сетей достигнет необходимой длины, чтобы покрыть все потребности окрестностей;
- Стадия 2 – после года 2015, когда инвестиции сосредоточатся главным образом в восстановлении сетей.

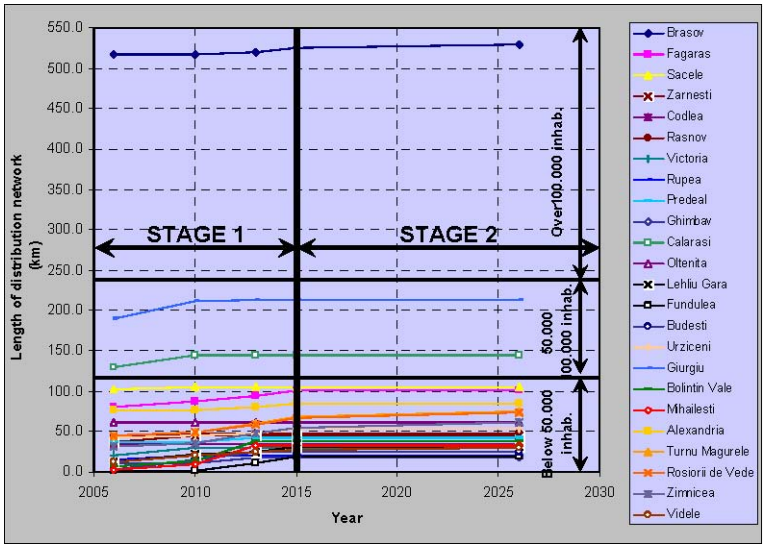


Иллюстрация 1. Развитие длин распределительных сетей.

Смотря на определенную длину (метры труб, разделенных на число жителей), классификация сетей может быть сделана следующим образом (фигура 2, стол 2):

- По нагруженным сетям, в которых число жителей соединилось с распределительной сетью, очень высоко; большинство случаев здесь прибывает из-за переполненных окрестностей (Бразов, Calarasi, Александрия, Zarnesti, Codlea);
- Распределительные сети, в которых груз находится в среднем диапазоне; большинство окрестностей находится в этой категории;
- Распределительные сети, низко загруженные; в этом анализируют, только Предимеют дело, находится в этой категории, вследствие того, что это - очень, горный курорт распространения и устойчивое население весьма низки.

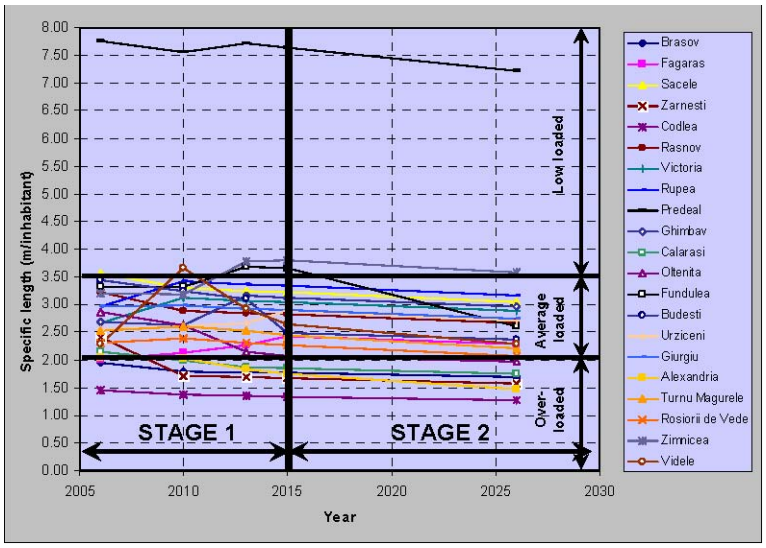


Иллюстрация 2. Развитие определенной длины (m/inhab). из распределительных сетей. **Стол 2.** Классификация распределительных сетей согласно определенной длине.

Пункт 1	**Тип распределительной сети По нагруженным сетям**	**Диапазон определенной длины (m/inhab). <2.0**
2	Средние нагруженные сети	2.0 – 3.50
3	Низко нагруженные сети	> 3.50

Норма связи

Развитие нормы связи к общественным распределительным сетям в проанализированных окрестностях показало важное ожидаемое увеличение в следующих годах. Фактически, все окрестности соединят более чем 75 % общего количества жителей до года 2015, в то время как ожидается что до года 2026 все население, чтобы быть связанным. Следующая классификация предложена связанная с нормой связи.

Стол 3. Классификация распределительных сетей согласно норме связи (%).

Ценности **нормы Связи Пункта**

1 Низкая норма связи <50 % 2 Средних нормы связи 50 % – 80 % 3 Высоких нормы связи> 80 %

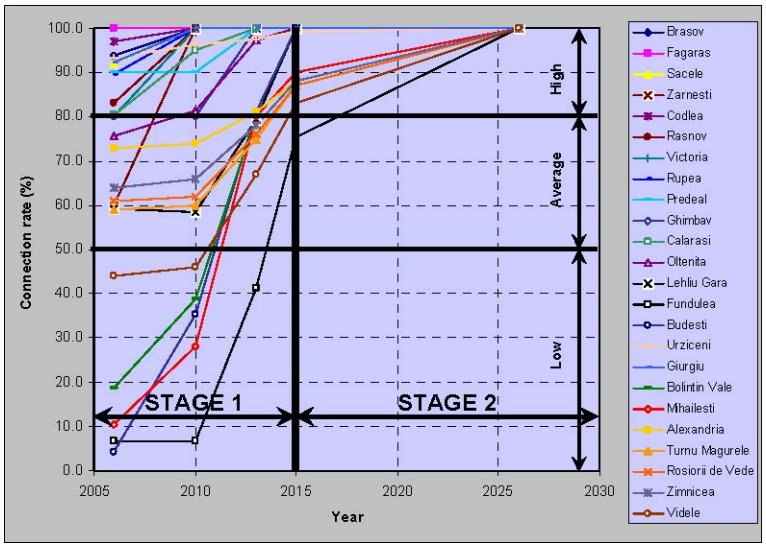


Иллюстрация 3. Развитие нормы связи (%) к централизованным распределительным сетям.

Анализируя норму связи как отношение между единицами и числом жителей. другая классификация может быть сделана, согласно фигуре 4 и столу 4.

Анализирование показанного, что большинство окрестностей находится в среднем диапазоне нормы связи. Только в одном случае (Виктория) норма связи находится в высокой ценности, в то время как есть только 2 случая (Бразов и Ghimbav), в котором норма связи находится в низком диапазоне. Объяснение обеспечивается фактом, что окрестности в низком диапазоне имеют высокое число многоквартирных домов, в то время как в среднем диапазоне есть смесь многоквартирных домов и индивидуальных зданий.

e explanation is provided by the fact that the localities in the low ran
ber of blocks of flats, while in the average range there is a mixture of
ndividual houses.

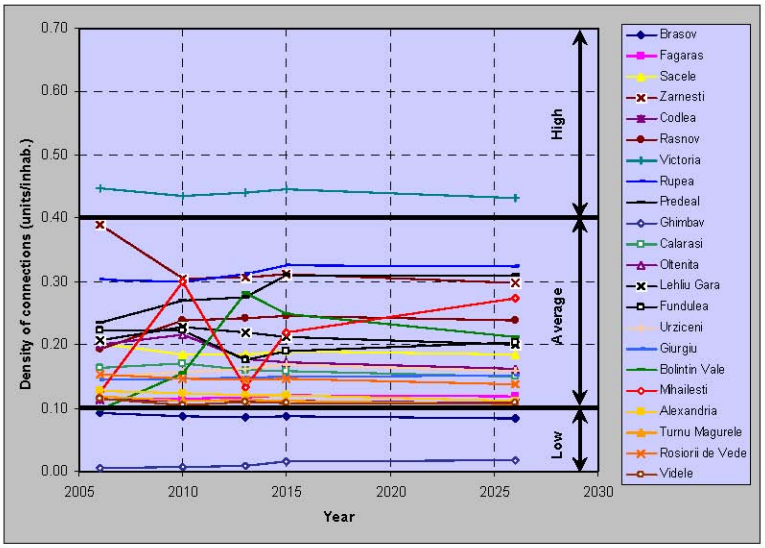


Figure 4. Evolution of the connection rate (m/inhab.) to the distribution networks.

Table 4. Classification of the networks according to the connection rate (m/inhab.).

Item	Connection rate	Values
1	Low connection rate	<0.10 m/inhab.
2	Average connection rate	0.10 – 0.40 m/inhab.
3	High connection rate	> 0.40 m/inhab.

Материалы для труб и убытков в сетях

Прогноз на развитии материалов для труб показан в следующей фигуре.

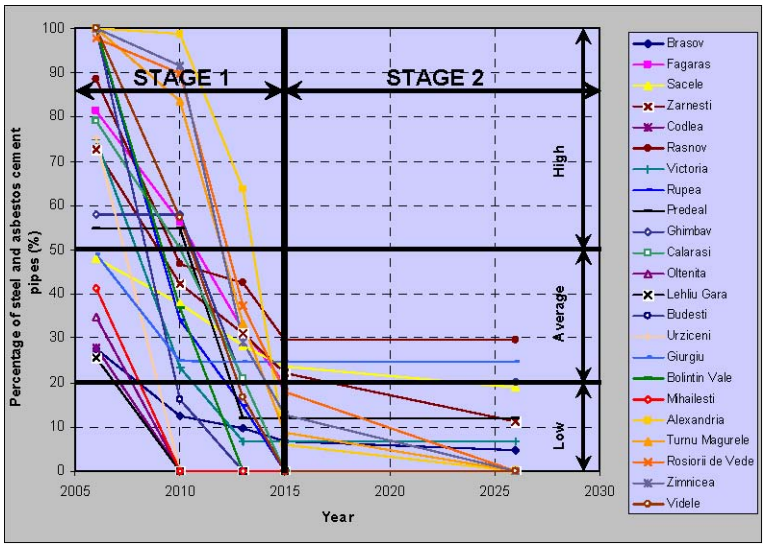


Иллюстрация 5. Развитие нормы связи (m/inhab). к распределительным сетям.

Поскольку это может быть соблюдено, высокий процент от труб цемента стали и асбеста, существующих сегодня уменьшится драматично в следующем году в пользу пластмассовых материалов (особенно HDPE), из-за коррозии и связанных рисков на человеческом здоровье.

Все еще в некоторых случаях, сталь и трубы цемента асбеста останутся как компоненты распределительных сетей, но главным образом в низком проценте (ниже 30 %).

Восстановление распределительных сетей, заменяя старые и разъедаемые трубы следовательно определит уменьшение убытков, как представлено в следующих столах и фигуре.

Стол 5. Классификация, связанная с процентом от стали и асбеста цементирует трубы.

Состав Пункта Ценностей сети

1 Низкая сталь и асбест цементируют процент <20 % 2 Средних процента цемента стали и асбеста 20 % – 50 % 3 Высоких процента цемента стали и асбеста> 50 %

Стол 6. Классификация, связанная с числом убытков/км/года.

Число Пункта убытков Оценивает (убытки/км/год)

1 Низкое число убытков <2.0 2 Средних числа убытков 2.0 – 5.0 3 Высоких числа убытков> 5.0

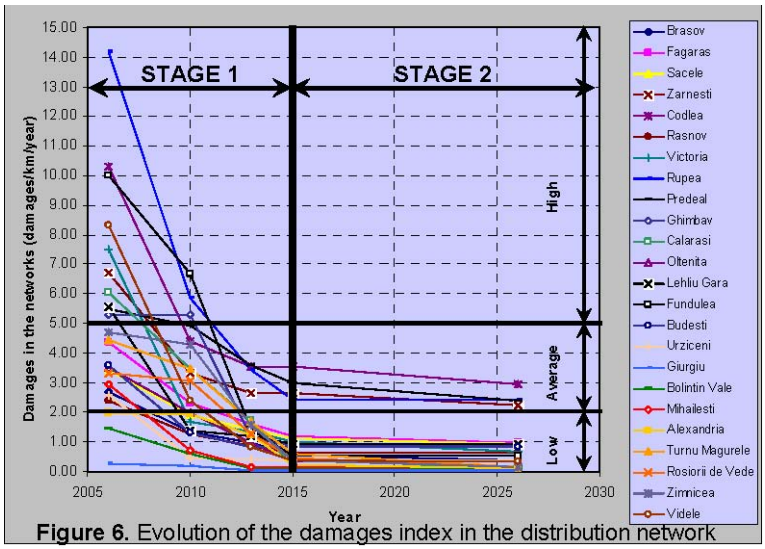


Figure 6. Evolution of the damages index in the distribution network

Физический looses

Прогноз на физическом looses в распределительных сетях показал положительное ожидаемое развитие (см. затем фигуру), в котором сокращение физических looses из-за замен в распределительных сетях будет уменьшено до года 2015 до нормальных и разумных ценностей (в диапазоне 25 - 35 %) связанный с сегодня ситуация (40 – 65 %).

Этот процент можно рассмотреть все еще высоко, но анализирование было сделано, рассматривая только замены труб. Применяя неструктурные методы как управление давления или другой, ожидается дальнейшее уменьшение.

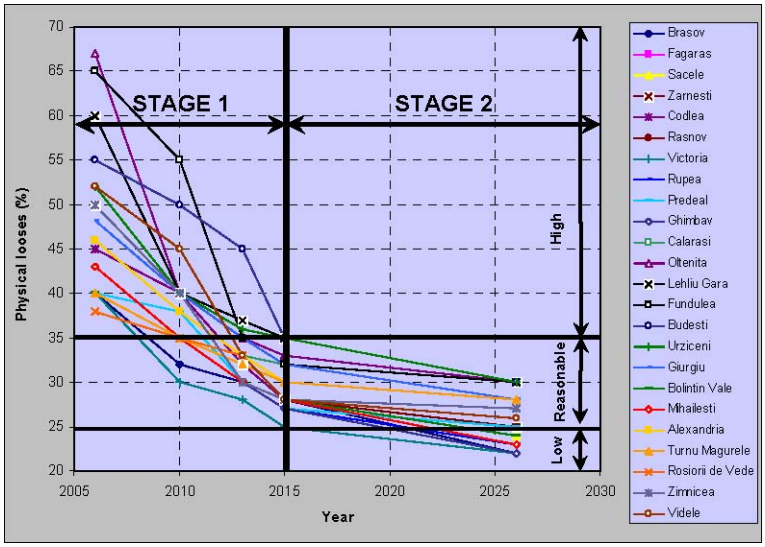


Иллюстрация 7. Прогноз на развитии физического looses.

Определенное анализирует, был сделан на эффективности инвестиций, выраженных в Инвестициях отношения в метр реабилитированной трубы и процента от ожидаемого сокращения looses.

Следующая фигура показывает 3 стадии в следующих годах:

- Стадия 1 – до года 2013 – в котором большие инвестиции определят восстановление распределительных сетей;
- Стадия 2 – между годами 2013 и 2015, в который инвестиции будут все еще продолжаться, но сокращение процента от физического looses, станет застойной;
- Стадия 3 – после года 2015, когда инвестиции в восстановлении распределительных сетей начнут уменьшать и сокращение физического looses, будет ниже, следовательно.

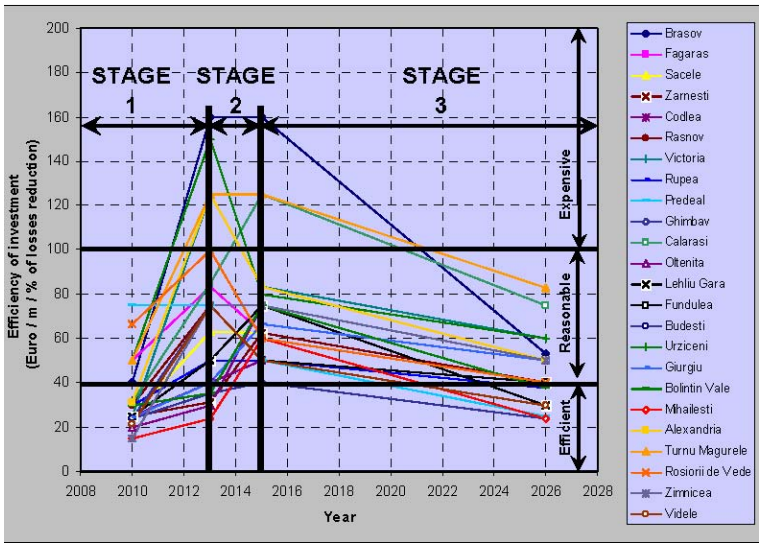


Иллюстрация 8. Развитие эффективности мер восстановления.

Смотря строго на эффективность инвестиций, которые будут сделаны для восстановления распределительных сетей, может быть сделана следующая классификация.

Стол 6. Классификация, связанная с эффективностью инвестиций.

Эффективность Пункта Ценностей инвестиций (Евро/м. / % сокращения looses)

1 Эффективные инвестиции 20 – 40 евро/м. / % сокращения

2 Разумные инвестиции 40 – 100 евро/м. / % сокращения

3 Дорогие инвестиции> 100 евро/м. / % сокращения

Поскольку это может быть соблюдено из фигуры, большинство распределительных сетей находится в категории разумных инвестиций, чтобы уменьшить процент от looses. В некоторых случаях, тем не менее, необходимые инвестиции будут все еще делаться, даже затраты высоки.

После прошения этих структурных методов для восстановления распределительных сетей, значение и физический looses уменьшали до разумного процента, сокращение может продолжиться больше, применяя другие типы мер как общественное понимание, управление давления, и т.д.

Заключения

Необходимые инвестиции в восстановлении распределительных сетей определят следующее:

- Увеличение нормы связи;
- Уменьшение процента от стальных труб;
- Уменьшение процента от асбеста цементирует трубы;
- Уменьшение убытков в сетях;
- Понижение уровня физического looses.

Анализирование на эффективности инвестиций показало, что во всех случаях на первом наклоне графа (в первых годах) меры определят важное уменьшение процента от looses.

Уровень looses будет все еще продолжать уменьшаться после большой пропорции инвестиций были осознаны, но с более низкой нормой.

Во всяком случае, во всех случаях, даже инвестиции, оказалось, были дорогими, инвестиции должен быть сделан, чтобы уменьшить трату одного из самого важного ресурса: вода.

Инвестиции, которые будут сделаны в восстановлении распределительных сетей строго связаны с suportability consummers через следующие пункты:

инвестиционная стоимость, которая по крайней мере частично должна быть поддержана consummers,

беспорядок, созданный строительными работами;

прерывания существующего водоснабжения, даже в большинстве случаев это опасно.

Это - всегда баланс между давлением необходимого восстановления и supportability consummers. По нашему мнению и опыту, уменьшая looses в существующих системах только заменами труб должен достигнуть цели 25 – 28 %. Согласно нескольким вычислениям, уменьшая уровень looses только через замены, чтобы понизить ценности чем 25 % определяют очень высокие инвестиционные затраты.

Это - recomandable, чтобы остановить замены, когда физический looses достиг ценностей приблизительно 25 % и продолжать бороться против looses с другим типом мер.

Отборные Ссылки

Cioc D., Антон A. – *Гидравлические сети: исчисление, оптимизация, безопасность*, 2001, Эдитера Оризонтериа Университэйра, Timişoara. CES, GFA, UTCB – *Техническая Помощь для проектной подготовки в wastewter и секторах питьевой воды Румынии* – Proiect ISPA, EuropeAid/119083/D/SV/RO–2003/RO/16/P/PA 013-04, 2006. IWA – *Потери от Систем Водоснабжения: Стандартная Терминология и Рекомендованная Работа*

Меры, октябрь 2000. Lai, C., C.-Eaux *Опасные посты и Economie de la Обнаружение de Fuites* - IR1 - Congres IWSA, Copenhaga, 1991. Министерство Окружающей среды и Жизнеспособного Развития - Эксплуатационного *Секторного Плана относительно Окружающей среды*,

Бухарест, 2006. Sandu M., Racoviteanu G. – *Руководство для санитарного осмотра и контроля водного качества в воде*

системы поставки – Эдитера Конспресс Бачерест, 2006. Stoica, S. – *управление городским водоснабжением и системами канализации* – докторской диссертацией, UTCB, 2007.

Слуховой аппарат СТЕКЛА, Наносящий на карту в Оттаве

Кеннет Дж. Братья, П.енг.

Городская Оттава Ветвь Услуг Полезности, 110 Запада Авеню Laurier, Оттава, Онтарио, K1P 1J1 Канада, Ken.Brothers@Ottawa.ca

Ключевые слова: Акустическая Картография Шума, Активное Обнаружение Утечки, Шумовые Группы, Акустический Обзор, Время выполнения Утечки, ILI

В 2005, Город Оттава переезжал от сообщения о водных потерях через несчитавшие водные проценты, к использованию методологий IWA и размеров работы, включая Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры и сообщая об объемах и ценностях потерянной воды в системе. Водный Баланс IWA также использовался, чтобы сосредоточить внимание к различным категориям водного использования, потери, и потенциала для восстановления потерянных водных и дополнительных доходов, предпринимая более строгую оценку полного бухгалтерского учета воды в этих областях.

Городская Оттава система воды включает 2 700 км распределения и передачи watermains, обеспечивая питьевую воду и услуги противопожарной защиты приблизительно 800 000 человек в столичной области.

Город вычислил ILI из 6.4 в 2005, после совершения Стандартного Водного Баланса. 263 литра в связь обслуживания в день реальных потерь были вычислены из этой водной оценки потери в системе со средним давлением 43 метров. Эта фигура контрастирует с 25 %, о которых предварительно сообщают, Без вести пропавшими для Воды, используемой в прошлом.

С центром при сокращении реальных потерь, рассмотрел Город, это - Активный Контроль Утечки (ALC) программа. Город использовал набор шумовых корреляторов и электронного акустического оборудования обнаружения утечки, чтобы провести широкую систему широкие обзоры обнаружения утечки. Город недавно осуществил систематический подход ALC, используя шумовое оборудование корреляции, чтобы предпринять и обзор и точно определяя действия программы.

Через обсуждения с штатом, стало очевидно, что процесс использования шумового оборудования корреляции займет приблизительно 5 лет, чтобы закончить всесторонний обзор системы Оттавы. Это было основано на доступных ресурсах штата и с учетом чрезвычайных холодных погодных условий в течение зимних месяцев, в течение которых не могла рентабельно быть осуществлена программа.

Водная команда контроля потери рассмотрела их оборудование, и процедуры с целью сокращения времени выполнения утечки, принимая “Шум, Наносящий на карту” процедуру в металлической трубе обслуживали области. Шум, Наносящий на карту процедуру может быть применен на всю твердую трубу, включая чугун, железо плитки трубочки, медь, руководство и системы цемента асбеста. Акустическая шумовая картография, и другие звучащие методы, не вообще эффективны на поливинилхлориде или упругих системах трубопровода из-за ограниченной передачи распространения шума утечки через этот материал.

Чтобы сосредоточиться, где осуществить шум, наносящий на карту процедуру сначала, метод восходящий измеренных зон большого sectored в Оттаве был предпринят. Метод восходящий, состоявший из оценки вечерних расходов времени в больших секторах по сравнению с вычислением второстепенных потерь для размера системы, и приблизительно 6%-ого использования туалета/цистерны популяционным вычислением эквивалентности, в вечернем использовании времени между 2:00-4:00 утра, определенным от цистерны измеряет эквивалентный стандартам слесарного дела в секторе. Этот подход привел к идентификации 3 главных зон, которые испытали намного более высокие различия в расчетной восходящей водной потере использования по сравнению с вечерним потоком входа системы времени к сектору. Не удивительно, реальные области потери были в тех системах с самой высокой системой операционное давление, расположенное по речному фронту, и который также включал самые старые системы трубопровода в Городе.

Городской штат обнаружения утечки был примирен, чтобы рассмотреть и стандартизировал оборудование, которое используется в области для акустической шумовой картографии системы. Оборудование рассмотрело включенное высококачественное оборудование обнаружения утечки, датчики микрофона основания и стандартную установку оборудования, чтобы гарантировать последовательность команды-к-команде акустической шумовой картографии, и пропускать шумовую документацию интенсивности, используемую в предобзоре наземных пожарных насосов, клапанов и клапанов обслуживания изоляции собственности.

Акустический шум, наносящий на карту процедуру следует за стандартизированным подходом акустического зондирования прямыми пунктами контакта на металлической системе трубопровода, чтобы определить присутствие, или отсутствие системы произвело шумы. Пожарные насосы являются типично раздельными в на расстоянии 150 метрах в Северной Америке, и обеспечивают, превосходный доступ указывает на металлические системы трубопровода, чтобы предпринять акустическое зондирование системы, чтобы определить утечки на магистрали и услугах.

Акустическая процедура включает микрофоны основания использования (преобразователи) и расположение их на вершине пожарных насосов, или ключи клапана, чтобы обеспечить самый прямой доступ указывают на металлическую систему распределения. Оператор акустически слушает шум на системе и определяет, есть ли присутствие шума, и использует акустическую "легенду", чтобы далее описать тип шума, который услышат на системе. Стандартная легенда это применено в Оттаве, включает:

1. Присутствие или отсутствие шума;
2. Интенсивность шума (0-100 относительных масштабов);
3. Механический шум на системе;
4. Шум трансформатора;
5. Шум потребления: Изменения в шумовой интенсивности и подаче;

6. Шум насоса; и,
7. Высоко шум подачи: Символизировавший утечка "места" гидранта, которая является отчетливо отличной чем другие шумы утечки системы.

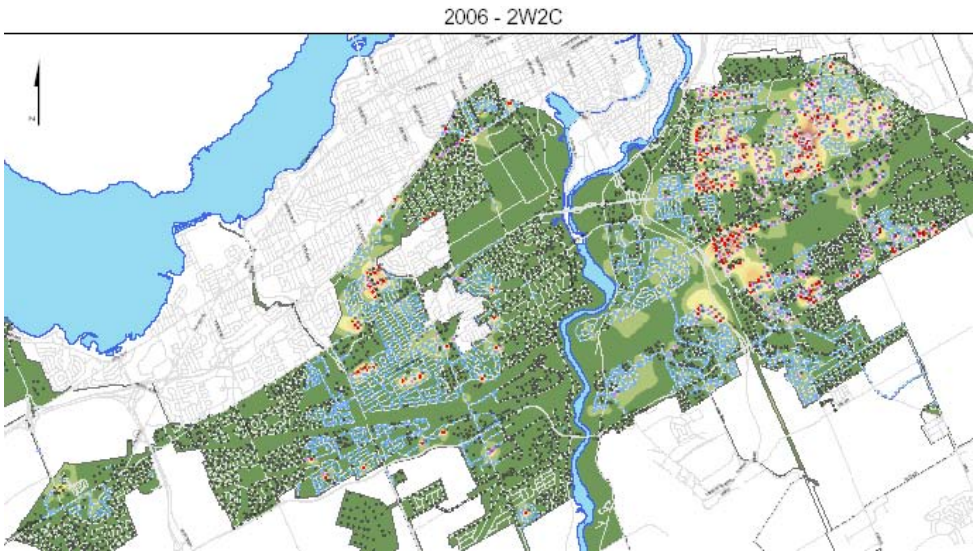
Используя этот подход акустического зондирования одинаково раздельными пожарными насосами, или обеспечением акустических звучащих клапанов промежуточного звена пунктов, оператор обеспечивает акустическое множество информации, которая определяет присутствие или отсутствие шума, и дальнейшей характеристики шума посредством интенсивности и дальнейших описателей, чтобы далее помочь менеджеру в оценке потенциального типа утечки, или утечек, проверенных в системе.

С этой информацией в руке, оператор может использовать типичный водный план системы графически представить шум каждого зондирования утечки в то время как на маршруте. Эта информация может быть перемещена к СТЕКЛУ, и система крупноформатной таблицы Excel для дальнейшего прослеживания ремонта и обнаружения утечки повторно проверяет продолжение после ремонта. На системе СТЕКЛА, заговор шума утечки и интенсивности предусматривает полное представление образца цвета шума утечки, который предусматривает полное графическое описание шума утечки для обзора и оценки, чтобы определить число потенциальных утечек в зоне.

Город в настоящее время использует переносные компьютерные устройства, чтобы документировать другую эксплуатационную информацию и информацию обслуживания относительно пожарных насосов, клапанов и другой информации системы. Город будет осуществлять устройства сбора данных к введенному акустическая шумовая информация непосредственно вниз, чтобы гладить проведенный устройствами, которые могут быть загружены в систему СТЕКЛА на ежедневном основании, без дальнейшей информации передачи от листов документальной копии.

Вышеупомянутая документация шумов утечки, и ее представления относительно карт системы, может обеспечить, краткий обзор “картографии слухового аппарата“ шумов услышал через металлические системы. Интенсивность шума была измерена к системе цветов, которая показывает область шума, подготовленного на картографии СТЕКЛА водной системы. С

Оттава: Сектор 2W2C: 1 240-километровая Металлическая Труба – Шумовая Картография



условие интенсивности, это может ясно видеть повышение и падать из шумов утечки как проверено всюду по системе. Акустический шум, наносящий на карту технику обеспечивает визуальный показ потенциальных местоположений утечки, так же как многократных утечек, которые могут произойти в пределах группы шумов утечки, которые проверены от Городской системы распределения. Использование цвета и относительной шумовой фигуры интенсивности, объявленной к признаку (гидрант или клапан) предусматривает детальное звуковое представление утечки.

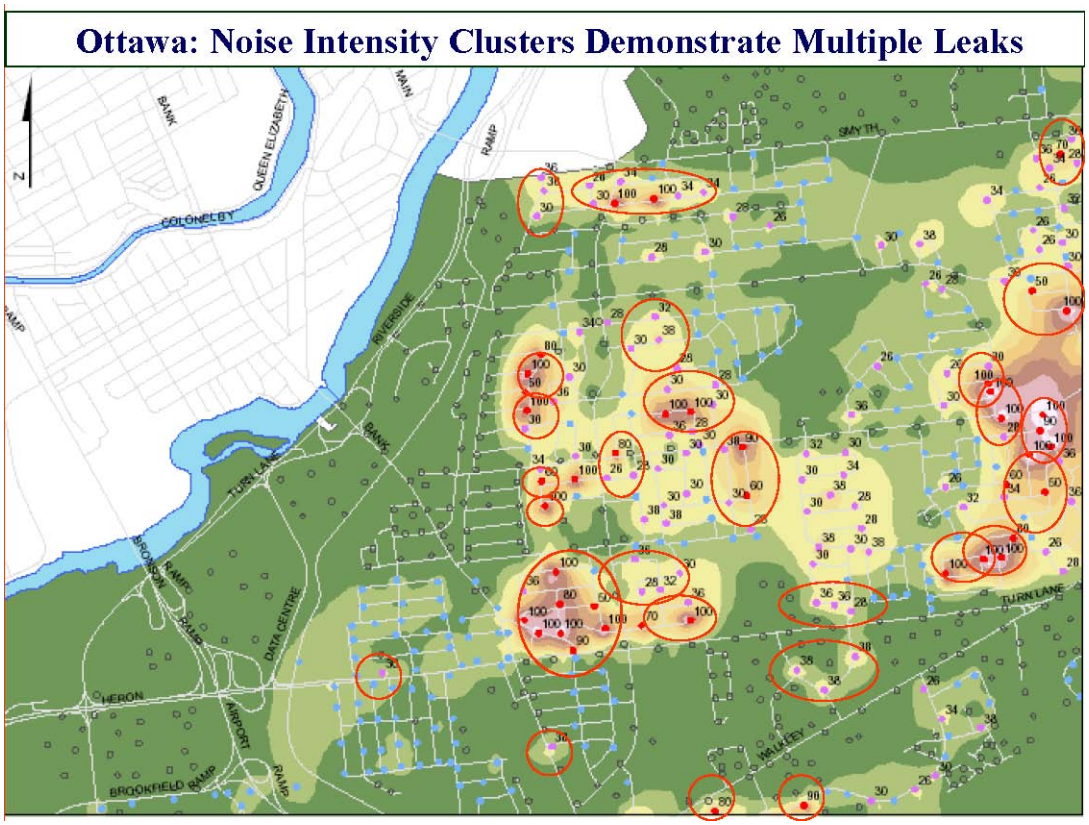


Иллюстрация #2

Иллюстрация #1 изображает включение сектора 2W2C 1 240 км металлической трубы. Акустическая шумовая картография была предпринята в этой области и замечена на иллюстрации #2, система СТЕКЛА подготовила

акустический шум intensities, с разницей в цвете, визуализировать шум наносящая на карту и соответствующая интенсивность шумов (шумы утечки) в системе. Легче настроенные области, наряду с соответствующими шумовыми фигурами интенсивности, подготовлены на карте. На обзор, очевидно, что многократные утечки происходят в группах, через оценку и профиль шума утечки intensities в различных шумовых существующих областях. Шумовая интенсивность повышается и падения, в группировках высоких шумовых групп. Соответствующее сокращение шума в периферийных областях, иллюстрирует это, несколько утечек могут присутствовать по очень маленькой области, и что шумы, произведенные от каждой утечки имеют тенденцию накладываться.

Акустический шум, наносящий на карту процедуру, через стандартизированное оборудование и установку документации и описание интенсивности шума утечки, ясно демонстрирует, что до дальнейшего исследования утечки, что группы утечки (или многократные утечки) присутствуют во многих областях, которые имеют высокие потери. Акустический шум, наносящий на карту процедуру может использоваться, чтобы сосредоточить процедуры точного определения для нескольких утечек в шумовой области группы, которая может привести к большему числу утечек, которые будут найдены и восстановлен более быстро чем другие активные программы контроля утечки и методы. Акустический шум, наносящий на карту процедуру может иметь существенный эффект в сокращении полного времени выполнения утечки многократных утечек, группировавшихся в системах распределения бедных или в среднем условии.

Система Оттавы включает 1 900 км металлического watermains. Начальный обзор этой системы рассмотрел приблизительно 5-летний период, чтобы покрыть всю систему. После обзора акустической системы картографии шума, штат предназначался приблизительно для 18 месяцев, чтобы закончить 1 900 км металлической трубы. Процесс акустической картографии шума, начатой в апреле 2006 и 1 900 км главных был закончен через 9 месяцев. Ожидается, что этот период может быть уменьшен на еще 3 месяца, поскольку команды утечки становятся более уверенными и компетентными в акустическом шуме, наносящем на карту процедуру.

Город уменьшал реальные потери на 12 % на первом году Шума, Наносящего на карту процедуры. Что еще более важно несообщенный ремонт утечки увеличился к 20 % всего главного ремонта перерыва в 2006. Также находилось, что 40 % шумовых групп, идентифицированных в Шуме, Наносящем на карту процедуру, как находили, имели одну или более утечек, которые были восстановлены. Город ожидает дальнейшие усовершенствования процента от несообщенных утечек, найденных в системе, и понимать дальнейшие сокращения объема воды, потерянной через сокращение утечки время, которым управляют.

Индекс Утечки Инфраструктуры был также уменьшен от 6.4 в 2005, к и ILI равняется 5.2 в 2006. Это уменьшение в реальных потерях 12 % входа

системы, оценен в 3.1 миллионах кубических метров ежегодно входа системы.

Основанный на обширной области водораздела Города и доступе к Реке Оттавы жизнеспособное водоснабжение, штат предназначался для краткосрочной цели ILI = 4.0. Дальнейшая оценка экономического целевого уровня утечки будет предпринята, когда эта цель достигнута. Низкая крайняя стоимость Города воды в 6.0 центах в кубический метр будет иметь опирание на экономический уровень утечки вычисленным Городом.

Заключения

1. Акустический шум, наносящий на карту технику - лучшие методы для активного обнаружения контроля утечки несообщенных утечек на металлических или других твердых системах трубопровода.
2. В системах с высокой утечкой или инфраструктурой в среднем или бедном условии, многократные утечки могут произойти в сгруппированных областях.
3. Шумы утечки, происходящие от шумовых групп обеспечивают наложение и могут различиться через соответствующую документацию шумов утечки, интенсивности и шумовых описаний характеристики.
4. Заговор шума и интенсивности или формата СТЕКЛА обеспечивает успешный диагностический тест, чтобы решить, что многократные утечки существуют перед точным определением процедур, и ремонт происходит.
5. Город Оттава уменьшил, это - реальные потери на 12 % на первом году шума, наносящего на карту активно технику, которой управляют, и закончило обзоры системы в половине запланированного периода обзора обнаружения утечки.

Используя Систему AMR, чтобы Помочь в Оценке Водных Потерь: Маленькое Социологическое исследование прямого доступа к памяти в Восточном Заливе Муниципальный Сервисный Район, США

Эндрю Частэйн-Хоулей *, P.G., Водная Разведка и Ресурс Консультационный Дэвид Волленстеин, P.E., Восток Лают на Муниципальный Сервисный Район

* WPRC, Водное Место Садов, 100 E 15th Улица, Набор 310, Форт-Уэрт, Техас, 76102, США.

Резюме

Эта бумага выделяет развитие и оценку двух маленьких жилых Районов Измеренные Области (прямые доступы к памяти) в пределах Восточного Залива Муниципальная Сервисная Окружная зона действия в северной Калифорнии. Эти две области имеют значительно различные особенности воды недохода. Район оценил использование системы через анализ почасового SCADA, данных уровня бассейна, и потребления клиента,

используя Автоматический Метр, Читая (AMR) регистрация систем на почасовых интервалах. Эти данные были зарегистрированы, утверждены, и проанализированы, чтобы лучше определить воду недохода и изменение очевидных и реальных потерь в обеих системах.

Это - один из первых проектов его вида, который оценивает водные потери при использовании всех данных, объединенных в близко к реальному времени. Это добавляет дальнейшее измерение к возможностям окружного измерения, позволяя Район оценить изменения в потоках системы на почасовом основании, а не только в течение периодов потока ночи минимума низкого потока. Как будет отмечен в бумаге, есть все еще проблемы, ошибки, и оценки в этих данных. Однако, это обеспечивает понимание природа метров и позволяет Району улучшить измеренную точность данных и оценить минимальное вечернее использование потока в то же самое время.

Бумажные детали технология используемого AMR, результаты, полученные, и знание извлекли пользу в течение анализа.

Введение

В 2005 EBMUD предпринял обширную управляющую программу, чтобы оценить выгоды сохранения систем AMR в пределах его зоны действия. EBMUD провел учебно-производственные практики с мобильным телефоном и системами неподвижной сети, которые каждый оборудовал регистрирующими данные способностями. Результатами мобильной системы сети, используемой на Падубе и Круглой Зоне Давления Холма был предмет этого анализа. Зона Давления Падуба была отобрана основанная на ее высоком несоответствии между объявленным потреблением и водной поставкой к зоне. Круглая Зона Давления Холма была отобрана из-за ее относительно низкого несоответствия. В настоящее время EBMUD развивает дополнительные исследования баланса зоны давления с неподвижной сетью технология AMR.

WPRC, в сотрудничестве с EBMUD, закончил детализированные ревизии зон давления, чтобы определить истинную природу потерянной воды — утечки, смывание, поток огня, ошибка метра системы, ошибка метра клиента, воровство, утечки от одной зоны до другого, или любой комбинации этого. Инструменты и данные, используемые в этих ревизиях были почасовым потреблением от AMR-и оборудованных данными-заготовкой леса метров клиента, почасовые данные операций от историка системы SCADA насосных расходов заводов и индикаторов уровня бассейна, акустического оборудования обнаружения утечки, и метра клиента, проверяющего оборудование. Оба местоположения и оборудование имели некоторые проблемы с установкой и/или операцией; однако, все данные от каждого метра были доступны для этого исследования. Должно быть отмечено что метры EBMUD 100 % его клиентов.

Фон

Круглая Зона Давления Холма состоит из Круглого Холма, Качающего Завод и Бассейн, и приблизительно шесть километров (4 мили) прежде всего трубопровода на 150 мм и на 200 мм. Большинство трубопровода было установлено в 1981 и - соединение цемента стали и асбеста. Во время исследования, Круглая Зона Давления Холма имела 137 богатых клиентов с большими домами и очень большими пейзажами, двумя (2) счетами только для ирригации, и двумя (2) домами в работе. Распределение размера метра показывают на следующем столе.

Стол 1. Круглая Информация Метра Холма

Среднее Число

Размер метра Ежедневно Использует

метры

(l/conn/d) *

15 мм (5/8-116 3713 дюймов) 19 мм (3/4-6 7 211 дюймов) 25 мм (1-дюймовых) 4 8 301 38 мм (1.5-15 5 984 дюйма)

Общее количество 141 4 175

*2004 ежегодное потребление (от отчетов составления счетов выходящих дважды в месяц)

Фактическое водное использование в этих домах намного выше чем типичные единственные семейные дома и средние числа (больше чем 1 600 галлонов) в день в летних месяцах. Некоторые из домов используют целых (37 500 литров) в день в течение летних месяцев. Решение этих метров располагается от 0.1 кубических футов до 10 кубических футов (2.83 литра к 283 литрам) в зависимости от размера и изготовления регистра метра. Основанный на обзоре исторического составления счетов выходящего дважды в месяц делает запись зональных следов требования клиента хорошо, хотя потери сравнительно высоко из-за очень высокого использования (приблизительно .250 литров/связи/дни, или 6 % полного производства) сравнены, чтобы поставлять отчеты.

Зона Давления Падуба состоит из Падуба, Качающего Завод и Бассейн. Есть приблизительно четыре (4) мили трубопровода, располагающегося в размере от 150 мм до 400 мм в диаметре. Этот трубопровод прежде всего выровнен минометом сталь, которая была установлена между 1988 и 1995 с маленьким количеством пластмассы (поливинилхлорид) трубопровод, установленный в 1998. Во время исследования, расстройство клиента в Зоне Давления Падуба было следующие: 62 четырехквартирных дома, 62 единственных семейных дома, 19 состояний, 15 только для ирригации, и два (2) жилых дома. Распределение размера метра показывают на следующем столе.

Стол 2. Информация Метра Падуба

AverageNumber

Размер метра Ежедневно Использует

метры (l/conn/day) *

15 мм (5/8-inch) 13 4 603

19 мм (3/4-inch) 0-

25 мм (1-дюймовый) 13 5 470

38 мм (1.5-дюймовый) 127 2 805

50 мм (2-дюймовый) 6 25 730

76 мм (3-дюймовый) 1 101 373

Общее количество 160 4 630

*2004 ежегодное потребление (от отчетов составления счетов выходящих дважды в месяц)

Решение этих метров располагается от 0.1 кубических футов до 50 кубических футов (2.83 литра к 1 415 литрам) в зависимости от размера и изготовления регистра метра. Основанный на обзоре 3 лет исторического составления счетов выходящего дважды в месяц делает запись зональных следов требования плохо (больше чем 25%-ая потеря – 1150 литров в связь в день) сравненный, чтобы поставлять отчеты.

Кроме 19 больших состояний в Зоне Давления Падуба, остальная часть услуг - часть живущего старшим сообщества. Дома в старшем центре состоят из отдельно измеренных единственных семейных домов, особняки, связанные как четырехквартирные дома с общим метром, и несколькими квартирами. В центре, весь пейзаж и ирригационные услуги обеспечиваются одной из ассоциаций нескольких домовладельцев и заплатятся за через платы ассоциации. За воду, поставляемую четырехквартирным домам также платят платами домовладельцев. Все кроме 12 из четырехквартирных домов и всех единственных семейных домов в центре связаны с 1.5inch или метры на 38 мм как требуется, чтобы ответить требованиям потока разбрызгивателей огня в каждом из домов. Однако, потому что все требование на этих метрах на 38 мм - от внутренних использований, существенный процент от их использования - в заднем конце или ниже AWWA-рекомендованного операционного диапазона $1^{1}/2$ к 120 галлонам в минуту (5.7 к 454 литрам в минуту).

Ревизия Зоны Давления и Процесс Баланса

Ревизии зон давления сначала проводились, сравнивая объявляющие отчеты, основанные на метре выходящем дважды в месяц, читает и средние нормы поставки от отчетов системы SCADA. После того, как поставка против несоответствия требования была идентифицирована, контрольный процесс был формально начат в следующих шагах:

1. **Данные Требования.** Почасовые данные были загружены от AMR-оборудованных метров клиента.
2. **Вычисление Требования.** Ежечасно данные AMR были суммированы, чтобы определить полное требование клиента.
3. **Данные Поставки.** Ежечасно насосный завод и бассейн операционные данные от историка EBMUD SCADA были извлечены и добавили к базе данных. Ни одна из этих зон не регулировала подзоны таким образом не было никакого оптового оттока.
4. **Вычисление Поставки.** Почасовая поставка системы была вычислена от почасовой перекачки и изменений в хранении бассейна.
5. **Калибровка.** Данные SCADA были исправлены для аномалий системы, потеря сигнала, и ошибок калибровки. Метры потока насоса были калиброваны, чтобы качать кривые, и бассейн заполняют нормы. Точность системы была повторно проверена, как только типичная норма потери была установлена.
6. **Изменение Времени.** Когда необходимо, данные AMR были перемещены на один час, чтобы приспособить в течение времени сбережений дневного света, чтобы соответствовать отчетам SCADA.
7. **Усреднение.** Трехчасовое среднее число вращения использовалось, чтобы сравнить ежечасно требование столь же измеренное системой SCADA и ежечасно потребовать как измерено системой AMR.
8. **Статистический Анализ.** Статистические данные были развиты, чтобы измерить процент потери как функция месяца, насосных времен эксплуатации установки, повсюду потребовать, нескольких больших-пользовательских требований, и различный другие факторы.
9. **Испытание Метра.** Небольшое количество метров с обширной историей использования и/или известным лишним использованием наряду с новыми/неиспользованными метрами было проверено магазином на точность в потоках в пределах от очень ниже расхода проекта к очень выше расхода проекта.
10. **Обнаружение Утечки Трубопровода.** Акустическое оборудование обнаружения утечки использовалось, чтобы идентифицировать любые утечки трубопровода или клапана распределения.
11. **Ревизии.** Клиент ревизует, были закончены, чтобы гарантировать, что не было никакого неизмеренного использования.

Разрешенные Использования

Разрешенные использования в обеих зонах давления показывают главным образом объявленными данными потребления. Были не известные fireflows (испытание или иначе) в течение проекта. Водные качественные смывания не происходили в течение исследованных периодов. Кроме того, не было никакого известного подрядчика или других разрешенных использований

гидранта. Круглая Зона Давления Холма имела несколько боковых ремонтов, но потеря была минимальна и составляется. Поэтому, данные могут быть оценены, поскольку это организовано с небольшим количеством известного вмешательства от других факторов.

Утечки

Удивительно большой процент от полного водного использования, обнаруженного системами AMR в Круглой Зоне Давления Холма был утечками стороны клиента. Эти утечки были идентифицированы отсутствием любого нулевого потребления почасовые перечитывания по циклу 24 часов. 40 % клиентов имели утечки, которые были зарегистрированы как непрерывный поток водного использования. Типичные утечки составляли в среднем между 0.5 литрами и 1 литром в минуту, которая является типичной для маленькой туалетной утечки и составляла в общей сложности 91 галлон (340 литров) в домашнее хозяйство в день или приблизительно 12 500 галлонов (47 300 литров) в день для целой зоны давления. 0.5 литра в мелкую утечку равняются приблизительно 1 кубической ноге в потребление часа, которое является минимальной единицей, зарегистрированной наиболее AMR-оборудованными метрами. Девяносто процентов метров в зоне сделали запись 1 кубической ноги или лучшего решения.

В сравнении, только небольшое количество утечек клиента (12 %, или 19 из этих 156 свойств) были найдены системой AMR в Зоне Давления Падуба, хотя авторы утверждают, что фактическая норма утечки была намного выше. Два из 19 метров с зарегистрированными утечками измеряли водное потребление в жилых домах, где полная норма утечки была 0.5 и 2.5 галлона в минуту (2 литра и 9.5 литров в минуту) соответственно. Другие 17 метров, которые сделали запись утечки, были связаны со счетами на 15 мм (5/8-inch) и (1-дюймовых) метрах на 25 мм. Ни один из этих 127, (1.5-дюймовые) метры на 38 мм не сделали запись никакой утечки. Однако, все 12 из четырехквартирных домов, связанных с метрами на 25 мм сделали запись утечек. Есть две вероятных причины, меньшие метры были в состоянии сделать запись норм утечки, и метры на 38 мм не были: 1) AWWA более низкий диапазон точности метров на 15 и 25 мм (1 и 3 литра в минуту) ниже чем метры на 38 мм (5.5 литров в минуту); 2) решение электронных регистраторов было 0.1 кубическими ногами (3 литра) против.

1.0 кубическая нога (28 литров) размера на 38 мм.

Круглая Зона Давления Холма имеет значительно меньшие метры чем Зона Давления Падуба. Это позволенное более точное измерение утечек, потому что Стандартный диапазон точности AWWA самих метров был ниже (1 - 75 литров в минуту). Однако, решение большинства электронных регистраторов метра в Круглой Зоне Давления Холма было 1.0 кубических фута, таким образом требуя непрерывной утечки по крайней мере 0.5 литров в минуту регистрироваться. Несколько причин принудили авторов полагать, что утечки клиента в Зоне Давления Падуба, метры на 38 мм были по крайней мере столь

же распространены как Круглый Холм даже при том, что они не измерялись большинством метров:

1. Присутствие 40%-ых утечек в Круглом Холме, где дома имели подобный возраст и местоположение.
2. Все 12 из (1-дюймовых) метров на 25 мм в четырехквартирных домах в старшем подразделении центра Круглой зоны Холма сделали запись утечек.
3. Оба жилых дома в старшем центре имели опознаваемые утечки.
4. Так как исследование было закончено, старшее управление центра закончило туалетную программу испытания и ремонта, которая нашла и восстановила многочисленные утечки.

EBMUD провел основной обзор утечки системы распределения в каждой зоне давления и не нашел никаких главных утечек. EBMUD поддерживает отчет СТЕКЛА всех зарегистрированных главных перерывов, и ни об одном не сообщали в течение периода исследования.

Полученные данные Исследования

В течение исследования, потери были значительно отличны между этими двумя областями. Зона Давления Падуба значительно более измерила водную потерю со стороны предложения чем Круглый Холм оба в сроках процента (20 % против 8 % полного входа системы) и в связь (545 литров в связь в день (lpcd) в Падубе, и 242 lpcd в Круглом Холме за периоды отчета). Однако, обе зоны действительно имеют существенную утечку стороны клиента, которая была измерена в Круглом Холме, но необнаруженная в зоне Падуба.

Круглая Зона Давления Холма

Результаты анализа для Круглой Зоны Давления Холма предлагают, что система SCADA - главный источник за зарегистрированные очевидные потери, и система кажется относительно напряженной повсюду, как только эта ошибка удалена. Исследование также помогло идентифицировать несколько высоких метров использования, которые больше не работали, которые подозревались после обзора графов, подобных иллюстрации 1, которая показывает отмеченное различие между пиковой поставкой и пиковым требованием на определенных днях. Эти метры были наиболее вероятно повреждены чрезмерным потоком в течение времени. Однако, есть все еще утечки стороны клиента, к которым нужно обратиться, чтобы улучшить водную эффективность использования этой зоны.

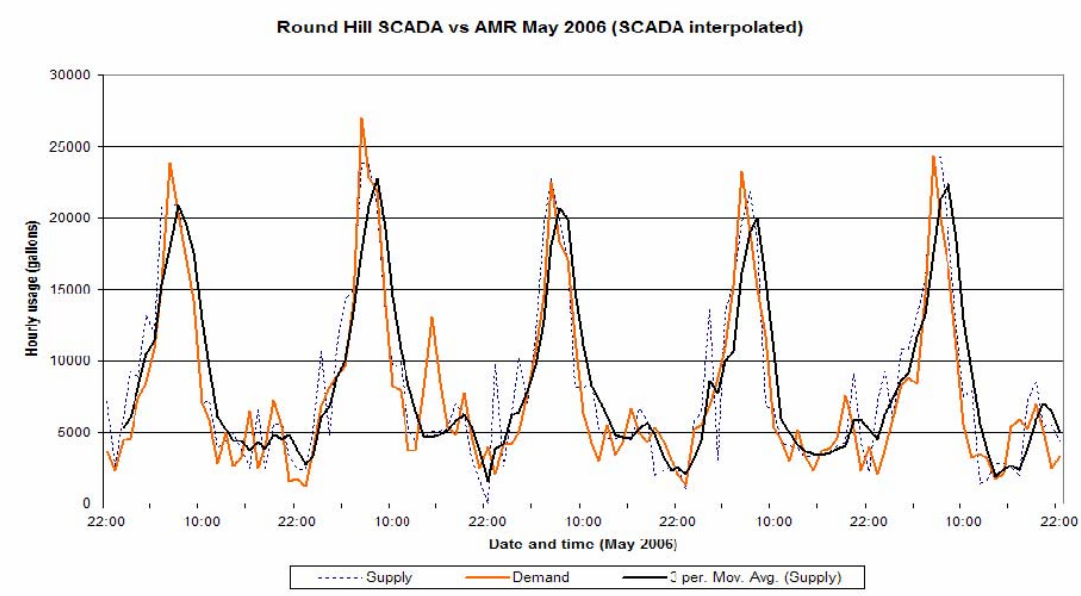


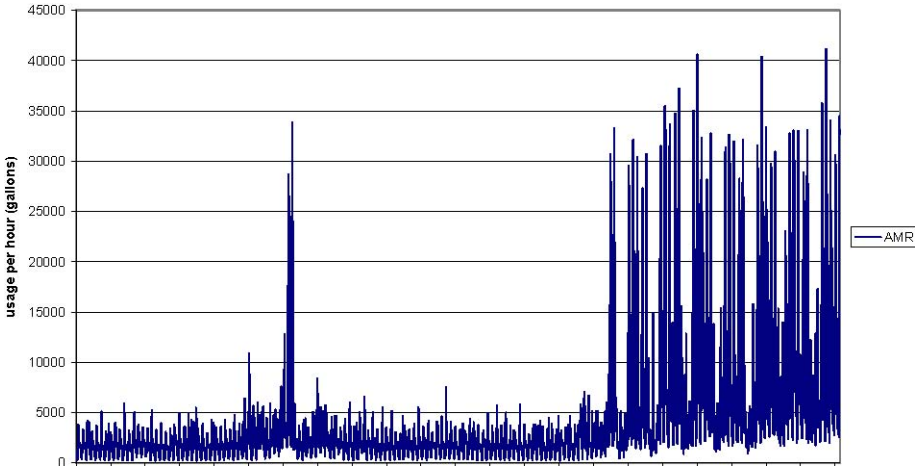
Иллюстрация 1. Круглая поставка Холма против графов требования.

Зона Давления Падуба

Результаты анализа для Зоны Давления Падуба, кажется, показывают хорошую корреляцию между точностью метра и водными потерями системы. Проблемы, кажется, самые большие выше и ниже диапазонов точности AWWA. Периоды низкого потока имеют существенные потери. Однако, наибольшие проблемы объема, кажется, в течение самых высоких условий потока в верхнем конце диапазонов точности потока метра. Весьма вероятно, что только несколько главных пользователей являются насосными далеко вне диапазона точности оперативного метра. Например, один пользователь постоянно качает 4.9 l/s как зарегистрировано системой AMR (менеджер собственности, который поддерживает насосный завод, обозначенный, что это может фактически течь намного выше), в летних месяцах, чтобы кормить их систему – на всем протяжении (1-дюймового) метра на 25 мм.

Высокие условия потока только происходят в течение ирригационного сезона в течение который время, там - массивное изменение в потоке на ежедневном основании. Иллюстрация 2 выделяет образец требования зоны Падуба, которая является очень пиковой-управляемой из-за ирригационных систем. Кроме короткого времени в феврале, когда область получила несколько дней очень теплой погоды, ирригационные системы были главным образом начаты в конце апреля.

SCADA против 2006 AMR в течение 15 июня

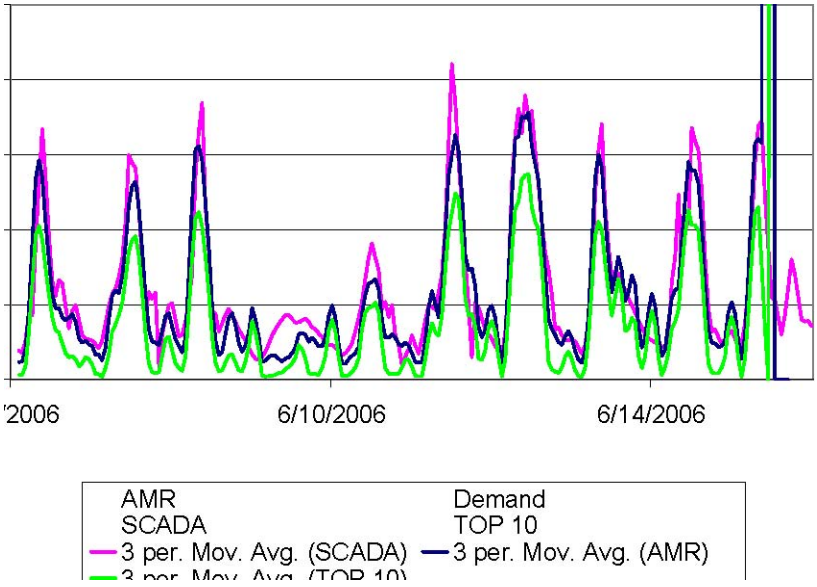


Дата

Иллюстрация 2. Использование Холлай Биллед с 1 января, до 15 июня 2006 показывающее пиковое требование на ирригацию).

Данные, показанные в иллюстрации 3 выделяют эффект лучших десяти пользователей на поставке зоны Падуба и выделяют некоторые из изменений между производством и составлением счетов, которые далее обсуждены и объяснены в иллюстрациях 3 и 4.

50000 40000 30000 20000 10000 0



6/6/2006 6/10/2006 6/14/2006

Требование AMR SCADA, ЛУЧШИЙ 10 3 в. Мов. В среднем. (SCADA) 3 в. Мов. В среднем. (AMR) 3 в. Мов. В среднем. (ЛУЧШИЕ 10)

Иллюстрация 3. Десятидневное производство против объявленного обзора использования

Иллюстрации 4 и 5 ниже выделяют различия между январем, и июнь ежечасно составляет в среднем в пределах проектного периода времени в

2006, когда более детальный обзор проводился. То, что кажется очевидным, - следующее:

- **Данные января показывают последовательную потерю в течение дня, связанного с погрешностью метра низкого потока.**
- **Данные июня показывают очень переменные потери в течение дня, связанного с погрешностью метра высокого потока.**
- **Есть очень большое изменение между средним и пиковым водным использованием, которое почти наверняка вызовет существенное напряжение на инфраструктуре распределения, и измерит работу.**
- **Водные потери в июне, кажется, больше рано утренними часами, когда ирригация лужайки - в ее пике.**
- **Наибольшие 10 приводят к больше чем 60 % пиков в этой зоне давления. Эти пользователи ведут требование системы, и очевидные потери.**

Поставка Зоны Давления Падуба Против января 2006 Требования

4000

Галлоны В час

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500

Поставка

Требование

Час Дня

Иллюстрация 4. Среднее число января 2006 почасовые данные поставляет против требования на Зоне Давления Падуба в январе 2006, показывая очевидную водную потерю от низких утечек потока.

Поставка Зоны Падуба против июня 2006 Требования

24000

0 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000

Галлоны в час

Час дня

Иллюстрация 5. Среднее число июня 2006 почасовые данные поставляет против требования на Зоне Давления Падуба в июне 2006, показывая очевидную водную потерю от высоких погрешностей метра потока.

- 401

Метр, Проверяющий Результаты

EBMUD закончил множество различных тестов на метрах вне нормальной операции как часть этого исследования. Однако, проверяющая метр лаборатория EBMUD была разработана, чтобы проверить метры в нормальном операционном диапазоне, и поэтому ограниченные тесты были закончены в различных устойчивых расходах низкого конца, которые не были легко повторимы.

Первые тесты законченный EBMUD были на новых метрах со следующими результатами:

- **Новый 15mm (5/8-inch) метры были на 99 % точны в потоках столь же низко как $^{1}/2$ литр в минуту (lpm) и столь же высоко как 110 lpm. Магнитный разъединяют, произошел в потоках, приближающихся к 190 lpm.**
- **Новые (1-дюймовые) метры на 25 мм, как находили, были на 96 % точными в 1 lpm и на 100 % точными в 375 lpm.**
- **Новые (1.5-дюймовые) метры на 38 мм, как находили, были средним числом 94 %, точных в 1 lpm; однако, низкие расходы не могли быть проверены.**

Второй раунд тестов был закончен на используемых метрах от области исследования со следующими результатами:

- **Шесть 15 мм (5/8-inch) метры были отобраны для испытания.**
  a. **o Один метр с больше чем 2.3 миллионами кубических футов, о которых сообщают (65 миллионов литров) на этом скользил ужасно и только сообщал о приблизительно 2 % в диапазонах AWWA.**
  b. **o Другой метр с больше чем 1.2 миллионами кубических футов (34 миллиона литров) зарегистрированного потребления сломался в 75 литрах в минуту.**
  c. **o остающиеся четыре метра были проверены в $^{1}/2$ lpm и найденный быть между 90 % и точными 103 %, и в 1 lpm они были между 95 % и точными 98 %.**
  d. **o Эти метры были также проверены в стандартных диапазонах AWWA и как находили были в пределах целей.**
  e. **o Один из 15 мм (5/8-inch) метры был проверен к 144 lpm (38 галлонов в минуту) и как находили был на 96 % точным.**
- **Каждый использовал 25 метров мм, которые имели больше чем 700 000 кубических футов (20 миллионов литров), помещенных через это через 16 месяцев, был на 70 % точным в ½ литр в минуту (0.135 галлона в минуту) и 84 %, точные в 1 lpm (0.25 галлона в минуту).**
  - **Множество различных тестов было закончено на (1.5-дюймовых) метрах на 38 мм:**
    a. **o Три (3) использовал 38 мм (1.5-дюймовые) метры были проверены в 0.65 литрах в минуту (0.171 галлона в минуту) и как находили были 10 %, 45 %, и точных 60 %.**
    b. **o Еще три (3) были проверены в 0.72 lpm (0.19 галлона в минуту) и как находили были 38 %, 75 %, и точных 80 %.**
       1. **o Дополнительно, полевой тест проводился на штатном метре в очень низком**
       2. **0.15 lpm ($^{1}/25$ галлон в минуту) и 0.76 lpm ($^{1}/5$ галлон в минуту). Метр не показал никакой регистрации в самом низком расходе и только 69%-ая регистрация в 0.76 lpm.**
    c. **o точность этих метров вообще увеличился с расходом. Фактически не заканчивая испытание по этим нормам, авторы чувствовали, что это было консервативно разумное обобщение, чтобы предположить, что использовал 38 мм (1.5in), метры были на меньше чем 50 % точны по медленной норме утечки $^{1}/2$ lpm ($^{1}/8$ галлон в минуту).**

Случай для Ошибки Метра

Как объяснено выше, кажется, что используемые (1.5-дюймовые) метры на 38 мм на меньше чем 50 % точны в 1/2 lpm. Авторы далее полагают, что 40 % 62 единственных семейных домов и принимающий все эти 50 четырехквартирных домов с (1.5-дюймовыми) метрами на 38 мм имеют утечки системы, которые только зарегистрируются по 50%-ой норме. Основанный на этих предположениях, по крайней мере

Equation1: = % измеренных связей, пропускающих × ½ lpm (1/8 галлон в минуту) точность % ×50

(0.40× (62 + 50)) ×0.5×1440×0.50 = 16 128 литров в день (0.19 l/s)

потерян в зоне давления от требования (клиент) - сторона низко течет утечки на этих (1.5-дюймовых) метрах на 38 мм одних. Это не включает ошибки метра в любой из остающихся 48 метров с или без медленных утечек.

Заключения

- **Анализ данных может быть трудоёмким особенно, если AMR и данные системы SCADA не соответствуют относительно их timesteps.**
- **Повсюду в этом случае, было справедливое количество ручного анализа и организации данных, но это не было чрезмерно тягостно.**
- **Круглая Зона Давления Холма имеет относительно низкие потери, которые происходят главным образом из-за калибровки SCADA и нескольких индивидуальных отказов метра. Кроме того, есть множество требования (клиент) - утечки стороны, но они измеряются и - поэтому не водная потеря со стороны предложения).**
- **Зона Давления Падуба имеет существенные проблемы с низким потоком и очень регистрация высокого потока его метров.**
- **Лучшие 10 пользователей ведут требование и также создают самое большое напряжение на инфраструктуре. Составные метры были бы полезными захватить полноту диапазона потока.**
- **Как только к проблемам данных обращаются, это - превосходный метод определения изменений в очевидных водных потерях.**
- **Очевидные потери очевидны от детального анализа графики.**
- **Обзор утечки предложил, что не было никаких существенных утечек системы распределения, очевидных в пределах зон давления в течение проекта.**
- **Медленное требование (клиент) - утечки стороны, особенно на больших метрах, является гигантом сна потери системы в пределах этих зон давления.**

Управление Утечкой Лондона – Как другая водная компания Лондона достигает ее целей утечки

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.

Ограничения, вместе с отказом Воды Темзы встречать цели утечки, установленные водным регулятором, OFWAT, приводят к утечке, становящейся намного более высоким профилем в юго-востоке, со статьями управления центральных газет и даже показом мультфильмов, связанных с утечкой.

Большая часть Лондона поставляется Водой Темзы, одна из 8 частных водных компаний, поставляющих услуги канализации и воду. Однако, к северу и к западу от Лондона поставляется другой компанией, Тремя Водами Долин, которые не имеют никаких обязанностей канализации. Компания была сформирована из множества организаций предшественника, очень самый ранний устанавливаемый в 19th столетие. Помимо Лондонской области, Три Долины поставляют части ближайших округов Хартфордшира, Эссекса, Бакингемшира, Бедфордшира, и Суррея. Общее количество связей - более чем 1 миллион обслуживаний населению только менее чем 3 миллионов. Компания производит сверх 900 Ml/d.

Компания имеет более чем 14 000 километров магистрали. Часть этой магистрали - оригинальная магистраль чугуна, положенная в 19th столетие. Сеть также включает, прял железо, серое железо, податливое железо, цемент асбеста, поливинилхлорид и магистраль полиэтилена. Большая пропорция магистрали, особенно в пределах плотно населенных частей Лондона положены в Лондонской глине, которая является очень реактивной к изменениям во влагосодержании почвы и который является также очень агрессивной на железную магистраль.

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), включая Три Воды Долин.

Цели в течение каждого года указаны в среднем уровне утечки за регулирующий год подряд с 1 апреля$^{C-}$ данный в Ml/d. Водные компании вычисляют их утечку, используя оба 'вершина вниз' подход, который является тогда взаимным проверенный со 'вверх дном' подход, используя минимальные вечерние потоки, измеренные в прямых доступах к памяти. Это помогает преодолевать проблему, что только приблизительно 25 % свойств в Англии измерены. Вычисления утечки каждой водной компании, подвергавшей OFWAT ревизуются техническими консультантами, нанятыми OFWAT. Цели включают утечку от неизмеренных труб поставки клиента такой, что большинство водного предложения компаний субсидировало ремонт на эти трубы, хотя они - ответственность владельца собственности.

Цели утечки для Трех Долин показывают в Столе 1 (OFWAT 1999, 2000, 2001, 2004, 2006) и хотя уровни утечки иногда были выше целей, утечка была принесена под контролем и была в пределах цели утечки для опубликованных отчетов прошлых 2 лет. Специфическое увеличение было соблюдено в 2001/2, который был немедленно после чрезвычайно влажного года с широко распространенным наводнением, которое, возможно, повредило инфраструктуру магистрали. Перевычисление ЭЛЯ для 2004 подачи бизнес-плана к OFWAT идентифицировало это, ЭЛЬ был действительно выше, и цели были пересмотрены.

Этому процессу помогла детальная модель ЭЛЯ, основанная на гидравлических зонах. Средняя поставленная водная стоимость вычислена в каждой гидравлической зоне, и стоимость альтернативных поставок к каждой зоне также вычислена. Обнаружение утечки и затраты ремонта, ассигнованные прямым доступам к памяти так, чтобы они могли быть сопоставлены в гидравлические затраты зон. ЭЛЬ в каждой зоне тогда вычислен, используя программное обеспечение APLE, с этими Тремя системами Долин, являющимися одним из самых обширных и детальный, чтобы использовать этот подход.

Стол 1 OFWAT предназначается и фактическая утечка в Ml/d

Год 94-5 95-6 96-7 97-8 98-9 99-0 00-1 01-2 02-3 03-4 04-5 05-6

Предназначайтесь 160 157 145 142 141 140 140 150 150 Фактический

187 199 199 172 157 145 140 157 152 152 149 149

Утечка

180 160 140 120 100 80

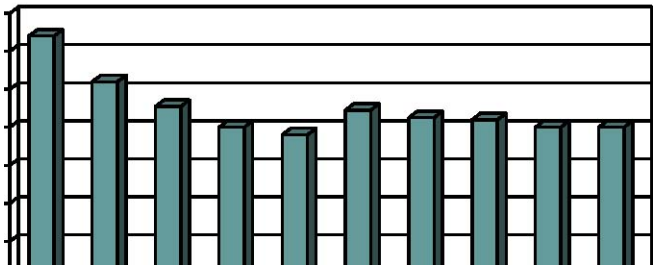
l/prop/d 60 40

20 0

Иллюстрация 1 уровни Утечки в Трех Долинах от 1996/7

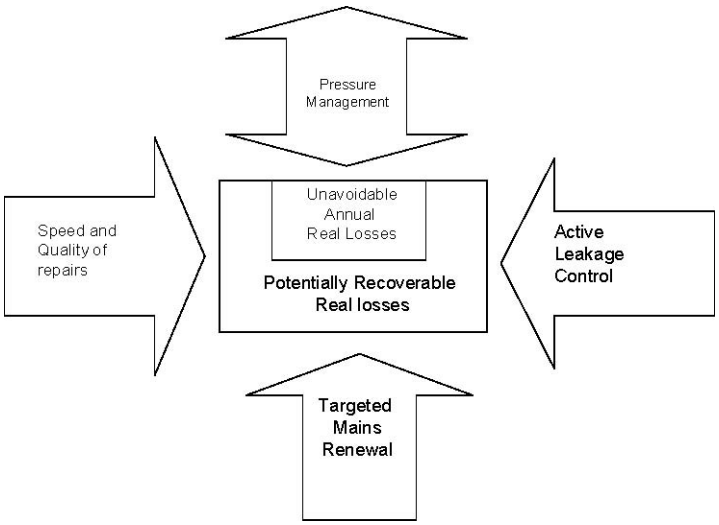
Эти ILI вообще не используются в Великобритании для сравнения утечки между компаниями. Однако, Три Долины поддерживает ILI из только более чем 2, сравниваясь хорошо с другими водными утилитами и в Великобритании и за границей.

199 199 172 157 145 140 157 152



Три Долины приближаются к утечке

Водная Целевая группа Потери IWA развила модель четырех различных аспектов к руководящей утечке как показано в иллюстрации 2.



Скорость и Качество ремонта

Управление Давления

Unavoidable Annual Real Losses

Потенциально Восстанавливаемые Реальные потери

Возобновление Магистрали, для Которого предназначаются,

Активный Контроль Утечки

Иллюстрация 2 Водный Подход Целевой группы Потери IWA к контролю утечки

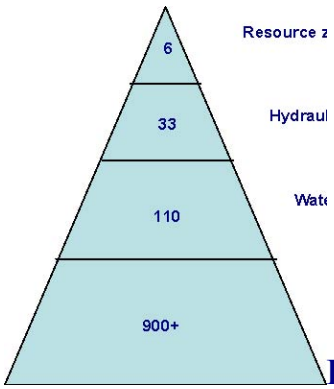
Три Воды Долин всегда были активны со всеми четырьмя аспектами контроля утечки, хотя каждый излагает вызовы водной компании из-за природы системы распределения.

Специфическая стратегия, которая лежит в основе всех действий контроля утечки, - конфигурация сети. Прямые доступы к памяти были установлены в компании в течение некоторого времени, и фактически некоторые из компаний предшественника были пионерами этого подхода. Однако, позже компания закончила инициативу установить большие зоны контроля с ясной иерархией этих зон. Сеть разделена на 6 из наибольших областей, зон ресурса. Они определяют ясные области с очень ограниченным числом передач ствола между зонами. Зоны вообще питаются от участков поставки, которые являются подобными в природе. Они обеспечивают основание для сообщения высокого уровня работы в пределах компании (см. иллюстрацию 3).

Зоны ресурса

Гидравлические зоны

Водные качественные зоны



Район измерил области

Иллюстрация 3 иерархия зон в Трех Водах Долин

Эти зоны ресурса далее разделены на 33 гидравлических зоны, которые все еще имеют минимальные взаимосвязи и который обеспечивают более детальный уровень для сообщения. Уровень деталей ниже этого обеспечивает структуру по качеству питьевой воды осуществление выборки режима, поскольку зоны обеспечивают наибольшие области, где последовательное качество воды получено. Эти 110 областей поэтому называют водными качественными зонами. Ниже этого есть установленные прямые доступы к памяти, которые служат среднему числу немного больше чем 1000 свойств каждый.

Существенное время было посвящено в обеспечению, что границы всех зон ясно определены и оверлей друг друг. Они определены через систему СТЕКЛА, и гидравлические зональные клапаны все были оснащены Wizkeys, устройство, которое автоматически делает запись статуса клапана, такой, что любые изменения в конфигурации сети идентифицированы автоматически на системе СТЕКЛА. Клапаны прямого доступа к памяти все ясно отмечены, и все операции клапана, не используя систему Wizkey зарегистрированы через СТЕКЛО. Иерархия сети и поддержание целостности прямых доступов к памяти и больших зон подкрепляют целую систему утечки, как будет описан позже.

Активный контроль утечки

Утечка проверена через Управление Утечки и Сообщение о Системе (LMARS), который был развит только после поворота тысячелетия, и который заменял более раннюю систему, которая объединяла данные от telemetered окружных метров поперек компании.

Эта система связана со СТЕКЛОМ такой, что любые изменения в конфигурации сети автоматически обновляют зональную конфигурацию LMARS. К информации прямого доступа к памяти можно получить доступ через географическое местоположение или через известный кодекс для прямого доступа к памяти (иллюстрация 4)

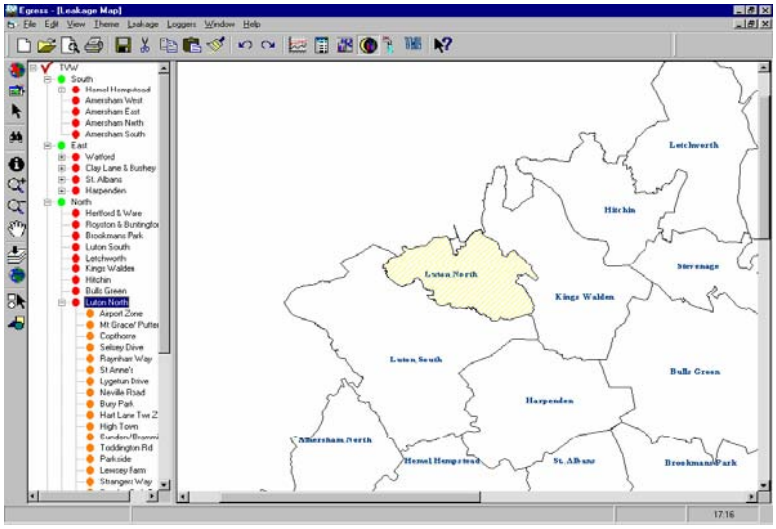
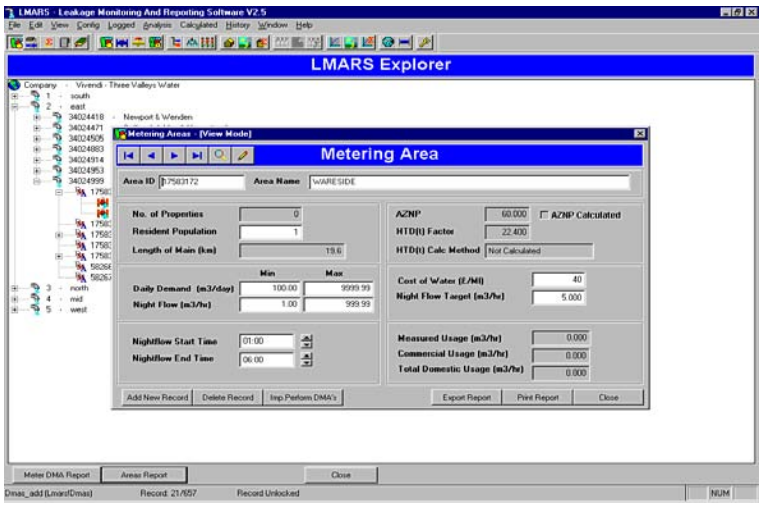
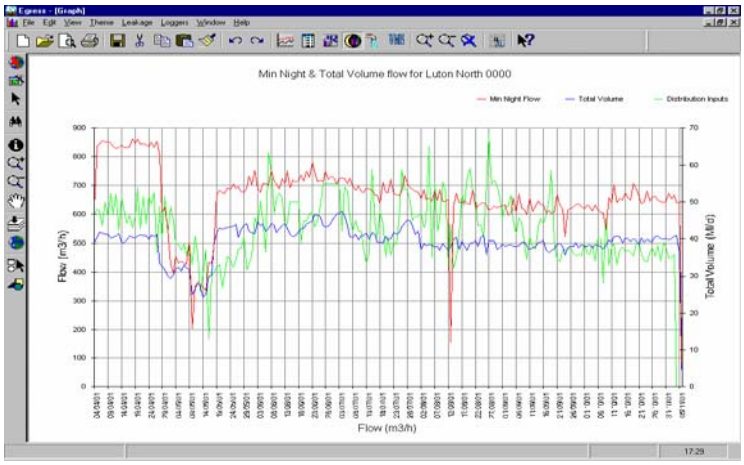


Иллюстрация 4 экран Typical, показывая географический доступ к зональной иллюстрации 5 Зональная информация, доступная от системы LMARS



Информация о сооружениях метра и о каждом прямом доступе к памяти сохранена на LMARS, включая стоимость воды, длина магистрали и AZNP так же как потоков и давлений в пределах каждого прямого доступа к памяти. Они могут быть насчитаны для гидравлических областей как в фигуре 6, которая облегчает контроль высокого уровня, сообщая и целевое урегулирование.



Общее количество иллюстрации 6 течет информация для гидравлической зоны

В дополнение к обычному средству, чтобы контролировать прямые доступы к памяти, чтобы идентифицировать увеличения минимальных вечерних потоков, некоторые дополнительные средства обслуживания обеспечились в пределах системы. Утечка в собственность в час может быть вычислена автоматически и прямые доступы к памяти, оцениваемые, чтобы облегчить установление приоритетов. Аварийные уровни установлены для всех прямых доступов к памяти, и е почты посылают автоматически руководителям группы утечки, куда утечка пошла выше аварийного уровня. Это гарантирует, что новые утечки идентифицированы как можно быстрее.

Три Долины всегда размещали большой склад в использование последнего доступного оборудования местоположения утечки и участвовали в испытаниях оборудования, типа ранних версий коррелирующих шумовых лесорубов, введенных в начале тысячелетия. Корреляторы, простые шумовые лесорубы, двигатель, прошлые лесорубы и лесорубы корреляции все используются, с различной географией и особенностями сети, ведя выбор оборудования, начиная с различных методов расположения утечек, удовлетворяют различным типам условий.

Скорость и качество ремонта

Область включает некоторые из дорог, которыми наиболее высоко торгуют, в Великобритании. Поэтому руководящий ремонт утечки требует, чтобы постоянное внимание минимизировало время, которым обнаруженная утечка управляет. Кроме использования технологии, чтобы оптимизировать время, потраченное, чтобы восстановить утечки, развитие отношений бога с местными властями существенно, поскольку они имеют ответственность за то, чтобы координировать уличные работы, с новыми обязанностями, введенными согласно недавнему закону о Организации дорожного движения, который передают в 2004.

Время, потраченное для утечек, которые будут восстановлены проверено для каждой утечки, и ежемесячные сообщения об управлении представлены. Продвижение ремонта проверено через систему управления работы компании, которая связана с LMARS как показано в фигуре 7

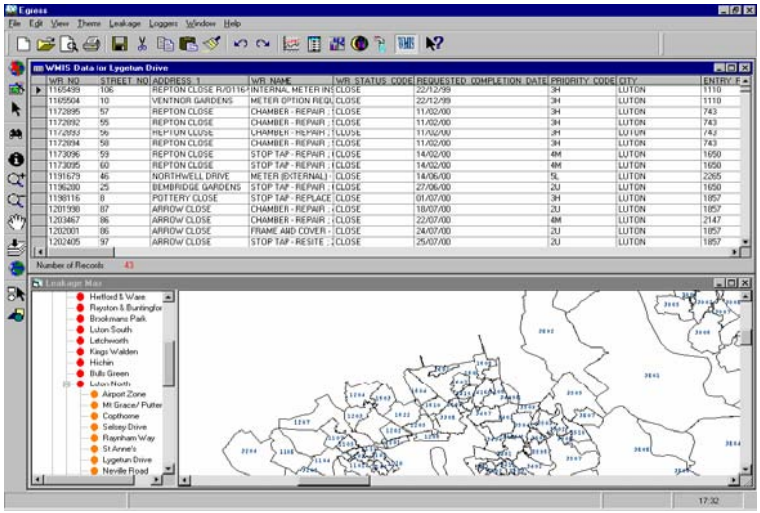


Иллюстрация 7 LMARS показ связи к системе управления работы

Система оптимизации ресурса гарантирует, что время прохождения бригад минимизировано со всеми бригадами, использовал ли непосредственно или область использования подрядчика информационные системы, которые позволяют, что детали работы плюс связанная информация, типа другой полезности планируют быть доступным для бригад без потребности возвратиться к их основе.

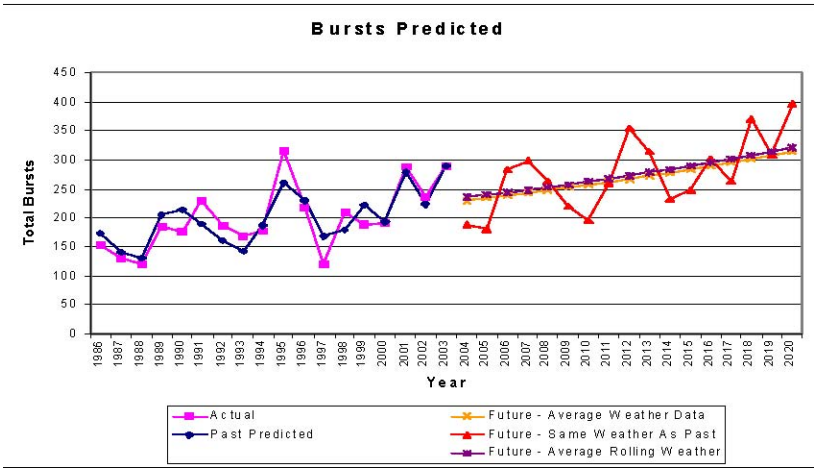
Возобновление магистрали

Как упомянуто ранее, большая часть этих Трех областей Долин находится в пределах области Лондонской глины. Это очень агрессивно на железную магистраль и из-за высоких уровней коррозии на некоторой магистрали, компания имеет высокую норму взрыва по сравнению с другими частями страны.

Капиталовложение финансируется форма, которой водные обвинения и случай должны быть сделаны к OFWAT, чтобы быть позволенными поднять водные обвинения, чтобы покрыть эти инвестиции. Чтобы строить случай для дополнительного финансирования, чтобы заменить старую магистраль, Три Долины развили модели ухудшения магистрали. Они основаны на по трубе, 2000 образцов собрали более чем множество лет, которые были проанализированы для коррозии такой, что вероятная норма отказа может быть определена в результате различных норм замены. Пример предсказанной нормы взрыва, используя модель ухудшения показывают в иллюстрации 8

Модели должны принять к рассмотрению широкое разнообразие факторов, включая данные трубы, типа даты, положенной, материальной, истории взрыва и операционного давления, условия почвы, включая corrosivity и сломать потенциальную погодную информацию гноя, типа температуры, ливня и дефицита влажности почвы.

Различные модели построены для различных групп труб, например чугун пред и объявляют войну, прял железо, податливое железо и т.д.



Предсказание Взрыва иллюстрации 8, используя модель ухудшения магистрали

Местоположения возобновления также идентифицированы и расположены по приоритетам основанные на этом анализе, чтобы гарантировать, что инвестиции оптимизированы, чтобы поставить максимальную выгоду с усовершенствованием обслуживания клиента так же как сокращения утечки, принимаемой, чтобы считать.

Управление Давления

Три Долины практиковали активное управление давления большой частью системы для существенного времени. Много зон имеют контроль давления, который не только уменьшает утечку, но также и помогает расширять жизнь труб. Смодулированный поток и клапаны времени, которыми управляют, используется поперек разнообразия сооружений, которые располагаются от маленьких местных областей контроля до одного из наибольших в стране, управляя давлениями всюду по большой части Северного Лондона как показано в иллюстрации 9.

Эта система использует давление, уменьшающее клапаны в 8 различных местоположениях, с параметрами настройки, которыми управляют и проверяется отдаленно PLC, чтобы предотвратить 'охоту' PRVs. Эта система уменьшила утечку драматично в Северной Лондонской области, которая имеет самую уязвимую магистраль в области из-за возраста магистрали и агрессивной почвы глины. Отказы системы относительно редки, и через подводят безопасные системы и хорошо определенные процедуры, главных проблем, типа широко распространенных отключений электричества или отказов трубопровода избежали. Это показывает, что сложные системы сокращения давления могут быть сделаны работать с соответствующими системами управления.

Причастность Публики

С утечкой, являющейся так высоко профиль, особенно в Лондонской области, существенно держать клиентов информированными относительно мер взятый, чтобы уменьшить утечку. Действия утечки регулярно показываются в местной прессе с показами, доступными для местных карнавалов и других событий. Это гарантирует, что сообщение, чтобы сохранить воду поддержано компаниями собственные усилия управлять ее собственной водой мудро.

PRVs

• Джоул Стрит

Harpenden

- **Холм Pinner**
- **Дорога Аксбриджа**

Stonecross

• Дорога Вязов

Уотфорд

•Шоссе

Bushey

• Переулок Болота

Oxhey

• Авеню Broadfields

3PRV'S

Борона

• Двигатель Подъема

Север иллюстрации 9 Лондонская Система Сокращения Давления

Заключения

Руководящая утечка в Лондонской области действительно без сомнения имеет специфические проблемы. Агрессивная глина, которая реагирует строго на изменения во влажности и температуре, объединенной с плотностью населения, старой сети магистрали и тяжелого движения, действительно требует, чтобы постоянная бдительность уменьшила и поддержала утечку.

Однако, рассматривая все четыре аспекта модели контроля утечки IWA, и через соответствующие инвестиции в технологии, утечкой в этих условиях можно управлять и поддерживаться на экономическом уровне, который является столь же низким, так много водных утилит достигают со скорее меньшим количеством требующих условий.

Ссылки

Сообщение Агентства Окружающей среды 'Поддержание Водоснабжения' июль 2004.

OFWAT 'целевое урегулирование Утечки для водных компаний в Англии и Уэльсе: исследование WRc с

Камень и Консультанты Вебстера для Трехсторонней Группы Отдела для Окружающей среды, Пищи и

Сельские Дела, Агентство Окружающей среды и Ofwat' 2002. Утечка OFWAT и Эффективное Использование Воды 1999 - сообщение 2000 Утечка OFWAT и Эффективное Использование Воды 2000 – сообщение 2001 Безопасность OFWAT Поставки, утечки и водной эффективности 2003-04 сообщения Безопасность OFWAT Поставки, утечки и водной эффективности 2005-06 сообщений

Местоположение Утечки и Примечания Руководства Ремонта и ….. Никогда Не заканчивающаяся война против Утечки

Ричард Пилкэр

Halcrow Group Ltd, Дорога Rocfort, Snodland, Кентский ME6 5NQ, Великобритания

электронная почта – pilcherr@halcrow.com

Ключевые слова: Обнаружение Утечки; Местоположение Утечки; Утечка Трубы Обслуживания

Резюме

Водная Целевая группа Потери (WLTF) - часть Группы Специалиста Международной Водной Ассоциации на Эффективной Операции и Управлении Городскими Водными Системами распределения. Цель WLTF состоит в том, чтобы "обеспечить лидерство в области Водного Управления Потери через эффективных и жизнеспособных международных лучших методы".

WLTF имеет различные команды центра, цели которых состоят в том, чтобы развить лучших методы и распространить информацию относительно всех аспектов водной потери. Методы Обнаружения Утечки, Команда Методов и Ремонта - один из них, и эта бумага

выделяет одно из их ключевых действий, которое должно было произвести ряд Примечаний Руководства. Главные цели этих Примечаний Руководства состоят в том, чтобы представить вновь прибывших сокращению утечки и контролю то есть процессу идентификации, местоположения и ремонта утечек и сделать опытных практиков утечки, знающих о новых и недавно развитых методах. Этот документ теперь доступен на вебсайте IWA и описывает, как методы обнаружения утечки развили за эти годы приводящий к теперь доступные для 21^{C-} практики столетия. Публикация этих Примечаний относительно вебсайта обеспечивает гибкость для того, чтобы сообщить подробности из новых методов и социологических исследований, и это - намерение обновить их на регулярном основании.

В течение подготовки Примечаний Руководства Местоположения и Ремонта Утечки, что автору напоминали, что сокращение и контроль утечки - никогда не заканчивающаяся война. Вторая часть этой бумаги описывает главное поле битвы и задает вопрос – мы имеем правильное оружие, чтобы выиграть войну, и мы боремся с этим правильный путь?

Введение

Сокращение и контроль водной потери становятся более жизненно важными чем когда-либо в этом возрасте увеличивающегося требования. Много утилит развились, или развиваются, стратегии уменьшить потери до экономического или приемлемого уровня, чтобы сохранить ценные водные ресурсы. Эти стратегии имеют, и будет, неизбежно включать современные методы управления утечки. Одна ключевая деятельность - Активный Контроль Утечки (ALC). ALC может лучше всего быть описан как превентивная стратегия уменьшить потерю обнаружением невидимых утечек и их быстрого ремонта высоко обучаемыми инженерами, использующими специализированное оборудование.

Примечания Руководства предназначены как введение для практиков утечки к процессу идентификации, местоположения и ремонта утечек. Они нацелены на штат с небольшим или никаким количеством опыта обнаружения утечки и методов местоположения и методов. Это привлекло опыт международных инженеров утечки сплотить ключевые предметы первой необходимости лучших методы и выделить техническое понимание позади этой жизненной деятельности.

Сегодняшние практики утечки имеют диапазон хорошего оборудования и методов, которые были развиты, чтобы помочь им заниматься четырьмя основными действиями управления утечки управления давления, ALC, ремонт замены магистрали и утечек. Документ по существу сосредотачивается на ALC или местоположении утечки и ремонте.

Факторы та Утечка Влияния

Перед исследованием оборудования и методов, используемых утечкой проектирует и техники главные факторы, которыми утечку влияния нужно рассмотреть:

- **Условие инфраструктуры**
- **Давление**
- **Связи обслуживания - число, собственность и местоположение метров клиента**
- **Длина магистрали**
- **Ежегодное число новых утечек (сообщил и несообщенный) на магистрали**
- **Ежегодное число новых утечек (сообщил и несообщенный) на связях обслуживания**
- **Средние времена пробега о которых сообщают и несообщенных утечек**

Частота, в которой происходят новые взрывы и утечки, подчинена полному условию инфраструктуры и как хорошо давления в системе распределения управляются. Иждивенец на определенный тип основания там всегда будет пропорцией утечек и взрывов, которые не появляются на поверхности то есть невидимых или несообщенных утечках.

Компоненты Реальных Потерь или Утечки

Реальные потери или утечка составлены из трех компонентов

- **Утечки, о которых сообщают, и перерывы - типично высокие расходы, короткое время выполнения, часто зарегистрированное водной полезности клиентами и т.д**
- **Несообщенные утечки и перерывы - типично умеренные расходы, длинное время выполнения, расположенное активным контролем утечки**
- **Второстепенная утечка (главным образом в соединении и приспособлениях) - расходы, слишком маленькие быть обнаружен если скрыто, вообще <250 литров/часы, но бежала непрерывно**

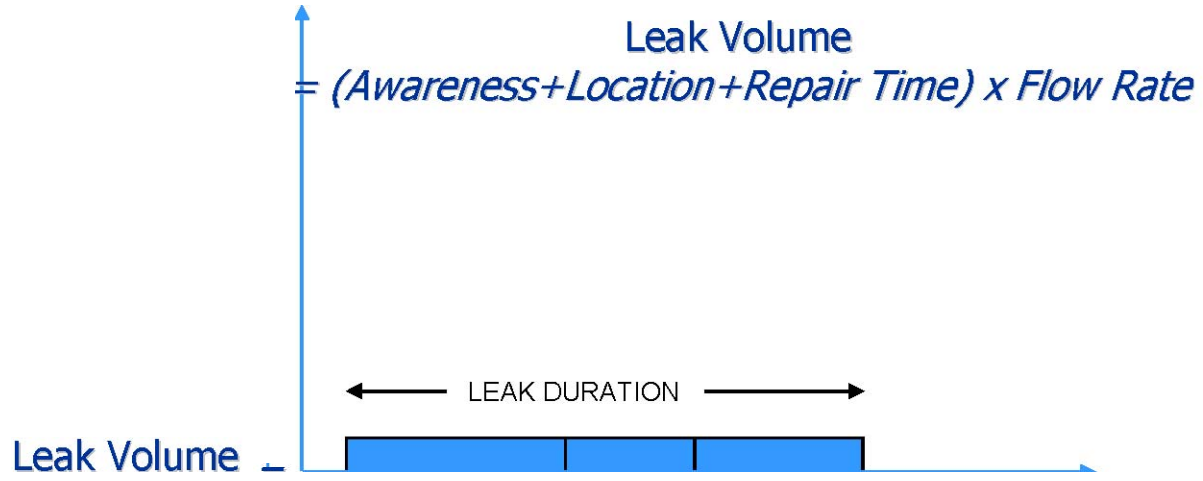
Утечки, о которых сообщают, - обычно:

- **Позвонивший в публикой**
- **Видимый**
- **Найденный после жалоб низкого давления или никакой поставки**
- **Наблюдаемый читателями метра и командами обслуживания Несообщенные утечки - обычно:**
- **Невидимый**
- **Найденный Активным Контролем Утечки**

В зависимости от типа утечки, приспособление, на котором это происходит и давление во взрывах системы и утечках, будет иметь

различные типичные расходы. Время также делает различие – дольше, утечка управляет большим объемом воды, которая потеряна.
Иллюстрация 1

показывает три ключевых фактора в количестве воды, которая потеряна от индивидуальной утечки или разорвана - время понимания (A), время местоположения (L) и время ремонта (R).



ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ УТЕЧКИ

A L R

ВРЕМЯ

Продолжительность Утечки иллюстрации 1 и Объем

Часто предполагается, что наибольший объем реальных потерь или утечки является результатом больших видимых взрывов магистрали из-за их высоких расходов. Однако, составляющий анализ показывает, что в наиболее хорошо управляемых системах сообщил о счете взрывов магистрали на меньше чем 10 % ежегодного реального объема потерь. Наибольшие компоненты реальных потерь - от:

- **второстепенная утечка**
- **длинное управление несообщенные утечки и взрывы**
- **длинное управление сообщило об утечках, которые водная полезность не потрудилась восстанавливать**

С практической точки зрения это - несообщенные или невидимые утечки и взрывы, которых большинство утилит должно определить местонахождение и восстановить. Если утечки и взрывы невидимы тогда

есть степень трудности в точном точном определении их местоположения, чтобы восстановить их.

Четыре Основных Метода Управления Реальными Потерями

Относительно реального (утечка) потери там - четыре основных действия управления утечки. Эти действия - управление давления, ALC, управление материалов трубы и

скорость и качество ремонта. Эти действия показывают схематически в иллюстрации 2.

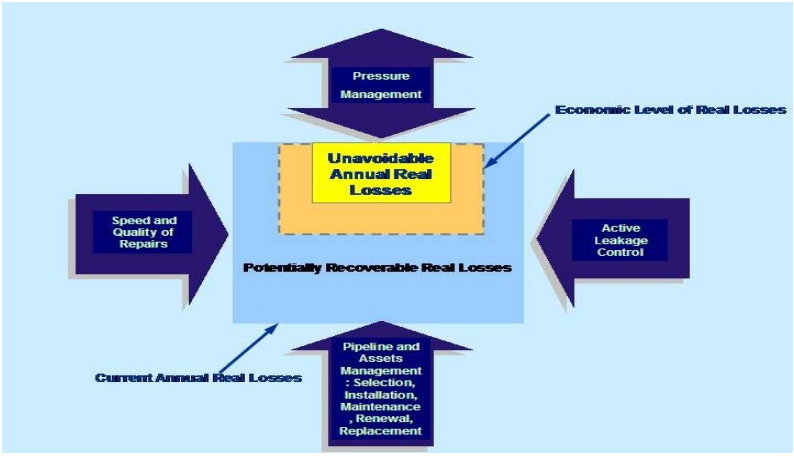


Иллюстрация 2 четыре основных метода управления утечки

Это признано, что управление давления и замена трубы являются двумя важными действиями относительно водного сокращения потери. Центр Примечаний Руководства - Активный Контроль Утечки. Утечка не может быть устранена полностью. Самый низкий технически достижимый уровень физических потерь для хорошо управляемой системы известен как Неизбежные Ежегодные Реальные Потери (UARL), представленный меньшим прямоугольником в иллюстрации 2 и только изменяется в давлении, будет влиять на эти второстепенные потери. UARL состоит из:

- **необнаружимые маленькие скрытые утечки (второстепенная утечка)**
- **объемы проиграли от о которых сообщают и несообщенных утечек с хорошо-управляемым коротким runtimes, для хорошо-поддержанной инфраструктуры в разумно хорошем состоянии**

Современные Методы Управления Утечки

За прошлые двадцать лет методы управления утечки были успешны заявлением действий, связанных с иллюстрацией 2. Однако, чтобы полностью оптимизировать ресурсы управления утечки контроль потоков существенен. Самые эффективные утилиты - те, что ночь

монитора течет и в состоянии прямой команды утечки к той части сети, где большинство утечки происходит.

Утечка, Контролирующая Принципы

Техника утечки, контролирующей требует установки метров потока в стратегических пунктах всюду по системе распределения, каждый метр, делающий запись потоков (и часто давления) в дискретный сектор или район, который имеет определенную и постоянную границу. Такой район называют Окружной Областью Метра (прямой доступ к памяти)

Проект контрольной системы утечки имеет одну главную цель:

• Разделить распределительную сеть на множество секторов или прямых доступов к памяти, с минимальным числом метров (чтобы улучшить точность MNF), так, чтобы вечерние потоки в каждый район могли регулярно или непрерывно проверяться, позволяя невидимые взрывы и утечки быть идентифицированными и расположен более эффективно.

IWA WLTF Примечания Руководства прямого доступа к памяти

В феврале 2007 WLTF издал ряд Примечаний Руководства прямого доступа к памяти относительно его вебсайта, и они обеспечивают всесторонние детали относительно философии и практики контроля утечки.

Сокращение Утечки и Контроль

Вечерние данные потока от прямых доступов к памяти обеспечивают информацию, которая позволяет установление приоритетов усилия по местоположению утечки. Это усилие разделено на два отдельных действия, локализацию утечки и местоположение утечки.

Локализация Утечки

Самая выгодная деятельность утечки - выполнение процесса, который “сокращает время процесса” от оценки до ремонта утечки. Одно из наиболее трудоёмких действий в процессе - “утечка, локализовывающая” фаза

Обнаружение Утечки или ограничивающий посредством теста шага или слухового аппарата, регистрирующего обзор позволяет практику сузить местоположение утечки к индивидуальной дороге или длине главных. Есть два метода, используемые сегодня, ‘испытание шага’ и акустический лесоруб рассматривает. ‘Тест шага’ является деятельностью, посредством чего область, типа прямого доступа к памяти подразделена систематическим закрытием клапанов в течение периода минимального вечернего потока. Данные потока проанализированы, чтобы определить области подозреваемой утечки.

Местоположение утечки или точное определение утечек были тогда выполнены в секции ненужной области метра, которая имела высокие вечерние потоки.

Акустические обзоры лесоруба используются, чтобы определить общую область, в которой утечки расположены - обычно прямой доступ к памяти или часть прямого доступа к памяти. Однако они могут использоваться независимые от Структуры прямого доступа к памяти и любого типа распределительной сети. Они установлены на pipefittings посредством сильного магнита и запрограммированы, чтобы прислушаться к особенностям утечки. Делая запись и анализируя интенсивность и последовательность шума, каждый лесоруб указывает вероятное присутствие (или отсутствие) утечки. Развертывание шумовых лесорубов может быть сделано на "Стратегическом" основании или “Тактическом основании”

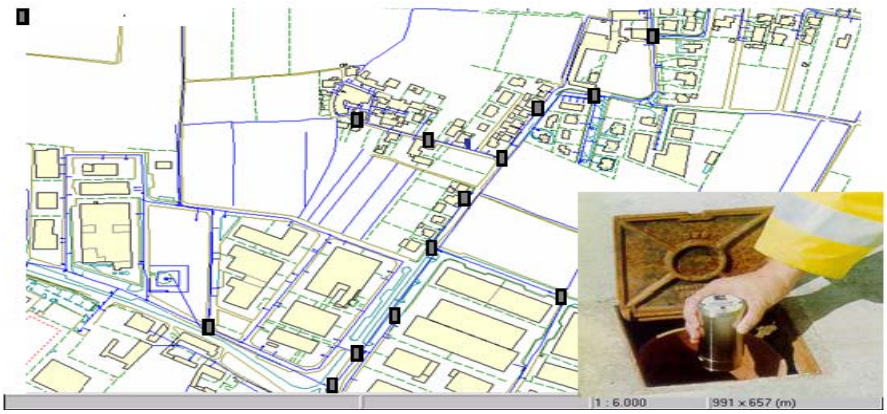


Иллюстрация 3 размещения лесоруба Слухового аппарата в системе распределения

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ - В этом методе операторы смотрят на постоянное или полупостоянное развертывание лесорубов в прямой доступ к памяти или в области, где никакая структура прямого доступа к памяти не существует. Преимущество шумовой системы лесоруба состоит в том, что, поскольку это только обнаруживает шум, таким образом никакая подготовка областей не необходима кроме установить положения подходящих приспособлений и доступа к приспособлениям. Операторы смотрят на целостность сети и “естественной нормы повышения” утечки в пределах сети, чтобы определить, необходимо ли постоянное или полупостоянное развертывание. Области, которые являются трудными к доступу для традиционных методов обнаружения утечки, - также главные области для рассмотрения постоянного контроля (центры города и т.д).

ТАКТИЧЕСКИЙ - Это - использование акустических лесорубов в способе обзора, используя мобильные команды, чтобы развернуть лесорубов, определить местонахождение утечек и лесорубов движения в новые области. Быстрое развертывание и передислокация количеств

лесорубов посвятившими себя командами - часть тактического подхода к "кризисным" или "краткосрочным" потребностям полезности.

Существующие Методы Местоположения Утечки

После утечки, локализовывающей осуществление следующая деятельность для инженера утечки должна точно определить местонахождение или точно определить положение утечки и отметить пункт ясно на поверхности основания, где команды ремонта должны будут произвести земляные работы. Есть несколько методов, которые могут использоваться, чтобы точно определить утечку и поскольку новые части оборудования - развитое изменение методов и развиваются. Некоторые части оборудования местоположения утечки работают лучше на некоторых системах распределения, а не других. Ни один из методов не полностью безошибочен и навык, побуждение/опыт инженера утечки в точном определении утечки не может быть недооценено. Все методы, которые описаны в Примечаниях Руководства, зависят от утечки, шумящей за исключением радара основания и техники, которая использует газ, чтобы проследить утечку.

Прямое Зондирование

Самый общий метод для того, чтобы определять положение утечки - прямым зондированием. Инженер утечки прислушивается к характерному звуку утечки, помещая слушающее устройство на приспособление, типа клапана водовода, гидранта или stopcock

Поверхность или Косвенное Зондирование

Поверхность или косвенное зондирование - метод, посредством чего акустическое слушание сделано на поверхности непосредственно выше линии трубы определить местоположение максимальной интенсивности звука. Максимальный звук - часто непосредственно выше утечки и - метод, чтобы проверить точное определение, используя другую технику

Оборудование, используемое для Зондирования

Есть несколько частей оборудования, используемого чтобы обнаружить звук, созданный утечкой или взрывом. Есть два традиционных типа инструмента, используемого для местоположения утечек, стетоскопа или слушающей палки и электронного усилителя и датчика. За прошлые двадцать лет коррелятор шума утечки развился, чтобы стать самым общим методом точного определения утечек.



Корреляция Шума Утечки иллюстрации 4

Не Акустические Методы

Три метода расположения утечек, которые испускают немного или нисколько шума, описаны в Примечаниях, и они - основание, проникающее через радар (GPR), трассирующий снаряд газовая и Инфракрасная теплография

Ремонт Утечек

Ключевой компонент в водном управлении потери - скорость и качество ремонта утечки. Эта глава покрывает типы утечек, с которыми сталкиваются в различных сетях водоснабжения, как определенные типы утечки восстановлены, и методы используются в выполнении ремонта.

Утечка может произойти из-за коррозии в магистрали и трубах обслуживания, которые являются металлическими. Эта коррозия вызвана стареющими трубами, химикалии в воде и почве составляют. Другой тип утечки, которая происходит на металлической трубе, - трещины и расколы. Они происходят должные основать движение, увеличения водного давления (иногда после поблизости ремонт), vehicular движение и старение. Утечка, вызванная трещиной или расколом будет иметь значительно большую утечку чем утечка вызванной коррозией. Утечки на приспособлениях, типа гидрантов и клапанов - визуально опознаваемое большинство времени. Компетентные команды ремонта должны иметь соответствующее оборудование и обучающий, чтобы иметь дело с утечками на их специфической системе.

Неметаллические утечки водопроводной магистрали подобны в природе утечки как вышеупомянутые металлические трубы. Однако они тяжелее, чтобы собрать с оборудованием обнаружения утечки из-за низкой проводимости звука. Коррозия вообще не происходит в неметаллической магистрали; но весьма обычно столкнуться с дефектными продуктами, которые приводят к расколу магистрали.

Также с неметаллическим основным; другие подрядчики, воздействующие на подземные услуги в состоянии легко повредить трубу, приводящую к большим утечкам, вызванным землекопами и т.п.. С магистралью поливинилхлорида движение основания может заставить трубы легко раскалываться и часто приводить к поврежденному соединению.





Иллюстрация 5 Типичный ремонт просачивающегося соединения

Другие Главы в Примечаниях Руководства

Новые и Появляющиеся Методы

Темп развития новой технологии ускорился за прошлые десять - пятнадцать лет, поскольку цель многих водных утилит во всем мире, чтобы уменьшить водную потерю стала приоритетом. Одна проблема с детализацией с новыми и появляющимися технологиями местоположения утечки состоит в том, что они развиваются быстро, и оборудование, упомянутое в этой секции могло быть устаревшим в течение 12 месяцев, и поэтому детали должны регулярно обновляться.

Обучение

Потребность в жизнеспособной и со знанием дела обучаемой рабочей силе является центральной к успеху любой организации. Относительно управления утечки и в специфическом обнаружении и местоположении это особенно верно. Предложенная программа обучения описана в главе

Глоссарий Сроков

Глоссарий сроков включен в Примечания Руководства, чтобы обеспечить ясность и избежать беспорядка.

Социологические исследования

Три социологических исследования показаны в Примечаниях Руководства. Они - от мест так далеко друг от друга как Канада, Греция и Малайзия. Эти социологические исследования находятся в форме бумаг, которые были написаны и представлены членами Команды Местоположения и Ремонта Утечки.

Никогда Не заканчивающаяся война с Утечкой

Опытный практик утечки однажды заявил, что сокращение и контроль утечки - никогда не заканчивающаяся война. Против индивидуальных сражений борются и выигрывается (часто в прямых доступах к памяти), но война продолжается. Так, что является самым большим врагом практика утечки или где и как часто, происходят утечки.

Рассмотрите водный баланс типичной водной полезности, 20-25 % потерь являются очевидными или коммерческими, то есть клиент измеряют при-регистрации или воровство воды. Другие 75-80 % - реальная потеря или утечка. Утечка может быть от бассейнов или магистрали передачи, но большинство утечки - от системы распределения. Данные от многих различных систем во всем мире указывают главному врагу, скромному обслуживанию или связи дома.



Столы труб обслуживания Утечки иллюстрации 6 1 и 2 ниже показов размер проблемы. В целом, число утечек, которые происходят на диапазоне связей обслуживания от 65 до 90 % числом и 60 - 70 % объемом. Стол 1 процент от утечек от сетей Процентом числа от утечек от сетей (зарегистрированные числа утечек)

Страна Полезности	Связи Обслуживания	Магистраль
Бразилия	90	10
Латвия	79	21
Англия	75	25
Ирландия	71	29
Малайзия	68	32
Греция	67	33
Малайзия	68	32
Польша	65	35

Стол 2 процента от утечек от сетей Процентом объема от утечек от сетей (зарегистрированные объемы утечек)

Страна Полезности	Связи Обслуживания	Магистраль
Ирландия	70	30
Новая Зеландия	69	31
Австралия	68	32

США	63	37
Малайзия	60	40

Почему - Пропорция Утечки Трубы Обслуживания Столь Высоко?

В типичной городской сети длина труб обслуживания может приблизиться или превысить длину магистрали. Хотя диаметр трубы обслуживания является маленьким (12mm к 25mm), и любая утечка будет бежать с более низким расходом, чем основное, но продолжительность утечки может быть намного более длинным. Типичные расходы, используемые в исследовании в США в 2002, для обнаружимых утечек от труб обслуживания и магистрали в 50m давление показывают в фигурах 7 и 8.

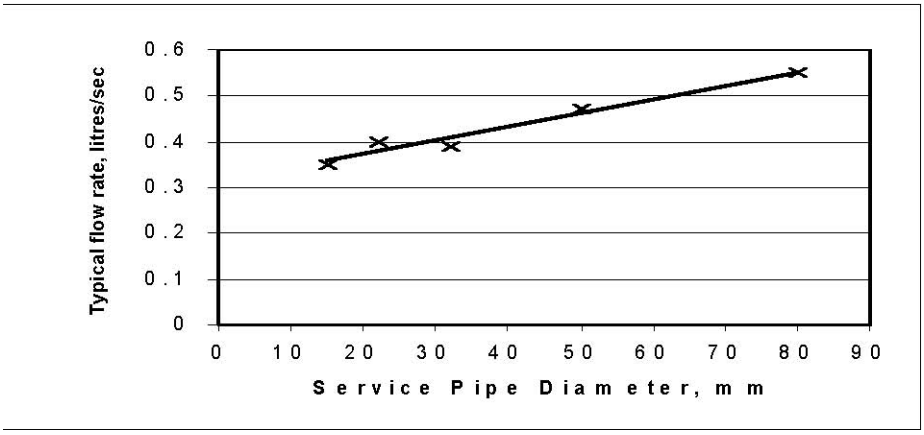


Иллюстрация 7 Типичный взрыв трубы обслуживания в 50m давление

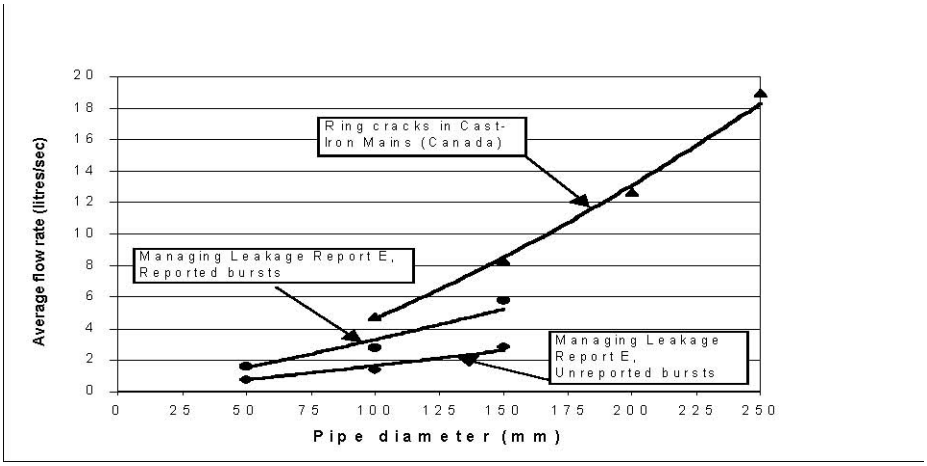


Иллюстрация 8 Примеры взрыва магистрали течет в 50m давление

Утечки трубы обслуживания однако, внесите существенные объемы в полную утечку, особенно поскольку утечка может быть по помещению клиента и бежать необнаруженный в течение длительного периода. Также большую часть утечки на трубах обслуживания считают как фон и часто необнаружимой в терминах того, чтобы быть в состоянии определить местонахождение утечки с текущим оборудованием местоположения.

	Второстепенный МЛ/год Утечки	МЛ/год Взрывов, о Котором сообщают,	Несообщенный МЛ/год Взрывов	Полный МЛ/год
Магистраль	5920	3882	7776	17578
Общее количество Связей Обслуживания	10656 16576	11080 14962	22193 29969	43929 61507

Иллюстрация 9 Компоненты реальной потери от водной полезности в Великобритании

Другие факторы, которые вносят свой вклад в высокие потери, которые происходят на связях обслуживания, - число соединения, часто целых семь или восемь и типа материала трубы. Есть такой диапазон материалов, используемых для трубы обслуживания от гальванизировавшего железа до полиэтилена, и в некоторых странах качество изготовления, возможно, не столь же высоко как в других. В случаях труба обслуживания может быть положена строителями, где качество мастерства может быть сомнительным. Другое наблюдение состоит в том, что часто водная полезность заменит водопроводные магистрали без соответствующей замены трубы обслуживания.

Каково Решение?

- **Водная промышленность должна развить новый материал, который является более здравым чем текущий доступный выбор?**
- **Изготовление должно быть поощрено развить оборудование, которое определило бы местонахождение большего количества утечек на трубах обслуживания?**
- **Или будет, автоматизированный метр, читая (AMR) обеспечивает решение, посредством чего подозреваемые утечки на индивидуальных связях обслуживания ослаблись?**

Заключения

Есть немного сомнения, что в борьбе, чтобы уменьшить и управлять утечкой одно из главных оснований сражения является связью дома или обслуживанием. Конечно развитие лучшего материала для трубы обслуживания обеспечило бы решение, посредством чего ‘предотвращение лучше чем лечение’. Тим Волдрон, в его бумаге 2005 изложил вопрос, "Где - Продвижения в обнаружении Утечки?” Тим сделал некоторые очень хорошие предложения относительно того, как мы можем продвинуться, чтобы произвести лучше оборудование местоположения утечки, эти предложения поднимают?. Поскольку технология AMR продвигается, действительно ли возможно, что усовершенствование к метру клиента, который обеспечит решение чтобы бить невидимого врага ниже наших ног?

Отметьте **– Примечания Руководства могут быть загружены бесплатно от вебсайта Водной Целевой группы Потери (www.iwaom.org/wltf).**

Ссылки

Управление Утечки и Контроль – Лучшие методы, обучающие Руководство, (КТО (2001). Торнтон Дж, (202) Водное Руководство Контроля Потери, (McGraw-холм... Фарлей М и Плоскодонка S, (2003) Потери в Водных Распределительных сетях, (IWA, Издающий).

Уоррен P, (2005, Труба Обслуживания – Забытый Актив в Обнаружении Утечки – Слушаниях Конференции от Утечки 2005. Pilcher R, (2006), Современные Методы Обнаружения Утечки и Методы для того, чтобы Уменьшать Потери на Водной Конференции Утечки Систем распределения Македония. Waldron T, (2005), Где - Авансы в Обнаружении Утечки? - Слушания Конференции от Утечки 2005.

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

S.M. Kayaga[1] и I.K. Smout

Вода, Проектируя и Исследовательский центр (WEDC), Университет Лафборо, Лестершир, LE11 3TU, Великобритания.

Резюме

Ключевые слова: водное управление потери; водные утилиты; страны с низким доходом

Быстрое увеличение глобального населения вместе с возрастанием изменения климата привело к серьезному водному дефициту в мире. Проблема более явна в городских областях, и Среда обитания ООН оценивает, что пропорция всемирного населения, живущего в городских областях росла по крайней мере к 50 % к началу 2007. Поэтому, вместо того, чтобы сосредотачиваться на управлении поставки, городские водные менеджеры должны также принять управление требования. Водное управление потери в распределительной сети не только уменьшит требование, но имеет другие важные выгоды. Эта бумага описывает проект водным Сервисным Товариществом (WUP) Африки, цель которой состояла в том, чтобы уменьшить воду недохода (NRW) в четырех водных утилитах в Африке района Сахары. Подход проекта был основан на предпосылке, что NRW является только последствием укоренившихся сервисных вызовов управления. Следовательно, через строящие вместимость товарищества, ключевой штат в утилитах участия был облегчен, чтобы развить планы усовершенствования работы (PIPs), который включал учреждение экспериментальных Окружных Областей Метра (прямые доступы к памяти) для

эффективного водного управления потери (WLM). Результаты этого проектного показа, что повторяющиеся и возрастающие экспериментальные проекты WLM могли быть эффективным способом убедить неуверенных старших менеджеров пойманных в ловушку наличными деньгами утилит в низких странах дохода ассигновать больше ресурсов для водного управления потери.

Введение

Глобальное население продолжило увеличиваться быстро, несмотря на то, что полный темп роста и чистые дополнения уменьшаются. Согласно новому популяционному сообщению о перспективах мира ООН, мировое население достигнет 6.7 миллиардов к середине июля 2007,

5.4 миллиард, которого будет жить в менее развитых областях (Организация Объединенных Наций, 2007). Оценено что 804 миллиона человек, составляя 12 % мирового населения, в настоящее время живого в 50 наименее развитых странах. Принимая уменьшающийся коэффициент рождаемости, мировое население спроектировано, чтобы увеличиться к 9.2 миллиардам к 2050, какое приращение будет главным образом поглощено менее развитыми областями, с 19 % всего глобального населения, живущего в наименее развитых странах (там же).

Все же водные ресурсы не только остались постоянными, но были все более и более загрязнены населением роста. Норма абстракции пресноводных росла быстро в тандеме с человеческим приростом населения. Например человеческое водное использование, увеличенное фактором шесть в прошлом столетии (Andresen, Lorch и Rosegrant, 1997). Оценено, что глобальные водные изъятия увеличатся на 35 % между 1995 и 2020 (там же). В результате на душу водная пригодность устойчиво уменьшается. Водная ситуация дефицита составлена главными воздействиями изменения климата на водных ресурсах, а именно, более короткая продолжительность сезонов осаждения и увеличения гидрологических крайностей.

[1] Передавая Автора, электронная почта: s.m.kayaga@Lboro.ac.uk

Водная ситуация дефицита ухудшится во всемирных городских областях, где более чем 50 % всемирного населения жили с начала 2007 (НЕСРЕДА ОБИТАНИЯ, 2006). Между 2000 и 2030, это спроектировано, что будет увеличение городского населения 2.12 миллиардов, с более чем 95 % этого увеличения, ожидаемого находиться в странах с низким доходом (НЕСРЕДА ОБИТАНИЯ, 2004). Параллель с этим ростом в населении, требование на питьевую воду увеличилось быстро в городских областях развивающихся стран. Все же число жизнеспособных водных ресурсов в любой стране ограничено и должно служить конкурирующим требованиям, типа внутреннего, индустриального, ирригационного, лову рыбы, навигации, туризму, региональный, экологический и вывоз отходов / ассимиляция.

Есть потребность поэтому в водных тактиках сектора и профессионалах, чтобы иметь изменение в способе, которым они управляют водными ресурсами в городских областях. Вместо того, чтобы сосредотачиваться только на вариантах со стороны предложения, есть потребность применить водное управление требования (WDM) инструменты и в сторонах конечного пользователя и полезности. Руководящие водные потери в распределительной сети - критический аспект водного управления требования. Это было бы легче для утилит продвинуть понятие управления требования для использований конца, если они могут демонстрировать, что они уменьшили уровень потерь в водной распределительной сети к экономическому уровню утечки. На сервисном уровне, водные потери могут быть категоризированы как физические потери (или реальные потери) и коммерческие потери (или очевидные потери). Физические потери - в результате водных утечек от труб, соединения, приспособлений и бассейнов. С другой стороны, коммерческие потери состоят из неуполномоченных водных ошибок использования и измерения.

Есть несколько выгод, которые выйдут из эффективного и эффективного водного управления потери водными утилитами. Уменьшенные утечки приведут к более высоким давлениям системы, которые в свою очередь приведут к меньшему количеству вероятностей наличия давлений всасывания в трубопроводе. Высокие давления системы уменьшат риски загрязнения потоков системы, и будут гарантировать, что никакие воздушные блоки не сформированы в трубопроводе. Меньше водных потерь и высоких давлений системы будут также гарантировать, что клиенты получают лучшие уровни обслуживания в терминах давления, непрерывности, надежности и эстетики. Кроме того, пригодность большего количества воды в системе распределения приведет выше allocative к эффективности между различными секциями общества, в пользу городской бедноты, и приведет к задержке расширения водной инфраструктуры работ, следовательно освобождая очень необходимое капиталовложение для расширения сети. Эффективное водное управление потери будет также вести, чтобы понизить издержки производства в терминах энергии, материалов и затрат штата.

Эта бумага описывает научно-исследовательскую работу действия, которая проводилась с городскими водными утилитами в четырех странах в Африке района Сахары в период 2000 - 2005. Полная цель состояла в том, чтобы улучшить работу воды и утилит очистки через улучшенное управление, и позволить расширение и повышение услуг клиентам, живущим в урегулированиях с низким доходом. Остаток от этой бумаги кратко описывает возможности, и методология полного строительного объекта, контуры существующие методы в водном сокращении потери, описывает, как экспериментальные прямые доступы к памяти были настроены, и наконец выдвигает на первый

план вызовы, перед которыми стоят водные сервисные профессионалы в странах с низким доходом в руководящих водных потерях.

Полный Строительный объект WUP

Возможности и Цели Проекта

Научно-исследовательская работа действия на сокращении воды недохода проводилась на один из полных строительных объектов под покровительством Водного Сервисного Товарищества Африки (WUP). Водные Деловые связи Утилит (WUP) Африки были установлены в 1996 с целью построения товарищества среди африканского водоснабжения и утилит очистки и других ключевых учреждений сектора, и создания возможностей разделить из полного здания и событий. Действия WUP сосредоточены, приблизительно четыре ключа взаимосвязывали программы. Предмет этой бумаги - программа на сервисном управлении и сокращении воды недохода. Другие - (i) реформ сектора очистки и воды; (ii) индикаторов работы африканских водных утилит; и (iii) условий воды и услуг очистки городской бедноте.

Финансируемый шведским Международным Агентством Развития (SIDA), проект на сокращении воды недохода начал в середине 2000, и бежал до июля 2005. Первая деятельность была развитием контрольного руководства, которое было разработано, вело и впоследствии использовало, чтобы нанести на карту работу утилит участия. Утилиты были отобраны на основе размера (среда, служа не больше чем 500 000 человек), географическое распространение (представляющий все области Африки района Сахары) и готовность высшего исполнительного руководства участвовать в программе. Отобранные утилиты были (i) Обществами Nationale d'Eau du Бенин, Котону, Бенин; (ii) Обществ Nationale de Распределение d'Eau, Браззавиль, Конго; (iii) Национальных Корпораций Воды и Канализации, Энтеббе, Уганда; (iv) Компаний Воды и Канализации Кисуму, Кисуму, Кения; (v) Мванзы Городская Власть Воды и Канализации, Мванза, Танзания; и (vi) Властей Воды и Канализации, Масеру, Лесото. Однако, эта бумага сообщает относительно действий в последних четырех утилитах, расположенных в Англоговорящих странах.

Как уже заявлено, полная цель проекта состояла в том, чтобы улучшить работу воды и утилит очистки через улучшенное управление, и позволить расширение и повышение услуг клиентам, живущим в урегулированиях с низким доходом. Определенные цели проекта были (Mugabi и другие, 2007a; Mugabi и другие, 2007b): (i) улучшают навыки управления водных профессионалов в участвующих утилитах; (ii) Обеспечивают поддержку в подготовке планов усовершенствования работы относительно утилит, основанных на принципах стратегического планирования; (iii) участников поезда и делают чувствительным их на важности сокращения воды недохода; (iv) готовят и развивают экспериментальные окружные области воды для эффективного водного

управления потери; (v) поднимают эксплуатационный и стандарты управления для участников, чтобы работать с финансовой автономией; и (vi) распространяют хорошие методы к другим африканским водным утилитам.

Методология

Проект был выполнен через вместимость, строящую товарищество между Водой Северна-Трента, Международной (STWI), британская полезность воды частного сектора; Вода, Проектируя и Исследовательский центр (WEDC), научно-исследовательский институт Университета Лафборо, который также специализируется на обучении и полном здании профессионалов, работающих в воде и секторе очистки развивающихся стран; независимые водные сервисные консультанты управления, работающие в Африке; и ключевой штат в утилитах участия. Проектная команда нацелилась на наличие подхода participatory, который максимизировал собственность проектных целей штатом утилит участия. Дополнительно, международная проектная команда действовала как помощники, в то время как штат от запланированных утилит участия и произвел продукции.

Исследуйте Полезность Команды Проекта Воды

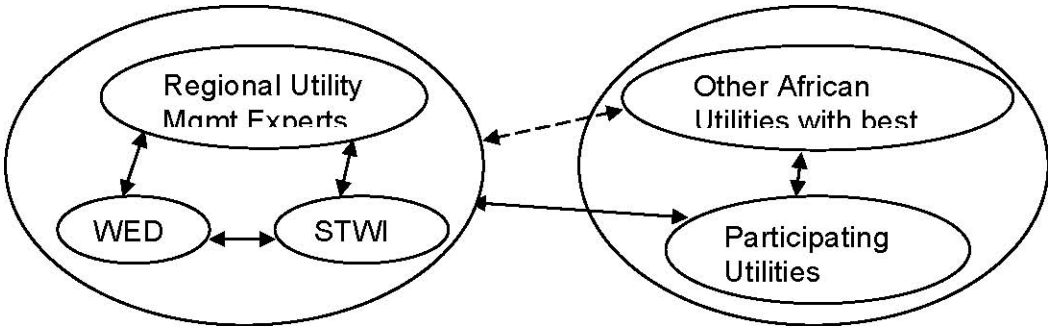


Иллюстрация 1 Вместимость, строящая структуру товарищества для Проекта WUP (Источник: Mugabi и другие, 2007b)

Иллюстрация 1 показывает структуру товарищества, которая является основанной на предпосылке, что штат утилит участия знает операционную окружающую среду (и внутренний и внешний) их утилит лучше чем посторонние. С другой стороны, внешние партнеры имеют больше знания хороших методов и событий от различных частей мира (Mugabi и другие, 2007b). Подход товарищества навлекал события правления от международной арены (через экспертов от STWI и WEDC) так же как от местных сервисных экспертов управления. Кроме того, этот подход гарантировал, что был crossfertilisation между различными утилитами участия, так же как с другими утилитами под зонтиком WUP, известным, чтобы иметь хорошие методы.

После планирования существующей ситуации в утилитах участия, проводился учебный анализ потребностей, на каком основании,

обучающем материалы были развиты. Курс с двумя модулями поставляли, который главным образом покрывал лучших методы в коммерческом, техническом и ориентируемом клиентом водном сервисном управлении. Проектная команда тогда поддерживала сервисный штат, чтобы развить родовые планы усовершенствования работы (PIPs), включая сокращение воды недохода. PIPs были развиты основанные на ориентируемом на решение планировании структуры, полученной из основной стратегической модели, которая стремится отвечать на четыре центральных вопроса (Буржуа, 1997; Wilson и Gilligan, 1997): (i), где - полезность теперь? (ii), где полезность хочет быть? (iii), как полезность могла бы добраться там?

(iv), как это гарантирует успех?

Вода Недохода – Существующая Ситуация

Выдающийся вызов в течение выполнения проекта должен был получить данные относительно операций полезности. Несмотря на первую фазу проекта, который был посвящен картографии существующей ситуации утилит, было трудно получить данные основания относительно величины воды недохода, из-за следующих главных проблем: (i) в reticulation сети было неадекватное оптовое измерение; (ii) не все связи обслуживания были измерены; (iii) даже для существующих метров, метры не были калиброваны или заменены в течение долгого времени, и поэтому точность не могла быть легко оценена; (iv) много штатов, ответственных за обслуживание сети трубы не сознавали важность, и/или неспособные к выполнению водного баланса, (v) были различные противоречивые определения Без вести пропавшей воды (UFW).

Руководящая философия этого исследования действия была то, что техническая эффективность полезности не может быть изолирована: это переплетено с другими организационными измерениями, типа установленной установки, качеств лидерства, коммерческой ориентации, ориентации клиента и организационной культуры (Kayaga и Zhe, 2007; Джекоб и Lefgren, 2005). Поэтому исследование действия стремилось просмотреть полную работу утилит, чтобы получить полную картину технической эффективности, как изображено уровнем воды недохода. С помощью команды исследования, ключевой штат от каждого утилиты выполнили participatory ситуативный анализ. Результаты представлены в следующих подразделах.

Вода Кисуму и Компания Канализации (KIWASCO), Кения

KIWASCO - автономная компания с ограниченной ответственностью, полностью принадлежащая Кисуму Муниципальный Совет, обеспечивая воду и услуги канализации к предполагаемому населению 2004 350 000 человек. KIWASCO имеет два обычных водных завода обработки с полной пропускной способностью 18 500 м.^{3}/день, и, в начале проекта,

как сообщали, имел 11 500 счетов клиента, с которых только 5 300 счетов были активны. Предполагая, что вся эта вода была доступна для домашних хозяйств, это работает над приблизительно 50 литрами в жителя в день. Все же, на июль 2003, вода недохода, как оценивали, была 70 % полного входа систем, большая фракция которого, как предполагали, находилась в форме водного воровства и незаконных связей (Kayaga и другие, 2006). Это не поэтому никакое удивление, что в течение проектного периода, KIWASCO обеспечивал неустойчивые услуги водоснабжения потребителям.

В начале проекта, старшие и средние менеджеры KIWASCO были облегчены, чтобы выполнить ситуативный анализ внутренних и внешних окружающих сред их организации. Оценка была полностью participatory, и использовала Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats (ЗУБРЯТ) и Исследования Дерева Проблемы. Через ЗУБРЯЩИЙСЯ Анализ, были ключевые силы и выдвинутые на первый план возможности: (i) автономий компании от Муниципального Совета; (ii) опытных посвятивших себя штатов; (iii) неистощимого сырого водоснабжения; (iv) приемлемый для международных ссуд/грантов; (v) водной модернизируемой политики; и (vi) существований источника воды сырья серьезности.

Однако, списки слабости и угроз были намного более длинны. Они были классифицированы в три категории управления, технических и финансовых связанных аспектов. Стол 1 показ классифицированные проблемы. Это ясно от стола, на который большинство этих проблем любой прямо или косвенно воздействует на вместимости полезности выполнить эффективное водное управление потери. Хотя некоторые проблемы были категоризированы как технические и финансовые в природе, все они - иждивенец на компетентностях управления, которые являются доступными в организации.

Стол 1 Классификация ключевых вопросов, воспринятых как слабости и угрозы KIWASCO (Kayaga и другие, 2006).

Управление Выпускает Технические Проблемы Финансовые Проблемы

- **Бедная org. структура • Незаконные связи • Последняя оплата**
- **Нехватка транспорта • Низко productionsalaries**
- **Медленные уровни приобретения • Низкий процент долговой системы • Неадекватные собрания**
- **Бедная инфраструктура МИ • Бедный поток наличности**
- **Бедные связи с общественностью • Частые взрывы • Неадекватные инструменты и**
- **Нехватка защитного • Частого pumpequipment одежда расстройств • Бедный запас**
- **Штат - абсурдно •, Высокое управление обработки развернуло затраты • Неуплата**
- **Бедная коммуникация • Бедный О и М. внутреннего и внешнего**

- **Долги практики истощения штата**
- **Слабая вместимость ЧАСА • Высокие уровни Заполнения • vacantdevelopment расстройства системы положений**
- **Нехватка процессов, метры • Неденежный перевод процедур и руководящих принципов • Старая сеть установленное законом вычитание**
- **Нехватка квалифицированных трудовых ресурсов в • Рисунках существующего • Неравенство в сети областей ключа зарплаты не обновленные весы**

Более близкий взгляд на Технический Отдел показал, что существующие карты распределительной сети документальной копии не были обновлены в течение многих десятилетий. Много действий обслуживания полагалось на личную память о двух техниках, которые каждый работали для полезности в течение более чем 30 лет. Изоляция клапанов и других приспособлений могла только быть прослежена через ресурсемкий эмпирический процесс. Отдел уже не говоря о компании не имел никакого транспорта, но полагался на использование велосипедов, принадлежащих великодушному штату. Обслуживание piped сети было сделано на ориентируемых расстройством процедурах, и довольно многие сообщили, что взрывы оставались неотремонтированными в течение многих недель или даже месяцы из-за нехватки материалов и приспособлений. Штат взял интервью, не мог помнить, когда они длятся, продолжался курсы повышения квалификации, не говоря уже о факте, что многие из штата имели очень низкие навыки. В резюме, внутренняя окружающая среда в KAWASCO была далека от того, чтобы быть способствующей для того, чтобы выполнить активное водное управление утечки.

Мванза Городская Власть Воды и Канализации (MWAUWASA),

***Танзания*, Чтобы увеличить автономию водного поставщика обслуживания в Мванзе, Правительство Танзании создало MWAUWASA как полуавтономное агентство в июле 1996. Мандат MWAUWASA к '…, обеспечивают надежную, адекватную и жизнеспособную воду и услуги канализации в безвредной для окружающей среды манере к Городу Мванзы (с 2002 населением 375 000 человек) за возможные и эффективные в затратах тарифы (Mihayo и Njiru, 2006, p196). Установленная реформа немедленно заплатила дивиденды, поскольку ключевые индикаторы работы показали положительную тенденцию. Например, вода Недохода улучшилась от 76 % до 57 %, в то время как основа клиента увеличилась от 8 000 до 14 515 клиентов между 1996 и 2003. Проект WUP, который нацелился на объединение этой прибыли эффективности, начал с ситуативным анализом, выполненным средними и старшими менеджерами организации. Стол 2 показа сокращенная версия ЗУБРЯЩЕГОСЯ анализа назначил свидание августу 2003.**

Стол 2 А ЗУБРИТ анализ старшим и средним штатом MWAUWASA, Мванза - Танзания

Слабости Сил

- **Хороший внутренний контроль • Неадекватное собрание дохода**
- **Надежная (хорошая) система составления счетов) • Бедная водная распределительная сеть**
- **Высокая фракция измеренных • Бедных водных качественных клиентов • Высокий процент от UFW**
- **Хорошо компетентный старший штат • Неадекватные инструменты и оборудование**
- **Хороший (большой) клиент базирует • Несправедливую структуру зарплаты**
- **Новая инфраструктура канализации • Неадекватная вместимость обработки**
- **Управление Participatory • Длинные линии связи клиентам**
    - **Хорошее собрание дохода • Бедное побуждение штата**
        - **Нехватка карт сети трубы**
        - **Неадекватная инфраструктура и транспорт**

Угрозы Возможностей

- **Быть монополией • Политический интерес**
- **Надежный и дешевый источник сырья • Геология - высокие раскопки стоит воду • Топография - высоко насосные затраты**
- **Надежные сточные воды, получающие • Высокий потенциал сырого водного тела загрязнения • Трудные процедуры, чтобы возвратить долги**
- **Увеличение индустриального роста • Низкая готовность и допустимость, чтобы заплатить**
- **Относительно высокий уровень автономии • Водное воровство и умерение метра**
- **Топография позволяет строительство • Неустойчивое электропитание оптимальных участков бассейна • Низкое понимание здравоохранения**
- **Хороший транспорт связывает с • Неадекватной поставкой материалов Мванзу • Бедное городское планирование**
- **Преемственность относительно внешнего финансирования**
- **Возможность аутсорсинга**
- **Способность привлекать гранты**

Как показано в Столе 2, MWAUWASA имеет множество возможностей и сил, которые могли легко использоваться, чтобы улучшить их работу в водном управлении потери. Известные примеры - увеличивающийся уровень автономии, которая позволила полезности принять на работу хорошо квалифицированный старший штат, и назначает хорошие внутренние механизмы контроля. Кроме того, увеличивающаяся доброжелательность от международных организаций развития и финансирования позволила MWAUWASA получить доступ к международному финансированию для расширения сети. Другая уникальная возможность, которая была преобразована в силу, была

децентрализованной природой сервисных услуг в городских центрах Танзании. Эта независимость и самоопределение означали, что, как только сервисное лидерство купило в программу, они были в состоянии сделать бюджетные условия для этого независимо от более высоких властей.

Вода и Власть Канализации (WASA), Масеру - Лесото

WASA был сформирован как полуавтономная полугосударственная компания в 1991, чтобы обеспечить воду и услуги очистки к городским центрам Лесото. Проект WUP был ограничен только Масеру, столицей, с предполагаемым населением 320 000 человек в начале проекта. 2003 производительность завода обработки воды Масеру была приблизительно 28 000 m3/day, который поставлялся клиентам приблизительно через 18 000 связей обслуживания. Масеру испытал высокий индустриальный темп роста начиная с нового тысячелетия, и началом проекта, была нехватка приблизительно 10 000 m3/day водоснабжения. Следовательно, сокращение воды недохода приблизительно от 37 % в начале проекта WUP было высоко желательным результатом. Зная, что вода недохода высокого уровня является только последствием других проблем корня, проект начал с ЗУБРЯЩИМСЯ анализом, чтобы планировать существующую ситуацию. Стол 3 показа сокращенный формат ЗУБРЯЩЕГОСЯ анализа, выполненного средними и старшими менеджерами WASA в ноябре 2003.

Стол 3 А ЗУБРИТ анализ старшим и средним штатом WASA, Масеру – Лесото (Sekhonyana и другие, 2006)

Слабости Сил

- **Штат с хорошим сектором • Слабое лидерство и корпоративное управление знанием**
- **Финансовая стабильность • Низкий уровень дохода**
- **Связи с другими учреждениями • Высокий уровень UfW и незаконный**
    - **Высококвалифицированные технические связи штата**
        - **Старая инфраструктура и неточные метры**
        - **Бедное обслуживание клиента**
        - **Бедная работа, коррупция и мошенничество**
        - **Нет ВИЧ/СПИД программа**

Угрозы Возможностей

- **Монополистический статус • Засуха и неадекватная вода**
- **Высоко ресурсы требования**
- **Помощь дарителя • Низкая автономия и приватизация**
- **Выгоды близости к Южным утилитам Африка • Высокий уровень безработицы и преступления**

- **Доступная вода хорошего качества • Экологическое загрязнение**
- **Постановление Экологического закона • Юридические препятствия и трудовые споры**

• Высокие смертности

Через анализ дерева проблемы, штат в WASA идентифицировал вызовы, которые будут главным образом связаны с первопричинами низкой организационной автономии, неадекватных финансовых ресурсов и бедных навыков лидерства. Штат, который участвовал в обсуждении, указал, что эти первопричины в конечном счете приводят к высокому уровню воды недохода через следующие ключевые факторы посредничества: (i) низких обязательств менеджерами; (ii) низких штатов нравственное и бедное отношение, чтобы работать; (iii) нехватки взаимодействия; (iv) бедных вознаграждений штата; (v) сговоров штата в создании незаконных связей; (vi) длинных процессов приобретения; (vii) бедных методов обслуживания; и (viii) неадекватных ресурсов для технического штата например транспортные средства и инструменты.

Национальная Корпорация Воды и Канализации (NWSC), Энтеббе – Уганда

NWSC - находящаяся в собственности правительства corporatised полезность, которая обеспечивает воду и услуги канализации в Энтеббе и 17 других главных городских центров Уганды. Хотя целевое население в Энтеббе в начале проекта было оценено приблизительно в 110 000 человек, охват обслуживания был приблизительно 60 %, из-за низкой производительности водного завода. Как часть NWSC, Энтеббе извлек выгоду из программ усовершенствования работы, начатых новым корпоративным лидерством с 1999, которые привели к положительным тенденциям усовершенствования работы в полной поставке обслуживания. Например, между 1998 и 2001, процент от воды недохода уменьшил от 44 % до 30 %; эффективность собрания счета увеличилась от 74 % до 96 %, в то время как охват обслуживания увеличился с 3 000 до 3 400 связей обслуживания (Tumuheirwe и другие, 2006). Поэтому, проект WUP стремился объединить эту прибыль эффективности.

Несмотря на усовершенствования работы, зарегистрированные Энтеббе NWSC началом проекта WUP, ЗУБРЯЩИЙСЯ анализ, выполненный в октябре 2003 идентифицировал следующие главные слабости относительно воды недохода (Tumuheirwe и Lutaaya, 2006; Tumuheirwe и другие, 2006): (i) организационная структура, которая полностью не обращается к водным потребностям управления потери; (ii) неадекватных систем информации управления; (iii) слабых процедур управления актива; (iv) неадекватных заявлений планирования инструментов; (v) нехватки района измеряет области (прямые доступы к памяти) и неадекватная большая часть, измеряющая (vi) неадекватной политики обслуживания/замены метра; (vii) никаких активных

управлений утечки; (viii) слабых процедур управления сети; и (ix) старая сеть трубы, склонная к частым утечкам и взрывам.

Экспериментальные Планы Действия прямого доступа к памяти относительно Водного Управления Потери

Ключевая секция PIPs, развитого утилитами шла, настраивая экспериментальные прямые доступы к памяти для улучшенного водного управления потери. Через обучающиеся сессии участников делали чувствительным на потребности знания относительно (i), сколько воды теряется; (ii), откуда это теряется; и (iii), почему это теряется. Водное управление потери (WLM) - поэтому процесс, который вовлекает стадии измерения, ратификации, идентификации и исправления. Учебный модуль покрывал следующие главные темы: (i) терминологии, часто используемой; (ii) Водный Баланс IWA; (iii) классификаций, оценка и измерение физических и очевидных потерь; (iv) проведений сети и эксплуатационной ревизии, чтобы совпасть, почему вода теряется; (v) факторов, затрагивающих водные нормы потери; (vi) стратегий для того, чтобы уменьшать водную потерю; (vii) настраивающих прямых доступов к памяти; и (viii) стратегий сокращения давления. Различные утилиты имели различные уровни человеческих и финансовых ресурсов, и этого проекта, нацеленного на отвечание на потребности всех утилит. Глубина и широта водной стратегии потери зависели от технической, установленной и финансовой вместимости полезности. Например, тогда как некоторые утилиты могли позволить себе покупать корреляторы шума утечки, другие сумели обойтись только основными слушающими палками.

После учебного курса, единицы WLM были настроены в каждой полезности, в основном составленной из следующего ключевого штата: (i) анализ/руководитель группы данных, чтобы скоординировать действия WLM, анализируйте и оцените данные от прямых доступов к памяти; (ii) 2-3 техника утечки, чтобы провести пассивное и активное обнаружение утечки рассматривает и команды ремонта поддержки; (iii) рекордный техник, чтобы обновить планы сети, произведите и поддержите графический показ местоположения утечек/взрывов. Консультанты работали с этими единицами, чтобы настроить экспериментальные прямые доступы к памяти.

Процесс настраивания экспериментального прямого доступа к памяти был упрощен в максимально возможной степени, чтобы минимизировать затраты и максимизировать воздействие, в соответствии с 80:20 принцип Pareto. Идентификация экспериментальных областей была основана на факторах, типа (i) потенциалов для единственной подачи метра; (ii) минимальных чисел граничных требуемых клапанов; (iii) областей со старой магистралью и свойствами; (iv) областей высокого давления; (v) минимальных диапазонов в контурах уровня земли; и (vi) приблизительно 1500-4000

свойств. По крайней мере два экспериментальных прямых доступа к памяти были настроены в каждой полезности.

Предварительные действия в экспериментальных прямых доступах к памяти были к (i), выполняют осмотры, чтобы минимизировать видимые утечки; (ii) выполняют обзор, чтобы минимизировать незаконные связи; и (iii) анализируют доступные технические и объявляющие данные, чтобы установить неточные чтения метра. После того, граничные клапаны и метры были установлены, и основной выполненный анализ компонентов. Где только возможно тесты шага были выполнены, чтобы идентифицировать подзоны с потерями паводка. Действия обнаружения утечки были тогда сконцентрированы на этих подзонах, используя доступное оборудование обнаружения утечки. Минимальные вечерние размеры потока проводились в экспериментальных зонах, установленных только в одной полезности. К концу проекта, другие три утилиты не могли провести минимальные вечерние потоки или из-за воспринятых рисков безопасности в этих зонах, или из-за нехватки необходимого оборудования.

Хотя мы не могли измерить утечку так точно, как мы, возможно, желали к, мы были в состоянии установить зоны, которые действовали как ядро для (i) выполнений шестимесячного обычного прохода обнаружения утечки, используя доступное оборудование, (ii) выполнений эффективного и своевременного ремонта утечек; (iii) непрерывных проверок клиента считают, чтобы минимизировать водное воровство, (iv) настраивающий МИ и непрерывное обновление отчетов для различных параметров WLM; и (v) инициирований программы для калибровки метра и возобновления. Для других утилит как Энтеббе, они были в состоянии использовать эти экспериментальные прямые доступы к памяти, чтобы объединить параметры WLM в CUSTIMA составление счетов программного обеспечения, децентрализовать управление сети к этим прямым доступам к памяти, и синхронизировать управление прямого доступа к памяти в их системы управления работы (Tumuheirwe и Lutaaya, 2006). Стол 4 показа, что к концу проекта, меры, принятые управлением NWSC в Энтеббе успешно уменьшали водные потери в этих зонах. Однако, не ясно, если эта прибыль была поддержана даже после законченного проекта.

Стол 4 Работы управления NRW в экспериментальных прямых доступах к памяти Энтеббе NWSC (Tumuheirwe и Lutaaya, 2006)

		Декабрь 2004	Январь 2005	Февраль 2005	Март 2005
Зона 2	Число Счетов, Объявляющих Эффективность (%) NRW (%)	3401 61 39	3784 63 37	3827 80 20	3896 89 11

Зона 3	Никакие из Accts Составление счетов	1608	73	27	1717	80	20	1844	86	14	1919	71	29*
	Эффективности (%)												
	NRW (%)												

***В течение дорожного ремонта в марте 2005, были разъединены множество магистрали и линий обслуживания**

Ключевые Вызовы WLM в Утилитах Развивающихся стран

Как уже упомянуто, утилиты участия имели различные мощности, насколько их человеческие и физические ресурсы были заинтересованы. Однако, немного вызовов были обычны поперек всех утилит, хотя к различным уровням. Ключевой вызов должен был убедить топ-менеджеров в утилитах в развивающихся странах выгод водного управления потери. Старшее управление не готово вложить капитал в любую программу, если они не убеждены в материальных выгодах. Бремя находится на профессионалах, чтобы сделать анализ выгоды стоимости вмешательств. Часто, однако, есть неадекватные данные в утилитах развивающихся стран, чтобы сделать такой анализ. Может поэтому быть необходимо сделать предварительное исследование хорошо идентифицированной маленькой области, чтобы собрать данные чтобы делать случай.

Связанный с вызовом, описанным в вышеупомянутом параграфе, может быть проблема неадекватной организационной вместимости. Полезность может иметь довольно разумную финансовую вместимость, но, возможно, не выясняет, как стратегически важное водное управление потери к полной корпоративной миссии. Следовательно, отделу, отвечающему за WLM не помогают весь критически необходимый человек, материальные и финансовые ресурсы. Но другой ключевой вызов - неадекватное непрерывное профессиональное развитие. Эти понятия обычно доступны для водных профессионалов через подвергания на международных конференциях, симпозиумах или подписке к журналам и журналам. Такие варианты, возможно, не доступны для профессионалов, работающих в утилитах развивающихся стран, которые должны произвести, приводит к трудным склонным к дефициту окружающим средам.

Вопреки общему восприятию, проведенному некоторыми водными сервисными менеджерами, что сокращение водных потерь - просто техническая проблема, успешное водное управление потери требует организованных усилий от всех корпоративных элементов. Сокращение водных потерь на стороне поставщика обслуживания требует, чтобы интегрированные действия обратились технический, эксплуатационный, установленный, планирование, финансовое и проблемы управления (Vairavamoorthy и Mansoor, 2006). Порождение интегрированного подхода в водной полезности ни в коем случае не легкая задача, особенно

в странах с низким доходом, где доступные корпоративные ресурсы ограничены, и высоко оспариваются для различными функциями.

Заключение

Компонент воды недохода для некоторых водных утилит в середине - и странах с низким доходом - более чем 50 %. Например, предполагаемый NRW для четырех утилит в Африке района Сахары, которая участвовала в SIDA-финансируемом проекте WUP на сокращении NRW, располагался между 70 % и 30 %, большая фракция которых, как подозревали, была физическими потерями в распределительной сети. Сокращение водной потери в водной распределительной сети не только важно для финансовой ответственности, но также и уменьшает риск водного перезагрязнения, улучшает качество обслуживания, и вносит свой вклад повсюду в экономическую/экологическую устойчивость. Концептуальная структура, используемая этим проектом - то, что NRW является только последствием укоренившегося управления и организационных вызовов в утилитах. В результате возможности проекта простирались на все аспекты водного сервисного управления.

Экспериментальные прямые доступы к памяти, настроенные как часть PIPs утилит могут быть эффективным способом ввести понятия WLM к утилитам. Такие повторяющиеся и возрастающие методы гарантируют, что задачи усовершенствования эффективности подобраны с существующими мощностями и создают окружающую среду изучения на основе процесса. Кроме того, истории успеха экспериментальных проектов, если хорошо сообщено, могли бы убедить иначе неуверенное высшее исполнительное руководство ассигновать больше ресурсов для водного управления потери.

Благодарности

Эта бумага - продукция научно-исследовательской работы действия, спонсируемой шведским Международным Агентством Развития (SIDA) в пользу развивающихся стран. Представления, выраженные там - не обязательно таковые из спонсоров. Авторы благодарны WUP, другие члены команды исследования, управления и штата утилит участия.

Ссылки

Andresen, P.P., Lorch, R.P. и Rosegrant, M.W. (1997) *Мировая Ситуация Пищи: Недавнее Развитие, Появляющиеся Проблемы, и Долгосрочные Перспективы*, Сообщение о Политике Пищи, Международный Научно-исследовательский институт Политики Пищи, Вашингтон округ Колумбия

Буржуа, L. J. (1996). *Стратегическое Управление: От Понятий до Выполнения*. Пресса Dryden, Форт-Уэрт, TX. Джекоб, B.A. и Lefgren, L. (2005) Руководители как Агенты: Субъективное Измерение Работы в

Образовании. *Национальное Бюро Экономического Рабочего документа Исследования Номер 11463*, доступный в

http://ksgnotes1.harvard.edu/Research/wpaper.nsf/32181f04b09f9d158525694d001bc47d/077362d64c6fabdc85257026005c6d49/$FILE/Principals%20as%20Agents.doc; полученный доступ 13 августа 2006.

Kayaga S, Итико, Onyango-Owino, J и Njiru, C. (2006) "Улучшающееся Сервисное Управление: Социологическое исследование из Кисуму, Кении", *31-ые Слушания Конференции WEDC*, Университет Лафборо, Великобритания.

Kayaga, S. и Zhe, L. (2007) Анализ общественно-частных товариществ для водного обслуживания Китая, *Слушания Учреждений Инженеров-строителей – Муниципального Инженера*, 160 (1), 7-15.

Mihayo, Z. и Njiru, C. (2006) "Улучшающееся сервисное управление: исследование случаев MWAUWASA, Танзании", *31-ые Слушания Конференции WEDC*, Университет Лафборо, Великобритания.

Mugabi, J., Kayaga, S. и Njiru, C. (2007a) Стратегическое планирование водных утилит в развивающихся странах, *Политике Утилит*, 15 (1), 1-8.

Mugabi, J., Kayaga, S. и Njiru, C. (2007b) Товарищества для того, чтобы улучшать водное сервисное управление в Африке, *Слушания Учреждений Инженеров-строителей – Муниципального Инженера*, 160 (1), 1-6.

Sekhonyana, S., Pholo, M.T. и Рыбак, J. (2006) "Улучшающееся сервисное управление: случаи учатся из Лесото", *31-ые Слушания Конференции WEDC*, Университет Лафборо, Великобритания.

Tumuheirwe, S. и, Lutaaya, M. (2006) "Вызовы руководящей воды недохода: Expereince от водной полезности в Уганде", *31-ые Слушания Конференции WEDC*, Университет Лафборо, Великобритания

Tumuheirwe, S., Lutaaya, M. и Kayaga, S. (2006) Улучшающееся сервисное управление throughpartnership и полное здание - исследование случая NWSC, Энтеббе", *31-ые Слушания Конференции WEDC*, Университет Лафборо, Великобритания

НЕСРЕДА ОБИТАНИЯ (2004) государство всемирных городов, 2004/05, Сообщения НЕСРЕДЫ ОБИТАНИЯ, Найроби, Кении

НЕСРЕДА ОБИТАНИЯ (2006) *государство Всемирных Городов 2006/7*, Найроби, Кении.

Организация Объединенных Наций (2007) *Мировые Популяционные Перспективы: Пересмотр 2006,* Отдел Экономических и Социальных Дел, Популяционного Разделения, Нью-Йорка, США.

Vairavamoorthy K и Mansoor, M.A. (2006) “управление Требования в развивающихся странах” в Дворецком, D. и Memon, F.A. (редакторы) *Вода Требуют Управление*, Публикацию IWA, Лондон.

Wilson, R.M.S. и Gilligan, C., (1997). *Стратегическое Маркетинговое Управление*, 2[без обозначения даты] выпуск, Butterworth-Heinemann, Лондон.

Социологическое исследование Управления Утечки в Городе Медельина, Колумбии

F Garzon-Contreras *, C Palacio-Сьерра **

***Университет Javeriana, Кали, Колумбия. fgarzon@puj.edu.co**

****Empresas Publicas de Медельин, Медельин, Колумбия. cpalacis@eeppm.com**

Ключевые слова: Реальное Водное Управление Потери; Баланс Воды IWA и ПИ; Фактор Условия Инфраструктуры

Введение

Было недавнее развитие реформ в Колумбии с целью улучшения работы на водном секторе. Среди тех мер, это должно быть подчеркнуто экономический регулирующий процесс, принятый, основанный на соревновании критерия (YC) подход. YC состоит в регулировании оператора с оценкой работы как основание для остающихся операторов в том же самом секторе. La Comisión de Regulación de Agua Пригодный для питья y Saneamiento Básico (Ассоциация по исследованиям вычислительной техники) определил критерии и методологию, чтобы узнать колумбийскую систему тарифа Услуг Воды и Канализации, где один из самых важных - экономическая эффективность водных совершений.

Рассматривая эту проблему, тарифная структура имеет водные потери как один из главных параметров. Но в этой методологии водные потери определены как процент от входа объема (или водное производство); хотя в литературе это было экстенсивно обсуждено, что этот индикатор очень вводит в заблуждение (Ламберт, 1999; Liemberger, 2002). Несмотря на это, экономический регулятор установил в тарифной структуре 30%-ую ценность за водные потери, когда средняя ценность для этого индикатора в Колумбии - приблизительно 40 %, с целью улучшения общей работы водного сектора.

Анализ результатов водного контроля потери, за прошлые десять лет, показал, что Колумбия не делала существенные успехи в этой области. Например, для группы самых больших водных утилит страны, водные потери были уменьшены на меньше чем 1 пункт, от 40.3 % в 1990 к 39.4 % в 2001. И, для среды измерял водные утилиты было увеличение с 42 % в 1990 к 45.5 % в 2001 (Fernandez, 2004). Очень важно отметить, что трудность в сокращении этого индикатора работы объясняется до большой степени существенным сокращением водного объема производства, в результате сокращения потребления и, как следствие увеличения водных норм и расширения охвата измерения клиентов; однако, этот индикатор не позволяет утилитам показывать сокращение объема UfW, что они должны были справиться, чтобы держать текущие уровни UfW. Эта структура помещает водные утилиты в трудное положение, потому что водные потери имеют прямое отношение с нормой возвращения операторов, и водное сокращение потери связано со сделанными инвестициями, которые влияют на OPEX так же как расходы капитала, становясь этим ключевой вопрос для утилит.

Недавно, Группа Исследования в Передовом Городском Водном Управлении (GIGAAU) присоединилась с Empresas Publicas de Медельин (EPM) в проекте исследования и ратификации, спонсируемом EPM. Важно отметить, что EPM - одна из самых важных Утилит в Колумбии, и это поставляет воду больше, что 700.000 клиента в столичной области Медельина, расположенной в Отделе Антиохии, в центральной части Колумбии зонируют. Цель проекта состояла в том, чтобы предпринять шаги вперед в контроле утечки в Колумбии, и это стремится поддержать EPM с выбором стратегий управления утечки, подходящих для их определенных потребностей, основанных на всемирных лучших методы.

Таким образом, проект сосредоточился на том, чтобы развивать инструмент поддержки решения, который ведет пользователя в выборе соответствующих методологий и технологий, чтобы взять утечку к жизнеспособным уровням. Эта система - система на основе сети, которой удовлетворяют с рядом ключевых принципов и связанных технологий, которые сопровождаются оператором, развивая стратегию для водного сокращения потери, взятого от лучших методы, приспособленных к колумбийской окружающей среде, которые связаны с инструментами для того, чтобы вычислить Водный Баланс IWA, Индикаторы Работы IWA, Экономический Уровень Утечки, Анализ Вечерних Потоков, и Эконометрической Модели для Управления Давления.

К уверенному, что продукты этого проекта были применимы к разнообразному диапазону условий, инструменты были проверены и утверждены на зоне испытания в системе EPM. Эта бумага описывает, в полных деталях, процессах и результатах этого проекта, который показывает, чтобы быть полезным для водного контроля потери для колумбийских условий.

Водоснабжение EPM и Система распределения

Столичной Области Медельина приспосабливают три связанных главных подсистемы: La Ayura, Manantiales и Piedras Blancas; и две незначительных подсистемы: Сан-Кристобаль и La Cascada. Подсистема Ayura - подача бассейном Де Ла Ф (12.1Mm□3;); Manantiales Рио-Гранде II бассейнов (152 Mm□3;); и Piedras Blancas бассейном с тем же самым названием (1.2 Mm□3;). Связанные подсистемы связаны шестью заводами обработки с установленной вместимостью 16,8 m□3;/s. Дополнительно, есть другие четыре маленьких завода только с 0,42 m□3;/s установленной вместимости, которые являются независимыми от общей системы. Важно отметить, что фактическое требование - только 52 % полной вместимости.

Сырой воде transmition система приспосабливают четыре насосных станции; 25,6 км туннелей; 9,5 км каналов; 6,7 км трубопроводов давления; и 35,6 км труб, которые передают воду заводам обработки. От этого средства обслуживания, питьевая вода транспортируется на 97 резервуаров хранения (418 000 m□3;) через 29 ретрансляционных станций и 256 км труб.

Иллюстрация 1. Область Водоснабжения Метрополитаны де Агаа

Зонирование системы основано на местоположении резервуаров хранения. Таким образом система теперь рассчитывает с 85 прямыми доступами к памяти, и 379 подпрямыми доступами к памяти. Система распределения установила

26.369 клапанов, 4.546 гидранта, 410 PVRs, и 3.159 км труб. Состав труб материалом: 35%-ый чугун, 27%-ое податливое железо, 21%-ый UPVC, 6%-ый цемент асбеста, 5%-ый PCCP, и другие 6 % в других материалах. Изменение диаметра - от 2,5 м. до

- 435

25 мм, но диаметры - главным образом 75 мм (34 %), 100 мм (30 %) и 150 мм (16 %).

Программа Сокращения Утечки EPM

Оценка Водной Потери для Системы EPM

В течение прошлого десятилетия и перед текущим проектом, EPM использовался разнообразие подходов совпасть, сколько воды было потеряно. В 1999, EPM начал использовать водную контрольную методологию, предложенную Ручным M36 AWWA. Два года спустя, EPM намеревался принять водную методологию вычисления баланса, развитую Институтом Водной Технологии (Cabrera и др. 1999). Для этого промежутка времени, уровень водных потерь был выражен как процент от входа распределения, точно так же, как спрашивается

Экономическим Регулятором. Иллюстрация 2 показывает развитие этого индикатора работы в течение этого периода.

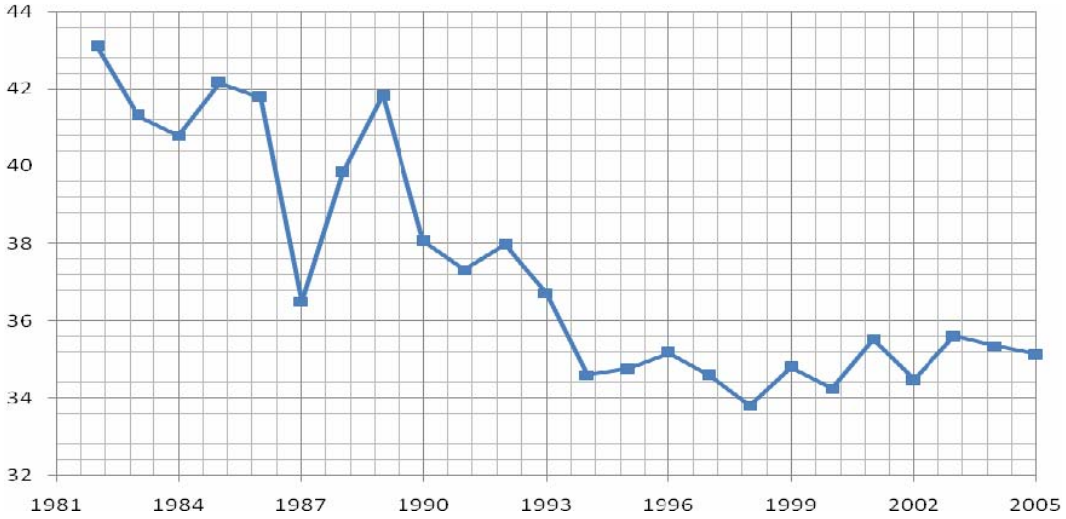


Иллюстрация 2. Развитие Времени UfW (% объема входа)

Результаты водной десегрегации потери на год 2001 показали, что главный компонент был реальными потерями, с 57 % полных водных потерь, в то время как очевидные потери были оценены в 43 %. Уровень неуполномоченного использования, то есть незаконных связей и водного воровства, считавшего приблизительно за 25 % полных водных потерь.

Водная Стратегия Сокращения Потери, принятая Системой EPM

На основе водной оценки потери, принятые ключевые действия EPM сосредоточились на том, чтобы уменьшать реальные водные потери:

1. **Увеличьте оптовую систему измерения.**
2. **Обновите информацию о прямых доступах к памяти системы, и повторно зонируйте 34 сектора.**
3. **Выполнение системы SCADA для прямых доступов к памяти с минимальным вечерним вычислением потока.**
4. **Уменьшите время ответа до костюмера, жалуется на видимую утечку.**
5. **Запустите интенсивную невидимую программу обнаружения утечки для всей распределительной сети.**
    1. **Уменьшите водное давление максимума системы распределения от головы на 125 м.**
    2. **к 60 м. (205 установленные PVRs)**
6. **Ремонтируйте почти 690 км магистрали (чугун и цемент асбеста) в бедном условии.**
7. **Осуществите программу замены для железа и uPVC труб обслуживания.**

Научно-исследовательская работа

Вообще, в Колумбии как в других латиноамериканских странах, прогресс на оценке утечки и контроле, сделанном в последние десятилетия, особенно в Англии и Уэльсе и позже Водными Потерями Международной Водной Ассоциации Taskforce, является довольно неизвестным. Главная причина для этой ситуации связана с низким подверганием уровня нашего сервисного персонала к лучшим методам управления, из-за нехватки информации, с тех пор есть обширное количество публикаций на английском языке, и редко найти некоторую современную литературу об этой теме на испанском языке, связанном с нашими местными условиями.

Рассматривая этот факт, Группа Исследования GIGAAU согласно Программе Новшества и Развития EPM выполнила научно-исследовательскую работу, нацеленную, чтобы распространить Лучших методы на водном управлении потери в широком масштабе в Колумбии. Важно подчеркнуть, что этот проект не нацелен, чтобы развить новые инструменты, а скорее найти новые способы применить существующие методологии и инструменты в пределах методологии поддержки решения, сосредоточился на том, чтобы находить эффективный способ встретить водные проблемы утечки.

Этот проект рассматривал две связанных части. Первый был развитием Инструмента Поддержки Решения, основанного на анализе доступных технологий, процедур, и методологий, чтобы уменьшить утечку в водных распределительных сетях. Другая часть проекта была практическим испытанием в полевых условиях некоторых из этих процедур в одной испытательной области водной системы распределения EPM.

Инструмент Поддержки Решения

Дневное время - специализированное программное обеспечение управления утечки, которое поставляет информацию относительно широкого диапазона тем, непосредственно уместных сегодняшнему водному поставщику обслуживания и позволению практику взять обоснованные решения, настраивая ответы поддержки решения на его/ее местные потребности. Дневное время разработано, чтобы взаимодействовать с другими проектными инструментами: эталонное тестирование и эконометрические инструменты.

practitioner to take informed decisions by customising the decision support responses to his/her local needs. The DST is designed to interact with the other project tools: benchmarking and econometric tools.



Иллюстрация 3. Детали Инструмента Поддержки Решения

Структура дневного времени полагает, что в отборе соответствующей стратегии управления утечки, водный оператор должен принять во внимание ее собственные требования устойчивости, установленную структуру и ресурсы. Фактически водная компания установит ее цель утечки, имеющую те факторы в виду. Но перед определением целей утечки, водная компания будет должна определить ее текущее положение, то есть сколько воды фактически потеряно от водной системы и как этот уровень утечки сравнивается с другими системами. С этой целью дневное время имеет инструмент эталонного тестирования, который объединяет стандартизированный водный баланс IWA, который принимает во внимание надежность данных, используемых в водном вычислении баланса; составляющий анализ; и Индикаторы Работы IWA. Для пользователей, в которых уровень утечки определен вечерними размерами потока, дневное время имеет инструмент для минимального вечернего вычисления потока, основанного на методологиях UKWIR, но это может быть настроено с пользовательскими данными.

Эконометрические инструменты, включенные в дневное время нацелены, чтобы совпасть, которому технологии и методологии помогут для того, чтобы достигнуть водного оператора экономический уровень утечки и который является самой рентабельной комбинацией и последовательностью четырех действий управления утечки для определенных местных условий. Дневное время имеет 3 эконометрических инструмента. Один инструмент для оценки финансовых сбережений, связанных с сокращением утечки через установку Давления, Уменьшающего Клапаны (PRVs) с различными методами контроля (неподвижный-outled, модуляции времени, и модуляции потока) для отобранного давления управлял областью. Анализ относительно прост и не требует полного анализа сети трубы, и

это основано на отношениях закона власти. Стоимость ПРЕДЫДУЩЕЙ установки и сокращения водного потребления - по сравнению с стоимостью просачивающейся воды.

Другой эконометрический инструмент вычисляет быстрым и практическим способом экономическую интервенционную частоту для активного контроля утечки, базируемого только на трех ключевых параметрах: естественная норма повышения несообщенной утечки, крайняя стоимость воды, и стоивший вмешательства (Ламберт и Fantozzi, 2005; Ламберт у Lalonde, 2005). Этот инструмент называют "Специальным Вычислением ЭЛЯ" и рассматривает три метода для приблизительной оценки естественной нормы повышения несообщенных потерь. Наконец, дневное время имеет инструмент, которые определяют оптимальную комбинацию и последовательность четырех действий управления утечки, которые позволят экономическому уровню Реальных Потерь быть достигнутым, что является основанным на МАЛЫШЕ (Взрывы и Второстепенная Оценка) подход и принципы FAVAD (Неподвижная Область и Переменные Увольнения Области). Этот инструмент называют "Полным Вычислением ЭЛЯ".

Подвести итог, определяя эффективность и эконометрические инструменты используются, чтобы определить лучше всего практику и цели при определенных условиях утилит и должен использоваться с поддержкой базы данных лучших методы в дневном времени. Дневное время также дает руководство о том, как осуществить анализ стоимости и эффективности для того, чтобы оценить варианты, таким образом помогая идентифицировать соответствующую Стратегию Управления Утечки.

Ревизия Воды EPM

Как предыдущий упомянутый, другая часть этой научно-исследовательской работы пробовала оценить текущий уровень утечки в водных системах распределения EPM, иметь водную ревизию, и приносить им более детальное понимание водного состава потерь, чтобы напасть на ядро проблемы утечки.

В этом случае, водная ревизия имела два компонента: оценка системы и вода уравновешивают вычисление. Цель оценки состояла в том, чтобы рассмотреть региональные особенности системы; текущая практика и методологии; уровень технологии; навык штата и способности; и данные компании и методология для водного вычисления баланса. Оценка включала обсуждения со старшим и эксплуатационным штатом по особенностям системы и практике, текущая практика управления, восприятие, финансовое и политическое ограничивает и влияет, и будущее планирование. В этой стадии исследования, это было также включено выбор подходящей испытательной области для полевых тестов проверки.

Водное вычисление баланса для полной системы приняло стандартизированный водный баланс IWA с 95%-ыми пределами веры для каждого компонента водного баланса на 2005 год. Группа Исследования GIGAAU не утверждала объемы входа системы, ни объемы потребления, и взяла все данные от предыдущих вычислений утечки, сделанных персоналом EPM. Эти вычисления показали, что водные потери были 88.636.652 m□3; / год (система на 31.8 % вводила объем). Из полных водных потерь, реальные потери были оценены в 67%-ом и очевидные потери в 33 %. Дополнительно, низкие уровни изменчивости водных потерь (ё2.8 %), и реальные потери (ё9.8 %) для 95%-ых пределов веры замечательны, так, чтобы сделал их очень надежными.

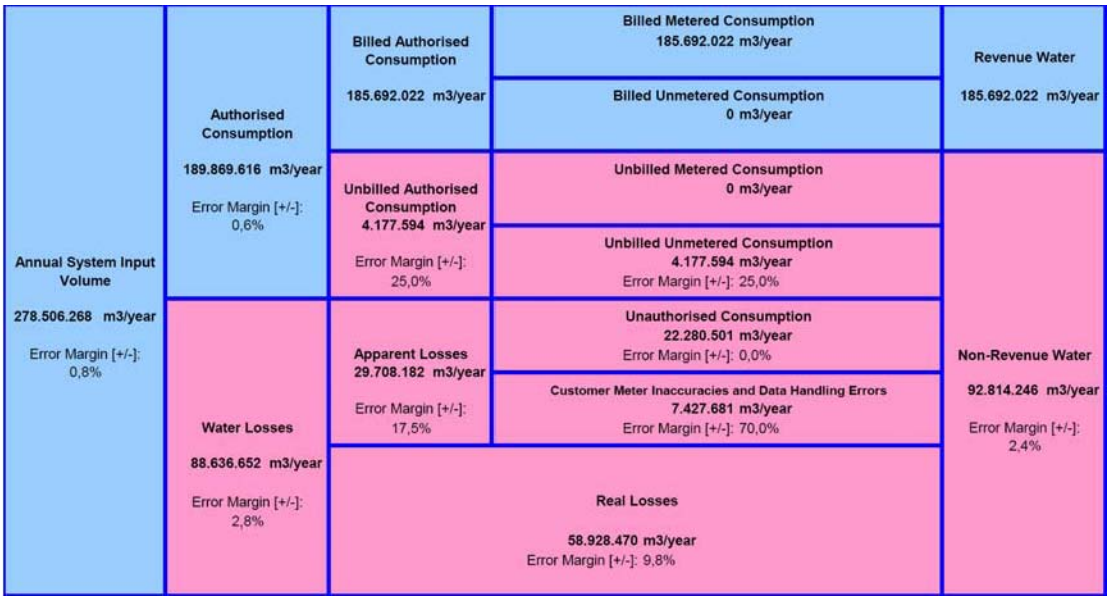
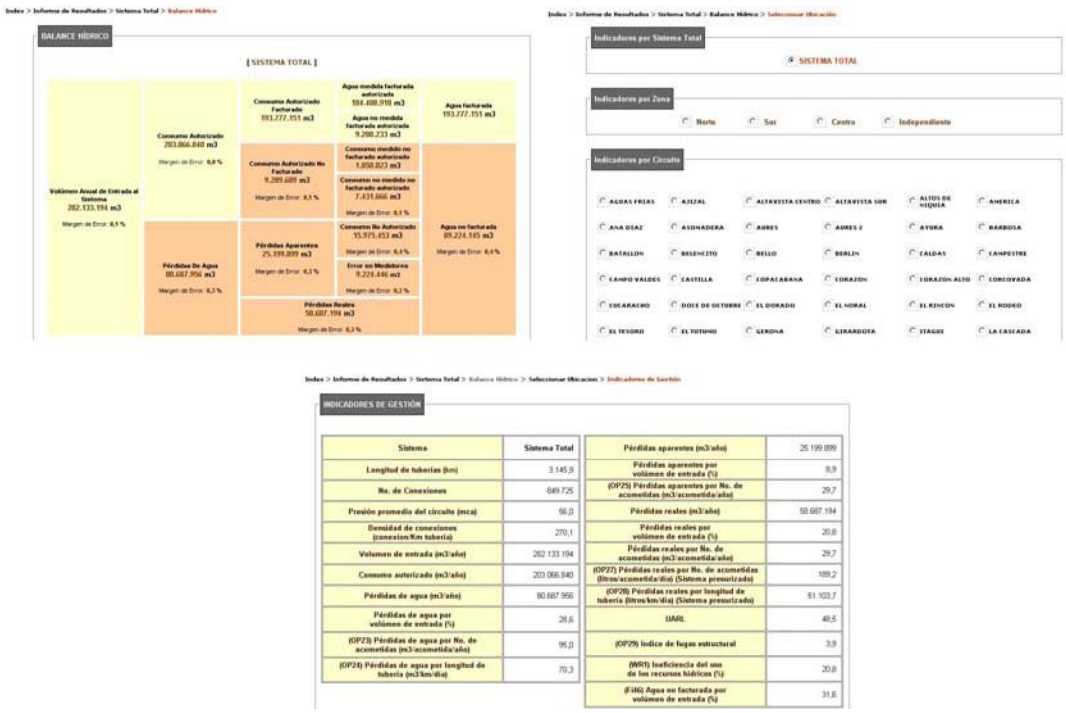


Иллюстрация 4. Баланс Воды EPM

В течение этой научно-исследовательской работы Инструмент Базы данных был развит, чтобы вычислить водный баланс и водные индикаторы работы потери для каждого из 85 прямых доступов к памяти, которые составили систему.



Sistema	Sistema Total		
Longitud de tuberías (km)	3.145,9	Pérdidas aparentes (m3/año)	25.199.899
No. de Conexiones	849.725	Pérdidas aparentes por volúmen de entrada (%)	8,9
Presión promedia del circuito (mca)	56,0	(OP25) Pérdidas aparentes por No. de acometidas (m3/acometida/año)	29,7
Densidad de conexiones (conexion/Km tubería)	270,1	Pérdidas reales (m3/año)	58.687.194
Volumen de entrada (m3/año)	282.133.194	Pérdidas reales por volúmen de entrada (%)	20,8
Consumo autorizado (m3/año)	203.066.840	Pérdidas reales por No. de acometidas (m3/acometida/año)	29,7
Pérdidas de agua (m3/año)	80.687.956	(OP27) Pérdidas reales por No. de acometidas (litros/acometida/día) (Sistema presurizado)	189,2
Pérdidas de agua por volúmen de entrada (%)	28,6	(OP28) Pérdidas reales por longitud de tubería (litros/km/día) (Sistema presurizado)	51.103,7
(OP23) Pérdidas de agua por No. de acometidas (m3/acometida/año)	95,0	UARL	48,6
(OP24) Pérdidas de agua por longitud de tubería (m3/km/día)	70,3	(OP29) Índice de fugas estructural	3,9
		(WR1) Ineficiencia del uso de los recursos hídricos (%)	20,8
		(FI6) Agua no facturada por volúmen de entrada (%)	31,6

Иллюстрация 5. Вода EPM Уравновешивает Инструмент Базы данных

Составляющий Анализ Реальных Потерь

Как только объем реальных потерь был известен, было необходимо разломать вниз на компоненты. Эти компоненты были получены, используя составляющий анализ, основанный на МАЛЫШЕ и понятиях FAVAD. Поскольку данные от отчетов ремонта EPM не дифференцировались между сообщенным, и несообщенный разрывают, и не было возможно получить отдельные времена для местоположения и ремонта взрыва и утечки; первая водная реальная оценка потери была сделана, используя данные от числа перерывов и разорвана на магистрали и трубах обслуживания, восстановленных в течение периода сообщения, предполагая, что 80 % убытков были расположены в трубах обслуживания, и сообщили, что взрывы были на 60 % выше что несообщенный (текущая норма в

0.67 перерывов/км магистрали/года). Дополнительно, средний расход и утечка полное время пробега были взяты из методологии МАЛЫША для различных типов взрывов. Образец N1 был взят равный 1.0 рассмотрениям состава материала трубы системы.

Тогда полный ежегодный объем утечки от магистрали и труб обслуживания был вычислен следующим образом: Число (un) сообщило о взрывах x средний расход утечки x средняя продолжительность утечки. Чтобы получить второстепенные потери, это фигурирует, были вычтены из объема реальных потерь:

- **Полный объем реальных потерь: 58 928 470 m□3; / год (100 %)**
- **Объем, о котором сообщают, потерь: 3 212 698 m□3; / год (5.5 %)**
- **Несообщенный объем потерь: 21 032 417 m□3; / год (35.7 %)**

- **Второстепенный объем потерь: 34 683 355 m□3; / год (58.8 %)**

Эти фигуры ясно показывают, что главный компонент - второстепенные потери. Этот факт был проверен позже тестом области ICF.

Водные Индикаторы Работы Потери

Рекомендованный индикатор работы IWA за водную потерю, Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры, за полную систему был вычислен в 4 (±1), который помещает EPM во внушительное место на международном контексте, близко к лучшему в настоящее время достигнувшему техническому стандарту реального управления потерь.

Экономический Уровень Утечки

Баланс между установленной вместимостью системы и водного требования показывает систему с негабаритной инфраструктурой (с. 48 %) из-за большого сокращения водного потребления как результат большого увеличения на водном тарифе в прошлое десятилетие. Из-за этого факта, крайняя стоимость воды ограничена только переменными эксплуатационными затратами, которые являются очень низкими (с. U$ 0.1). Таким образом, экономические частоты вмешательства активного контроля утечки, вычисленного любой из моделей, включая в дневное время показали промежутки времени, двойные или больше чем используемые сегодня. В этом случае, определение целей утечки должно быть определено не только на финансовом основании, но и на эксплуатационных и экологических проблемах также.

Полевая Проверка

Чтобы улучшать понимание реальных компонентов потери в системе распределения EPM, этот проект предпринял два полевых теста: Фактор Условия Инфраструктуры, и образец давления N1 в два отличный, но представительный, проверяют области.

Тест Фактора Условия Инфраструктуры

Условие инфраструктуры характеризовано Фактором Условия Инфраструктуры (ICF). ICF - отношение между фактической второстепенной утечкой и неизбежным количеством второстепенной утечки. Этот метод требует, чтобы вся восстанавливаемая утечка была удалена от области предварительного исследования и измерения, сделанного из самой низкой достижимой (второстепенной) утечки.

Область экспериментального теста ICF - маленькая зона с закрытыми границами и единственным пунктом подачи, названным районом Аполлона. Эта зона имеет высокую плотность связи (295.6, ведут/км). Трубы сделаны из податливого железа с полной длиной 1.1 км, и их

размеры изменяются от 75 мм до 100 мм диаметра. Среднее давление в зоне было головой на 50 м..



Иллюстрация 6. Пилот Аполлона Зона – общее Представление

Перед тестом, два систематических звучащих обзора ночью были выполнены в зоне, чтобы узнать несообщенные взрывы, но обзоры не обнаруживали утечки. Чтобы удалять водное потребление в течение теста, было решено отключить все связи обслуживания прежде. Поток в пункте входа к экспериментальной зоне был измерен посредством класса на 19 мм C многократный реактивный водный метр, установленный в обходе на 25 мм.



Иллюстрация 7. Пилот Аполлона Зона – Испытательные Размеры

Результаты теста показали фигуры ICF от 2.3 до 4.7 со средней ценностью 3.5, который является очень близко к ILI из 4. Этот факт, подтверждает, что это было соблюдено во многих системах, ценность ICF, как находят, является подобной ценности ILI. Дополнительно, эти результаты находятся в хорошем соглашении с ценностями, полученными анализом чувствительности объема реальных потерь от 1 до 4.9 со средней ценностью 2.9.

Тест Шага Давления N1

Этот тест также требует маленькой зоны давления с закрытыми границами и единственным пунктом подачи. В течение теста, давление поставки было уменьшено, управляя PVR. Приток к зоне и давлению в

среднем пункте давления в зоне зарегистрирован, в то время как давление в притоке к зоне уменьшено в ряду шагов в течение устойчивой части минимального вечернего периода потока, когда потребление - как минимум.

Тест был предпринят в зоне давления с 4 396 связями, управляя PVR в течение минимального вечернего потребления с только жилым потреблением. Средняя ценность образца давления N1 была 1.33. Эта ценность ясно в пределах диапазона (0.5-1.5) указана Ламбертом (2001) и может предложить, что системе связали относительную низкую утечку со второстепенными потерями. Это согласие с полевым тестом тренировалось до происхождения N1.

Далее работа

Важно отметить, что результаты составляющей модели анализа - основание для звуковой стратегии сокращения утечки. Но поскольку это было заявлено прежде, предполагаемый объем реальных потерь в анализе компонентов заметен к ценности ICF. Чтобы определять взвешенный средний ICF для целой системы, необходимо предпринять больше полевых тестов в репрезентативной пробе прямых доступов к памяти поперек системы EPM.

Дополнительно, необходимо, что EPM получает типичные расходы для различных типов отказов трубы в репрезентативной пробе, и должен будет улучшиться, система управления работы, чтобы дифференцироваться сообщила и несообщенная утечка и разрывала, типы отказа, время понимания, местоположение и времена ремонта. С этим информационным EPM будет иметь здравую реальную модель потерь, которая станет основанием для экономического анализа различных интервенционных вариантов.

Заключения

Научно-исследовательская работа, представленная здесь сосредотачивается на том, чтобы поддерживать водные операторы в управлении утечки. Развитое дневное время предоставит пользователям всестороннее представление относительно современного состояния в водном секторе распределения. Это будет иметь большую помощь пользователям, когда они ищут информацию относительно технологий и методов, чтобы решить их связанные утечкой проблемы. Группа Исследования GIGAAU доверяет, чтобы сделать дневное время контрольной точкой для латиноамериканских водных профессионалов заинтересованный оценкой и сокращением водных потерь.

Полевые тесты предприняли в системе EPM, показал, что главный компонент реальных водных потерь - второстепенные потери, которые могут быть прямым результатом высокого среднего давления системы. Кажется также, что высокая плотность связи играет важную роль на

неизбежной утечке тогда, EPM вероятно должен был бы выбрать или взятие программы оптимизации управления давления в счете, 410 PVRs, установленные в системе и или программе замены инфраструктуры сосредоточились на трубах обслуживания, которые предложат лучшие возвращения чем главная замена.

С другой стороны, объем, о котором сообщают, потерь не важен, таким образом политика внимания повреждения должна быть поддержана (максимальные 2 дня). Несообщенный объем потерь имеет крайнюю выгоду на сокращении утечки, но интервенционная частота должна быть поддержана на текущем уровне (целый обзор системы каждые 2 года).

Хотя, система EPM показывает внушительную работу ее управления утечки, ясно, что есть новые инструменты, которые могли быть осуществлены, чтобы уменьшить его текущий уровень утечки без главных капиталовложений.

Благодарности

Исследование, связанное с этой работой финансировалось Empresas Publicas de Медельин как часть их продолжающейся программы исследования. Авторы благодарны за доброе разрешение EPM издать эту бумагу. Мнения, выраженные в этой бумаге - таковые из авторов и не обязательно представляют таковые из EPM.

Авторы также благодарны за Джалиана Торнтона, обеспечивающего поддержку всюду по проекту.

Ссылки

Cabrera, E., Almandoz, J., Arregui, F., и García–Serra, J. (1999) Аудитории de советы de distribución de agua. Ingeniería del Agua, 6 (4), 387–399. Fernandez, D. (2004) REDI Informe финал: Сектор del Agua y Saneamiento. Сообщение консультанта. Международный банк, Washintong Ламберт округа Колумбия, A., Коричневый цвет, T.G., Takizawa, M., Weimer, D. (1999) Обзор Индикаторов Работы за Реальные Потери от Систем Водоснабжения. Вода 48 (6)

Ламберт, A. (2001), Что, Мы Знаем О Давлении: Отношения Утечки. Proc. Международной Конференции IWA по Подходу Системы к Контролю Утечки и Водному Управлению Систем распределения. Брно, Чешская республика.

Ламберт, A., и Fantozzi, M. (2005) Недавние Авансы в Вычислении Экономической Интервенционной Частоты для Активного Контроля Утечки, и Значений для Вычисления Экономических Уровней Утечки. Proc. Международной Конференции IWA по Водной Экономике, Статистике и Финансам, Острову Крит.

Ламберт, A, и Lalonde, A. (2005) Используя Практические Предсказания Экономической Интервенционной Частоты, чтобы Вычислить Коротко-управляемый Экономический Уровень Утечки, с или без Управления Давления. Proc. Международной Утечки Конференции IWA 2005, Галифакс, Канада.

Liemberger, R. (2002) Вы знаете, как введение в заблуждение использования неправильного индикатора работы может быть? Proc. Международной Конференции IWA по Руководящей Утечке, Кипру. Cabrera, Andrews, J.F. (1993) Моделирование и моделирование процессов обработки сточных вод. *Уот. Научная Технология.* 28 (11/12), 141–150. Составление счетов, A.E. (1987) методы Моделирования для биологических систем. Тезис M.Sc., Отдел Chem. Инженер, Унив Кейптауна, Rondebosch 7700, Южная Африка.

Сокращение Воды Недохода Индонезии

-Вызов и Путь Вперед

Крис Инграм* и Ахмад Хаьят ** *Water Снабжают Советника, Институт Международного банка, Международный банк Office - Джакарта, Джакартское Здание Фондовой биржи, Башня 2, 13-ый пол, Jl. Jend. Sudirman Kav. 52-53, Джакарта 12190, ИНДОНЕЗИЯ cpmingram@hotmail.com

****Институт Международного банка Помощника Управления NRW, Международный банк Office - Джакарта, Джакартское Здание Фондовой биржи, Башня 2, 13-ый пол, Jl. Jend. Sudirman Kav. 52-53, Джакарта 12190, ИНДОНЕЗИЯ ahayat@worldbank.org**

Ключевые слова: сокращение NRW; Индонезия; Вызов

1. Введение

Индонезия включает больше чем 15 000 наборов островов поперек 3 часовых поясов. Это - всемирная 4-ая самая густонаселенная нация, с больше чем 215 миллионами жителей. События в секторе водоснабжения не шли в ногу с приростом населения, и в настоящее время меньше чем 25 % домашних хозяйств Индонезии служат с piped водоснабжением, (по сравнению с 99 % + в Малайзии только по соседству). Национальное водоснабжение обеспечивается приблизительно 320 + местные компании водоснабжения общественного сектора, которые были в широком масштабе недостаточно профинансированы в последние годы и следовательно не имеют вместимости служить их клиентам.



Иллюстрация 1. Местоположение Индонезии

Недавний экономический рост не был отражен в увеличенном водоснабжении. Не было никаких существенных инвестиций в Секторе Водоснабжения начиная с Экономического Кризиса конца 1990-ых. Были некоторые недавние события в обеспечении новых водных средств обслуживания производства и магистрали передачи Многосторонними и Двусторонними Дарителями. Но более трудное и политически менее престижный вниз по течению задачи расширений сети, восстановления и усовершенствований, чтобы предусмотреть и распределять дополнительную производительность не были выполнены взявшись за руки со вверх по течению средства обслуживания и в большинстве случаев в значительной степени игнорировались.

Следовательно есть огромная проблема NRW, которая в некоторых случаях была просто усилена в соответствии с условием дополнительной производительности, приводя к увеличенным давлениям на уже неосновательные системы распределения. В большинстве случаев Проблема NRW неправильно понята самыми людьми, которые должны иметь возможность помогать в мерах уменьшения.

Эта бумага описывает подробно некоторые из вызовов, перед которыми стоит Институт Международного банка в его Водном Полном Техническом задании на строительство Сектора в Индонезии, в идентификации этих проблем и обнаруживания их и к вниманию соответствующих Властей. Начальные усилия к Вместимости Сокращения NRW Строить в пределах индонезийских Водных Компаний также описаны, вместе с будущими целями для того, чтобы уменьшить NRW в некоторых отобранных ведущих Утилитах.

2. Вызов

Много Местных Водных Компаний (местный индонезийский акроним - *PDAMs*) не имеют человеческой вместимости ресурса идентифицировать потери и не знали о методологии Сокращения NRW, которая была бы полезным. Их тяжелое положение составлено почти национальной нехваткой адекватного производства и оптового измерения, нехватка Системы Информации Сети (СНГ) или даже основная картография или "как - построенные" рисунки или отчеты трубопроводки в пределах их Сети.

Добавьте к этому факторы материалов низкого качества используемая и низшая строительная практика, вместе со случаями испорченной практики, незаконных связей, бедных систем составления счетов и в некотором PDAMs унаследованный долг от Центрального Правительства для законченных низших Проектов, тогда становится ясно, что там на массивную задачу впереди.

SEAWUN (Сеть Утилит Воды Юго-Восточной Азии) проанализировал информацию от 14 PDAMs, и результаты были: Полный объем NRW: 127 миллионов m3 / год, Принимая раскол между коммерческими и физическими потерями 30/70:

6 38 М. м.^{3} коммерческие потери

6 89 М. м.^{3} физические потери

Взвешенный средний тариф был вычислен, чтобы быть US$ 0.13 в m3, Предполагающий, что и коммерческие и физические потери мог быть уменьшен на 50 %: Сокращение коммерческих потерь произвело бы ежегодно US$ 2.2 миллиона дополнительных доходов (только для этих 14 PDAMs)!!!

3. Трудное Начало

В апреле 2005 *PERPAMSI*, (Национальная Ассоциация Водных Утилит), поддержанный Институтом Международного банка организовал Сокращение Воды Недохода трех дней, обучающее курс, где новая стандартизированная методология была представлена представителям от отобранного PDAMs.

Несколько диалоговых сессий в течение этого первого учебного курса показали, что немного был понят и что богатство новой информации и методологий было только очень, чтобы быть переваренным в ограниченное время случая – который был больше ряд представлений классной комнаты, а не симпозиума.

Потребность в дополнительном, более практическом и диалоговом обучении стала очевидной. Было решено намереваться, что такое

сделанное на заказ обучение бежит и держит это впервые в Джамби в августе 2005.

4. Работы Фазы 1

Диалоговый подход поэтому использовался в Симпозиуме Джамби, следующим образом:

Неделя 1: Команда тренеров проанализировала ситуацию NRW Джамби PDAM и развивала стратегию сокращения NRW.

Неделя 2: Сначала полученные данные двух дней были переданы в вопросы для стажеров.

Неделя 2: Секунда 2½ дни; Стажеры (сотрудничающий в группах) должны были собрать данные системы водоснабжения Джамби, определить уровень NRW и определить количество его компонентов, вычислить индикаторы работы и развить стратегию сокращения NRW.

Группы суммировали их полученные данные в представлениях PowerPoint и представлять их другим участникам курса. Качество представлений было оценено командой тренеров, и группы оценивались соответственно.

Директор Джамби PDAM представил анализ NRW и стратегию сокращения NRW, которая была развита совместно с тренерами в течение первой недели программы.

Участники курса не получали свидетельство, но "домашнюю работу": выполнять подобный анализ для их PDAMs и представлять результаты в следующем NRW, обучающем курс, который был проведен в Джакарте в декабре 2005.

Качество домашней работы, различной широко – фундаментальные ошибки было сделано. Ошибки были обсуждены, и стажеры были проинструктированы, как исправить данные и подготовить улучшенные представления к заключительному симпозиуму NRW этой первой фазы – Бали, мая 2006.

Каждый из 11 PDAMs, участвующих в курсе NRW должен был говорить относительно одной из следующих тем:

- Вычисление и использование индикаторов работы NRW
- Ограничения в пригодности данных и качестве
- Ключевые элементы успешной программы сокращения NRW
- Главные причины, почему всестороннее сокращение NRW не сделано в Индонезии

Представления, хотя конечно отличный по качеству, были хорошим соединением теоретических уроков, изученных в течение курса и данных и опыта от соответствующего PDAM. Предъявители и их поддерживающие коллеги выполнили хорошо в обсуждениях и различии в знании между ними и теми, которые не участвовали в курсе, был очевидным.

5. Перепроектирование Понятия

Фаза 1, оказалось, была успешной, обратная связь, полученная от участников показала, что они поняли понятия и узнали, как использовать инструменты через назначения домашней работы.

Однако, обучение людей не было достаточно, так как товарооборот в PDAMs может привести к безвыигрышному штату с драгоценным знанием. Кроме того, наличие людей, знакомых с ключевыми вопросами Воды Недохода не будет гарантировать, что NRW будет уменьшен. Следовательно понятие должно было быть перепроектировано.

Уроки, изученные из Фазы 1 привели к развитию следующей структуры курса, которая используется во второй фазе программы обучения NRW. Сохраняя независимо от того, что обработано в течение Фазы 1 и добавления новых элементов, WBI решил использовать подход, который удовлетворит многократным целям для Фазы 2:

6 WBI обеспечивают Практическую поддержку Сокращению NRW с Активным Контролем Утечки.

6 WBI и PERPAMSI продолжают обучение штата PDAM в ряду симпозиумов NRW.

Лучшие PDAMs выполнения становились *Центрами Превосходства* в различных областях страны, чтобы в конечном счете передать их знание PDAMs в их областях, которые не могли извлечь выгоду из вместимости, строящей симпозиумы, организованные WBI и PERPAMSI.

Участники симпозиумов установили сеть практиков, чтобы разделить информацию и идеи относительно NRW:

(http://groups.yahoo.com/group/Forumpeduliairtakberekening).

Знание, приобретенное в течение симпозиума, как ожидают, будет интегрированному в общую стратегию участия PDAMs через планирование действия. Достигать вышеупомянутого, WBI и PERPAMSI использует определенную методологию, развитую Институтом Организации Объединенных Наций Обучения и Исследования (УЧЕБНЫЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ООН) вместе с британской Нефтью (БАЗОВАЯ ТОЧКА).

6. Перепроектирование Понятия – Разделения Знания для того, чтобы Бороться с NRW

Цель состоит в том, чтобы идентифицировать источники экспертизы в пределах PDAMs и удостовериться, что экспертиза передана другому PDAMs так, чтобы они могли использовать это, чтобы уменьшить их собственный NRW. Всякий раз, когда мы находим, что нет никакой достаточной экспертизы среди PDAMs, который мы поворачиваем к внешней экспертизе, типа WBI или PERPAMSI. Методология используется:

6 обеспечивать стратегический инструмент планирования, чтобы уменьшить NRW

6 облегчать симпозиумы, чтобы идентифицировать чемпионов среди PDAMs и идентифицировать возможности изучения

6 чтобы облегчать обмены между симпозиумами, чтобы помочь с домашней работой и с мерами, PDAMs желают осуществить, чтобы бороться с NRW.

NRW Сам Матрица Оценки – где мы стоим? он, которого принцип должен признать, кто силен и кто слаб в различных аспектах и позволяет слабому посещать сильное для Разделения Знания.

7. Симпозиум 2/1: Макасар, декабрь 2006 – энергичное Начало к Фазе 2

Этот 3-дневный симпозиум собрал 24 PDAMs от по все стране нетерпеливого узнать о NRW. Повестка дня объединила опытные представления, посещения участка, игру роли, техническое знание упражнений группы, разделяющее упражнения и представление от хозяина PDAM.

Основанный на успехе Знания, Разделяющего инициативу, Утверждение Обязательства сотрудничать, формируя “Изучение Сети” было подписано PDAMs в конце Симпозиума.

8. Перепроектирование Понятия - Знания, Разделяющего:

Пример Матрицы Самооценки

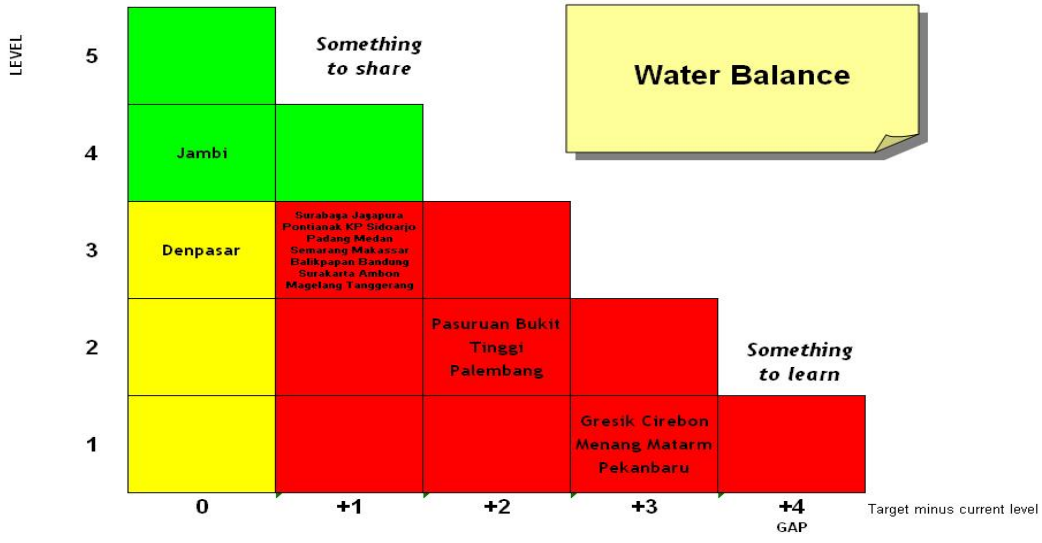
Parameter	1 Basic	2	3	4	5 High
	Мы не делаем	**Мы имеем**	**Мы**		**Мы устанавливаем, Мы устанавливаем**
	установите а	пробуемый к	установить	ежегодник	ежегодник
	вода	установите а	вода	вода	водный баланс

Вода	баланс	вода	баланс	баланс в	в соответствии
Баланс		баланс, но бросил после нашего собственного соответствия с			с международным
		так как мы	формат	международная форма и также	
		не знать		форма	использование 95 %
		раскол в			вера
		физический			пределы
		и			указать
		коммерческий			точность
		Потери			полосы.

Стол 1

В результате обсуждения группы и диаграмм, PDAMs идентифицировал чемпионов, например:

- **Bogor и Джамби** для водного баланса, КАРТ/СТЕКЛА и утечки восстанавливают отчеты,
- **Медан и Surabaya** для измерения входа системы,
- **Макасар** для измерения входа системы и давления, контролирующего и ремонта утечки отчеты,
- **Surabaya и Tangerang** для КАРТ/СТЕКЛА,



Знание иллюстрации 2, Разделяющее – Водный Баланс

9. Симпозиум 2/2: Surabaya, - май 2007

Этот Симпозиум продолжал последовательность от более раннего Симпозиума Макасара 2/1. Экспертиза RW была проведена. Эти 2 Победителя получили приз: *Им давали билеты за "ВОДНУЮ ПОТЕРЮ 2007"!!!.*

Набор домашней работы после Симпозиума сконцентрировался на создании Водного Баланса для 21 PDAMs, кто участвовал. Это, оказалось, было главным осуществлением и нуждалось в большом подталкивании, чтобы извлечь данные из 21 PDAMs

10. Столкнутые Проблемы

Некоторые Менеджеры PDAM не понимали элемент непрерывности Симпозиумов Фазы 2 и хотели послать различный Штат каждому Симпозиуму (Это была очередь г. X для Симпозиума 2/1, поэтому это - очередь г. И для Симпозиума 2/2)!! *НЕПРАВИЛЬНО!! Мы должны иметь непрерывность с теми же самыми делегатами в завершении Фазы 2.*

Некоторый очень мотивированный штат в Симпозиумах возвратился к их PDAM, который будет сказан, чтобы *"Продолжить вашу нормальную работу!"* Штат не имел времени, чтобы закончить их домашнюю работу, и некоторые потеряли интерес.

PDAMs пробовал экономить деньги, сокращая углы на Установке прямого доступа к памяти; например уменьшая размер Палаты Измерения. *Это привело к ложным чтениям метра, поскольку бурный поток проходил через метр! (Недостаточные прямые длины трубы вверх по течению и вниз по течению метра).* Кроме того – часто не ПРЕДЫДУЩИЙ был установлен (обычно для рассмотрений стоимости).



Иллюстрация 3 Нестандартная Палата Измерения прямого доступа к памяти

11. Успехи

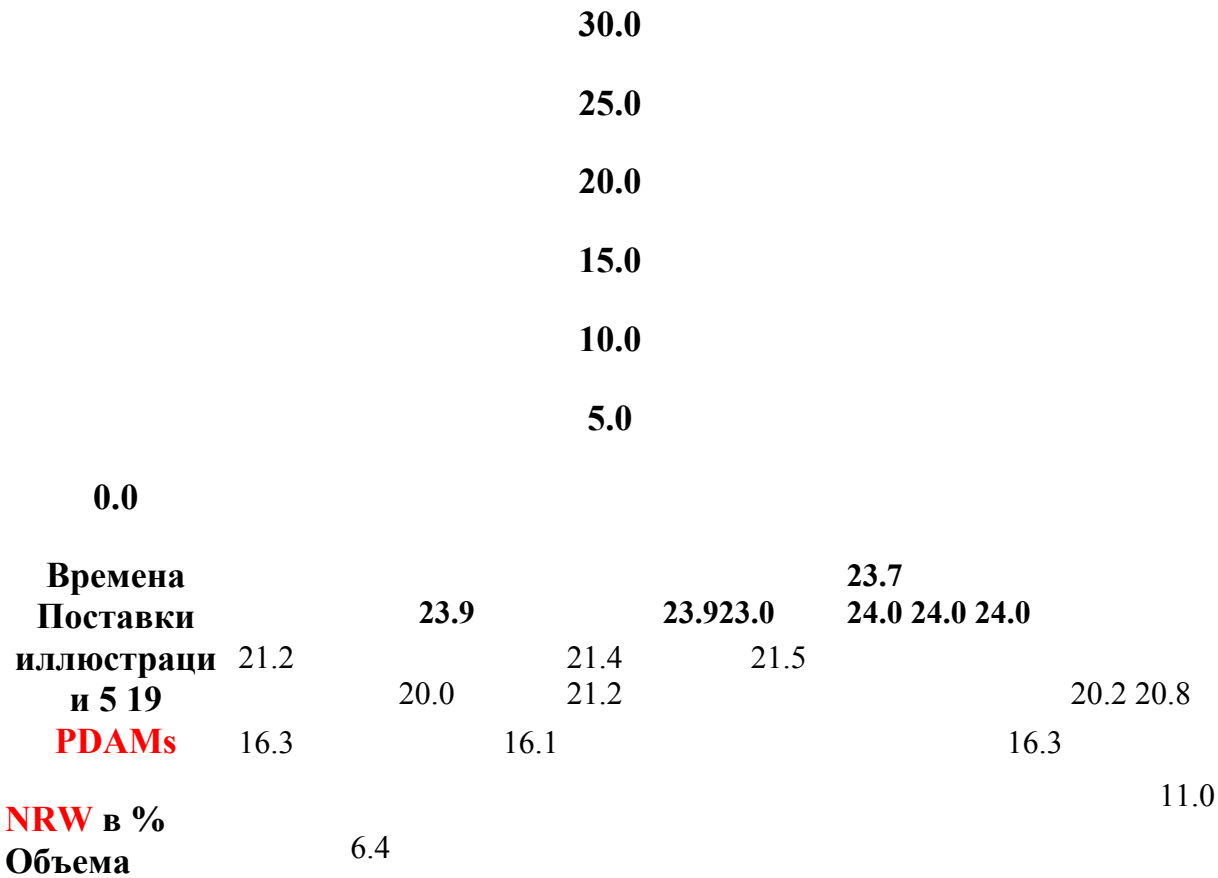
Немного непосредственных незначительных успехов были достигнуты. Например – настраивание Быстрой Утечки Ответа "Команда" в Джамби!



Иллюстрация 4 – Быстрая Команда Ответа - Джамби

Однако, после Симпозиумов 2/1 и 2/2, намного больший успех был теперь достигнут от результатов домашней работы, подвергавшей от участия PDAMs, как показано в следующих диаграммах.

ВРЕМЯ ПОСТАВКИ (час)



NRW в % Объема Входа Системы

60%

50%

40%

30%

20%

10%

0% -10% -20%

Индекс Утечки Инфраструктуры иллюстрации 7 от 19 PDAMs



36% 35%

31%

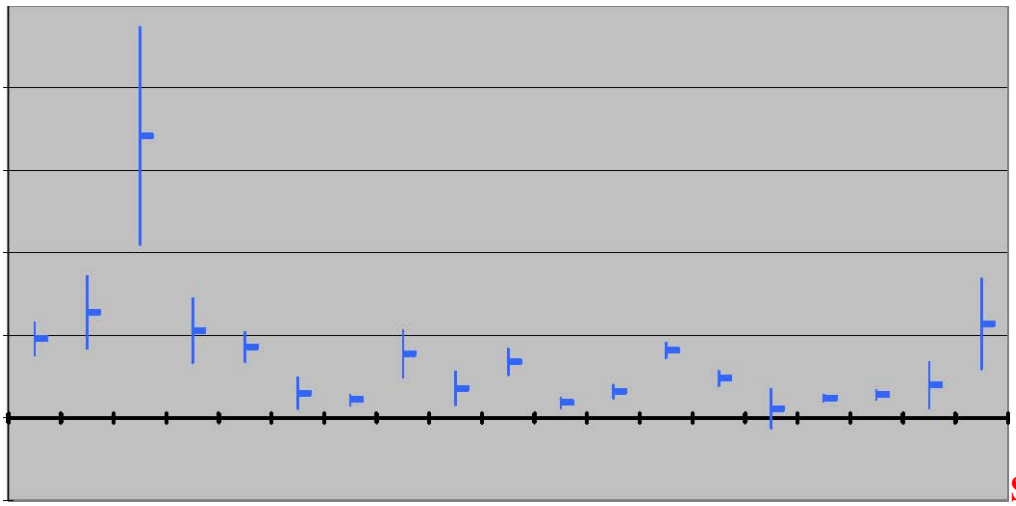
25% 26% 22%

16%

Вода Недохода

80% 70%

Surabaya



Surabaya

Бандунг KotaBandung KotaPalembang

Палембанг

Индикаторы Воды Недохода иллюстрации 6 от 19 PDAMs

Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры

250

200

150

100

50

0

-50

Семарангский Kota

Макасар

Семарангский KotaMakassar

Denpasar

DenpasarBogor KotaBogor KotaPadangPadangPontianakPontianakSidoarjoSidoarjoBalikpapanBalikpapan

Cirebon KotaSurakarta

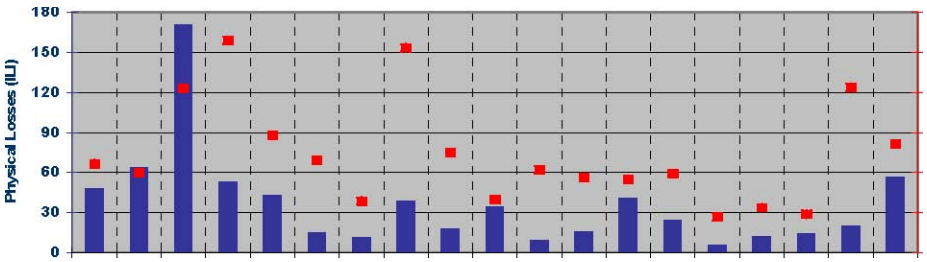
Cirebon KotaJambi

SurakartaMataramJambi

MataramGersikBandung KabupatenMagelang KotaSumedang

GersikBandung KabupatenMagelang KotaSumedang

Уровень Физических и Коммерческих Потерь



60% 50% 40%

30%

20% 10% 0%

Коммерческие Потери (% Разрешенного Потребления) '

a. Физические Потери
b. Коммерческие Потери

SurabayaBandung KotaPalembangSemarang KotaMakassarDenpasarBogor KotaPadangPontianakSidoarjoBalikpapanCirebon KotaSurakartaJambiMataramGersikBandung KabupatenMagelang KotaSumedang

Иллюстрация 8 Сравнение Физических и Коммерческих Потерь от 19 PDAMs

12. Путь Вперед

Следующий Симпозиум (Номер 2/3) продолжит последовательность от более ранних Симпозиумов 2/1 и 2/2. Это будет вероятно проведено в марте/апреле 2008. Водная Домашняя работа Баланса будет рассмотрена и продвижение на учреждении прямых доступов к памяти, которые будут рассмотрены. (Это будет использоваться как основание для Полевых Миссий Эксперта),

Также предложено установить *прямой доступ к памяти, Катящий Фонд* посредством чего:

- Приблизительно 15 PDAMs каждый, чтобы быть дан **US$25,000**, чтобы строить их первый прямой доступ к памяти
  доказывать его ценность к управлению.
- Технический Совет в выборе прямого доступа к памяти и Установке, которая будет дана WBI
  Эксперт
- Дальнейший совет и обучающий в Обнаружении Утечки и Ремонте, который будет дан
  другой Эксперт WBI
- Насчитайте сбережения в прямой доступ к памяти, вычисленный, чтобы быть приблизительно 371m3/day
- Прямой доступ к памяти платит за себя в <9 месяцев
- Сбережения имели обыкновение строить прямой доступ к памяти Номер 2 и seq.
- US$25,000, возмещенный фонду после 2 лет для использования следующими 15 PDAMs - и
  seq.
  WASAP-”B” инициативы продолжится, с акцентом на Управлении Актива

вообще и операция Системы распределения и управление, объединенное с Сокращением NRW в частности.

13. Изучение Друг из друга – Как WBI Поможет.

WBI настроит механизм, чтобы помочь Штату PDAM, который хотел бы посетить их коллег и учиться от них до наблюдения и обсуждения. WBI будет также тренировать индонезийские копии, чтобы ознакомить их с методом разделения знания, которое в свою очередь удостоверится, что процесс самоведут.

PERPAMSI должен будет там продолжиться, и важная вещь - то, что Знание, Разделяющее элемент, к этому времени, достигнет уровня, посредством чего индонезийские "Чемпионы" в каждой области могут помочь их копиям в другом PDAMs.

14. Заключения

Есть все еще массивная задача вперед в Индонезии, которая может только быть предпринята посвятившей себя Командой, поддержанной доступным финансированием, политическим желанием и окружающей средой предоставления возможности, чтобы продвинуться для окончательной выгоды здоровья и процветания для населения вообще. Элемент Сокращения NRW этой задачи имеет огромное значение и формирует центральный аспект всей Программы WASAP.

Ревизия 29 Водных Распределительных сетей Румынии

J Valverde*, V Ciomos**

*** Альборада La D7-A – Cerro Колорадо, Арекипа, Перу, jlvalverde@esan.org.pe**

**** Splaiul Independentei, номер 202A, 6th район, Бухарест, vciomos@ara.ro**

Ключевые слова: Водная Ревизия Сети; Водный Баланс; Индикаторы Работы

Введение

Эта бумага стремится дать первые шаги по этим делам Ревизии Сети и Водного Баланса, который Водные Компании в Румынии могут использовать в следующих годах, чтобы оценить авансы эффективности в эксплуатационном управлении сетью.

В результате предварительных исследований водных потерь и ревизии сети в Проектной “Технической Помощи для Проектной Подготовки в Секторе Питьевой воды Сточных вод – Румынии”, (2003/RO/16/P/PA01305 Мера ISPA – ЕВРОПЕЙСКИЙ AID/119084/D/SV/RO), мы имеем хорошую идею относительно реального фактического государства инфраструктуры водоснабжения, труб, измеряя и эксплуатационного управления в пяти округах Румынии, и мы можем быть уверенными в, рекомендуют, чтобы вмешательство к реконструкции труб, измеряя и нанося на карту, чтобы уменьшать водные потери, получать эффективность в управлении сети и думающий в получило необходимый ЕС Стандарты.

Это была очень хорошая возможность использовать некоторые инструменты, которые были предложены IWA, и имеют опыт знать, насколько полезный могла быть работа с Индикаторами Работы и относительностью некоторых рассмотрений, которые могут изменить Скамью, Отмечающую Исследование.

Мы подготовили Водный Баланс к двадцати девяти сетям, в которых операторы никогда не думали прежде в методологии как, мы

использовали и не были готовы с требуемыми данными. И, конечно, заключительный индекс был родственниками, с низким уровнем веры, но действительно полезный в оценке сети.

Чтобы сделать это исследование о Водном Балансе, Ревизии Сети и определяющий эффективность, чтобы знать реальное государство сетей и водных индикаторов потерь, запрос был распределен операторам этих 29 городов в пяти округах в Румынии. Требуемая информация и затем используемый, чтобы вычислить Индикаторы Работы и выполнять Водный Баланс и эталонное тестирование показана в следующих линиях.

- **Объемы (резюмируемый, потребляемый, измеренный, объявленный) - Клиенты (Жилой, не жилой) - особенности Сетей (длина, материал, диаметр, возраст) - связи Обслуживания (особенности, нет.) без поставленный водный объем - Отказы (число и тип)**
- **Замена метров**
- **Неправомочные Связи Обслуживания - контроль Давления (максимальные давления)**

Мы использовали стандартную терминологию IWA [(Ламберт и Hirner, 2000) и руководство Лучших методы (Alegre и др., 2000)]. Мы приспособили различные форматы, чтобы быть заполненным Операторами Водоснабжения, должными различная терминология, используемая ими. Элементы, которые спрашивает запрос относят по крайней мере к годам 2005 и 2006.

В некоторых случаях, чтобы оказать лучшую поддержку водному балансу, мы выполнили измерение потоков в стратегических пунктах сетей со сверхзвуковым портативным оборудованием, чтобы знать реальный объем о произведенном водном и водном потреблении.

Цель:

-Имейте основную оценку для условия сети, замеченного с точки зрения потерь.

- Водный Баланс - Водная Оценка Потерь.

Результаты:

Полученные результаты позволяют нам оценить водную сеть в этих 29 городах, оценить Индикаторы Работы и подарок модель для Водного Баланса.

Несмотря на усилие, переделанное это исследование и важности, данной этому вопросу водным сектором Румынии, немного рутин, типа несоответствующей операции и обслуживания активов, неадекватного контроля и управления давлением сетей и небытием картографии и информационных систем, должны быть изменены, чтобы получить лучшую работу сети в следующих годах. Проектная "Техническая Помощь для Проектной Подготовки в Секторе Питьевой воды Сточных вод – Румынии" взяла в рассмотрении полученные результаты сформулировать адекватную стратегию улучшить фактическую ситуацию.

Чтобы представлять последовательную работу и результаты, мы выбрали Графство Culj (города: Клуж Napoca, Huedin, Gherla, Dej) как модель выполненной ревизии. Наконец мы дарим столу результаты этих 29 городов.

Водный Баланс

Для оценки водного баланса и технического условия водных распределительных сетей в пяти округах Румынии, анализ элементов сети, как водные трубопроводы, давление и данные компаний проводился, используя технические индикаторы, предложенные в соответствии с методологией IWA.

В некоторых случаях, чтобы оказать лучшую поддержку водному балансу, мы выполнили измерение потоков в стратегических пунктах сети со сверхзвуковым портативным оборудованием, чтобы знать реальный объем о произведенном водном и водном потреблении.

Относительно возможностей и пригодности необходимых приложений, считались следующими техническими параметрами оценки технического условия сети: Возраст труб, нормы Отказа, Водных потерь, Давления.

Поскольку операционный учет, который ведет Оператор не позволяют определить полный Водный Баланс, некоторые пунктуальные ценности были оценены, чтобы иметь приблизительную идею относительно водных потерь, и это - компоненты (очевидные потери, неправомочное потребление, метр клиента и ошибки данных).

QB Объявленное Разрешенное Потребление (m3/year)

QNB Необъявленное Разрешенное Потребление (m3/year)

Объем QL водных потерь (m3/year) QRL + QAL

QRL Реальные потери (m3/year)

QAL Очевидные потери (m3/year)

Объем Притока Системы QSIV (m3/year)

QR Зарегистрированный Поток (QB + QNB) (m3/year)

Число Cn связей

Длина Общего количества Ln сети (км)

Длина Общего количества Lc связей (км)

После полудня Среднее давление в сети (w.c.m).

Qs Поставляемый Поток (QR + QAL) m3/year

T Время водного обслуживания в день (houy/day)

Начальные Данные

Стол 1-1 общий Индекс

Символ	Единица	Клуж Napoca	Huedin	Gherla	Dej
QB	*m3/year*	29,369,346	559,679	2,116,800	1,422,710
QNB	*m3/year*	0	0	0	0
QL	*m3/year*	24,029,465	856,375	1,055,050	1,935,290
QRL	*m3/year*	22,525,754	804,632	934,307	1,854,506
QAL	*m3/year*	1,503,710	51,743	120,744	80,784
QSIV	*m3/year*	53,398,810	1,416,054	3,171,850	3,358,000
QR	*m3/year*	29,369,346	559,679	2,116,800	1,422,710
Cn	*Номер.*	35718	2756	3539	5015
Ln	*км.*	639	35.8	65.2	139.6
Lc	*км.*	114.2976	9.76	14.96	25.45
После полудня	*m.w.c.*	30.0	42.6	39.6	47.0
Qs	*m3/year*	30,873,056	611,422	2,237,544	1,503,494
T	*час/день*	24	24	24	24

Индекс эффективности водной системы

Стол 1-2 Индекса эффективности водной системы (в проценте) – Графство Клужа

Эффективность системы *не уточнено* = QR / Эффективность QSIV сети *пп* = Qs / QSIV		Клуж Napoca	Huedin	Gherla	Dej
	не уточнено	*0.55*	*0.40*	*0.67*	*0.42*
	пп	*0.58*	*0.43*	*0.71*	*0.45*

Текущие Ежегодные

Реальные Потери (КАРЛ)

Основной индикатор для того, чтобы выражать Реальные Потери известен как Текущие Ежегодные Реальные Потери, где Реальные Потери выражены в единицах связи/дня литров/обслуживания (когда система оказана нажим на),

^{Q}RL

***КАРЛ* = [lt / связь обслуживания / день] (1)**

Cn

Стол 1-3 Текущих Ежегодных Реальных Потери (КАРЛ) – Графство Клужа

	Клуж Napoca	**Huedin**	**Gherla**	**Dej**
m3/year/conn.	*630.7*	*292.0*	*264.0*	*369.8*
lt./day/conn	*1727.8*	*799.9*	*723.3*	*1013.1*

Неизбежные Ежегодные Реальные Потери (UARL)

Чтобы получить эту ценность, мы оценили некоторые параметры. UARL, как полагают, является самым низким технически достижимым уровнем утечки, которая могла бы быть достигнута, если бы все последние методы в контроле утечки использовались.

LnAUARL * *LcCnB Cn* * *Cn После* [lt / связь обслуживания /
(= ++ *полудня* *)* день]

(2)

A, B, C - Параметры основаны на результатах международного обзора, содержащего данные от 27 различных водных систем в 19 странах (Ламберт, 2002).

В городах, где фактически водное обслуживание не 24 часа в день, мы исправили de UARL ценность согласно числу часов обслуживания.

Стол 1-4 Неизбежных Средних Реальных Потери (UARL) – Графство Клужа

	Клуж Napoca	**Huedin**	**Gherla**	**Dej**
m3/day	*1288*	*132*	*173*	*337*
литр/день/ве.	*36.1*	*47.8*	*49.0*	*67.2*

NRW - Вода Недохода (T1).

Объем NRW, определенный "балансовым методом", используя взвешенные притоки - основные параметры входа для вычисления отобранных водных индикаторов потерь. Полный приток был оценен для каждого города на основе данных, обеспеченных Оператором, и это было по сравнению с полным потреблением, используя систему составления счетов.

Полный объем воды недохода в каждом городе представлен как процент от произведенной воды (QSIV), поставленный каждому городу.

NRWc

$$NRW = \frac{}{QISV} * 100 \quad [\ \% \ ] \quad (3)$$

Где:

NRWc - Вода Недохода города [m3/year]

QSVI - Вода, произведенная и поставленная городу [m3/year]

Стол 1-5 Оценок Не Вода Дохода (NRW) Индекс – Графство Клужа

	Клуж Napoca	**Huedin**	**Gherla**	**Dej**
NRW	*45%*	*60%*	*33%*	*58%*

Утечка в км Сети (LKN) T2

Вычисление Утечки в км сети определено как отношение объема реальных потерь по определенному периоду времени к полной длине (Ln) оцененной системы. Следующая формула использовалась для вычисления LKN:

$$\frac{Q}{RL}$$

$$LKN = [m3 / км / год] \ (4) \ L n$$

Утечка в км. из сети - более объективный индикатор водных потерь с точки зрения технического условия сети. Это - частичное неудобство - то, что это не включает затрагивание отношений давления в зоне давления.

Стол 1-6 Утечек в m3 в км. из сети ежегодно (LKN) – Графство Клужа

LKN	**Клуж Napoca**	**Huedin**	**Gherla**	**Dej**
m3/km/yr	*35252*	*22476*	*14330*	*13284*
m3/km/day	*97*	*62*	*39*	*36*

Индекс Утечки Инфраструктуры – ILI (T3)

ILI индикаторов определены как отношение *Текущих Ежегодных Реальных Потерь* (КАРЛ) к Неизбежному (технический минимум) Ежегодные Реальные Потери (UARL), Ламберт и другие, 1999. Это - индикатор систем водоснабжения, выражающих техническое условие системы с точки зрения водных потерь.

Поскольку операционный учет, который ведут Операторы не позволяют определить фактические *Текущие Ежегодные Реальные Потери* (КАРЛ) для каждого города, ILI использований вычисления, упрощенных и предполагаемых взятый от опыта в других странах.

КАРЛ

***ILI* = [] (5)**

UARL

Где:

***КАРЛ* - Текущие ежегодные реальные потери [м.^{3}/год]**

***UARL* - Неизбежные ежегодные реальные потери [м.^{3}/год]**

Среднее операционное сверхдавление для каждого города было взято в области лесорубом данных, и это касается среднего гидродинамического давления в городе.

Стол, 1-7Evaluation из Индекса (ILI) Утечки Инфраструктуры – Графства Клужа

	Клуж Napoca	**Huedin**	**Gherla**	**Dej**
ILI	*47.9*	*16.7*	*14.8*	*15.1*

Экономичный Индекс Утечки – ЭЛИ (Т4)

Самое важное для оператора водных систем должно определить экономически приемлемые ценности водных индикаторов потерь. Они - ценности, дальнейшее сокращение которых не экономически эффективно для оператора. *Экономичный Индекс Утечки* (ЭЛИ) ценности может быть определен, используя следующее простое отношение.

ЭЛИ = электронная обработка изображений · LI (6), Где:

Электронная обработка изображений - Экономичный Индекс.

Может достигнуть следующих ценностей:

1,5 - воду в ревизуемой системе рассматривают в двухэтапном процессе и накачивается к минимальной высоте 50 м. водной колонки.

1 -воду в ревизуемой системе рассматривают в двухэтапном процессе, но это передано к системе серьезностью, вода для ревизуемой системы требует только дезинфекции, то есть простой обработки, но это должно быть накачано в систему

0,5 - вода в ревизуемой системе требует только дезинфекции то есть простой обработки, и это передано к системе серьезностью

Поскольку города в Графстве Клужа обеспечивают эти три возможности, экономичный индекс может достигнуть ценностей 0.5 к 1.5. Выбор основан на трех данных. Первое определяет, снабжен ли оцененный город водой серьезностью или насосными станциями, второе определяет, определяют ли водный метод обработки и третье, превышает ли среднее гидродинамическое давление в городе предел 50 м. водной колонки.

LI – индекс потерь основан на следующем отношении

LKN

***LI* = (7)**

3600

Где оцененный LKN вычислен согласно отношению (4). LKN = 3600 [м.^{3}/км/год] ценность представляет рекомендованную ценность индикатора утечки единицы для сетей, которые находятся в очень хорошем техническом условии. Для того, чтобы оценивать водные потери, используя индикатор ELI, использовалась следующая простая методология.

Если ЭЛИ> 3,5 это - сеть, где водные потери вызывают существенные экономические операционные потери и где желательно, чтобы оператор сосредоточился интенсивно на их сокращении.

2,5 = < ЭЛИ = <3,5 это - сеть, где существующие водные потери не вызывают никаких главных экономических эксплуатационных расходов

ЭЛИ <2,5 это - сеть, где водные потери адекватны в технических и экономических сроках, и выполнение дальнейших мер, сосредотачивающихся на сокращении потерь не было бы экономически эффективно.

Стол 1-8 Оценок Экономичного Индекса Утечки (ЭЛИ) – Графство Клужа

Клуж	**Huedin**	**Gherla**	**Dej**

Napoca

ЭЛЕКТРОННАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ	1	1	1	1
LI	9.8	6.2	4.0	3.7
ЭЛИ	*9.79*	*6.24*	*3.98*	*3.69*

Оценка сети городов в Графстве Клужа

Четыре Индикатора Работы были отобраны для оценки технического условия согласно Потерям Воды "TI" индикатора: Не Вода Дохода (NRW), Утечка в км. из сети (LKN), Индекс (ILI) Утечки Инфраструктуры и Экономический Индекс Утечки (ЭЛИ).

Основанный на решительных ценностях и ценностях досягаемости четырех Индикаторов Работы, водная сеть оцененных городов классифицирована в уместные категории. Мы предложили в общей сложности 5 основных категорий оценки индивидуальных индикаторов для потребности технической ревизии:

C1 (очень хороший): Оптимальное условие уместного индикатора. Это не требует никаких специальных мер, приводящих к изменениям в этом индикаторе;

(Хороший) C2: Низкий уровень риска уместного индикатора технического условия и никаких основных мер необходим;

C3 (среднее число): Они - средние ценности уместного индикатора, которые не требуют непосредственного решения;

(Критический) C4: Критические ценности уместного индикатора. Это означает, что запланированные меры потенциала, обращаясь к ситуации должны быть осуществлены;

(Недопустимый) C5: Нежелательное условие, требующее непосредственного решения согласно возможностям оператора, приводящим к усовершенствованию ценностей уместного индикатора. Что касается оцененной распределительной сети питьевой воды, каждая оцененная часть (целая водная распределительная сеть, зона давления и т.д.) ревизуется посредством отобранных индикаторов, и это классифицировано в соответствующей категории оценки, которая позволяет идентифицировать критические части оцененной сети и расположить по приоритетам их в планировании реконструкции и ремонта.

Уровни категорий оценки были оценены индивидуально для каждого подиндикатора, и они представлены в Столе 1-9.

Стол 1-9 Столов Оценки – Графства Клужа

Категория	T1		T2		T3		T4	
	NRW (%)		LKN (m3/km/year)		ILI ()		ЭЛИ ()	
	от	к	от	к	от	к	от	к
C1	0	10	0	10000	0	10	0	1
C2	11	20	10001	20000	11	20	1	2.5
C3	21	30	20001	30000	21	30	2.5	3
C4	31	40	30001	40000	31	40	3	3.5
C5	41		40001		41		3.5	

Пределы индивидуальных категорий для водных подиндикаторов T1 потерь - T4 были определены ради этого исследования на основе опыта и знания других исследований. В Румынии, водные компании имеют различные стандарты как другие страны в Европейском союзе, тогда, расчетные ценности индивидуальных подиндикаторов каждого города были оценены согласно пределам, показанным в Столе 1 - 9. Однако, мы можем изменить пределы индивидуальных категорий для водных подиндикаторов T1 потерь - T4 по нашему собственному усмотрению и классификации индивидуальных подиндикаторов относительно уместных городов сети изменится динамически.

Техническое Условие водной сети городов в Графстве Клужа

Оценку технических условий индивидуальных сетей, замеченных с точки зрения падения давления и ценностей подиндикаторов для каждой городской зоны показывают в Столе 1-10.

Полная оценка Графства Клужа с точки зрения четырех Индикаторов Работы водных потерь TI была основана на простом среднем числе подиндикаторов T1 использования оценок - T4. Категории C1 – C5 были ассигнованы числовые ценности 1 – 5. Эта числовая ценность была преобразована назад к городской категории оценки сети.

Стол 1-10 Оценок водной сети – Графства Клужа

Город	T1 NRW		T2 LKN		T3 ILI		T4 ЭЛИ		T водные потери
Клуж Napoca	45%	*C5*	35252	*C4*	47.91	*C5*	9.79	*C5*	***C5***
Huedin	60%	*C5*	22476	*C3*	16.74	*C2*	6.24	*C5*	***C4***
Gherla	33%	*C4*	14330	*C2*	14.76	*C2*	3.98	*C5*	***C3***
Dej	58%	*C5*	13284	*C2*	15.09	*C2*	3.69	*C5*	***C4***

Заключения

В соответствии с результатами и ЕС Стандарты общая ситуация в Графстве Клужа:

Город	*Условие Сети*
Клуж Napoca	Недопустимый
Huedin	Критический
Gherla	Среднее число
Dej	Критический

Ситуация водной сети в пяти округах

Как общее заключение, водная сеть в городах этих пяти округов находится в критическом условии или худший.

Необходимо ремонтировать сеть и готовить изолированные сектора к хорошему контролю потерь.

Также важно подготовить кадастр сети для эффективного управления системой

Ревизия 29 Водных Распределительных сетей Румынии

КЛУЖ - TURDA

	Город	T1 NRW		T2 LKN		T3 ILI		T4 ЭЛИ		T водные потери
1	**Клуж Napoca**	45%	*C5*	35252	*C4*	47.91	*C5*	9.79	*C5*	***C5***
2	**Huedin**	60%	*C5*	22476	*C3*	16.74	*C2*	6.24	*C5*	***C4***
3	**Gherla**	33%	*C4*	14330	*C2*	14.76	*C2*	3.98	*C5*	***C3***
4	**Dej**	58%	*C5*	13284	*C2*	15.09	*C2*	3.69	*C5*	***C4***
5	**Turda**	57%	*C5*	32514	*C4*	43.28	*C5*	9.03	*C5*	***C5***
6	**Campia Turzi**	42%	*C5*	27881	*C3*	29.30	*C3*	7.74	*C5*	***C4***
	GORJ									
7	**Targu Jiu**	36%	*C5*	33851	*C5*	47.86	*C5*	12.42	*C5*	***C5***
8	**Rovinari**	35%	*C5*	8762	*C5*	44.63	*C5*	3.89	*C5*	***C5***
9	**Motru**	31%	*C5*	6329	*C4*	42.44	*C5*	4.08	*C5*	***C5***
10	**Bumbesti Jiu**	24%	*C5*	5844	*C3*	2.91	*C2*	2.28	*C5*	***C4***
11	**Targu Carbonesti**	34%	*C5*	7538	*C4*	43.06	*C5*	16.57	*C5*	***C5***
12	**Novaci**	17%	*C4*	1188	*C1*	1.81	*C1*	0.46	*C1*	***C2***
13	**Ticleni**	35%	*C5*	8517	*C5*	10.88	*C5*	4.60	*C5*	***C5***

	ОЛТ									
14	**Slatina**	23%	*C5*	9155	*C5*	12.73	*C5*	3.81	*C5*	***C5***
15	**Каракал**	39%	*C5*	13817	*C5*	23.05	*C5*	5.76	*C5*	***C5***
16	**Шахты**	36%	*C5*	8730	*C5*	20.59	*C5*	2.42	*C5*	***C5***
17	**Corabia**	49%	*C5*	4513	*C4*	4.34	*C3*	1.25	*C4*	***C4***
18	**Scornicesti**	31%	*C5*	7729	*C4*	46.39	*C5*	5.15	*C5*	***C5***
19	**Draganesti**	20%	*C5*	4647	*C4*	4.83	*C3*	1.72	*C5*	***C4***
20	**Piatra**	32%	*C5*	659	*C1*	1.45	*C1*	0.18	*C1*	***C2***
21	**Potcoava**	50%	*C5*	21009	*C5*	52.76	*C5*	5.84	*C5*	***C5***
	SALAJ									
22	**Zalau**	41%	*C5*	32747	*C5*	63.84	*C5*	9.10	*C5*	***C5***
23	**Simleu Silvanei**	34%	*C4*	13875	*C3*	13.07	*C2*	3.85	*C5*	***C3***
24	**Cehu Silvanei**	36%	*C4*	8175	*C2*	32.01	*C3*	9.08	*C5*	***C3***
25	**Jibou**	51%	*C5*	50573	*C5*	57.70	*C4*	14.05	*C5*	***C5***
	СИБИУ									
26	**Medias**	25%	*C5*	12822	*C5*	13.64	*C5*	3.55	*C5*	***C5***
27	**Agnita**	22%	*C5*	17418	*C5*	5.40	*C3*	4.22	*C5*	***C5***
28	**Dumbraveni**	12%	*C3*	713	*C1*	0.89	*C1*	0.29	*C1*	***C1***
29	**Слюда Copsa**	25%	*C5*	6740	*C4*	11.44	*C5*	1.60	*C5*	***C5***

Общий Анализ Метода

- **Метод имеет два гибких пункта, чтобы приспособить результаты согласно действительности Водной Компании и области:**
  - **Экономичный Индекс "электронная обработка изображений" и**
  - **Индекс "LI" Потерь**
- **Водные сети в пяти изученных округах не находятся в хороших состояниях. Лучшая сеть находится в Rovinari (Gorj)**
- **Самая важная задача для того, чтобы уменьшать потери состоит в том, чтобы ремонтировать сеть и сделать сектора сети для хорошего эксплуатационного контроля**
- **Работа в качестве данных для технических индикаторов в Румынии.**

Ссылки

Alegre, H. Индикаторы Работы для Систем Водоснабжения, Индикаторы Работы Целевой группы (июль 1999)

Ламберт А. и Хирнер В. (2000) “Потери от Систем Водоснабжения: Стандартная Терминология и Рекомендованные Критерии качества работы”

Skarda, до н.э (1997) “швейцарский опыт с Индикаторами Работы и специальным представлением указывает на водных сетях”

Tuhovcak, L., Svoboda M. Свайтака З.а и Тасовы К. (2005) Техническая Ревизия Водной Распределительной сети Используя Различные Индикаторы Утечки. Утечка 2005

Tuhovcak, L. и Врбкова, Р. (2002) – индикаторы Index и Other Утечки Инфраструктуры как Оценка Утечки, Слушания IWA специализировались Управление Утечки конференции – Практический Подход, Лимассол

Измерение и Значение Водных Потерь в Турции

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

*** Зонгулдак Университет Karaelmas, Экологический Технический Отдел, 67100 Зонгулдака-Турций Incivez. cakmakci@itu.edu.tr**

**** Университет Pamukkale, Экологический Технический Отдел, Денизли-Турция. uyakv@itu.edu.tr**

***** Стамбульский Технический Университет, Экологический Технический Отдел, Maslak 34469, Стамбул-Турция. afaydin@ins.itu.edu.tr, esoyer@ins.itu.edu.tr, iozturk@ins.itu.edu.tr, lakca@ins.itu.edu.tr**

Ключевые слова: Водная потеря; водная распределительная сеть; без вести пропавший для воды; активный и пассивный контроль утечки

Резюме

Водная потеря в водных системах распределения может быть сгруппирована или как физические (технические) потери и очевидные потери (вода недохода (NRW) или коммерческая потеря (UfW)). Текущая турецкая водная статистика показывает, что приблизительно 50 % рассмотренной пригодной для питья воды в центрах города потеряны и несчитались в Турции. Наблюдалось, что 40 % водных потерь были признаны, поскольку коммерческая потеря (UfW) и 60 % - техническая потеря. Оценено, что в некоторых городах, больше чем 40 % водных потерь - коммерческая потеря. Существующие статистические данные относительно водных потерь показывают, что отношения между водной потерей и возрастом системы распределения не показывают существенную корреляцию. Это может быть заключено, поскольку

водные потери более зависят от строительства и материального качества системы распределения, а не возраста сети. Водные потери увеличиваются значительно, когда связи трубы, особенно связи дома, не сделаны должным образом. Эта бумага оценивает водные потери в 81 провинциальном центре со специальным интересом на столичных городах. В пределах этих возможностей, история успеха Стамбула, уменьшавшего количество потерянной воды вниз к меньше чем 25 %.

Введение

Водная потеря происходит во всех системах распределения, только объем потери изменяется. Это зависит от особенностей сети трубы, эксплуатационной практики водного поставщика, и уровень технологии и экспертизы обращался к управлению этим и другими местными факторами. Объем потерянного изменяется широко из страны в страну, и между различными областями в пределах страны. Один из краеугольных камней водной стратегии потери должен поэтому понять относительное значение каждого из компонентов, гарантируя, что каждый измерен или оценен настолько точно насколько возможно, так, чтобы приоритеты могли быть установлены через ряд планов действия.

Выражения *водной воды* потери и недохода теперь интернационально приняты, и заменили выражения, типа *без вести пропавшего для воды* (UfW), которые менее последовательны и делают сравнения межстраны более трудными (Фарлей и Бросок, 2003).

Если переданную воду в распределительной сети называют Q, и объявленную воду называют Qi, Q-Qi дает водную потерю. Водные потери отделены в двух частях: реальные и очевидные потери. Реальные потери вызваны техническими причинами. Технические причины - расстройство трубы или взрыв, бассейн выходит за пределы, утечка от клапанов и печатей. Незаконное использование потребителей или воровства, измерите погрешность, количество, которое не измерено водным метром потребителя, называют как очевидная потеря.

Реальные потери могут быть определены контролем утечки. Контроль утечки может быть сделан активными и/или пассивными путями. Активный контроль утечки сделан, чтобы определить утечку, измеряя расход и давление в изолированной зоне. Этим методом, утечка может также быть определена на связях трубы-на-трубу и связях трубы-на-клапан голосом чувствительные устройства. Пассивный метод контроля утечки сделан, контролируя мгновенное давление и изменения расхода в распределительной сети, и уровне воды бассейна. Расстройство трубы или взрыв могут быть легко идентифицированы пассивным методом контроля утечки. Водная потеря, вызванная расстройством трубы или взрывом может быть минимизирована этим методом. Если оптимальное давление распределительной сети определено активным контролем утечки, эта ценность может быть приспособлена для распределительной сети пассивным методом контроля утечки.

Водная Потеря и Утечки

Вода потеряна в системе распределения в зависимости от технических и коммерческих факторов. Фактически невозможно избежать их. Технические потери пропускают воду через трещины, которые сформированы вовремя на трубах, строя и связях трубы системы распределения. Коммерческая потеря происходит из незаконного и незаконного использования воды без оценки. Есть достаточные и надежные данные в международной литературе для процента от технических потерь. Технические потери предсказаны основанные на национальной статистике, поскольку они отличаются значительно для одной страны к другому.

Результаты, полученные Организацией Объединенных Наций Экологическая Программа на системе распределения технические потери в некоторых европейских странах даются в иллюстрации 1 (UNEP, 2006). Согласно ним, технические потери - ниже 15 % в развитых богатых странах как Германия, Дания, Финляндия и выше в Средиземноморских странах (Испания и Италия) и приблизительно 50 % в Венгрии, Словении и Болгарии. Как приближение брутто, Турция включена в категорию стран с высокими потерями, игнорируя некоторые исключения.

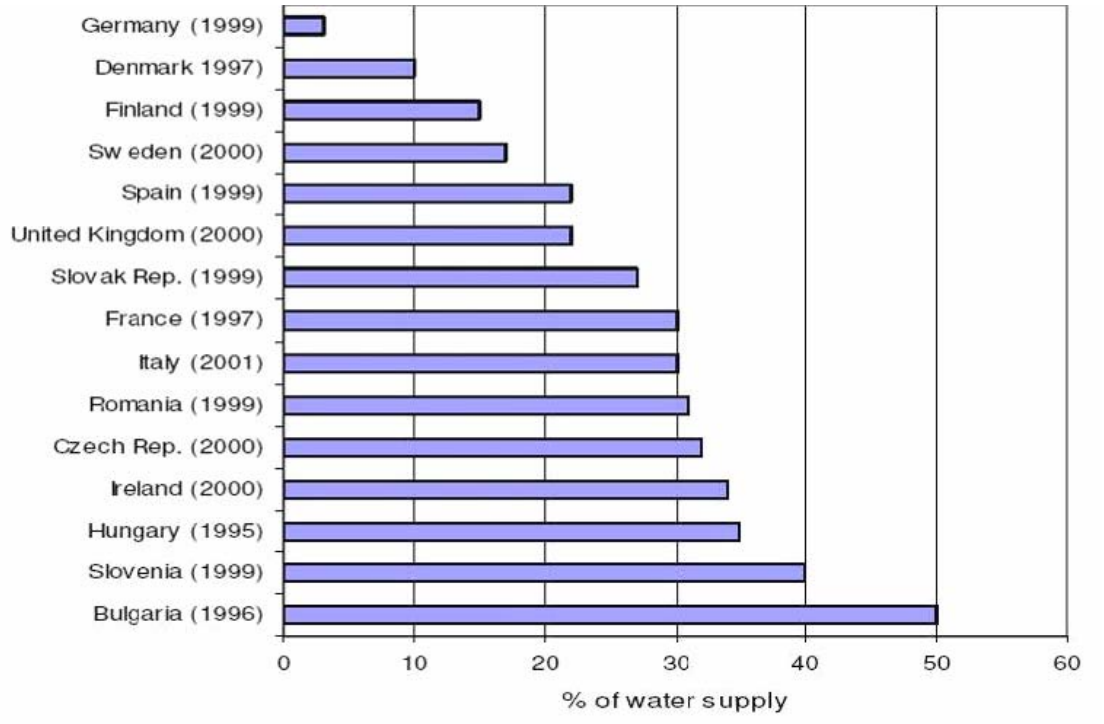


Иллюстрация 1. Водные данные потерь в различных странах (UNEP, 2006)

Согласно Twort и др. (1985) технические потери в водных системах распределения, где эффективное стандартное управление преследуется, составляют 22-25 % общей суммы воды, поставляемой системе, и ожидание потери ниже 20 % является очень оптимистическим. Точно

так же Muslu (1996) заявил, что водная передача и потери системы распределения могут быть понижены к ниже 12 % в оптимальных условиях в недавно построенных системах и приблизительно к 20 % в старых системах.

Есть число исследований, которые сосредоточились на том, чтобы уменьшать водную потерю во всем мире. Район Воды Долины Лас Вегаса, который использовал Акустическую Утечку, Контролирующую в период 12 месяцев, чтобы минимизировать водную потерю, нашел 540 пунктов утечки на пожарных насосах, водных шаблонах, клапанах и сетях трубопровода (Morgan, 2006). Стоимость водной потери - 2.250.000 USD ($) с обработкой и транспортировкой стоимости. Торнтон (2003) обозначает, что уменьшение давления на 10 % навлекает 15%-ое уменьшение на водной потере для труб неметалла. Давление было представлено Jowitt и Ксу (1990), Vitkovsky и др. (2000), Алонсо и др. (2000) и Ulanicka и др. (2001) как условный параметр индикатора утечки в водных сетях.

Высоко и увеличивающиеся водные потери - индикатор неэффективного планирования и строительства, и низко эксплуатационный и действий обслуживания. В турецких городах, средняя ежегодная водная потеря столь же высока, как приблизительно 50 % водного объема произвели основанный на турецких Статистических данных Института года 2003 (TSI 2003).

Это исследование прежде всего сосредотачивается на водных потерях в водных распределительных сетях 81 области Турции со специальным интересом на столичных городах, представляющих главные причины проблемы. Эффективный и экономически жизнеспособный водный подход управления потери был предложен, начинаясь с провинциальных центров под светом опыта от успешных местных методов.

Водная Потеря в Распределительных сетях в Турции

Население и План

Турция - страна приблизительно с 75 миллионами человек. Есть 16 столичных муниципалитетов с поселениями, большими чем 500 000, больше чем 3 200 муниципалитетов с поселениями, меньшими чем 500 000, и больше чем 37 000 деревень с поселениями, меньшими чем 2 000. Экономика и другие условия для скоплений отличны. Поэтому, Турция была очерчена в три области (западный, центральный и восточный), и дальнейший план в группы скоплений, зависящих размера населения. План в области показывают в Столе 1, и размер скоплений показывают в Столе 2 ниже (ENVEST, 2005).

Стол 1. План Турции в области в аналитических целях

Область Географические Области Турции 1 (Западная) Мраморная и Эгейская Область 2 (Центральных) Средиземноморья, Черное море и Центральные анатолийские Области 3 (Восточных) Восточных анатолийских и Юго-восточных анатолийских Области

Источник: ENVEST, 2005

Доля населения, живущего в Больших Муниципалитетах является наибольшей в западной области, меньше в центральной области и, самой низкой в восточной области. Население деревень является наибольшим в Области 2 и самым низким в Области 1. В иллюстрации 2 иллюстрирует население в каждой группе скопления каждой области.

Стол 2. План Турции в области и скопления

Область 2 Области 3

Область 1 (запад)

(центральный) (восток)

Большие муниципалитеты Города

Измирская Анкара Диярбакыр Бурса Адана Газиантеп Sakarya Eskişehir Эрзурумский Стамбул (10

Кайсери - районы)

Kocaeli Конья - Анталья - İçel - Самсун-

Группа Числа скоплений скоплений в каждой группе

150,000 к 500 000 4 8 6inhabitants 50 000 - 150 000 26 40 27

жители 10 000 - 50 000 жителей 116 181 77 2 000 - 10 000 жителей 735 1 254 580 Скоплений с <2 000 7 862 16 974 10 278

Источник: ENVEST, 2005

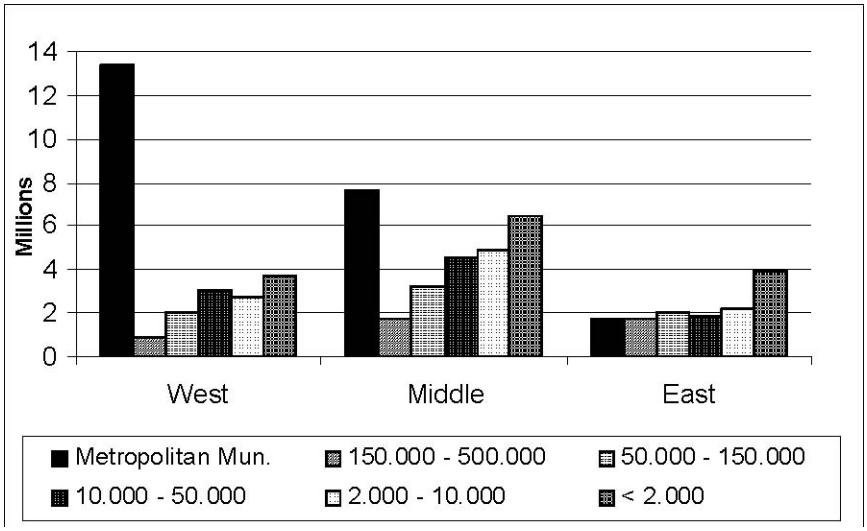


Иллюстрация 2. Размещение населения областью и размером скопления (TSI, 2000)

Производство питьевой воды и Потребление

Водное требование на различные популяционные группы и области в Турции выделено в Столе 3. Потребление и потери показывают как литры на душу в день (жидкокристаллический монитор).

Фигуры для полного потребления и домашнего потребления иллюстрируют, это по сравнению с западными-европейскими странами высоко и (объявляло) домашнее потребление, низко. Низкие ценности для домашнего потребления главным образом отражают, что водные цены весьма высоки (типично в 0.50-1.00 EUR/m^3 диапазон), в то время как доходы низки. Экономическое объяснение также совместимо с обнаружением, что домашнее потребление является меньше в меньших скоплениях как доходы, здесь - типично меньше. Кроме того, есть некоторое необъявленное домашнее потребление. Стол включает это как "промышленность и другой (установленный, коммерческий, и т.д)". Точный объем этого не известен.

Стол 3. Потребление питьевой воды и потеря для различных популяционных групп

Скопление	Полное производство	Техническая потеря	Полное Потребление	Домашнее хозяйство	Промышленность и другой
Турция	*188*	*57*	*131*	*71*	*60*
Область 1 (запад)	*181*	*47*	*133*	*77*	*56*
Большие муниципалитеты	218	52	166	95	71
150,000-500,000	268	91	177	85	93

50,000- 150,000	183	55	128	64	64
10,000-50,000	138	41	96	57	39
2,000- 10,000	110	33	*77*	51	26
< 2,000	92	27	64	44	20
Область 2 (центральный)	*198*	*65*	*133*	*67*	*66*
Большие муниципалитеты	*330*	*117*	*212*	*92*	*121*
150,000-500,000	305	102	203	80	124
50,000- 150,000	182	55	127	64	64
10,000-50,000	137	41	96	57	39
2,000- 10,000	110	33	*77*	51	26
< 2,000	103	31	72	50	22
Область 3 (восток)	*178*	*57*	*121*	*63*	*58*
Большие муниципалитеты	*224*	*66*	*158*	*68*	*90*
150,000-500,000	293	114	179	75	105
50,000- 150,000	183	55	128	64	64
10,000-50,000	137	41	96	57	39
2,000- 10,000	110	33	*77*	50	26
< 2,000	138	41	97	67	30

Источник: ENVEST, 2005

Из иллюстрации 3 кажется, что домашнее потребление является большим на западе, и технические потери, кажется, самые низкие в Западной области. Это совместимо с наблюдением, что Западная область является вообще более богатой чем Центральные и Восточные области. Однако, должно быть отмечено, что различия между областями - намного меньше чем различия между большими и маленькими городами.

Иллюстрация 4 иллюстрирует, как произведенная вода потребляется в Турции и этих трех областях. Кажется, что приблизительно 50 % всей воды, произведенной в Турции являются без вести пропавшими для (UfW). В среднем, 30 % полного водного производства потеряны из-за утечки и разрыва в трубопроводах, бассейнах, и т.д. 20 % не объявлены за (незаконная связь, обеспеченная бесплатно и собственное использование водных поставщиков, и т.д). 38 % используются в домашних хозяйствах, и только 12 % используются в промышленности, учреждениях, и т.д.

Как упомянуто предварительно потери высоки по сравнению с большинством западноевропейских стран. Однако, по сравнению с новыми странами ЕС, потери, испытанные в Турции, кажется, на том же

самом уровне. Усовершенствование сетей водоснабжения уменьшит утечки, улучшит водное качество и уменьшит требование на водное производство.

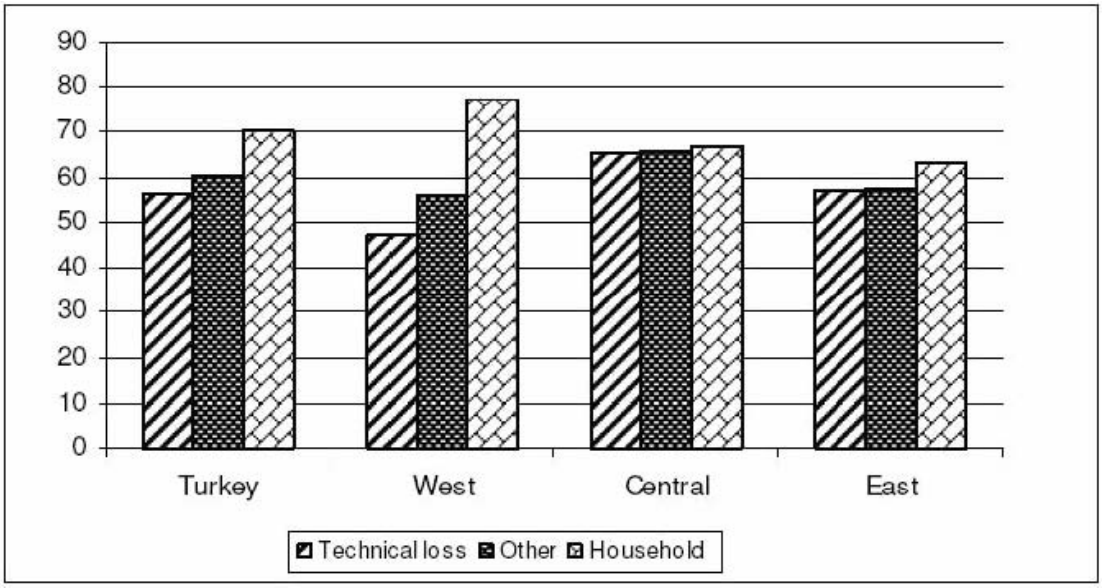


Иллюстрация 3. Водное использование в трех областях плана Турции (жидкокристаллический монитор)

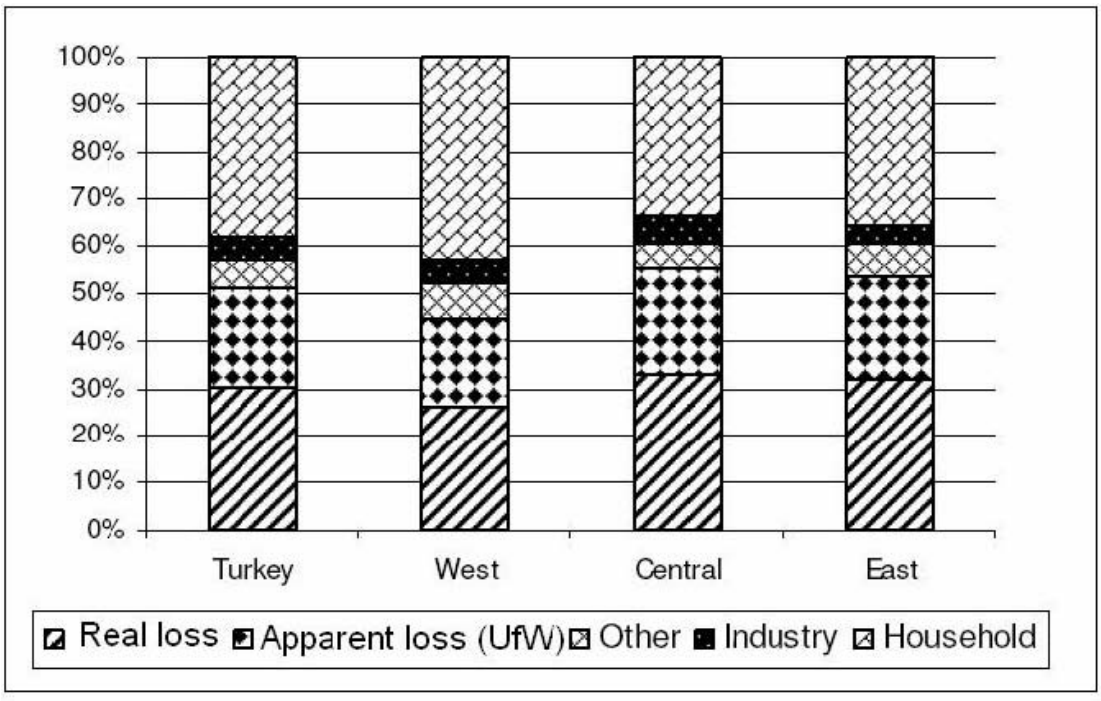


Иллюстрация 4. Распределение потери и потребления во всей воде, произведенной в Турции (% полного водного использования)

Норма Связи

Норма людей, которым предоставляют сети питьевой воды была в 2002 на средних 88 % для всей Турции (ENVEST, 2005). Средние нормы потребления для этих трех областей и популяционных групп показывают в иллюстрации 5.

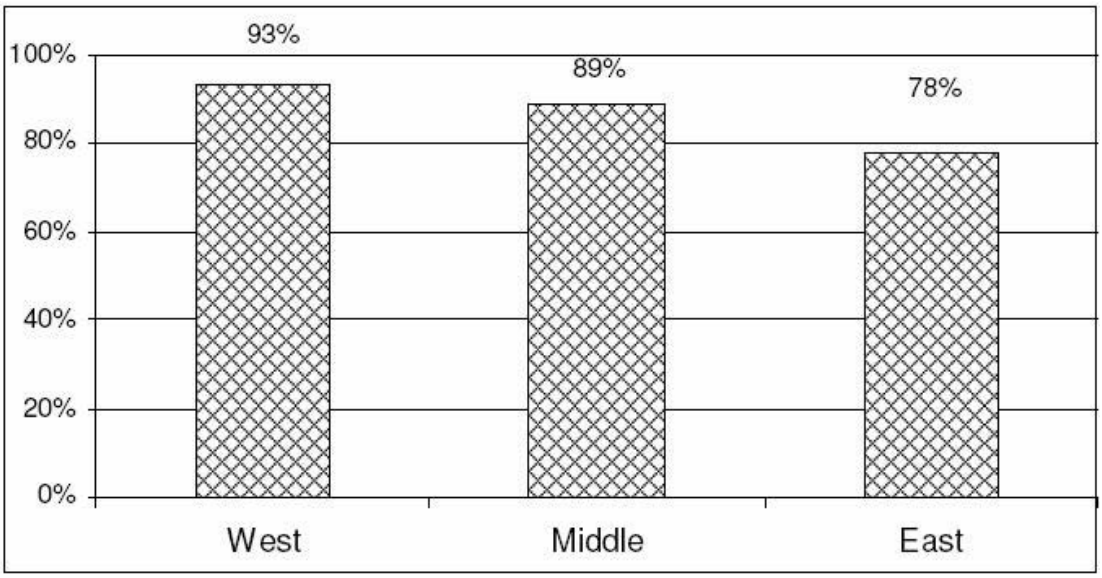


Иллюстрация 5. Средние нормы связи в этих трех областях

Норма связи к piped воде является самой высокой в наибольших городах и городах. Нормы связи - больше чем 95 % в больших муниципалитетах, вообще больше чем 80 % даже в маленьких городах и деревнях, за исключением сельских районов в восточной части Турции, где связь с piped водой только немного выше чем 50 %.

Сеть Трубопровода

В Турции, учреждение централизованного водоснабжения и систем распределения имеет длинную историю, которая возвращается к древним Византийским временам в Стамбуле. Интенсивное строительство водных распределительных сетей было начато в 1960 Банком Iller.

Основанный на информации от Банка Iller и ISKI, главным образом используемый материал трубы - поливинилхлорид в городах и городах, которым предоставляют сеть водоснабжения через Банк Iller, и податливое железо в больших городах. Полное грубое распределение материала, используемого в Турции: поливинилхлорид 43 %, податливое железо 41 %. Асбест цементирует 12 %, сталь 3 %. Процент от длины трубы с определенным возрастом обозначен в иллюстрации 6 как функция размера города (ENVEST, 2005).

Иллюстрация 6 иллюстрирует это 60%of, трубы в больших городах (150 000 - 500 000) были положены 25 - 30 лет назад, и что те же самые инвестиции имели место в городах с 50 000 - 150 000 жителей только 10 лет спустя (15 - 25 лет назад). Трубопроводы в меньших городах еще моложе. Это указывает, что со средней целой жизнью трубы 30 лет для труб цемента асбеста и приблизительно 50 лет для пластмассовых и податливых железных труб меньше чем 20 % трубопроводов в больших городах - вне их ожидаемой жизни, и, возможно, нуждаются в общей

замене. Однако, водные качественные данные указывают, что немного восстановления сети может быть гарантировано.

Уровень Водной Потери в Столичных Городах

Это исследование стремится обеспечивать руководство для водных сервисных операторов и их консультантов относительно процессов, вовлеченных в установление и осуществление эффективного водного управления потери в 16 столичных городах Турциях. 2000 перепись показала, что 33.5 % полного населения (или приблизительно 50 % городского населения) Турции жили в этих 16 столичных городах. Иллюстрация 7 дает количество водных потерь этих столичных городов в 2003.

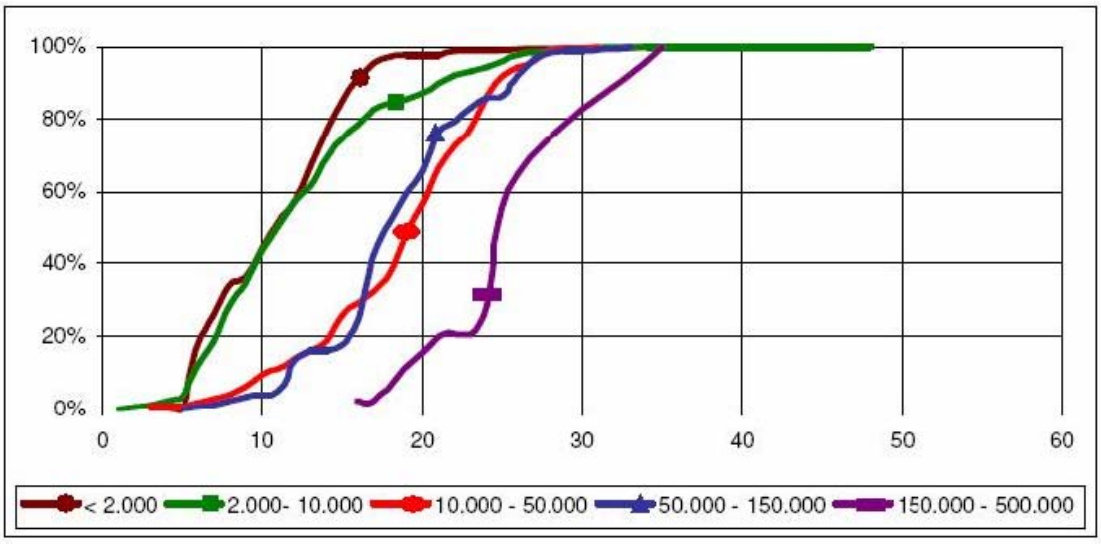


Иллюстрация 6. Возраст трубопровода (% совокупной длины сети) (ENVEST, 2005)

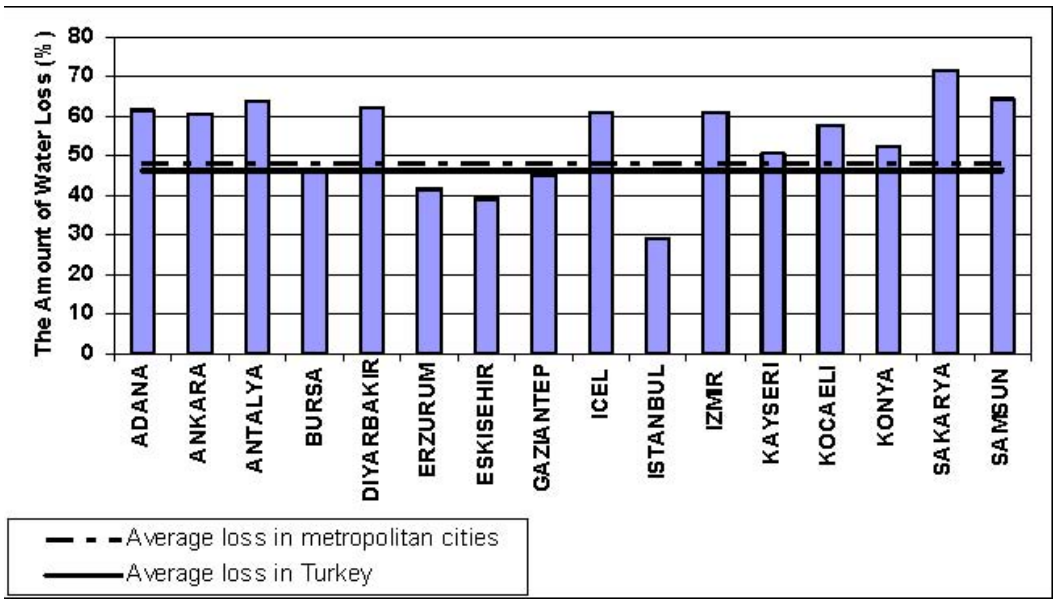


Иллюстрация 7. Количество водной потери для 16 столичных городов Турций

Как может быть замечен по фигуре, среди 16 столичных городов, только Стамбул имеет потерю сети <30 % и среднее водное отношение потери городов вообще - ~46 %. Отношение потери сети больше чем 60 % в половине столиц - ясный индикатор экономичного аспекта проблемы. Причины водной потери в водных распределительных сетях в Турции, особенно столичные города, могли быть получены в итоге следующим образом:

- **Трубы сети очень стары (больше чем %, 50 из сети являются 30 годами или старший),**
- **Эффективное управление давления не, применяется (водные потери, следующие из чрезмерных давлений)**
- **Бедное строительство и обслуживание сетей**
- **Водное планирование**
- **Утечка стороны костюмера**
- **Незаконные связи**

Самый важный фактор среди таковых из перечисленного - факт, что водная распределительная сеть не отделена в соответствующие зоны давления. Это приводит к крутому повышению технических потерь из-за увеличения водного давления в более низких частях города особенно ночами. Так как SCADA-базирующееся управление давления не применено даже в столичных городах, за исключением Стамбула, технические потери все еще составляют больше чем 40 % в некоторых городах независимо от возобновления трубы сети.

Водная Практика Управления Потери Стамбульского Столичного Муниципалитета

Стамбульская Администрация Воды и Канализации (ISKI) провела водную практику управления потери в период 1995-2005, включая действия водного возобновления распределительной сети, вводя данные относительно водоснабжения, распределения и канализации в базу данных СТЕКЛА, и SCADA-помогла эффективным заявлениям управления давления. Практика привела к снижению потерь сети от уровня 65 % в 1994 к текущей ценности 25 %. Приблизительно ~8-10 % 25 % водной потери соответствуют воде недохода, и остающиеся 15-17 % происходит из-за технических потерь. Полное уменьшение в потерях 40 % было понято в сети непосредственно до степени 35 %, и через обслуживание, ремонт или закрытие старых водных резервуаров хранения, найденных в большинстве зданий, приводящих к изменению ~5 %. SCADA-базирующаяся эффективная техника управления давления, оказывается, самый быстрый подход в водном сокращении потери особенно ночами.

Заключение и Рекомендации

Средняя водная потеря - 50 % в водной распределительной сети Турции. Компенсация потере водной распределительной сети является особенно

критической в годах засухи. Экономичная выгода уменьшения водной потери к 20%-ому уровню в центрах города - ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО ~500.000.000 ЕВРО (Ozturk и другие, 2007). Возможно натолкнуться на трагикомические ситуации, где область или окружные муниципалитеты ищут новый водный источник, в то время как их водная потеря достигает до 50 % или больше. Быстрое и фундаментальное решение этой критически важной проблемы могло предотвращать распределение участка и финансовые поддержки, связанные с использованием новых водных источников специально для муниципалитетов с больше чем 30 % водной потери. Подход управления чтобы уменьшать водную потерю в водных распределительных сетях в центрах города дается ниже:

- **Учреждение предпочтительно плана трубопровода НА ОСНОВЕ СТЕКЛА существующего водоснабжения и распределительной сети (строительство сети и гидравлический план, местоположения клапана, информация относительно типа, материала, диаметра и длины труб)**
- **Строительство математического моделирования моделирует для водной системы распределения**
- **Область, контролирующая давления потока в достаточных пунктах (вообще приблизительно 50 пунктов)**
- **Калибровка модели с точностью до постоянных ±1.5-2.0 метров в течение трех периодов снимка**
- **Проект и выполнение постоянной утечки и системы управления давления**

Здесь водной распределительной сети гидравлическое образцовое и SCADA-поддержанное управление давления (разделение сети в зоны давления и минимизацию давления особенно ночами) нужно дать приоритет. Это - просто, потому что водные потери имеют линейную корреляцию с давлением вообще. Например, уменьшение 10 % в давлении сети приводит к уменьшению 10-15 % в водных потерях. После заявления эффективного управления давления, должны быть возобновлены старые трубы, несущие высокий риск утечки, и водные резервуары хранения должны иметь периодическое обслуживание и ремонт. Текущие методы в Стамбуле показывают, что с использованием SCADA-базирующегося эффективного управления давления только, технические потери могли быть уменьшены до уровней 35-40 %.

Благодарности

Мы выражаем нашу благодарность Консорциуму Планировщиков ENVEST во главе с COWI A/S, Министерство КОНЦЕРНА Окружающей среды Леса, и ISKI для того, чтобы любезно позволять нам разделяют их последнюю информацию.

Ссылки

Алонсо, J. M., Фернандо, A., Guerrero, D., Hern´andez, V., Руис, P. A., Vidal, A. M., Martinez, F., Vercher, J., и Ulanicki, B. (2000) Параллельное вычисление в водной минимизации анализа и утечки сети. *Журнал Планирования Водных ресурсов и Управления, ASCE*, июля/августа, 251–260.

Консорциум Планировщиков ENVEST (2005). Техническая Помощь для Экологического Планирования Инвестиций Тяжелой стоимости, Турции. Качество Воды, Намеченной для Человеческого Потребления - Директивы Питьевой воды. Министерство КОНЦЕРНА Окружающей среды и Леса.

Фарлей, M. и Плоскодонка, S. (2003). Потери в Водных Распределительных сетях. Международная Водная Ассоциация (IWA) Публикация. Лондон. 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) Руководящая водная потеря. *Журнал американской Водной Ассоциации Работ*, 98 (2), 33-35 Muslu, Y. (1996). Объем Обработки Сточных вод I, II. Публикация ITU. Стамбул. (на турецком языке) Ozturk, İ, Uyak, V., Çakmakc ı, M., Akça, L. (2007) Измерение водной потери через систему распределения и методы сокращения в Турции. *Международный Объем Управления Бассейна Реки Конгресса 1*, 22-24 марта Анталья, Турция, стр 245-255. Торнтон, J. (2003) Руководящая утечка руководящим давлением: практический подход. Октябрь *Water21*, 43**

44 TSI. (2000). Турецкий Статистический Институт. Популяционная Перепись 2000. (на турецком языке) TSI. (2003). Турецкий Статистический Институт. Водная Статистика. (на турецком языке) Twort, A. C., Закон, F. M. и Crowley, F. W. (1985). Водоснабжение 3-ий Выпуск. Публикация Эдварда Арнольда.

Лондон. UNEP (2006) вебсайт чиновника Программы Окружающей среды Организации Объединенных Наций http://www.grid.unep.ch/product/publication/freshwater_europe/consumption .php. 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.

Влияние Погрешностей Измерения в Резервуаре Хранения на Водных Потерях

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

*** Грац, Университет Технологии, Институт Городского Водного Управления и Водной Разработки Пейзажа, Stremayrgasse 10, A-8010 Грац, Австрия, gangl@sww.tugraz.at**

**** Водопроводная станция Villach, Klagenfurter Straße 66, A-9500 Villach, Австрия erwin.hassler@villach.at**

Ключевые слова: Погрешности Измерения, Водный баланс, Водная потеря

Резюме

Водные потери могут быть вычислены, сравнивая взвешенный вход системы в сеть водоснабжения и взвешенное потребление клиентами. Взвешенное различие может привести к относительно дорогим инвестициям в сети поставки. Государства - члены Европейского союза могут предписать использование измерительных приборов для наложения налогов и пошлин. Этим метрам клиента определили допустимые погрешности в директиве совета и Европейском парламенте. С другой стороны, инструменты измерения, измеряющие вход системы также имеют допустимые погрешности.

В австрийском городе Villach, установленные инструменты измерения были проверены как основание для калибровки гидравлического моделирования сети поставки. В этих бумажных, возможных изменениях двух измерительных приборов, измеряющих тот же самый вход системы обсуждены.

Введение

Описывая фактический статус сети водоснабжения, должны быть учтены несколько индикаторов. Некоторые примеры - распределение ежегодной нормы отказа, среднего чистого возраста или изменения водной потери. Водная потеря должна быть настолько низкой насколько возможно, по гигиеническим, техническим и экологическим причинам. К определению количества количества водной потери утечкой, Международная Водная Ассоциация обеспечивает стандартный шаблон для того, чтобы вычислить водный баланс в голубых страницах (2000).

Национальная Ситуация

Согласно OVGW W 63 австрийских Ассоциации для Газовой и Водной директивы (1993), водная потеря должна настолько низко насколько возможно расценивать причины, описанные выше, но также и по юридическим причинам. С одной стороны, низкая норма утечки - компетентный индикатор для сети в хорошем состоянии и приводит к уменьшенным расходам для продолжающегося обслуживания сети. С другой стороны, невозможно, что сеть водоснабжения не имеет никакой утечки. Позволенная терпимость в наложении и постельных

принадлежностях, терпимость к связям, внешним влияниям или стареющему процессу используемых материалов вызывает меньшую или главную норму утечки. Чтобы к определению количества этих водных потерь и определять методы для того, чтобы уменьшать эти потери, уровень ссылки или уровень предела необходимо.

Национальные и международные ассоциации (IWA, DVGW, OVGW) издали индикаторы работы и ссылаются на уровни, вычисление которых - под влиянием нескольких различных факторов входа (Gangl и др., 2006). Результаты должны поддержать и сообщить компании водоснабжения о фактическом условии сети поставки и позволить найти методы для того, чтобы уменьшить водные потери. Эти методы не могут быть по сравнению с финансовым рассмотрением к спасенному водному объему в короткие периоды срока. Не вкладывая капитал в сеть поставки для того, чтобы уменьшать водную потерю за более длительный период, нехватка в поставке и гигиенических проблемах может привести к возможному полному краху водоснабжения.

Согласно §5 из австрийского Регулирования Питьевой воды (TVO, 2006), водная полезность должна реабилитировать ее сеть поставки, чтобы избежать отрицательного влияния на питьевую воду. Европейский стандарт (ONORM B 805, 2000) заявляет, что водная полезность должна пробовать минимизировать прерывания в сети поставки, согласно главе 14.1. Австрийский Стандарт ONORM B 2539 (2005) государства, что вход системы в сети поставки должен быть измерен по крайней мере ежемесячно. Обслуживание инструментов измерения должно быть сделано согласно требованиям изготовителя или подозрением в неправильных погрешностях измерения. Какой тип инструмента должен использоваться (механический, или электронный) не определен.

Водный баланс

Простой путь чтобы определять количество объема водных потерь состоит в том, чтобы вычислить водный баланс. Вход системы - по сравнению с уполномоченным потреблением. Различие - количество водных потерь, которые могут быть раздроблены в очевидные и реальные потери. IWA (Международная Водная Ассоциация) издал шаблон (Стол 1), чтобы вычислить водный баланс. В действительности утилиты водоснабжения не имеют того же самого качества данных для каждого из параметров для водного баланса. Некоторые из параметров входа оценены основанные на опыте; другие вычислены при использовании уровней ссылки ofguidelines (DVGW W 392, ÖVGW W 63) как процент от входа системы или от взвешенного потребления (например, очевидная потеря).

Стол 1: баланс Воды IWA (2000)

system input volume [m³/year]	authorised consumption [m³/year]	billed authorised consumtion [m³/year]	billed metered consumption (including water exported)	**revenue water [m³/year]**
			billed unmetered consumption	
		unbilled authorised consumtion [m³/year]	unbilled metered consumption	**non revenue water [m³/year]**
			unbilled unmetered consumption	
	water losses [m³/year]	apparent losses [m³/year]	unauthorised consumption	
			metering inaccuracies	
		real losses [m³/year]	leakage on transmission and/or distribution mains	
			leakage and overflows at utility´s storage tank	
			leakage on service connections up to point of customer metering	

В результате вычисления водного баланса, определение количества количества водной потери возможно. На этом основании, могут быть учтены несколько методов чтобы изменять фактическую ситуацию. Эти методы могут быть очень дорогими и должны быть обсуждены подробно перед их реализацией.

Есть несколько государств художественных возможностей для того, чтобы уменьшить водные потери в сети поставки. Для большего количества подробной информации, см. соответствующие публикации (например, Фарлей и Плоскодонку, 2003).

Размеры водной потери

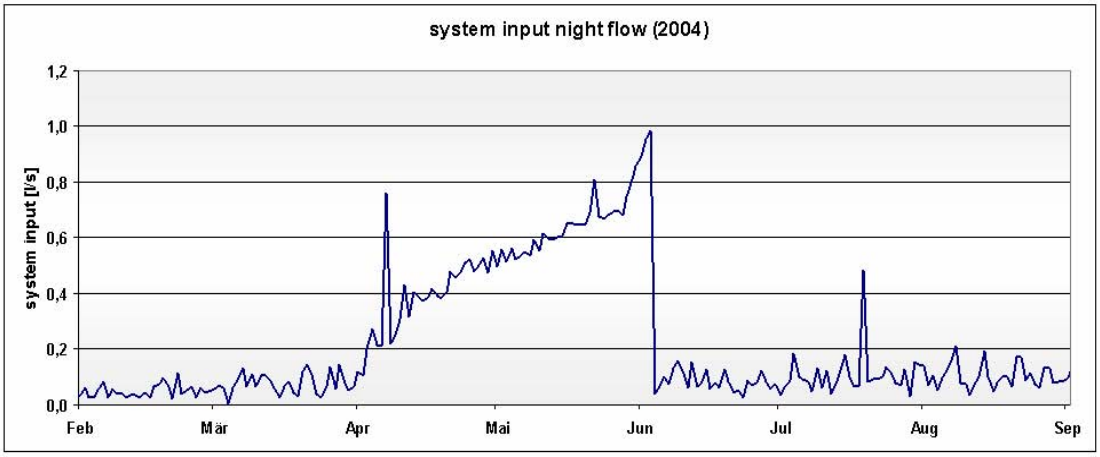
Большинство австрийских утилит водоснабжения использует государство художественных систем управления производственным процессом. В этих системах целые взвешенные данные насосных станций, колодцев, резервуаров хранения и метров потока в сети поставки спасены и посланы центру управления. Маленькие ежедневные и еженедельные колебания входа системы вызваны в сезон требованием клиента и могут быть ассигнованы емкостью запоминающего устройства резервуаров хранения. Неправильные изменения или большое увеличение входа системы могут быть индикатором отказов трубы.

Норма утечки, вызванная отказом трубы зависит от давления системы, области отверстия и типа трещины (Ламберт, 2001). С формулой Toricelli (Формула 1), норма утечки может быть оценена, принимая круглую трещину, в зависимости от давления системы:

Формула 1: Toriccelli

$$v = \varphi * \sqrt{2 * g * h}\ 2 * \text{г} * h \text{ и } Q = v * a$$

С круглой трещиной с диаметром 8 мм и давления системы 5.5 брусков, норма утечки - почти 1.0 l/s. Колебание в этом размере может быть идентифицировано только в маленьких окружных областях метра, где минимальный вечерний поток в течение ночи подобен норме утечки. Пример изображен в иллюстрации 1, где увеличение входа системы в течение вечернего минимума вызвано утечкой до ремонта на 3резерфорд из июня 2004.



Размеры входа системы на резервуарах хранения

Чтобы вычислять водный баланс, вход системы, который может быть измерен на резервуаре хранения, - по сравнению с уполномоченным потреблением. Различие - водная потеря.

Согласно (Фарлей и Плоскодонка, 2003) утечка, контролирующая - приток, контролирующий в зоны или районы, чтобы измерить утечку и расположить по приоритетам действия обнаружения утечки.

Погрешности измерения как часть очевидных потерь, согласно изготовлению, в диапазоне 0.5 % взвешенной скорости потока. Чтобы определять количество полного объема очевидных потерь, немецкие DVGW W 392 (2003) предлагают вычислить 1.5 к 2 % входа системы, если никакие вероятные взвешенные данные не доступны. В этой бумаге, обсуждено возможное колебание входа системы.

В пределах Сети Компетентности Waterpool, научный проектный PiReM – управление восстановления трубы – был выполнен вместе с несколькими австрийскими утилитами водоснабжения. Одна часть проекта была гидравлическим моделированием распределительной сети города Villach (Kölbl и др., 2007). Для калибровки сети, чек установленного метра потока был также необходим. Последствию различий в водном балансе, вызванном погрешностями измерения входа системы дарят пример окружной области метра.

Сеть поставки окружной области метра (прямой доступ к памяти) Möltschach имеет полную длину магистрали 15, 500 м.; среднее давление системы - 5.5 брусков, и в настоящее время 481 связь обслуживания

установлена. Вход системы в сеть поставки сделан от одного резервуара хранения. Этот резервуар хранения заполнен насосной трубой, когда водный уровень в резервуаре - ниже определенного уровня. В резервуаре хранения, водный датчик уровня (датчик давления) установлен чтобы измерить водный уровень и, кроме того, отток измерен электромагнитным метром потока (иллюстрация 2).

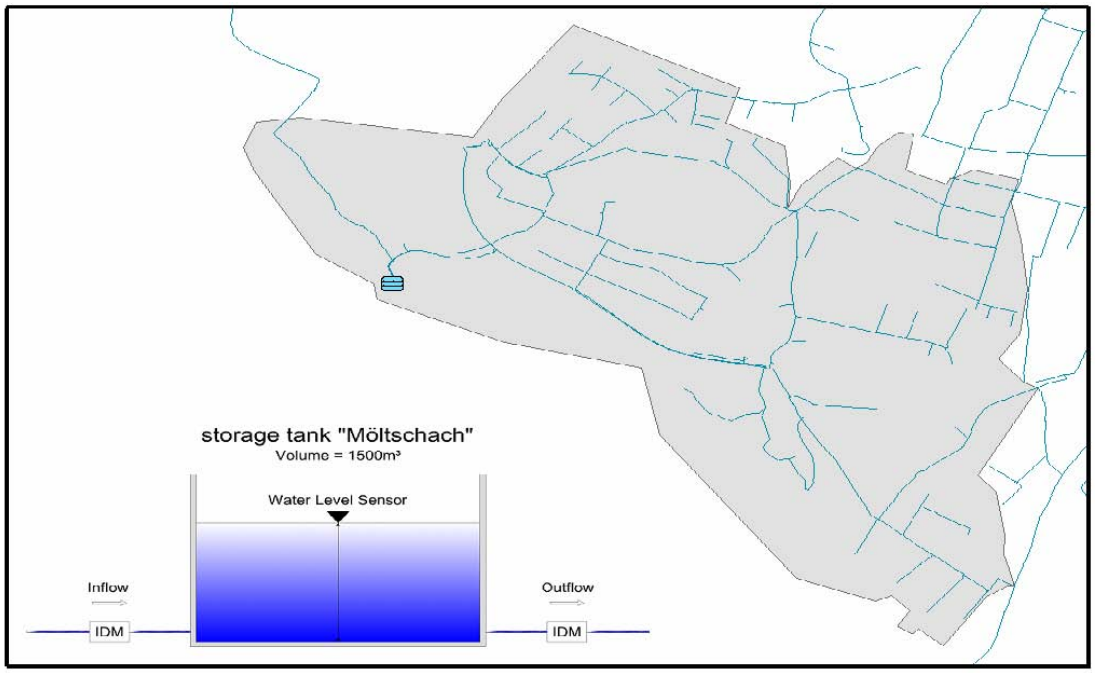


Иллюстрация 2: Карта прямого доступа к памяти Möltschach с резервуаром хранения

Вход системы может быть вычислен, с одной стороны, с водным датчиком уровня, если измерение водной поверхности и изменения водного уровня как функция времени известно, или, с другой стороны, непосредственно с электромагнитным метром потока. Оба измерительных прибора должны измерить тот же самый вход системы в пределах решительного диапазона точности (поток измеряют ±0.5 % скорости потока, водный датчик уровня ±0.25 % взвешенного диапазона).

Используемые измерительные приборы

Электромагнитный метр потока

Принцип электромагнитных инструментов измерения основан на законе Фарадея магнитной индукции. Перемещенный проводник вызывает напряжение в магнитном поле. Это напряжение пропорционально средней скорости перемещенного проводника. В водном трубопроводе, вода представляет этого проводника. Средняя скорость v измерена между двумя противоположными электродами (иллюстрация 3). Согласно швейцарской Водной Ассоциации Борьбы с загрязнением VSA (1999-2003), погрешности измерения увеличивают пропорционально с

уменьшающейся скоростью потока менее чем 0.5 м\с, начинающиеся от постоянных 0.5 % до больше чем 4 % скорости потока (иллюстрация 4).

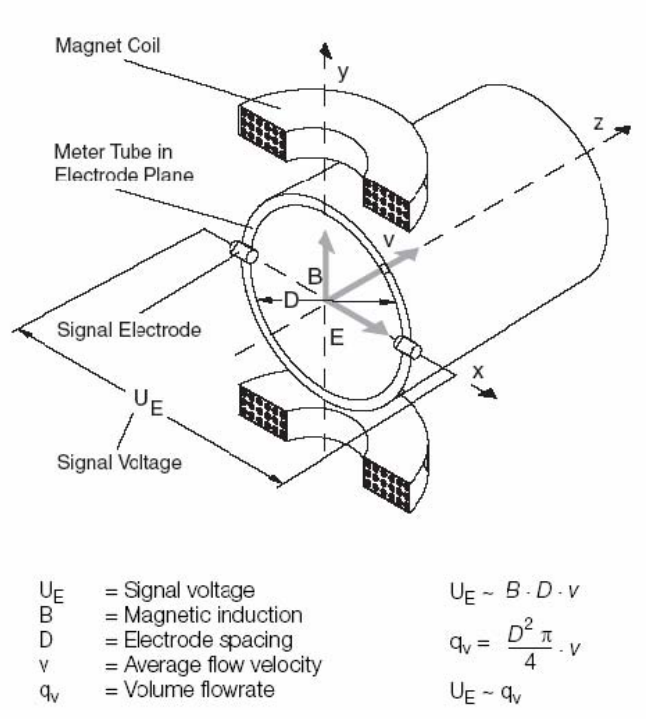


Иллюстрация 3: Диаграмма установленного электромагнитного метра потока (УТОК FXM2000)

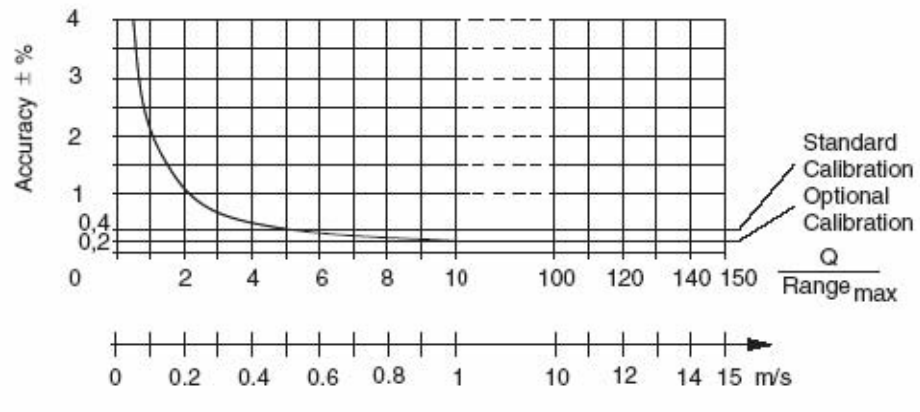


Иллюстрация 4: Accuracies в зависимости от скорости потока

Преимущество метра потока состоит в том, что нет никаких гибких компонентов или компонентов, подчеркнутых потоком. Электромагнитный метр потока от УТКА - Fischer и Швейцара установлен в резервуаре хранения. Согласно изготовителю, возможные погрешности измерения находятся в диапазоне 0.2 % расхода в скорости выше чем 1 м\с. Ниже этой скорости, погрешности увеличиваются до больше чем 4 % расхода.

Водный датчик уровня с датчиком давления

Важный пункт для этих инструментов измерения - взвешенный промежуток, от которого зависит точность. Согласно изготовителю, точность зависит от промежутка измерения. Принцип меры этих инструментов основан на гидростатическом давлении на пол. Следовательно, давление пола соответствует водной колонке до водной поверхности.

Согласно изготовителю, давление передано на кремниевый датчик давления и его диафрагму измерения через диафрагму и его жидкое заполнение. Сопротивление четырех легированных пьезо-резисторов в мостовой схема в имеющих размеры изменениях диафрагмы. Это изменение в сопротивлении производит выходное напряжение в мостовой схема, которая является пропорциональной взвешенному давлению. Это напряжение преобразовано через имеющий размеры усилитель и 4 - 20 формирователей тока мамы в постоянный ток 4 - 20 мам, которые являются пропорциональными давлению (иллюстрация 5).

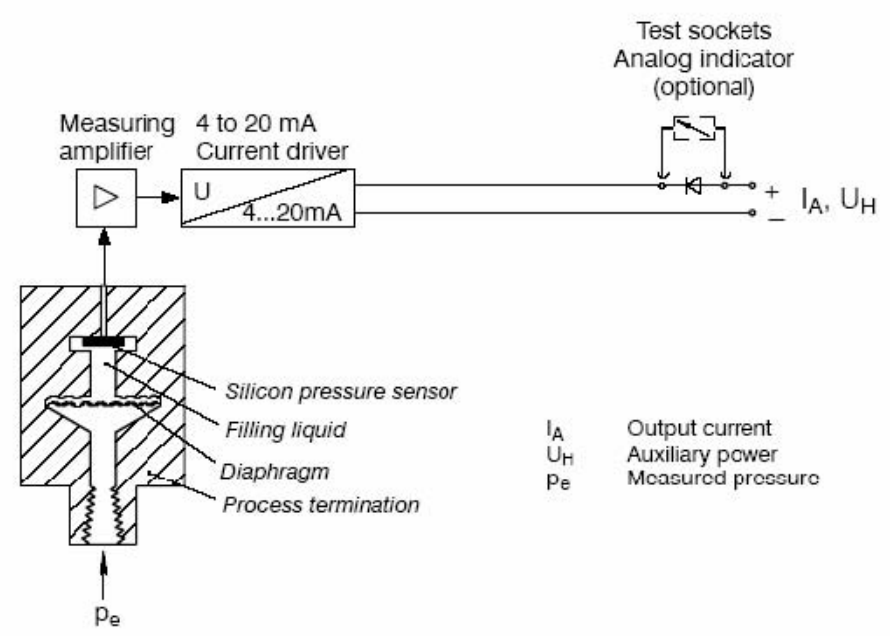


Иллюстрация 5: Диаграмма датчика давления (Siemens SITRANS P, ЗНАК II)

Согласно швейцарской Водной Ассоциации Борьбы с загрязнением VSA (1999-2003), измерение accuracies находится в диапазоне ± 0.2 %, и дополнительный ежегодный дрейф 0.1 % взвешенного промежутка должен быть учтен. Изготовитель определяет точность в диапазоне ≤ 0.25 % и ежегодного дрейфа ≤ 0.2 % с максимальным промежутком.

Дрейф измерения

В иллюстрации 6, показывают исправленный ежегодный дрейф обоих метров в резервуаре хранения. Исправленные ценности представляют только чтение метра периодов, где резервуар хранения не был заполнен.

Таким образом, прямое сравнение обоих чтений метра было возможно, потому что изменение водного уровня только вызвано оттоком резервуара в сеть поставки. В эти периоды, изменение водного уровня, вовремя вызванного входом системы было измерено с датчиком давления и водной поверхностью с областью

364.4 m□2; был преобразован в поток. Вниз по течению, тот же самый вход системы был измерен с индуктивным метром потока, расположенным в водопроводной магистрали.

Также рассматривая периоды заполнения резервуара хранения, возможные погрешности могут быть выше за время. Поэтому не возможно непосредственно сравнить взвешенное изменение в водном уровне (с датчиком давления) и взвешенным входом системы (с электромагнитным метром потока).

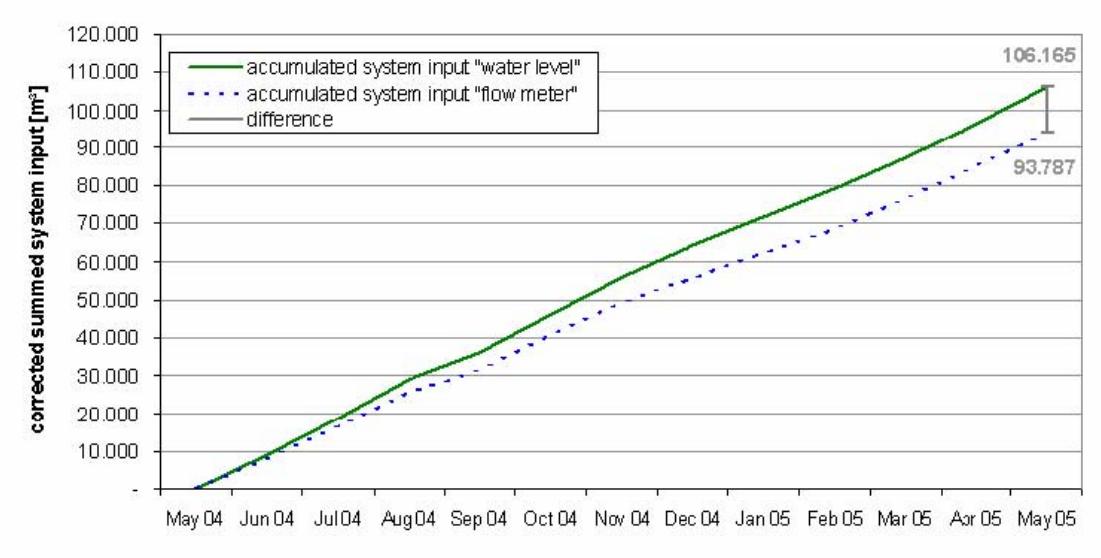


Иллюстрация 6: Исправленное накопленное чтение метра

Метр потока указывает исправленный вход системы, который является эквивалентным продукции резервуара хранения, не заполняясь в то же самое время, водный объем 93 787 m□3;. Исправленный ежегодный вход системы согласно водному датчику уровня был бы на уровне 106 165 m□3;. Следовательно, в зависимости от которого используется метр, параметр входа системы в водном балансе изменяется с объемом 12 378 m□3;.

В течение периода 2000-2005, входа системы, уполномоченное потребление (объявленное и необъявленное измеренное потребление) и увеличивающееся число связей обслуживания был проанализирован (иллюстрация 7). Поскольку чтение метра клиентов - один раз в год в конце мая, ежегодный период объявленного потребления и входа системы - с июня до мая. Для сравнения трех индикаторов работы, ряды данных были стандартизированы к средней ценности по набору данных 6 лет (иллюстрация 8). В результате с одной стороны увеличение

уполномоченного потребления выше чем увеличение связей обслуживания. Вход системы, с другой стороны, уменьшается.

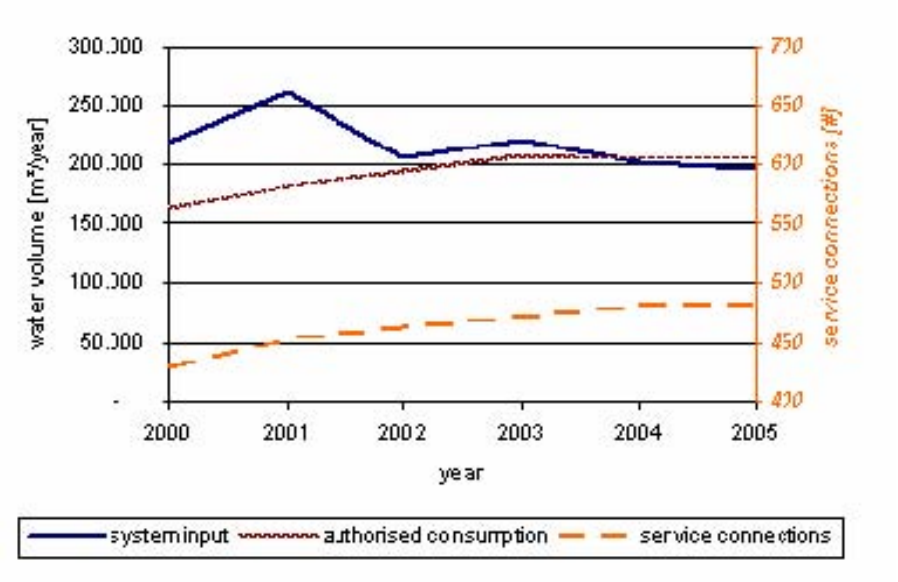


Иллюстрация 7: Оригинальное распределение связей обслуживания, входа системы, и уполномоченного потребления

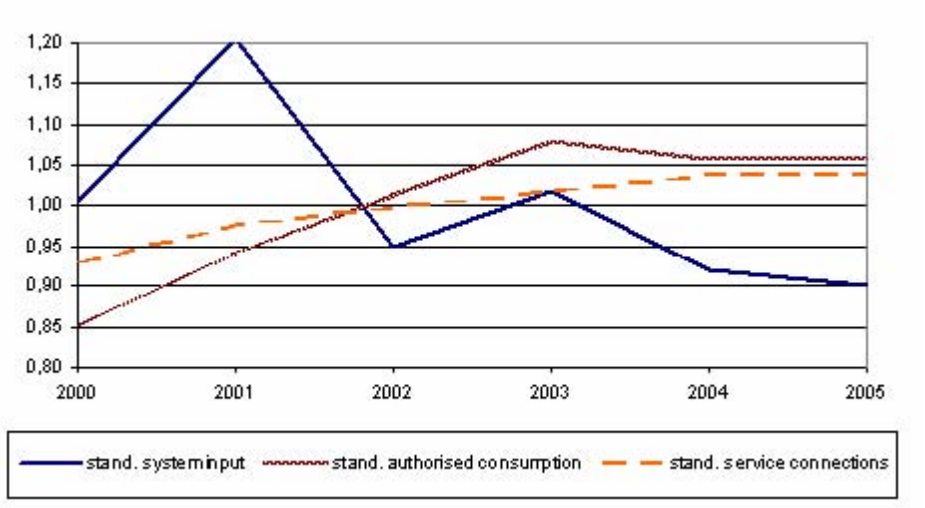


Иллюстрация 8: Стандартизированное оригинальное распределение связей обслуживания, входа системы и, уполномоченного потребления

На 2005, ежегодное объявленное потребление 204 044 m□3; был измерен, используя механические водные метры на участке клиента для наблюдаемого района. Другое уполномоченное потребление как потребление в гидрантах, водные посты или для уличной очистки не имели место. Сравненный полный вход системы резервуара хранения Möltschach в течение этого периода - только 194 670 m□3;. В результате водный баланс вычислил бы отрицательный вход системы 14 000 m□3;, который не возможен, и можно только объясниться погрешностями измерения.

Детальные исследования

Принимая во внимание возможные погрешности датчика давления с максимальными 0.45 % взвешенной ценности, взвешенная ценность находится в диапазоне 105 690 m□3; к 106 640 m□3;. Электромагнитные погрешности метра потока, которые зависят от максимальной скорости потока различия на 0.5 % для скоростей более чем 0.4 м\с, приводят к диапазону 93 780 m□3; к 93 790 m□3;. Следовательно, объем различия находится в диапазоне 11 900 m□3; к 12 860 m□3;, который является 12.7 % к 13.7 % входа системы, измеренного с метром потока.

Добавляя это различие как процент от уровня воды входа к полному входу системы 194 670 m□3; ежегодно измеренный с метром потока, результат - водный объем 221 360 m□3; к 222 750 m□3; ежегодно.

По сравнению с взвешенным уполномоченным потреблением 204 040 m□3;, водная потеря для этого района вычислена в диапазоне 17 320 m□3; к 18 710 m□3;. Согласно Директиве 2004/22/ЕС Европейского парламента и Совета по измерительным приборам, максимальным допустимым ошибкам, уверенным или отрицательным, на объемах, поставленных в расходах (2004) между транзитным (включенным) расходом и расходом перегрузки - 2 %. Максимальные допустимые ошибки, уверенные или отрицательные, на объемах, поставленных в расходах между минимальным расходом и транзитным (исключенным) расходом - 5 % для воды, имеющей любую температуру. Следовательно, когда очевидные потери - приблизительно 10 200 m□3;, реальные потери могут быть вычислены поэтому, чтобы быть почти 7 700 m□3;.

Индикаторы Работы на водных потерях

Согласно DVGW W 392 немецких стандарта (2003), определенная водная потеря может быть вычислена с чистой длиной 15.5 км к qvr =0.06 m□3; / (km*h). Для городской области, ценность - в пересечении между средней и средней потерей.

Для международного сравнения, ILI – Индекс Утечки Инфраструктуры - IWA был также вычислен при использовании ЛЕГКОГО ВБ программного обеспечения Calc от, Liemberger и Партнеров (2006). Для этого района, ILI из 0.4 с возможной погрешностью 15 %, по сравнению с австрийскими ЦЕННОСТЯМИ ИЛИ (Gangl и др., 2006), очень низкая ценность. Важно отметить, что граничное условие 3 000 связей обслуживания не выполнено для вычисления ILI.

Рассматривая средний чистый возраст окружной области метра Möltschach, (иллюстрация 9) вместе с нормой отказа в трех-летних шагах (иллюстрация 10), расчетные индикаторы работы за водные потери, кажется, вероятные. Исследования были сделаны для используемого чугуна материалов CI, податливое железо ДИ, сталь C-, полиэтилен PE, polyvinylchloride поливинилхлорид, и для полной сети. Распределение нормы отказа уменьшило в прошлых годах немногих, и средний чистый возраст 27.4 лет, во власти чугуна материалов CI и сталь C-, является

также низким. Согласно ÖVGW W 100 австрийских директив (2007), ежегодная норма отказа ниже 7 отказов в 100km представляет сеть в хорошем состоянии,

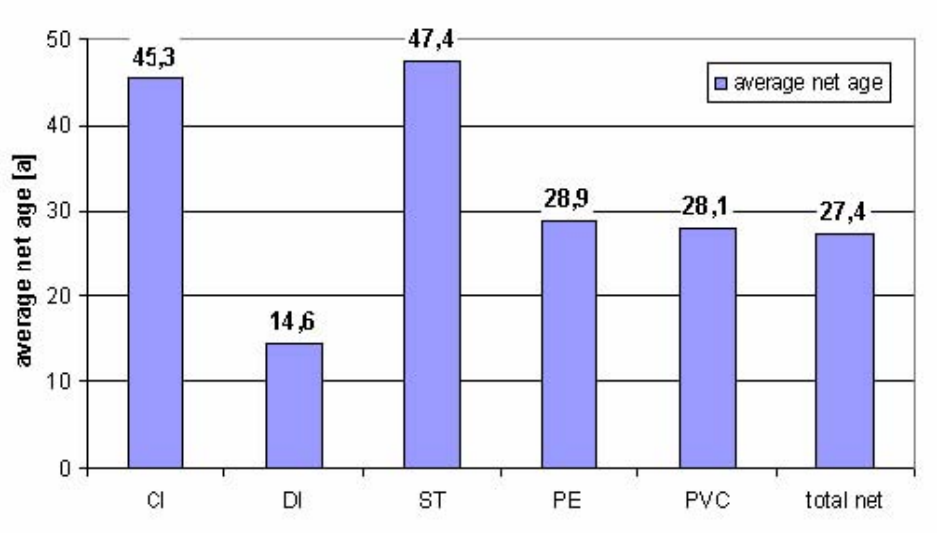
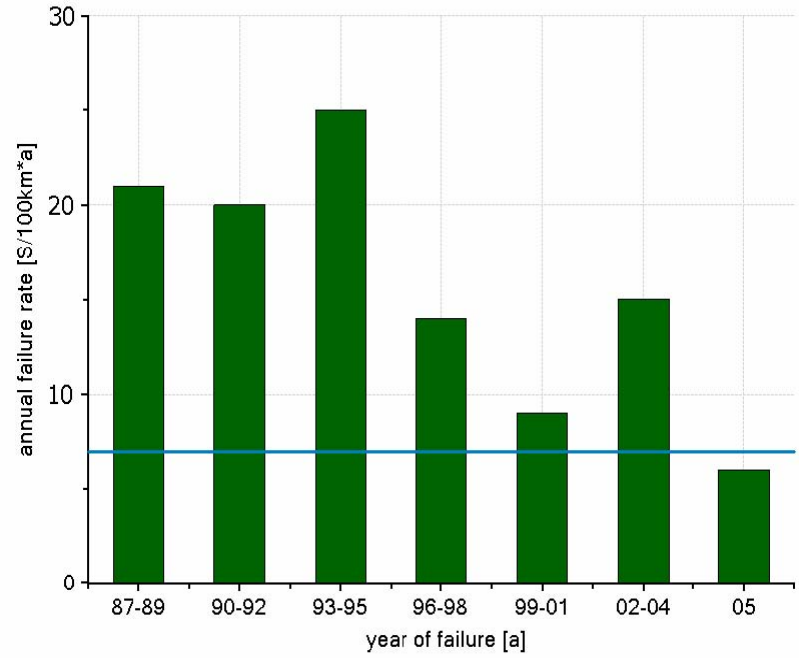


Иллюстрация 9: Насчитайте чистый возраст прямого доступа к памяти Möltschach



Рассматривая факт, что эти вычисления являются только возможными, беря различие приблизительно 13 % в результате сравнения этих двух измерительных приборов, ясно, что в этой окружной области норма утечки могла также быть выше.

Заключение

Один из самых важных индикаторов для того, чтобы описывать фактический статус сети водоснабжения, рядом с ежегодной нормой отказа, объем водных потерь. В зависимости от потерянного объема, несколько контрмер возможны, которые имеют обычно огромное

влияние на финансовый бюджет. Австрия находится в удачливой ситуации, что водные потери, с одной стороны, весьма низко вызваны хорошими условиями сети в результате стратегий восстановления утилит водоснабжения. С другой стороны, Австрия богата водой. Вода, которая должна быть накачана на резервуары хранения как те в затратах причин Möltschach, таким образом при финансовых рассмотрениях, водные потери должны быть уменьшены.

Простой путь для того, чтобы вычислять объем водной потери состоит в том, чтобы использовать водный шаблон баланса IWA. Результат продукции может только быть столь же хорошим как параметры входа, таким образом прежний чек существующих измерительных приборов, кажется, необходимый. В этих бумажных, возможных изменениях погрешностей измерения в маленьком окружном метре область были обсуждены. Неправильные заключения из этих погрешностей могут привести к стоимости интенсивные инвестиции, которых можно легко избежать простой калибровкой установленных измерительных приборов.

Ссылки

Австрийское Регулирование Питьевой воды (2006); BGBl. II Номеров 254/2006, www.ris.bka.gv.at DVGW W 392 (2003); Rohrnetzinspektion und Wasserverluste – Maßnahmen, Verfahren und

Bewertungen, www.dvgw.de Фарлей, M., Плоскодонка, S. (2003); Потери в Водных Распределительных сетях; ISBN 1-900222-11-6 Gangl, G., Theuretzbacher-неисправность, H., Kölbl, J., Kainz, H., Tieber, M. (2006); Erfahrungen mit der

Wasserverlustberechnung im ÖVGW Эталонное-тестирование-Projekt; Симпозиум ÖVGW 2006, 85-96 голубых страниц IWA (2000); Потери от Систем Водоснабжения: Стандартная Терминология и Рекомендованные Критерии качества работы Kölbl, J., Haas, G., Gangl, G. (2007); Hydraulische Rohrnetzberechnung – Wasserwerk Villach. – Заключительное сообщение проекта части Сети Компетентности Waterpool, Грац, Австрия.

Ламберт, A. (2000); Что мы знаем о pressure:leakage отношениях в системах распределения?, подход Системы "Конференции IWA к утечке управляют и водное управление системы распределения", ISBN 80-7204-197-5

ВБ Легкий Calc – свободное водное программное обеспечение баланса (2006); Liemberger и Партнер; www.liemberger.cc HA B 805 (2000); Водоснабжение - Требования для систем и компонентов вне зданий,

www.oenorm.at

НА B 2539 (2005); Техническое наблюдение средств обслуживания питьевой воды – Технических правил OVGW,

www.ovgw.at

OVGW W 63 (1993); Wasserverluste в Versorgungsleitungen, Anschlussleitungen und

Verbrauchsleitungen, www.ovgw.at OVGW W 100, копируют (2007); Трубы Водоснабжения – Операция и Обслуживание; Директива 2004/22/EC www.ovgw.at Европейского парламента и Совета по измерительным приборам (2004) Torricelli, E. (1644); Опера geometrica VSA - швейцарская Водная Ассоциация Борьбы с загрязнением (1999-2003); Messtechnik в der Siedlungsentwässerung

Действительность совершения большой утечки управляет проектом

Луг. Dewi Rogers, (1)

Луг. Коррадо Росси (2)

(1)

Управляющий директор DEWI S.r.l., Перуджа, Италия, электронная почта: dewiltd@tin.it

(2)

Технический Директор ATO 2 Marsicano, Avezzano, Италия, электронная почта: corrado.rossi@ato2marsicano.com

Ключевые слова: контроль Утечки, математические модели, контроль давления, обзор магистрали, СТЕКЛО, местоположение утечки

Резюме

Водные сети, во всем мире свободные приблизительно половина из доступной воды главным образом через утечку. В результате неустойчивая поставка стала нормой, а не исключением со всеми рисками, что это влечет за собой, особенно к качеству воды и длительности сети. Решение состоит в том, чтобы создать постоянную утечку и систему управления давления, которая в ее ядре требует детального знания сети и ее операции, которая обычно недостает. Эта бумага описывает подход, трудности и решения совершения такого проекта в одной из самых прохудившихся сетей в Италии. Этот проект, который покрыл 1200 км и 35 муниципалитетов, представляет вероятно один из наибольших коммерческих проектов утечки в Европе.

Введение

Много водных сетей во всем мире находятся в таком бедном условии, что больше не возможно гарантировать поставку 24 часов. Следовательно, закрытие ночью выходов бассейна стало нормальной практикой,

несмотря на огромные риски, которые это излагает к качеству воды и к структурной длительности сети.

Неустойчивая поставка обычно вызывается высокой утечкой. Международный опыт показал, что лучший способ уменьшать и впоследствии поддерживать низкий уровень утечки в водной сети состоит в том, чтобы разделить это на множество секторов по имени Окружные Области Метра (прямые доступы к памяти), каждый поставляемый предпочтительно единственной трубой поставки, на которой установлен метр потока. Таким образом, возможно постоянно управлять уровнем утечки в каждом районе и идентифицировать немедленно присутствие новой утечки. Подход иллюстрирован подробно в Водных примечаниях руководства прямого доступа к памяти Целевых групп Потери.

Создавать прямые доступы к памяти требует полного знания сети и ее операции, нехватка которой - вероятно главная причина, почему утечка - такая проблема во-первых. Отчеты магистрали являются в лучшем случае устаревшими и часто несуществующими. Кроме того, если метры клиента установлены, они обычно неточны и не регулярно прочитанные.

Такая ситуация также обычна в центральной и южной части Италии. В попытке улучшать ситуацию, передавали закон, назвал Закон Galli, который стремился реорганизовывать водную промышленность, отодвигая управление сетями от индивидуального муниципалитета на большее и больше эффективного в затратах основания, соединяя сети в бассейны реки по имени Амбито Территориал Оттимэйл. ATO 2 Marsicano - одна такая полезность в центральной Италии. Это составлено из 35 Муниципалитетов и согласно официальным данным, представляет самую прохудившуюся часть Италии, с более чем двумя третями производства, потерянного через утечку. Столь плохо - ситуация, что главный город, Avezzano, имеет водоснабжение в течение только 7 часов дня.

Чтобы решительно улучшать дела, проект предоставлялся группе компаний, включающих RPA S.r.l., Севернский Трент Italia S.p. A., DEWI S.r.l. и Ingea

S.r.l. с честолюбивой целью не на переприобретения потерянного знания, но и к значительно ниже существующему уровню утечки – всем через меньше чем 3 года. Также, это представляет вероятно один из наибольших коммерческих проектов, когда-либо предпринятых в Европе. Эта бумага выделяет предпринятую работу и трудности, которые должны были быть преодолены.

Технический подход

Ключевые элементы чтобы предпринимать проекты контроля утечки выделены ниже в иллюстрации 1.

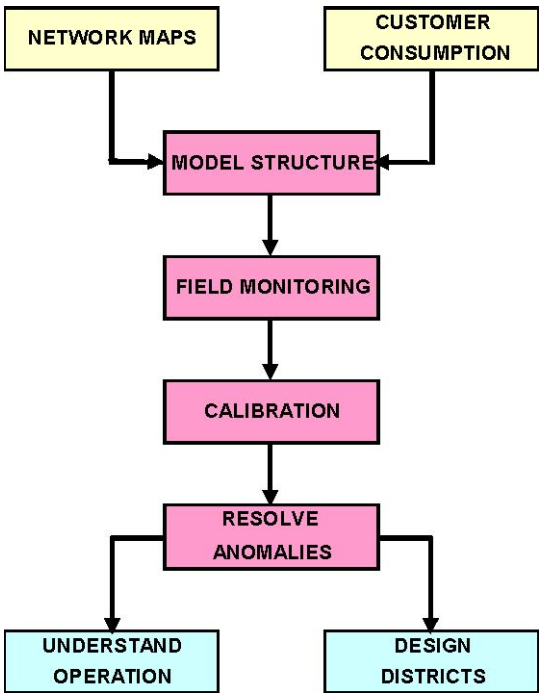


Иллюстрация 1: Ключевые элементы утечки управляют проектом

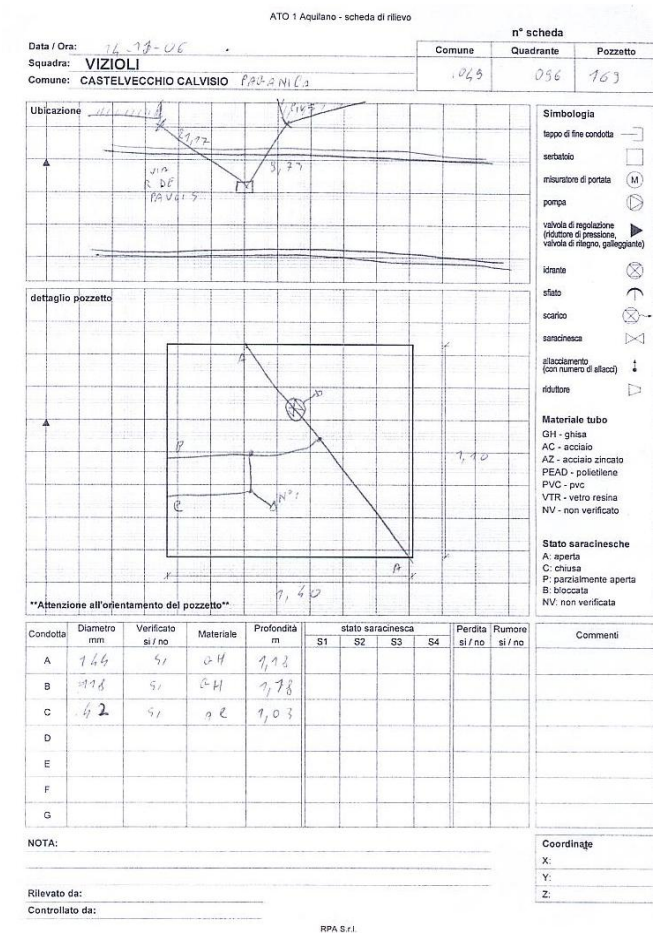
Это показывает, как, комбинируя знание структуры сети, потребление клиентов и существующих потоков и давлений в математической модели, возможно приобрести необходимое понимание существующей операции сети, чтобы проектировать оптимальную конфигурацию прямых доступов к памяти. Это за эти годы стало довольно стандартной процедурой. Проблема состоит в том, чтобы применить эту методологию в сетях, где есть немного или нисколько существующего знания. Подход, принятый в Avezzano и проблемах, с которыми сталкиваются и как они были преодолены, описан в следующих параграфах.

Отчеты магистрали

Стандарт отчетов магистрали был очень беден. Только приблизительно одна треть труб была нанесена на карту и что было доступно, имел очень ограниченную точность. Это было необходимо поэтому предпринять целый обзор масштаба, вовлекающий осмотр каждого люка, связанного с водной сетью. Рассматривая 1250km сети, которая будет проверена, организация такой задачи была огромна.

Поверхностно это могло бы казаться относительно прямой задачей ручаться, что обзор магистрали – просто открывает все люки, копия, что является внутри на лист люка и заговор всем этим на основной карте назад в офисе. Действительность редко настолько легка. Прежде всего необходимо найти покрытие люка, которое может иногда быть главной задачей сам по себе как часто, это было покрыто асфальтом или скрыто в подлеске. Как только это было раскрыто, тогда необходимо открыть это, которое может быть длинным и трудным процессом. Только тогда может, работа понимания статической сети действительно начинается. Конечно существенно, что информация забрана дисциплинированным и

хорошо-заказанным способом, как инвертирование листа обзора по сравнению с люком например, значительно усложнил бы реституцию. Когда полагается, что рассмотрение предпринято во всей погоде и часто в середине занятых дорог, возможности на ошибку существенны, если строгая процедура не находится в месте. Это помогает хорошо обучать штат и средства управления суровости в месте.


ATO 1 Aquilano - scheda di rilievo

n° scheda

Data / Ora: 16-09-06

Squadra: VIZIOLI

Comune: CASTELVECCHIO CALVISIO

Comune	Quadrante	Pozzetto
043	056	169

Ubicazione

Simbologia
tappo di fine condotta
serbatoio
misuratore di portata
pompa
valvola di regolazione (riduttore di pressione, valvola di ritegno, galleggiante)
idrante
sfiato
scarico
saracinesca
allacciamento (con numero di allacci)
riduttore

Materiale tubo
GH - ghisa
AC - acciaio
AZ - acciaio zincato
PEAD - polietilene
PVC - pvc
VTR - vetro resina
NV - non verificato

Stato saracinesche
A: aperta
C: chiusa
P: parzialmente aperta
B: bloccata
NV: non verificata

dettaglio pozzetto

Attenzione all'orientamento del pozzetto

Condotta	Diametro mm	Verificato si / no	Materiale	Profondità m	stato saracinesca S1	S2	S3	S4	Perdita si / no	Rumore si / no	Commenti
A	144	si	GH	1,12							
B	118	si	GH	1,18							
C	42	si	AC	1,03							
D											
E											
F											
G											

NOTA:

Coordinate
X:
Y:
Z:

Rilevato da:

Controllato da:

RPA S.r.l.

Иллюстрация 2: лист Обзора

Реституция информации - вероятно единственная самая важная деятельность в процессе картографии, поскольку это представляет чек всей информации, забранной в области и позволяет многим аномалиям быть выдвинутыми на первый план. Они могут включить идентификацию трубы только в одном люке. Это необходимо поэтому предпринять трубу, прослеживающую осуществление с устройством ввода позиций трубы. Такой подход не ошибкоустойчив хотя: возможно, что сигнал передан другим услугам в близости, что сигнал потерян в резиновом соединении, или хуже потерян в ремонте, используя различный тип материала. Большой навык необходим поэтому, чтобы интерпретировать информацию правильно.

В ATO 2 Marsicano карты были сначала переведены в цифровую форму и затем преобразованы автоматически в структуру СТЕКЛА как показано в иллюстрации 3. К информации, включая лист обзора и фотографии, получают доступ просто, нажимая на каждый объект.

Заключительное СТЕКЛО позволяет графическое представление множества баз данных и также представляет очень мощный инструмент для управления водной сетью вообще и в особенности контроль утечки.

Координаты всех пунктов были измерены инспектором и добавили к каждому узлу СТЕКЛА.

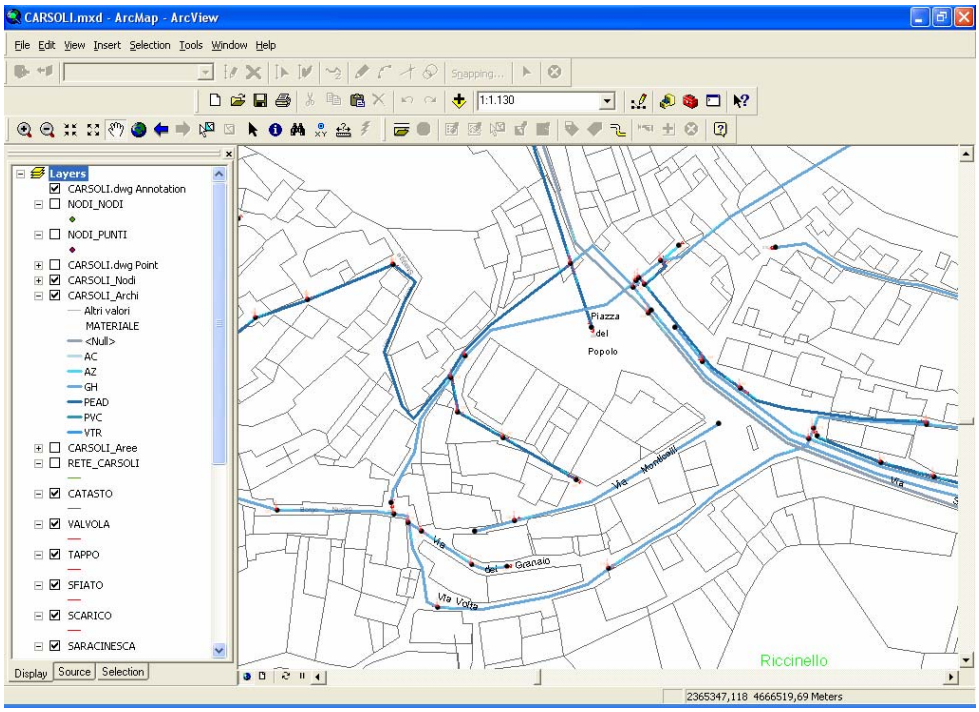


Иллюстрация 3: карты СТЕКЛА

Потребление клиента

Очень важный элемент в определении количества водной потери - потребление клиента. Только приблизительно половина свойств в ATO, 2 области Marsicano имеют метр и даже если они имеют установленный тот, очень немногие регулярно читаются и поддерживаются. Это было необходимо поэтому определить количество двух компонентов:

- **точность метров когда установлено;**
- **потребление свойств без метра.**

Это было достигнуто, устанавливая очень высокий метр теста точности, связанный с лесорубом данных на образце свойств, или непосредственно на связи клиента вверх по течению резервуара, или последовательно с существующим метром где подарок. Результаты показали при-регистрации из существующих метров 9 % и среднего потребления клиента только более чем 100 l/person/day.

Делая запись с лесорубом данных, было также возможно произойти, типичное требование представляют и оценивают эффект воздуха, входящего в систему на измерении метров.

Математическая модель

Хорошо построенная и калиброванная математическая модель моделирует точно гидравлическую операцию реальной сети. Также это позволяет воздействие создания постоянной границы прямого доступа к памяти быть оцененным даже прежде, чем клапаны закрыты в области. Однако, важность модели, чтобы проверить точность данных имела обыкновение строить это, часто пропускается. Когда начальное знание сети очень ограничено, как имел место в ATO 2 Marsicano, и работа, чтобы возвратить этот дефицит так неотъемлемо усложнена несмотря на всю последнюю технологию местоположения, способность проверить, что исход существенен, чтобы гарантировать успешный результат проекта. Это конечно имело место в ATO 2 проекта Marsicano как в других меньших проектах, предпринятых на юге Италии.

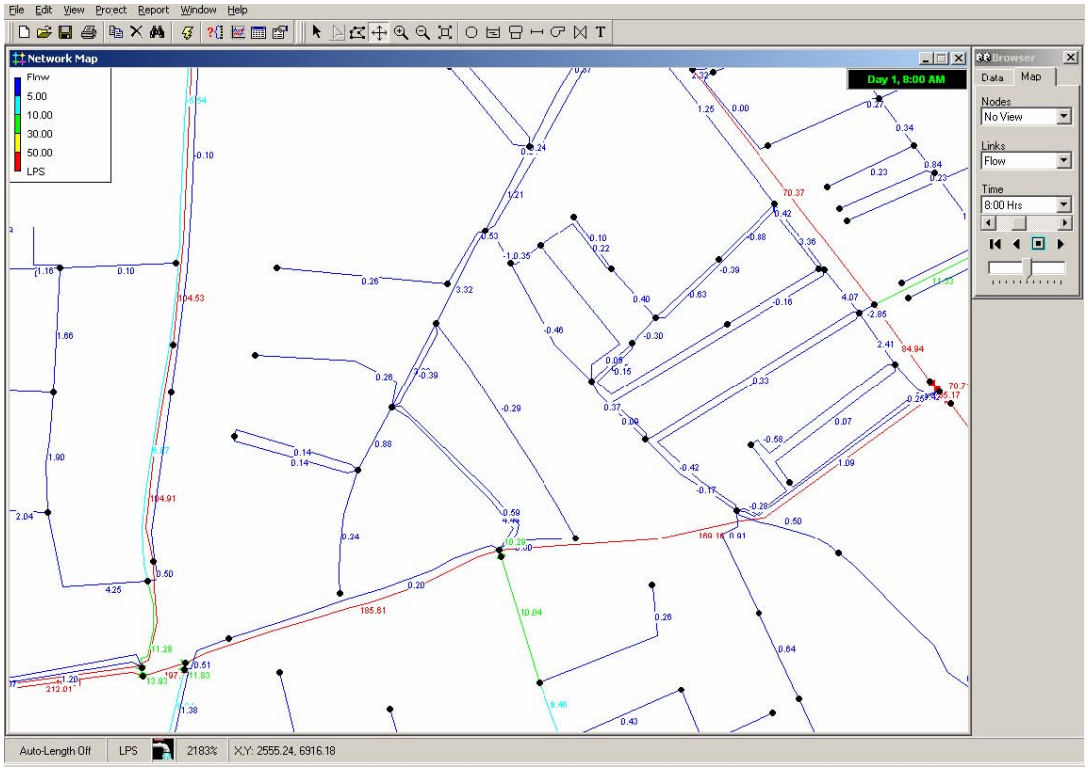


Иллюстрация 4: Математическая модель Avezzano

Деятельность калибрования математической модели вовлекает сравнение расчетных давлений и потоков с измеренными в области. Любое различие показательно из ошибки в модели. С навыком и опытом это возможно при использовании модели идентифицировать вероятную причину таких различий. Важно понять существенное различие между простым контролем давлений в сети и анализе их при помощи математической модели. Многое ясно от одного из многих примеров аномалий, идентифицированных в течение проекта.

Данные, зарегистрированные в области в сети рядом Avezzano показывают в иллюстрации 5.

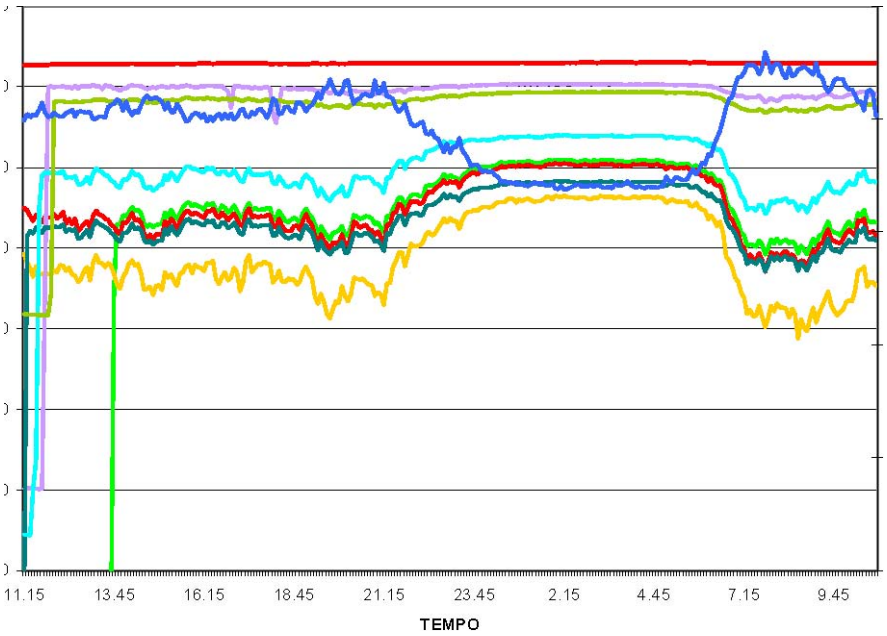


Иллюстрация 5: Голова, зарегистрированная в области

Давление в сети более чем адекватно. Однако, что не может быть оценено от данных, но который был очень очевиден с моделью, - то, что был неизвестный закрытый клапан на главной трубе поставки на 150 мм к более низкой части сети. Это объясняет существенное изменение в голове в более низкой части сети (как иллюстрируется более низкой кривой), который первоначально не копировался в модели. Открывая этот клапан в сети, это было возможно к не, только улучшают операцию сети и оптимизируют конфигурацию районов утечки, но очень важно позволяют созданию постоянной системы управления давления понижать существующий уровень утечки и уменьшать формирование новых утечек.

Местоположение утечки

Акустическая техника, которая является в основе таких инструментов как коррелятор, шумовой лесоруб, микрофон основания и слушающая палка, была усовершенствована до такой степени за эти годы, что, когда особенности трубы известны совершенно, возможное определить местонахождение невидимой утечки с точностью до лучше чем +/-0.5 м. Однако, все эти инструменты зависят от одного критического фактора: давление в трубах, чтобы произвести шум утечки. В Avezzano например, что касается многих из других 35 Муниципалитетов, покрытых в проекте, вода поставляется в течение немного больше чем 4 часов утром, и 3 часа вечером, делая заявление слухового аппарата инструментовал очень сложный, и организуя местоположение утечки объединяет кошмар в команду. Это было преодолено в ATO 2 проекта Marsicano при использовании программируемых шумовых лесорубов. Более чем 150 были развернуты поочередно. Это гарантировало, что, даже когда вода нормировалась, работа установки могла продолжиться. Момент сеть была оказана нажим на, лесорубы, тогда весь сделает запись шума. На следующий день команды забрали и опросили лесорубов и

солидаризировались вероятность утечки, проверяя вспыхнувшие огни. Каждая команда тогда использовала бы коррелятор, чтобы точно определить точное местоположение утечки в течение часов водоснабжения и передать информацию подрядчику, чтобы выполнить ремонт.

Находилось, что не все шумовые лесорубы на рынке были подходящими для такого заявления. Некоторые предопределены, чтобы сделать запись только ночью в вере что

740

730

720

710

700

690

680

670 25.0

20.0

15.0

10.0

5.0

0.0

PORTATA TOTALE (l/s)

PIEZOMETRICA (m.a.s.m).

самое высокое давление и следовательно самый высокий шум происходит ночью. Очевидно дело обстоит не так с неустойчивой поставкой. Кроме того, находилось, что часы поставки изменились значительно от сети, чтобы передать создание легкого программирования основы окна регистрации.

Иллюстрация 6: Местоположение утечек



Организация и результаты

В дополнение к техническим вызовам, что такой большой вызванный проект, планируя и управляя работой был также существенной задачей. Четыре команды, составленные из одного инженера и одного техника были созданы, чтобы предпринять работу обзора, каждый имеющий транспортное средство и всю необходимую безопасность и рассматривающий оборудование. Было оценено, что каждая команда рассмотрит 2 км каждый день, и это, оказалось, было близко к марке особенно, когда время, необходимое решать аномалии было принято во внимание. Каждая команда была также ответственна за начальную реституцию сети так же как подготовки заключительных листов обзора и фотографий для последующей вставки в СТЕКЛО. Два топографических инспектора тогда рассмотрели каждый люк с с высокой разрешающей способностью инструментом GP, чтобы измерить точно координаты. Два эксперта Автохама преобразовали начальную реституцию в СОВМЕСТИМУЮ СО СТЕКЛОМ структуру, посредством чего каждая труба имела начало и узел конца, и все базы данных были собраны. Большое внимание уделяли определению оптимальной структуры СТЕКЛА, которое содержало всю необходимую информацию, не создавая чрезмерно тяжелую структуру, которая будет трудна для конечного пользователя примениться. Поэтому откройте клапаны например, которые обычно считают узлами, но который эффективно действуют как открытые трубы, считались признаками на трубы. Эксперт в ArcGIS ESRI тогда преобразовал файл Автохама в законченный проект, используя специальное программное обеспечение, созданное для проекта. Обучение давалось штату клиента в использовании системы.

В общей сложности 675 потоков и пункты давления были проверены. Более чем 50 новых метров потока были установлены. На трубах, больших чем 75 мм, были созданы записи на пленку давления для метров вставки. Где только возможно, команды, используемые для работы обзора были развернуты для контроля, чтобы эксплуатировать местное знание, которое было приобретено.

Как только все данные были забраны, это было объединено в математическую модель моделирования. Используя специальную

рутину, созданную DEWI S.r.l., было возможно перейти непосредственно от СТЕКЛА в программное обеспечение моделирования. Большая забота была взята с калибровкой моделей.

Три команды использовались чтобы предпринять осуществление местоположения утечки, которое вовлекало устанавливающих шумовых лесорубов с промежутками в приблизительно 50 м., чтобы идентифицировать самые шумные трубы. Корреляторы и микрофон основания были чем используемый, чтобы определить местонахождение точного положения утечки, которая согласно контракту, как считали, была точной, только если расположил в пределах 1m x раскопки на 1.5 м. - очень напряженная терпимость действительно. Участие клиента было существенно в этой стадии, чтобы иметь дело с неуверенными утечками. Это поднимает важный вопрос о, как лучше всего применить штрафы этому виду работы, особенно избегать риска небольшого количества больших утечек, не зарегистрированных из страха несения штрафам.

Проект был предпринят успешно в пределах трех-летнего периода времени, предусмотренного в соответствии с контрактом, в течение какого времени 1250 км (15 % больше чем первоначально предполагаемый) были рассмотрены и проверены для утечек. Математическая модель была построена для всех наибольших сетей, которые составляли хорошо более чем половину целой длины магистрали, и прямые доступы к памяти были разработаны. Контроль давления был осуществлен как часть очень успешного испытания в 9 прямых доступах к памяти в Avezzano который вместе с ремонтом утечек, внесенных значительно увеличению часов поставки.

Заключения

Во многих сетях во всем мире, есть серьезная проблема утечки. Многочисленные системы, свободные хорошо более чем половина произведенной воды и воды часто нормируются в течение многих часов дня. Одна такая сеть - то, что из ATO 2 Marsicano в центральной Италии. С по 1200km сети, разделенной на 35 муниципалитетов, это считает одной из самых прохудившихся водных сетей в Италии, с более чем двумя третями воды, потерянной через утечку.

Вероятно, что главная причина для такой драматической ситуации является нехваткой понимания сети и как это работает гидравлически. С другой стороны, без этого понимания, невозможно создать постоянную систему управления утечки, которую показал опыт - единственное реалистическое решение проблемы. Было поэтому необходимо повторно приобрести знание, рассматривая каждый люк в сети, создать систему СТЕКЛА и монитор давления и потоки, чтобы позволить строительство и калибровку математической модели моделирования. Таким образом было возможно проверить, что точность обзора работает и идентифицирует и решает аномалии. Как только модель была

проверена, это было применено, чтобы определить оптимальную конфигурацию постоянной утечки и системы управления давления.

Неустойчивая поставка, пока вредно по водному качеству и длительности сети, также представила серьезные проблемы организации для деятельности местоположения утечки. Это было решено, развертывая более чем 150 программируемых шумовых лесорубов одновременно, чтобы идентифицировать самые прохудившиеся трубы, которые были тогда проверены, используя корреляторы шума утечки и микрофоны основания. Хорошо более чем 2000 утечек были расположены и восстановлены, приводя к экономии почти 10 миллионов м.^{3}/ год. Проект был предпринят через меньше чем 3 года, который был в пределах договорного периода времени.

ATO 2 проекта Marsicano показывают, что это возможно не только возвратить знание, которое так недостает во всем мире в управлении водными сетями, но сделать так коммерчески жизнеспособным способом. Успех проекта должен много техническим решениям, которые были применены, организационные навыки проектной команды и наиболее важно прямая помощь и сотрудничество технического штата в офисе клиента.

Жизнеспособное сокращение водной потери в городских водных системах распределения

Dipl.-луг. Эрвин Кобер, EnBW Regional AG

Ключевые слова: водная потеря; норма повреждения; контроль притока

Водная потеря - восстановление

Введение

Под техническими, экономическими и экологическими аспектами борьба против водной потери становится более важной для компаний водоснабжения. В Германии, большинство водных систем распределения в городах было построено между серединой и концом прошлого столетия. Со средним возрастом трубы 45 лет, средняя ежегодная норма восстановления водных систем распределения - приблизительно 1 %. Поэтому водные трубы должны иметь длительность по крайней мере 100 лет. В высоко развитых индустриальных странах, системы трубы стали намного старше и уязвимыми, чтобы повредить. Это приводит к увеличению водной потери в этом случае, если никакие эффективные конструктивные и эксплуатационные размеры не предприняты.

С доступными технологиями, типа шумового измерения и метода корреляции, обнаружение утечек непроблематично. Фактическая проблема состоит в том, чтобы идентифицировать развивающиеся утечки очень рано и обнаруживать их географически. В этом контексте,

EnBW развивал систему для того, чтобы контролировать водные системы распределения.

Нормы повреждения и терпимая водная потеря

Даже при том, что техническая длительность покрытых почвой труб могла длиться много десятилетий, эти части системы водоснабжения станут более восприимчивыми, чтобы повредить. Норма повреждения в системах распределения увеличивается с возрастом. Агрессивные почвы, движение почвы, зависящее от мороза и движения, строительной деятельности и последний, но не в последнюю очередь динамические давления, вызванные водным потреблением приводят к напряжению для систем трубы. В зависимости от материалов трубы и приспособлений, используемых это приводит к увеличению утечек в течение десятилетий, которые затронут операцию системы.

год строительства и материалов трубы

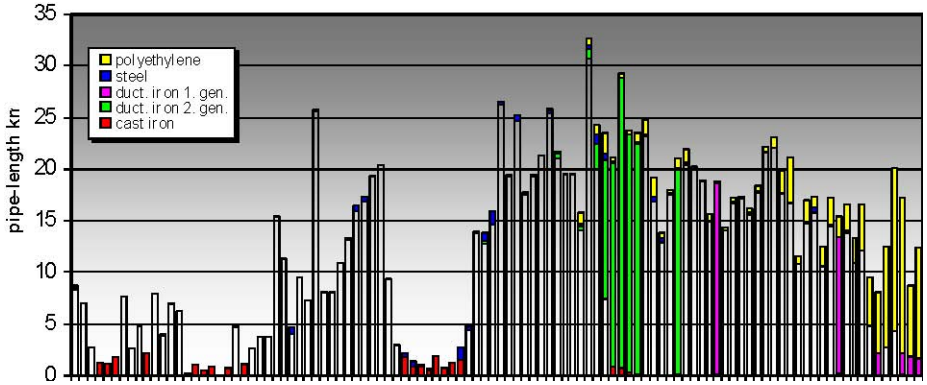
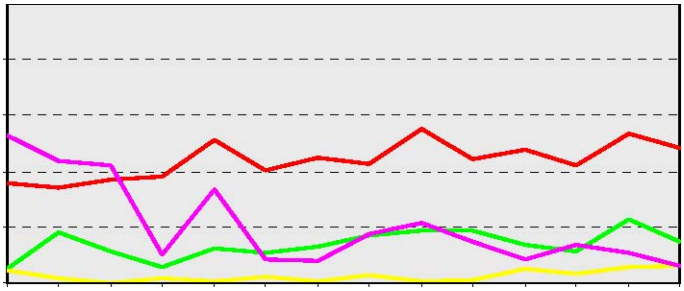


Иллюстрация 1: восстановление / материал и структура возраста водной системы распределения Штутгарта (2006)

полиэтилен	102.4 км
сталь	15.6 км
трубочка. железо 2. Генерал	312.9 км
трубочка. железо 1. Генерал	277.0 км
чугун	637.4 км

Водная система распределения EnBW в Штутгарте содержит 50%-ые трубы чугуна, которые положены преобладающе в почве глины. Из-за этих условий почвы, норма повреждения в Штутгартских увеличениях в течение мороза и в сухие сезоны. Норма повреждения труб чугуна - - при нормальных условиях - 3 убытков / (км х месяц). В сухие сезоны и сезоны с морозом, они увеличат до 10 убытков / (км х месяц). В течение прошлых 10 лет норма повреждения увеличилась от 0.19 до 0.24 убытков / (км * р.а.) для труб чугуна и от 0.05 до 0.07 убытков / (км * р.а.) для податливых железных труб.

0,5



0,4 0,3 0,2 0,1 0,0

1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006

damages/km*p.a.

Иллюстрация 2: восстановление / развитие норм повреждения (трубы) Стол 1: точки отсчета за нормы повреждения труб в водных системах распределения (DVGW W400-3)



определение норм повреждения	**нормы повреждения**	
	основная и местная магистраль (повреждает в км и год),	трубы обслуживания (повреждает в км и год),
низко	≤ 0.1	≤ 5
среднее число	> 0.1 к ≤ 0.5	> 5 к 10
высоко	> 0.5	> 10

Водная потеря компании водоснабжения вызвана прежде всего утечками в системе трубы. Другие влияния, типа свободных приспособлений и соединения и водных метров вызывают постоянную потерю. В Штутгарте, все эти влияния имеют расширение приблизительно 2 - 3 l / (минута x км).

Исключительными или периодическими осмотрами воды систем трубы потеря может быть уменьшена только в течение короткого времени. Из-за постоянного развития убытков или утечек в системе трубы, долгосрочное сокращение водной потери может только быть достигнуто постоянными контрольными мерами. В этом контексте, контроль притока (ов) должен быть доказан как самый эффективный и экономический метод.

В течение прошлых лет, полной водной потерей в системе распределения EnBW в Штутгарте, с длиной системы 1 534 км, были приблизительно 4 Mio m□3;/p.a. После сокращения этого количества на низкой потере от свободных приспособлений и соединения и влияния водных метров, количеством реальной водной потери в самой системе распределения будут приблизительно 2 Mio m□3; / p.a. (8 %) и определенная водная потеря будут в 0.15 m□3; / (h x км) соответственно.

Стол 2: характерные точки отсчета за определенные реальные водные потери для систем распределения в m□3; / (км x h) (DVGW W392)

диапазон водной потери	интервалы осмотра	структура		
		большой город	городской	сельский
низко	максимальные 6 лет	< 0.10	< 0.07	< 0.05
среднее число	3 годы	0.10 - 0.20	0.07 - 0.15	0.05 - 0.10
высоко	1 год	> 0.20	> 0.15	> 0.10

В году 2005 приблизительно 850 утечек были зарегистрированы в Штутгартской системе распределения. На основании, что средняя потеря утечки будет приблизительно 1 m□3;/h, обнаружение средней утечки займет по крайней мере 0.27 года или приблизительно 100 дней.

Даже если это - только статистическое рассмотрение, эти вычисления показывают, что водная потеря может быть уменьшена эффективно, если продолжительность последних утечек могла бы быть сокращена.

Контроль методов для систем трубы

Используя доступные технологии, утечки могут быть идентифицированы от следующих характерных физических свойств:

- шум утечки, возникающий при утечке и

-непрерывный отток при утечке, которая столкнется с водным потреблением.

Вследствие того, что измеримые шумы утечки, зависящие от материала трубы только происходят в прямой среде утечки, доступные технологии только применимы для обнаружения утечки непосредственно или содержать область утечки (шумовые лесорубы), но не для раннего обнаружения и локализации в больших сетях или районах сети.

Этот аспект особенно важен для систем, построенных с трубами полиэтилена, потому что этот материал трубы является высоко шумовым-абсорбирующим.

Непрерывный водный отток при утечке вызовет увеличивающийся водный приток в системе трубы. Контроль притока (расход) позволяет оценку, если новые дополнительные утечки происходят - в зависимости от размера района сети трубы или сети.

35

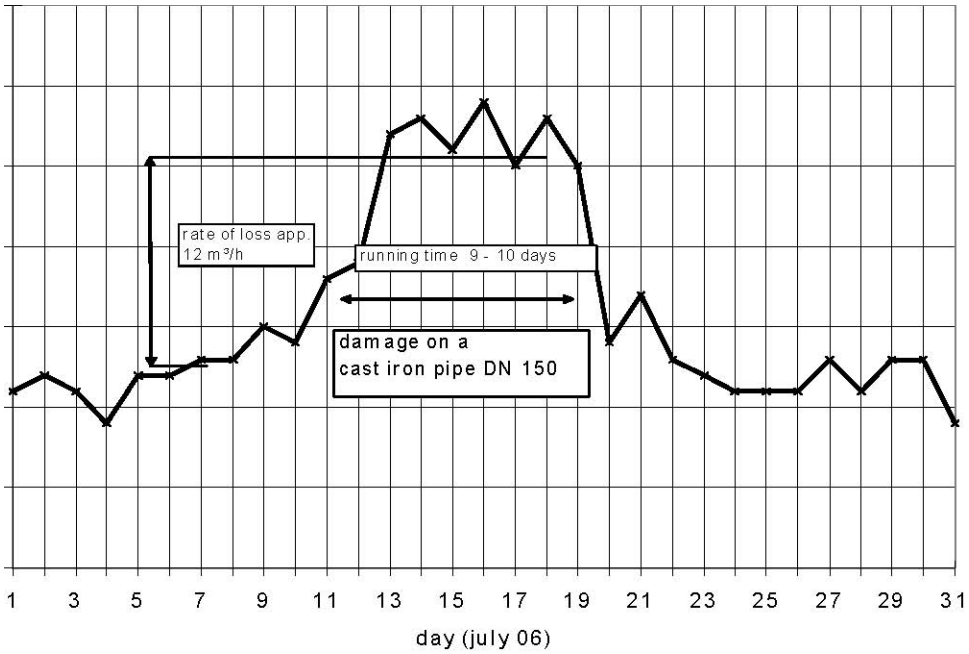
30

25

20

15

10



мин. приток в м.

Иллюстрация 3: измерение водной потери / идентификация утечки измерением минимального вечернего притока (9 700 жителей, 38-километровая длина сети)

Завися от сообщений сбоя контрольной системы, передовые размеры, чтобы изолировать и обнаруживать утечки могли быть выполнены, используя одобренные акустические технологии. Первый активный элемент в цепи контроля сети трубы - постоянное измерение зонального притока (ов).

Установка имеющих размеры средств обслуживания для контроля сети трубы

Выходы каждых водных бассейнов или источника должны быть оборудованы применимыми средствами обслуживания измерения для расхода. Поэтому обычно индуктивные метры потока будут использоваться; в случае больших диаметров трубы могут также быть установлены сверхзвуковые метры потока. Каждые измеренные ценности часа будут переданы к и зарегистрированы на scada системе,

используя сеть телеуправления компании. Если сеть телеуправления не доступна, данные измерения могут быть зарегистрированы на местном установленном лесорубе данных. Если требуется, данные могут быть переданы, используя телефонную сеть или по радио коммуникация. Используя эти методы, возможно контролировать водное потребление (приток) непрерывно.

В маленьких (сетях) зон этот вид утечки, контролирующей работы без любых проблем, потому что усилие для обнаружения утечки основано на управляемом районе сети.

Если утечка должна произойти в большей зоне, с длиной трубы 170 км например, эти единственные утечки не будут идентифицированы на основе центрального измерения притока из-за значительных колебаний вечернего потребления. Кроме того усилие для местоположения и обнаружения утечки в такой большой зоне чрезвычайно высоко.

мин. приток в м.

^{3}/h

250 200 150 100 50 0

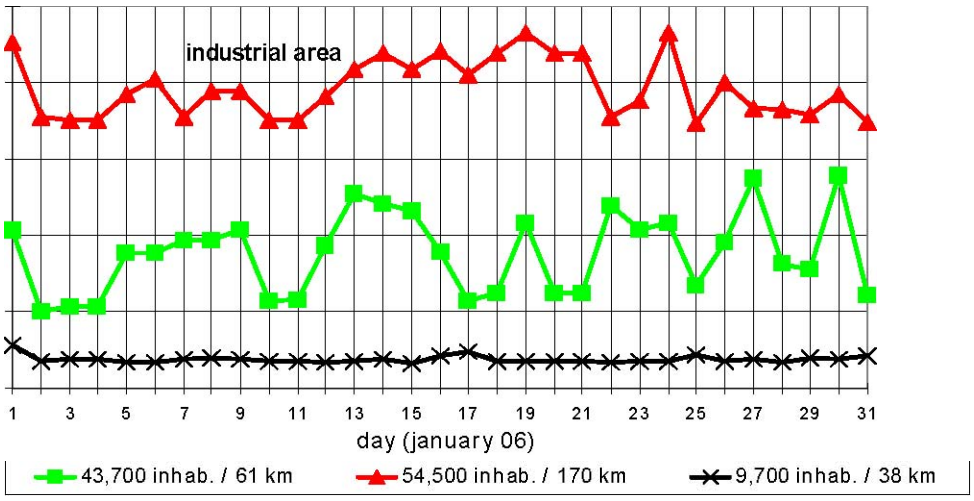
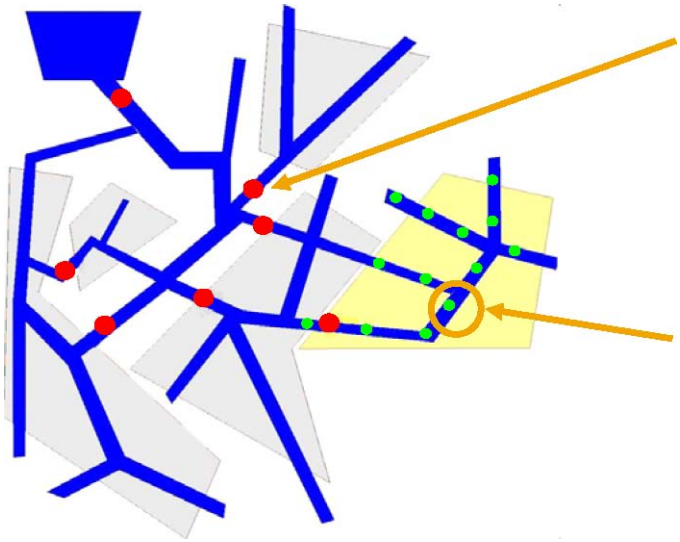


Иллюстрация 4: водная потеря / минимальный вечерний приток в системах водоснабжения различных размеров

Для практической операции зоны, контролирующей это необходимо установить имеющие размеры средства обслуживания для меньших районов сети. В этом контексте, все выходы водных бассейнов и насосных станций в Штутгарте были оборудованы метрами потока.

Кроме того, во всех больших зонах, люки с метрами потока были построены в соответствующих гидравлических положениях, чтобы понять меньшие районы.



1. измерение притока (постоянный + постоянный)

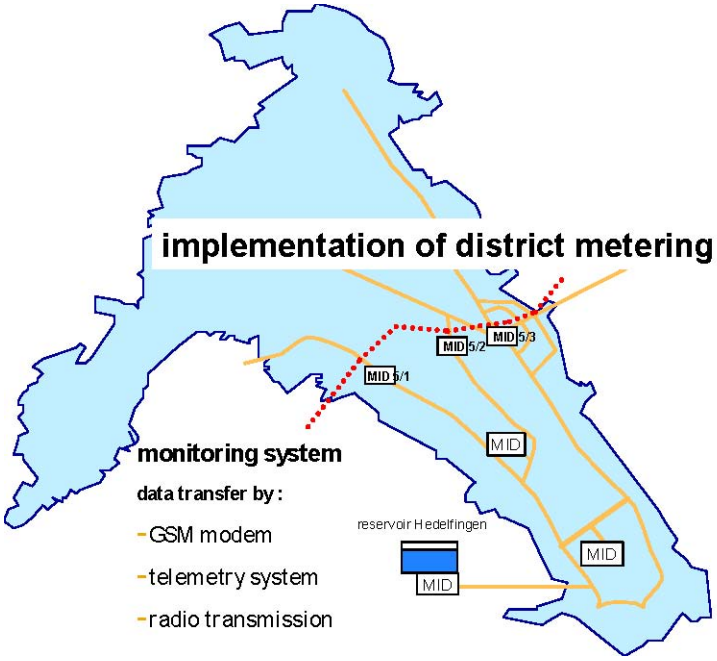
-развитие контролирующей сети в thewater поставляет систему

-одновременный контроль притоков в каждой области

- концентрация на областях проблемы и больших зонах системы распределения

1. **шумовой лесоруб (временно)**
2. **корреляция - обнаружение утечки корреляцией**

Иллюстрация 5: водная потеря / философия района, измеряющего иллюстрацию 6: водная потеря / пример для выполнения окружного измерения



С 2005, EnBW использовал интегрированную систему, основанную на зажиме - на сверхзвуковом метре потока. Эта система может быть

установлена непосредственно на трубах без потребности люка - данные переданы GSM. Эта система должна быть доказана как самый эффективный и экономический метод имеющих размеры расходов.



Иллюстрация 7: водная потеря / EnBW-система ’Контроль Утечки’

Стратегически восстановление систем водоснабжения

Заявление соответствующего стратегически программа восстановления существенно для безопасной и в значительной степени безупречной операции сети трубы с терпимым повреждением и водными нормами потери. В этом контексте, одобрен статистический анализ убытков и заявления HERZ-метода, который является основанным на материале трубы и структуре возраста сети трубы.

Используя HERZ-метод, продолжительность жизни каждого материала трубы должна быть оценена как показано в фигуре 8.

продолжительность жизни

трубочка чугуна материала трубы. железо 1.gen. трубочка. железо 2.gen. стальной полиэтилен 40	**60**	**120**	**140**	**80**	**100**	**жизнь напр. 60-120 40-100 100-140 60-100 40-80**	**100%**	**50%**	**10%**		
							60	**40**	**90**	**114**	
							100		**70**	**94**	
							60	**40**	**120**	**136**	
									80	**96**	
									60	**76**	

Иллюстрация 8: восстановление / принятие физической жизни, касающейся материала трубы

Определение объема восстановления (в км р.а.) основано на калиброванном ожидаемом сроке службы материалов трубы.

Иллюстрация 9 показывает определение объема восстановления системы водоснабжения Энбва в Штутгарте. Фактическая норма восстановления - 12.5 км р.а. (0.81 %) и повысятся к 15.3 км р.а. (1.0 %) в 2017.

норма восстановления [км/

25

20

15

10

5

0

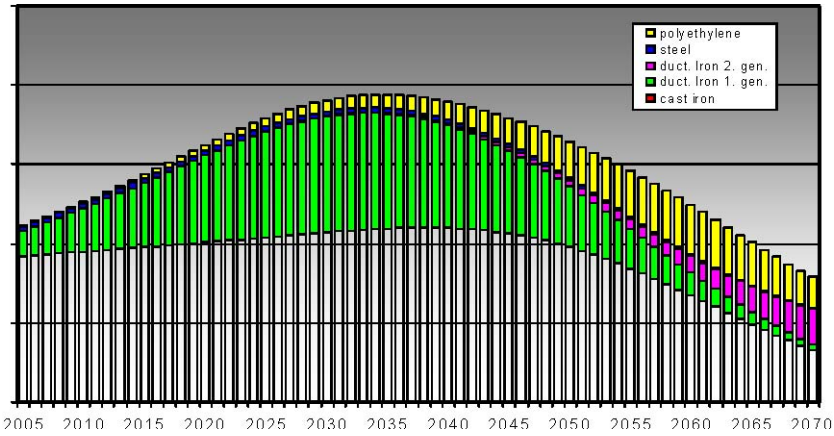
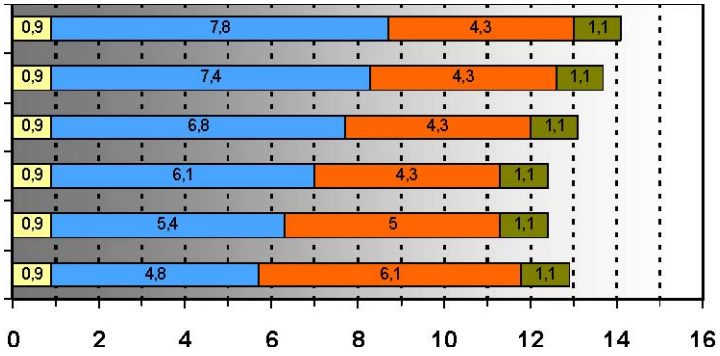


Иллюстрация 9: восстановление / определение нормы восстановления

Следующий шаг будет идентификацией единственных размеров и назначения приоритетов. В этом контексте материал трубы - / секция трубы - должны быть вычислены определенные нормы повреждения. После чека правдоподобия и рассмотрения внешних влияний (например коллекторы, газовые трубы и т.д.) процесс приводит к ранжированию проектов.

Через совместную замену дефектных труб или секций трубы должно ожидаться уменьшение дорогих убытков и беспорядков. В средний период (5-7 лет) ожидается понижение стоимости ремонта приблизительно 30 %.

2033 2027 2022 2017 2012 2007



стоимость обслуживания

затраты возобновления

a. **затраты ремонта**
b. **другие расходы операции**

Европейская иллюстрация 10 Mio: восстановление / ожидаемый эффект компенсации

Резюме

Непрерывное измерение притока к зонам водоснабжения или зонировать районы соответственно позволяет идентификацию утечек. Как предварительное условие, зоны или зональные районы, которые должны быть проверены, должны быть отобраны таким способом, что они не являются слишком большими - чтобы держать изменения в вечернем потреблении в терпимом диапазоне. Предел соответствующего размера был бы приблизительно в 5 000 жителей или длине трубы 15 км.

Из-за раннего обнаружения и местоположения утечек и стратегически восстановление уязвимых труб и районов сети, склонных повреждать, определенные водные нормы потери в Штутгарте могли быть уменьшены постоянно к количеству приблизительно.

0.15 m□3; / (h x км). Опыт и ноу-хау, развитое в Энбве могли быть переданы другим компаниям водоснабжения.

Свяжитесь:

EnBW Regional AG Эрвин Кобер Лотеншладжерстр. 21 70173 Штутгартских Тел.: +4971128946165

e.kober@enbw.com

Бой с Водой Недохода в большой многофункциональной компании; социологическое исследование EPAL; наибольший водный поставщик Португалии

Donnelly

EPAL Empresa Portuguesa десять кубометров Á guas Ливры, SA. 24-летняя Авенида де Либердад Lisboa 1250-144, Португалия.

Электронная почта: adonnelly@epal.pt

Ключевые слова: Контроль; Потери; Управление

Введение

Как самая старая водная компания в Португалии, EPAL развил завидную репутацию надежности и качества обслуживания за прошлые 140 лет. Компания управляет обширным производством и транспортной системой, поставляющей другие объекты распределения и прямых больших пользователей так же как распределительную сеть. Вызовы возраста и масштаба значительны и пока материально звучат, уровни Воды Недохода (NRW) выше чем, должен быть связан с такой компанией ссылки.

Однако, другие факторы влияния были признаны как имение существенного значения правлением управления. Они включают уменьшенное требование от оптовых, индустриальных и внутренних потребителей с 2005, тенденция ожидала продолжаться и который связан с увеличивающимся пониманием от правительства, регуляторы и потребители, что касается водного использования, происходящего от засухи пострадали за последние годы. Также ожидается, что существенное увеличение роли и влияния внутреннего регулятора, что касается сообщения и финансовых средств управления произойдет в ближайшие годы. Все эти пункты указывают, что более строгий и структурированный подход требуется в пределах компании, чтобы оптимизировать обслуживание, уменьшите NRW, увеличивая эффективность сети и надежность.

За последние годы, EPAL предпринял главную программу сети и возобновлений инфраструктуры, выгоды которых имели положительные результаты в терминах качества обслуживания и эффективности. Однако, несколько проектов увеличивать контроль ствола и распределительных сетей были менее успешны чем необходимый, приводя к неполному toolset быть доступным для эффективного управления сети, оценки утечки и будущих проектов восстановления. К этому концу, Группа Контроля и Контроля (GMC) была начата, в 2006 чтобы объединить существующие проекты, связанные с сетью, контролирующей с проектом, нацеленным на сокращение водных потерь, и реальных и очевидных. Это бумажное и связанное представление стремится выделять второстепенную ситуацию, что касается NRW в пределах EPAL, вызовов, решений и трудностей, с которыми сталкиваются и обращенный GMC, так как проект был начат.

Краткий обзор Компании

EPAL - наибольшая компания водоснабжения в Португалии, поставляя прямо или косвенно приблизительно одна треть всего населения. Компания прослеживает ее происхождение назад к 1868although теперь часть национального Á guas de холдинговая группа Португалии и ответственна за существенные активы национальной стратегической и исторической важности. Деятельность основного бизнеса как межмуниципальная компания водоснабжения разделена на два основных разделения.

Производство и Транспортное разделение (APT) поставляют рассмотренную воду большой части 26 муниципальным советам, которые снабжают 2.6 миллиона человек и 34 больших пользователей в центральной области страны, до 150km к северу от Лиссабона по оси Реки Тахо. Основной водный источник - Castelo de, Предвещают бассейн, поддержанный меньшим извлечением масштаба из Реки Тахо, источники грунтовой воды и historicOlhos D'Agua весенняя система, датирующаяся с конца девятнадцатого столетия. divisionmanages две станции обработки и сеть магистрали of750km, основание которого - пять больших трубопроводов диаметра из источников и станций обработки к ближайшим муниципалитетам и Лиссабону. Основной клиент APT - Лиссабонское разделение Распределения EPAL, который alsosupplies вода к советам, граничащим с городом, приводя к значительным объемам воды, пересекающей систему распределения.

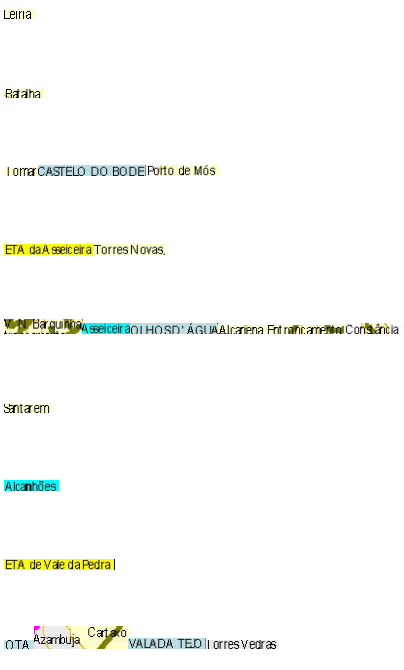




Иллюстрация 1 Производство EPAL &Transportsystem

Рука Распределения ofEPAL (ОБЪЯВЛЕНИЯ) ответственна за водоснабжение в Лиссабоне, служа 345 000 клиентов со средним числом dailydemandof между 170 000 и 270 000 м.^{3}. Как с городами подобной старины, сеть расширилась в случайной манере в соответствии с городским развитием по manydecades. Учитывая стимулирующую топографию Лиссабона, известного itsseven холмами, зонирует systemof давление, был осуществлен начиная с начала системы в 19th столетие. Первоначально водный вступил, город искупают из highestpoints или bythe Реки Тахо, от того, где это было накачано к более высоким областям. Это требовало, чтобы управление давления уменьшило лишнее давление или до maintainsufficient давления inthe накачанные области. В настоящее время четыре полосы давления поддержаны с промежутками в 30 метров, каждый с отдельным управлением давления через четырнадцать бассейнов и девять насосных станций. Все 22 пункта передачи между двумя разделениями компании измерены наряду с зонами давления, обеспечивая пять крупных масштабов измерил зоны.

Charneca Camarate VFX-Telheiras

Circunvalaç
ã o

Произвольное
количество.
Alviela

Произвольное
количество. Tejo

Telheiras

Olivais

Barbadinhos

Иллюстрация 2 EPAL Городской Лиссабон Система распределения

Ситуация NRW и История

Уровни воды недохода (NRW) уменьшились в обоих разделениях компании в последние годы, преимущественно из-за модернизации ключевых трубопроводов в пределах производства и транспортируют разделение и главный проект возобновить и ремонтировать распределительную сеть в пределах Лиссабона с 2001. Распределительная сеть ухудшилась за последние десятилетия из-за под инвестициями, приводящими к существенному отставанию реконструкции и требуемой работы замены. В обоих разделениях, более строгий контроль входов системы был развернут, все еще недоставая в нескольких ключевых областях. Различные проекты и инициативы относительно утечки и сокращения NRW были предприняты за прошлые 15 лет, ни один из которых не был применен глобально в пределах компании или с длительным воздействием.

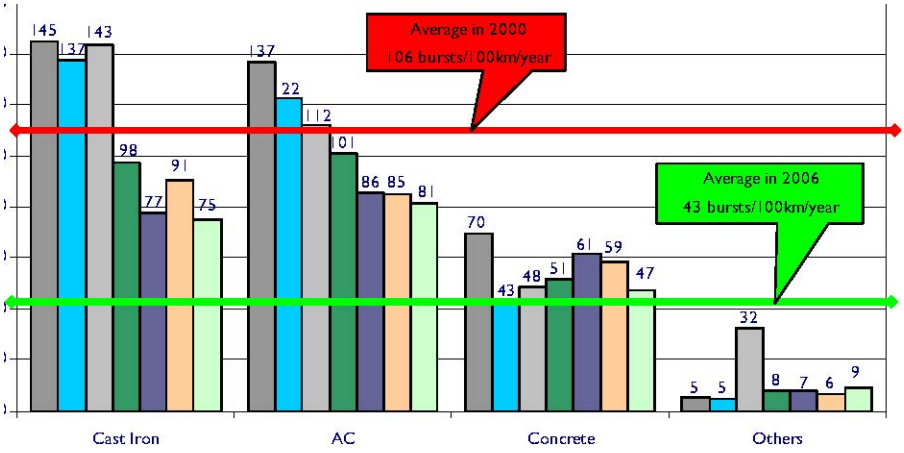
Основная схема относительно утечки была расширенным возобновлением сети и программой восстановления, дорогостоящая, навязчивая и подрывная техника для любой компании, чтобы предпринять, особенно в городе столь же сложном как Лиссабон. По четверти распределительной сети, 315 километров, был возобновлен, принося существенную прибыль в терминах частоты взрыва (фигура 3) сокращение утечки и надежность обслуживания. Дополнительные выгоды включили местоположение неизмеренных и незаконных пунктов потребления, таким образом улучшающих очевидные потери, исправление и ратификацию базы данных СТЕКЛА и восстановления связей обслуживания клиента. Однако, с каждым предпринятым проектом реконструкции, это становится увеличением, необходимым предназначаться для будущих вмешательств более определенно с большим вниманием, которое уделяют, чтобы передать работу в противоположность более простым индикаторам, типа возраста магистрали или материала.

- 503

Частота Взрыва; Распределительная сеть 2000-2006

Bursts/100km/year

160 140 120 100 80 60 40 20 0



2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

Иллюстрация 3 Сокращение Частоты Взрыва в Распределительной сети EPAL

Несмотря на эти инициативы, уровни NRW, как полагают, являются выше социально-экономического, экологического и технического приемлемого предела. В 2006, потери в производстве и транспортной системе были 10million м.^{3} от входа 163 миллионов м.^{3}, пока распределительная сеть возвратила ценности NRW 23.4million м.^{3} от входа

116.1 миллион м.^{3} в течение того же самого года, потери, уменьшенные от 39.8 миллионов м.^{3} в течение предыдущих шести лет. Компания - исполнитель методологий IWA, используя водный баланс, ILI и индикаторы работы; следовательно ILI для системы распределения были вычислены на ежегодное основание за последние годы. На 2006, это было 7.8, хотя качество этой ценности может быть подвергнуто сомнению данное нехватку подходящих данных, чтобы проверить разделение реальных и очевидных потерь.

Тенденцию уменьшать водные потери нужно полагать рядом с фактом, что требование клиента заглядывало 2005 впервые за эти 137 лет. Сокращение произошло поперек всех категорий клиента с муниципальными клиентами, все более и более полагающимися на их собственные источники, пока индустриальный и внутренний спрос

уменьшился из-за нескольких факторов. Они включают большее понимание экологических проблем после серьезной засухи в 2003 и 2005, продолжающееся сокращение резидентского населения Лиссабона, бедная работа народным хозяйством, затрагивающим индустриальных пользователей со всеми потребителями, желающими уменьшить водные расходы счета. Пока сам EPAL продолжает поддерживать сильное финансовое положение, тенденция уменьшать требование была поддержана в 2007 и как ожидают, продолжится. Пока регулирующее давление, чтобы уменьшить водные потери должно все же воздействовать значительно, ситуация, как ожидают, изменится наступающие годы. IRAR, португальский правительственный регулятор, осуществляет налог извлечения на все водные источники наряду с большим количеством требующего целевого урегулирования сообщения и работы. Таким образом, сокращение NRW было идентифицировано как ключевая цель Правлением как часть поддержания краткосрочной финансовой стабильности компании так же как долговременных инвестиций и программ возобновления.

Контроль и Группа Контроля; GMC

На этом фоне, Группа Контроля и Контроля (GMC) была начата осенью 2005, нацелилась на улучшающийся контроль сети, контроль и сокращение водных потерь и интегрированных существующих контрольных проектов. Поскольку NRW был уменьшен, стало более твердо предназначаться для индивидуальных областей и определенных причин за водные потери; следовательно потребность развивать существующие методы. Четырехлетний план действия был представлен Правлению в январе 2006 с полными целями улучшить контроль и системы управления, эффективность увеличения существующих инициатив и ввести более отзывчивую и точную оценку работы сети, что касается реальных потерь и очевидного определения количества потерь. Цель должна уменьшить NRW до уровней лучших методы к концу 2009. Для Производства и Транспортной системы, цель состоит в том, чтобы уменьшить NRW наполовину от 11 миллионов м.^{3} пока цель в пределах Распределительной сети - 15 миллионов м.^{3} от

26.6 миллион м.^{3}. Проект в стадии реализации, чтобы определить Экономический Уровень Утечки (ЭЛЬ) для обеих систем и полной компании, которая может привести к этим пересматриваемым объектам.

Философия проекта должна осуществить основные четыре принципа сокращения утечки как выделено IWA, через комбинацию расширенного превентивного контроля утечки, улучшенного контроля, реакции и времен ремонта, более точного управления актива и восстановления сети, эксплуатируя возможности управления давления. В дополнение к факторам, выделенным в иллюстрации 4 ниже, characterisation и определении количества очевидных потерь - обязательная цель, чтобы обратиться к потерям измерения, незаконному и неизмеренному потреблению.

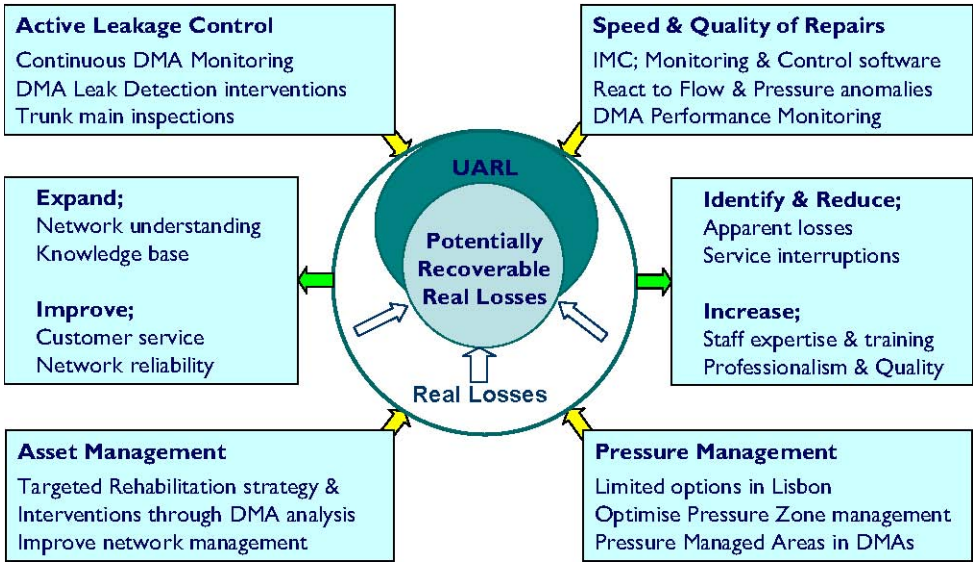


Иллюстрация 4, Применяющая 4 Принципа Утечки IWA в EPAL; Ожидаемые Входы и Прибыль

Контроль Сети

Трубопроводы; Производство и Транспорт

Основная цель в пределах производства и транспортной системы состоит в том, чтобы улучшить контроль потоков в пределах основных систем трубопровода и сооружений компании как в настоящее время, не возможно статистически изолировать пять основных трубопроводов, которые поставляют Лиссабон. Это устраняет точный водный баланс, который будет вычислен для каждой системы, поскольку логика существующей системы управления SCADA направлена к управлению запасами и удовлетворением спроса. В результате анализа данных текущих пунктов измерения, огромное большинство потерь приписано самой старой системе трубопровода, Alviela, датирующемуся с конца девятнадцатого столетия. Это, как подозревают, является в значительной степени правильным основанный на исследованиях участка, но данный существенные затраты, связанные с возобновлением этого трубопровода, это расценено как основа, чтобы подтвердить это до интервенционной работы. Следовательно, цель состоит в том, чтобы установить дополнительный поток, контролирующий пункты, покрывающие весь вход, экспорт и пункты взаимосвязи по системам, которые являются в настоящее время без измерения. Несколько дополнительных больших клапанов диаметра должны также быть установлены в иначе открытых пунктах взаимосвязи, таким образом разрешая регулярное вычисление водного баланса для каждой системы трубопровода так же как работ обработки и насосных складов. Кроме того, предварительное исследование, вовлекающее подразделение трубопровода Alviela в меньшие доли будет также предпринято, чтобы разрешить точную оценку каждой секции приблизительно 15-20kms.

Параллельная инициатива относительно меньшего измерения масштаба является также дорожной, в котором будут модернизированы прямые поставки клиента от систем трубопровода. В настоящее время, приблизительно одна треть 120 пунктов измерения, включая весь основной экспорт в смежные советы и системы распределения с существенными объемами потока включена в систему SCADA с электромагнитными метрами. Остающиеся пункты проверены, используя механические метры без любых отдаленных данных, регистрирующих как объемы потребления в том, что является в значительной степени сельскими местоположениями, не гарантируют, что существенные инвестиции требовали, если система SCADA была расширена. В результате программа, чтобы установить пассивную телеметрию на существующих метрах, чтобы характеризовать профиль потока в этих местоположениях является дорожной, после которого модернизация к электромагнитным метрам намечается для 2007/08, будучи ожидаемым приносить выгоды в терминах более точного измерения и работы сети. В результате 30 систем телеметрии, установленных до настоящего времени, было возможно улучшить времена ответа в случаях проблемы метра или аномалий поставки.

Включен в проект установка дополнительного измерения на участках компании, 80 % которых не в подарке проверенные и различные местоположения, в которых компания обязана обеспечить свободное общественное водоснабжение согласно историческим соглашениям. Где измерение не присутствует в этих местоположениях, это устанавливается наряду с пассивной телеметрией, если объемы считают достаточными. Эти проекты, как ожидают, принесут два преимущества, а именно, пока потребление не может быть объявлено, это может быть объяснено и устранено от реального анализа потери. Кроме того, большая ответственность требуется от ответственных за участки компании, что касается водного использования и эффективности, пока инициативы были уже осуществлены, чтобы уменьшить использование в общественных пунктах водоснабжения, устанавливая оборудование сокращения давления.

Выполнение прямого доступа к памяти

В пределах Лиссабона первичная деятельность - создание постоянного контроля прямого доступа к памяти и связанных систем телеметрии, чтобы улучшить понимание сети, оценку и контроль. Пока прямые доступы к памяти существовали в пределах города в течение нескольких лет, они были осуществлены для временных кампаний обнаружения утечки, с единственным постоянным зональным контролем, являющимся этими пятью зонами давлений, одна из которых охватывает почти половину распределительной сети. С такими большими зонами, есть просто слишком много факторов, влияющих на работу сети с нормальными колебаниями, маскирующими аномалии и их причины, таким образом это не имеет возможный характеризовать NRW в реальные и очевидные потери.

В течение начального анализа, цели выполнения прямого доступа к памяти были определены как наличие давления и потока, проверенного в интервалах 15 минут в каждом входе или пункте выхода с данными, доступными на рабочем столе ключевых пользователей ежедневно, с целостностью запертого - в прямом доступе к памяти, проверенном, используя тест ноля давления. Кроме того, данные от большого пользовательского и автоматического метра, читая системы телеметрии, объединенные наряду с данными от системы SCADA с юридическим лицом прямого доступа к памяти, полностью включенным в СТЕКЛО и базы данных клиента. Оптимальный размер прямого доступа к памяти был определен как между 1 500 и 3 000 клиентов с 5 000 разрешенный максимум, при условии, что обязательное измерение клиента существует в Португалии, с длиной сети между 5 и 10 километрами.

Учитывая сложность распределительной сети, это было решено к фазе - в создании прямых доступов к памяти, с 'естественно закрытыми' зонами, являющимися первым, которое будет осуществлено и служащими опытными образцами для процедур работы выполнения и обслуживания так же как систем IT и управления данных. Начальная группа 22 естественных прямых доступов к памяти была идентифицирована, эти являющиеся отличными зонами с единственным входным пунктом, и или никакие граничные клапаны или существующее закрытое давление зонируют граничные клапаны. Цель для того, чтобы выбирать эти прямые доступы к памяти состояла в том, чтобы определить документацию и процедуры для выполнения прямого доступа к памяти, установить и контроля теста, измерения и оборудования телеметрии, штат поезда по новому оборудованию и процедурам, разрешающим идентификацию процесса или дефицитов оборудования так же как планирующим вмешательств ALC.
Дальнейшая группа 21 прямого доступа к памяти с максимумом четырех граничных клапанов, которые будут закрыты была также отобрана в начальном проекте, от которого цель состояла в том, чтобы достигнуть 35 прямых доступов к памяти в 2006. При использовании более простых зон как экспериментальные проекты, риск и воздействие на операции сети был минимизирован, разрешая подходящий анализ и планируя инструменты быть развитым до расширяющегося выполнения прямого доступа к памяти в более сложные области сети.

Развитие временных 'проектов' прямого доступа к памяти кампании включало обзор существующих проектов, используя Epanet, чтобы утвердить расположение прямого доступа к памяти и гидравлическую работу, установка большего количества окружных метров где требуется и постоянного потока и давления, контролирующего через телеметрию. Параллельная модернизация системы СТЕКЛА и обзор базы данных обеспечили дальнейший инструмент для того, чтобы планировать и оценивать выполнение прямого доступа к памяти. В течение этого периода, Проекты Выполнения прямого доступа к памяти были развиты, включая анализ и обзор существующих границ и

оборудования; сопоставление и анализирует из сети прямого доступа к памяти и данных клиента и подготовки документации к одобрению Операциями Сети. Это сопровождалось *замком* прямого доступа к памяти - в с реальным временем, контролирующим в критических пунктах, анализе поствыполнения и последующих активных вмешательствах контроля утечки. Поскольку существующие пункты измерения должны были использоваться везде, где возможно, установка управления давления не была включена в начальные фазы. Кроме того, большинство системы распределения накачано, и существующие границы давления предоставляют существенному инструменту управления давления немного потенциала для расширения. Действительно, только три прямых доступа к памяти с давлением, уменьшающим клапаны (PRVs) во входных пунктах существуют, следовательно оптимизация этих сооружений была включена в процесс. Анализ делящихся прямых доступов к памяти в давлении управлял подзонами, отсрочиваемыми для фазы поствыполнения анализа прямого доступа к памяти.

Этот процесс продолжался в 2007 с более сложными областями сети, отбираемой для сегментации, используя прямые доступы к памяти, таким образом расширяющие охват прямого доступа к памяти к более чем 60 % сети, с целью 75 прямых доступов к памяти от ожидаемого общего количества приблизительно 125 требуемых. Включены в целевые области были прямым доступом к памяти, требующим работ, типа строительства палаты метра или маленьких вмешательств сети разрешить выполнение прямого доступа к памяти. Продолжающаяся интеграция прямых доступов к памяти в существующих системах управления была союзник начала использования работы прямого доступа к памяти, занимающей место, чтобы планировать вмешательства, что касается восстановления сети, ALC и очевидных потерь.

Анализ прямого доступа к памяти

После успешного выполнения, второй уровень прямого доступа к памяти characterisation и анализа предпринимается приводящий к Руководствам Ссылки прямого доступа к памяти, цель быть, чтобы обеспечить динамическую документацию статуса прямого доступа к памяти. Первая секция документа нацелена на обеспечение легкой ссылки, преимущественно для операций сети и штата обслуживания, в котором юридическое лицо прямого доступа к памяти идентифицировано и определило, включая ключевые элементы, типа метров, граничных клапанов, управления давления, материалов магистрали и клиентов. Всесторонний анализ потребления и профилей давления предпринят с контролем давления в максимуме, минимуме и средних пунктах. Во-вторых, анализ работы прямого доступа к памяти и ранжирования предпринят, в течение которого ключевые индикаторы работы (KPIs) идентифицированы, включая определение количества и characterisation работы утечки, Водного Баланса IWA, UARL, ILI и анализа Nightline.

Эта последняя секция таким образом нацелена на обеспечение 'вспышки' работы сети в течение периода анализа, привождение к рекомендациям для будущих действий, типа вмешательств ALC, очевидная потеря ревизует, включая проверку базы данных клиента и измеряя анализ, варианты управления давления, восстановление сети или другие интервенционные работы.

Начальные Руководства Ссылки использовались, чтобы развить и очистить документацию непосредственно так же как процесс производства, касаясь пригодности и качества данных от СТЕКЛА и систем базы данных клиента также локальный контроль области и процедуры сбора данных. Будущие шаги будут включать упрощение и автоматизацию процесса анализа в максимально возможной степени, чтобы уменьшить рабочую нагрузку, продолжая очищать стандарты данных, интерпретация индикаторов и расширения перевождения в водное качественное и дополнительное управление давления.

Другой ключевой инструмент, развитый компанией - программа управления данных прямого доступа к памяти, известная как iMC; Интеграция, Контроль и Контроль. Основная цель состоит в том, чтобы объединить сеть, контролирующую данные в единственную, легко годную для использования систему и доступный через интранет компании. Данные - sourced от системы SCADA так же как прямого доступа к памяти, большой пользовательский и экспериментальный автоматический метр, читая сети телеметрии. Это замечено как существенный инструмент для большего количества управления сети и Активного Контроля Утечки с ежедневными обновлениями и встревоживает представленный на простом настольном интерфейсе с основной статистикой и графикой, включая Сеть и прямой доступ к памяти Брутто ежедневное общее количество и nightline, изменения давления, Минимальный Час, Управляя Средним вычислением (основанный на данных интервала 15 минут), индикатор 'Leakiness' (час часа/среднего числа минимума %), 28 дней подряд Средний анализ для ежедневного общего количества и nightline потребления так же как встревоживает для аномалий давления и потока. Долговременная цель iMC программного обеспечения состоит в том, чтобы развить систему в истинный инструмент поддержки решения (дневное время), от которого могут быть идентифицированы потребность и приоритет для любого типа вмешательства сети. До настоящего времени, требование, чтобы развить саму систему было приоритетом наряду с объединением использования аналитических инструментов, доступных в существующих операциях сети, обслуживании и командах обнаружения утечки, включая подготовку кадров и изменение процедур где необходимо.

NRW и Обнаружение Утечки

Обнаружение Утечки Трубопроводов

Учитывая более длинный масштаб шкалы времени Производства и Транспорта, макроизмеряющего проект (3 года к 2008) и подобной нехватке краткого измерения в пределах трубопроводов Распределительной сети, экспериментальный проект был предпринят, используя систему обнаружения утечки Пустыни Сахара. Выбор 23 километров магистрали 600mm и больший был отобран, основан на возрасте, материальном, истории взрыва, стратегической важности, известном текущем условии и потенциальном требовании для восстановления. Поскольку проект был замечен как испытание, и никакие подобные осмотры магистрали когда-либо не предпринимались, использование и адаптация существующих пунктов доступа где только возможно были главным рассмотрением, что касается выбора участка, чтобы минимизировать полные расходы. Анализ участка начался в течение сентября 2006 с работами пункта доступа, законченными в 28 местоположениях к февралю 2007, позволяя запланированные осмотры в течение марта 2007.

Результаты осмотров были очень ободрительны, с в общей сложности 25 утечками изменения обнаруженных размеров, несколько категоризируемый как большой и главным образом несообщаемый взрывы в местоположениях, в которых не присутствовала поверхностная вода. Ремонт был предпринят на всех участках независимо от категории размера утечки на программе вращения после проекта более чем три месяца, с некоторыми участками, ограничиваемыми должный получить доступ к проблемам. Период ремонта совпал с сезонным повышением температур и таким образом, потребления сети, следовательно точное определение количества прибыли не было возможно, однако, и полная вода недохода в течение последующих месяцев и анализ предсказанных против фактического ежедневного потребления зоны давления, укажите прибыль приблизительно 5 000 м.^{3} в день. Основанный на этом проекте, подобное осуществление запланировано на 2008 с целью осмотра трубопроводов, которые, как ожидают, будут не включены в программу восстановления, но на котором утечки известны или подозреваются.

Обнаружение Утечки Распределительной сети

До настоящего времени, проект сконцентрировался на осуществлении непрерывного контроля через введение прямых доступов к памяти; однако это сопровождалось приобретением нового оборудования обнаружения утечки, подготовки кадров и изменяется на рабочие методы. Производительность команды обнаружения утечки обязана повышаться и усиливаться, поскольку они в состоянии посвятить больше времени активному обнаружению утечки в противоположность настраиванию временных прямых доступов к памяти, как предварительно использовался. Однако, этот процесс требовал, чтобы обзор подготовки кадров и интервенционных методологий сделал лучше всего использование новых аналитических инструментов доступным, преимущественно iMC программное обеспечение.

Применяемая стратегия - один из, *"локализовывают, определяют местонахождение точки*", в которой планирование утечек предпринято в трех отличных шагах. Используя данные прямого доступа к памяти, систематический анализ и characterisation каждой области предпринят, чтобы *локализовать* области приоритета, цель быть, чтобы идентифицировать уровни потерь в пределах каждой зоны, от которой определены ранжирование и требование для зачистки утечки. Это сопровождается использованием операции Подъема *и Изменения*, коррелирующим лесорубов акустики, которые развернуты в целевой области сроком на 48 часов, или испытание шага в дополнение к более традиционному крутящему диск клапану. Основанный на этом анализе, индивидуальные утечки *расположены*, используя традиционный средний коррелятор, после которого положение утечки *точно определено*, используя микрофон основания и как сообщается к секции обслуживания предпринимает ремонт. Это повторено в случае необходимости основанное на размере прямого доступа к памяти, чтобы гарантировать, что вся зона покрыта. Как только все утечки, о которых сообщают, от начального анализа были восстановлены в первом цикле, *Находят и Устанавливают*, процесс развертывания акустических лесорубов повторен во второй раз, чтобы проверить ремонт и идентифицировать далее утечки, которые, возможно, были скрыты в начальной зачистке. После дальнейшего ремонта, заключительная зачистка с акустическими лесорубами предпринята, чтобы проверить область, если интервенционный выход nightline ценности был встречен.

Очевидные Потери

С большей точностью, что касается контроля прямого доступа к памяти, возобновленная сила против очевидных потерь предпринимается с определением количества реальных против очевидных потерь на уровне прямого доступа к памяти, являющемся первой стадией. Основанный на этом анализе, области приоритета для очевидных интервенционных кампаний потери определяются, требование быть, чтобы ревизовать прямой доступ к памяти, чтобы гарантировать, что все пункты потребления включены в СТЕКЛО и систему базы данных клиента, устраняя незаконные связи и заменяя неточными или поврежденными метрами. Параллельно, проект рассматривать базу данных СТЕКЛА, включая связи клиента и метры в стадии реализации, чтобы уменьшить число мошеннических связей, необъявленных пунктов потребления и улучшить качество данных СТЕКЛА. Выровнен к этой инициативе проект определить количество внутреннего потребления компании, поскольку 80 % помещения компании не имеют измеренных поставок. Есть различная прибыль, связанная с этим проектом, типа сокращения воздействия необъявленной воды на водных вычислениях баланса, идентификация утечек в пределах участков компании и создания давления на менеджеров участка, чтобы уменьшить водное использование. В пределах распределительной сети, был идентифицирован список приоритета больших пользователей, и проект

устанавливать телеметрию в 650 пользователях является дорожным, это выравниваемый к выполнению прямого доступа к памяти, поскольку несколько случаев больших пользователей, имеющих главное воздействие на анализ прямого доступа к памяти были идентифицированы, таким образом устраняя строгий анализ работы прямого доступа к памяти.

Успехи и Вызовы

Проект несомненно принес диапазон выгод к EPAL, хотя много остается быть решенным. Важная прибыль - 'Покупка участия в капитале компании' к понятию управления сети и оценки, используя прямые доступы к памяти, определение ключевых процедур и документации, усовершенствования подготовки кадров и понимания, пересмотренная стратегия восстановления сети, основанная на прямых доступах к памяти так же как других факторах. Новое контрольное оборудование и iMC программное обеспечение обнаруживают новые взрывы, внося свой вклад в сокращение ежемесячных потерь распределения 400,000m3 меньше чем 2006. Эта прибыль, являющаяся из-за совокупного эффекта всех проектов, касающихся работы сети, но теперь EPAL в состоянии определить количество и поддерживать прибыль, полученную из программы восстановления.

Вызовы, представленные в сети EPAL обширны, но методы и технология, требуемая сражаться с главными проблемами были доказаны глобально, и задача, стоящая перед GMC состоит в том, чтобы продолжить интерпретировать существующее исследование и практические события от в другом месте и применять их систематически, надежно и достоверно. Проект должен рассмотреться как долгосрочное решение политики правления управления, основанного на строгом заявлении контроля сети и оценки, из которой закончатся контроль и сокращение NRW. Пока подходы, принимаемые и осуществленные, возможно, не в глобальном лезвии новшества и развития, цель этого социологического исследования состоит в том, чтобы выдвинуть на первый план ключевой стратегический план, технические и аналитические развертываемые системы и практические трудности и ограничения, с которыми сталкивается проект до настоящего времени. Не все они касаются технических проблем, со структурной организацией, делегация задач так же как отношений штата и философии, известной как ключевые вопросы, в настоящее время называемые, поскольку проект развивается.

Следующие стадии должны улучшить анализ прямого доступа к памяти, укрепить Активные ресурсы Контроля Утечки, методы и условие оборудования, включая трубопровод, измеряющий схему наряду с обзором данных, используемых в Руководствах Ссылки прямого доступа к памяти, включая ILI вычислений и очевидные оценки потерь. Перестройка считывающих устройств метра с границами прямого доступа к памяти требуется наряду с определением прямого доступа к

памяти Очевидный процесс ревизии потерь и соединение СТЕКЛА, систем составления счетов клиента и контроля систем. Вообще, EPAL должен поддержать ритм расширения контроля систем, устанавливая и достижения целей для сокращения NRW в прямой доступ к памяти и трубопроводы. Определение количества реальной и очевидной 'прибыли' обязано оправдывать дальнейшие инвестиции наряду с вычислением ЭЛЯ, чтобы определить будущие цели и приемлемые стандарты. Это важно для компании размножить культуру большего понимания и внимания к утечке и пока предложения не наука ракеты, они были доказаны глобально, и EPAL не отличен в этом отношении. Цель EPAL состояла в том, чтобы стать международным примером лучших методы для большой компании мультиаспекта, способной обеспечить опытное консультирование на национальном и глобальном уровне, основываясь на уже превосходной репутации, которой наслаждается компания.

Ссылки

ФАРЛЕЙ, М. (2001) управление Утечки и контроль – Лучшие методы, Обучающие Руководство. Мировое Здоровье

Организация, Женева, Швейцария ЛАМБЕРТ, А. и HIRNER, W. (2000) Голубые страницы – информационный источник IWA на питьевой воде

проблемы. IWA – Международная Водная Ассоциация. Целевая группа Потери Воды IWA (2004) Вода 21 ряд – Практические Подходы к Водному Сокращению Потери IWA - Международная Водная Ассоциация. ФАРЛЕЙ, М. и ПЛОСКОДОНКА, S. (2000) Потери в Водных Распределительных сетях: Гид Практиков для

Оценка, Контроль и Контроль. IWA – Международная Водная Ассоциация

Управление давления расширяет жизнь инфраструктуры и уменьшает ненужные затраты энергии

J. Торнтон *, Thornton International Ltd, Rua Arueira 370, Cond. Sausalito, Mairipora, ИСПАНИЯ 07600000, Бразилия, thornton@water-audit.com

A.O. Ламберт **, ILMSS Ltd, 3 Hillview Близко, Llanrhos, Лландидно, Север Уэльс, LL30 1SL, Великобритания;

allan.lambert@leakssuite.com

Ключевые слова: Взрывы, Инфраструктура, Управление Давления, Полезный Срок службы, Водное Управление Потери

Резюме

Управление давления охватывает несколько подходов и имеет множество важных выгод; это упомянулось *"как профилактический метод преимущественно"* водного управления потери. Пока изменения в расходах утечки и некоторых компонентах потребления теперь разумно предсказуемы (Торнтон и Ламберт, 2005), были небольшие изданные данные относительно того, как улучшенное управление лишними давлениями и волнами может влиять на новую сопряженную частоту магистрали и услуг.

Эта бумага подводит итог давления: данные сопряженной частоты, обеспеченные членами Команды Управления Давления Водной Целевой группы Потери IWA (WLTF), из-за 100 международных примеров. Сокращения новой сопряженной частоты показывают, чтобы быть существенным, типично в пределах от приблизительно 25 % к 90 %, и усреднению приблизительно 50 %. Последний концептуальный подход WLTF к пониманию и предсказанию, почему и как такие большие сокращения достижимы, также выделен. Несколько социологических исследований представлены от Утилит, где результаты выполнения управления давления были отслежены и по сравнению с последним методом предсказания. Значения для управления инфраструктуры и управления энергии будут рассматривать более полно в других будущих бумагах.

Продвижение начиная с Утечки 2005

Обзор Утечки 2005 бумаг на этой теме

На Конференции 2005 Утечки две бумаги (Торнтон и Ламберт, 2005; Pearson и другие, 2005) представленные данные относительно новых сопряженных частот, относительно магистрали и/или услуг, *'прежде'* и *'после'* введения управления давления. Результаты представили произведенный значительный интерес, поскольку они вообще показывали существенные и непосредственные сокращения сопряженной частоты после управления давления.

В обеих бумагах, авторы – все Водные члены Целевой группы Потери - предварительно согласились, что данные будут проанализированы и представили использование временной гипотезы, что сопряженная частота перенесено со следующей страницы изменяется с давлением P к власти N2, то есть.

Перенесено со следующей страницы изменяется с P^{N2}, или $BF1/BF0 = (P1/P0)^{N2}$

поскольку эта форма уравнения предварительно была успешна в представлении отношений FAVAD между давлением и расходами утечки (использующий образца N1), и давление и потребление (использующий образца N3).

Результаты показали образцов N2, изменяющихся между 0.2 и 12. Однако, это было очевидно от исследований (особенно Рис. 9 Pearson и другие), что высокие ценности N2 были настоятельно связаны с маленькими сокращениями % давления, и низко ценности N2 с большими сокращениями давления. Это показало, что 'N2' приближаются для анализа и предсказания давления: отношения перерыва были ясно несоответствующими.

Продвижение начиная с Утечки 2005

Основные авторы этих двух бумаг обменяли представления в течение начала 2006, и согласились:

- **то, что подход N2 к анализу должен быть оставлен как несоответствующий**
- **то дополнительное *'прежде'* и *'после'* данных перерыва должно быть забрано и издано**
- **то, что альтернативный концептуальный подход, основанный на отказах, являющихся из-за комбинации факторов, должен был быть развит**
- **сообщать Водным членам Целевой группы Потери, и другим последователям подходов WLTF, изменения в акценте начиная с конференции 2005 Утечки**
- **то, что дальнейшая работа должна быть скоординирована и издана командой управления давления WLTF**

Альтернативный концептуальный подход, описанный более подробно в этой бумаге, был распространен как представление Места подачи питания Водным членам Целевой группы Потери в сентябре 2006. Дополнительные данные были забраны от 110 систем в 10 странах, и в короткой статье в Воде 21 (Торнтон и Ламберт, 2006), дополнительные данные показывали в форме Стола 1, вместе с сообщением, что подход N2 был оставлен, и альтернативный концептуальный подход, который оценивался.

Начиная с Воды декабря 2006 21 статья, некоторые ободрительные (но ограниченный) дальнейшая работа была сделана (использование данных из Австралии, Канады, Кипр), чтобы видеть, могут ли общие качественные предсказания сокращений сопряженной частоты быть сделаны, сравнивая 'сопряженную частоту' управления преддавления (на магистрали, в 100 км/годы; на услугах, в 1000 услуг ежегодно) с принятыми частотами для инфраструктуры в хорошем состоянии, используемый в Неизбежных Ежегодных Реальных Потерях (UARL) формула.

Тема очевидного интереса, для Сервисных менеджеров в развивающихся странах с бедной инфраструктурой, и высокими сопряженными частотами в сравнительно низких давлениях, - может ли управление давления быть эффективным в сокращении новых сопряженных частот

при таких обстоятельствах. Данные от больших проектов сокращения потери в Малайзии и Бразилии в этой бумаге подтверждают это, чтобы иметь место.. Дополнительные данные от работы базировались, проект сокращения NRW в Багамах показываются в Вентиляторе (2007)

Подавление волн (переходные процессы давления) - ключевой вопрос в управлении новыми сопряженными частотами, и некоторые начальные следствия Филадельфийского Водного Отдела (PWD) представлены, эффекта ПРЕДЫДУЩЕГО при подавлении волн в накачанной системе распределения при помощи прямого доступа к памяти и ПРЕДЫДУЩИЕ. Этот эффект будет изучен далее командой Премьер-министра WLTF, и обновления будут обеспечиваться, поскольку дальнейшие данные становятся доступными

Расширенный Набор данных

Расширенный набор данных 112 систем от 10 стран получен в итоге в Столе 1. Следующее может быть отмечено:

- ***'прежде'* давление (метры) диапазоны от 23 до 199, медиана - 57 и средние 71**
- **% диапазоны сокращения давления от 10 % до 75 %, срединных 33 %, составляют в среднем 37 %**
- **% сокращение диапазонов перерывов от 23 % до 94 %, срединных 50 %, составляет в среднем 53 %**
- **данные не показывают никакого существенного различия между средними сокращениями перерыва % на связях обслуживания и магистрали**

Данные от Стола 1 также показывают в иллюстрации 1 как заговор сокращения % давления против сокращения % новой сопряженной частоты, для магистрали и услуг вместе.

Стол 1 влияние Управления Давления на новой сопряженной частоте от 112 систем в 10 странах

Страна	Водная Полезность или Система	Число Давления Управляемые Сектора в исследовании	Оцененное начальное максимальное давление (метры)	Среднее сокращение % максимального давления	Среднее сокращение % новых перерывов	Магистраль (M) или Услуги (S)
Австралия	Брисбен	1	100	35%	28%	M., S
	Голд-Кост	10	60-90	50%	60% 70%	M. S
	Долина Yarra	4	100	30%	28%	M.
Багамы	Нью-Провиденс	7	39	34%	40%	M., S

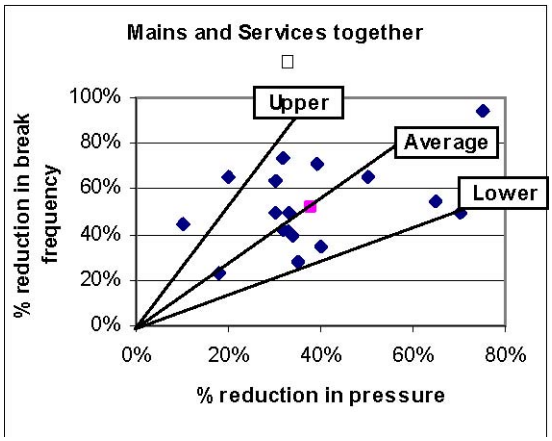
Босния Herzegovin	Gracanica	3	50	20%	59%	M.
					72%	S
	Caesb	2	70	33%	58%	M.
					24%	S
	Sabesp ROP	1	40	30%	38%	M.
	Сейбсп МО	1	58	65%	80%	M.
					29%	S
Бразилия	MS Сейбсп	1	23	30%	64%	M.
					64%	S
	SANASA	1	50	70%	50%	M.
					50%	S
	Sanepar	7	45	30%	30%	M.
					70%	S
Канада	Галифакс	1	56	18%	23%	M.
					23%	S
Колумбия	Армения	25	100	33%	50%	M.
					50%	S
	Пальмира	5	80	75%	94%	M., S
	Bogotá	2	55	30%	31%	S
Кипр	Lemesos	7	52.5	32%	45%	M.
					40%	S
Англия	Бристольская Вода	21	62	39%	25%	M.
					45%	S
	Объединенные Утилиты	10	47.6	32%	72%	M.
					75%	S
Италия	Torino	1	69	10%	45%	M., S
	Тень	1	130	39%	71%	M., S
США	Американская Вода	1	199	36%	50%	M.
Общее количество систем		112				
		Максимум	199	75%	94%	Все данные
		Минимум	23	10%	23%	Все данные
		Медиана	57	33.0 %	50.0 %	Все данные
		Среднее число	71	38.0 %	52.5 %	M&S вместе
		Среднее число		36.5 %	48.8 %	Магистраль только
		Среднее число		37.1 %	49.5 %	Услуги только

Простая интерпретация, вероятно чтобы дать вообще консервативные предсказания, должна предположить, что сокращение % новых перерывов = BFF x сокращение % максимального давления, где BFF - Фактор Сопряженной частоты, это может быть проверено против данных в иллюстрации 1.

- **Средняя ценность BFF для Магистрали и Услуг вместе от Стола 1 - 52.5 %/38 % = 1.4, таким образом линия, оттянутая через данные в иллюстрации 1 с наклоном**
- **1.4 дает 'среднее' предсказание**

- **'Верхняя' линия, с BFF 2.8 (дважды среднее число) охватывает все кроме двух из пунктов данных, которые дают большее сокращение новых сопряженных частот**
- **'Более низкая' линия, с BFF 0.7 (половина среднего числа) охватывает все пункты данных, которые дают меньшие сокращения новых сопряженных частот**

Иллюстрация 1 Простое основание для того, чтобы предсказывать сокращение % перерывов от сокращения % давления



Последний Концептуальный Подход

Объяснение понятия

Последний концептуальный подход, в настоящее время будучи используемым Командой Управления Давления WLTF, в попытке развивать улучшенное практическое понимание отношений давления/сопряженной частоты, показывают в следующем ряду фигур.

В иллюстрации 2.1, Ось X представляет давление системы, и Ось Y представляет нормы отказа. Когда новая система создана, магистраль и услуги обычно разрабатываются, чтобы противостоять максимальным давлениям, намного больше чем диапазон ежедневных и сезонных операционных давлений для системы, поставляемой серьезностью. Система работает с существенным коэффициентом безопасности, и нормы отказа низки. Даже если есть переходные процессы давления в системе (иллюстрация 2.2), максимальные давления не превышают давление, в котором произошли бы увеличенные нормы отказа.

rating pressures for a system supplied by gravity. The system operates with a stantial factor of safety, and failure rates are low. Even if there are pressure nsients in the system (Figure 2.2), the maximum pressures do not exceed the ssure at which increased failure rates would occur.

Figure 2.1 New system supplied by gravity operates well within design maximum pressure

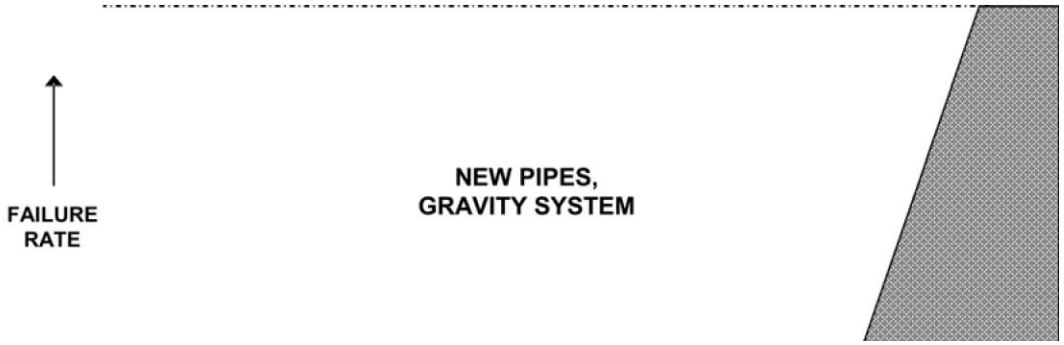
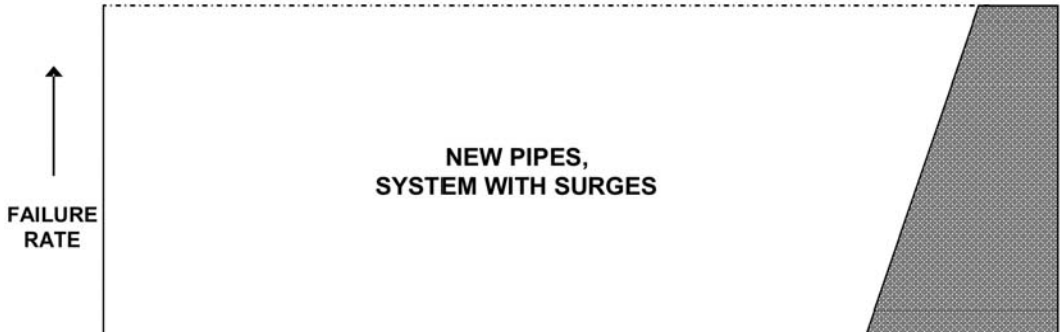


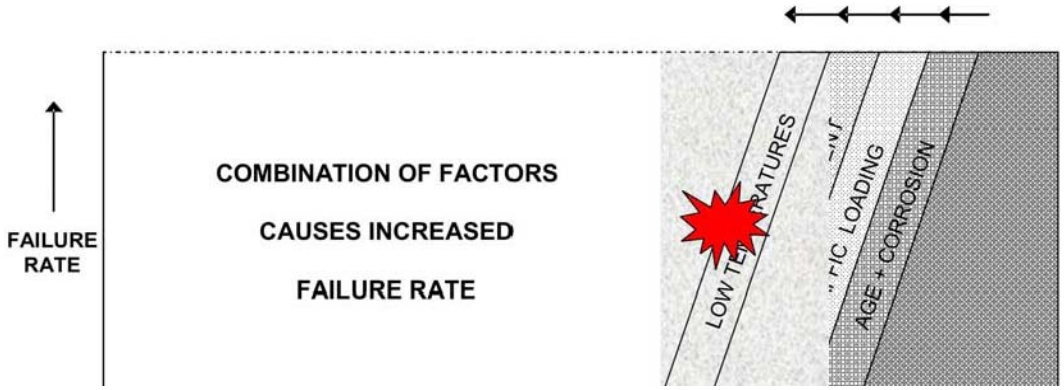
Figure 2.2 New system with surges also operates well within design maximum pressure



Как проход лет, неблагоприятные факторы, основанные на возрасте (включая коррозию) постепенно уменьшают давление, в котором трубы будут терпеть неудачу (иллюстрация 2.3). Тогда, в зависимости от местных факторов, типа транспортной погрузки, оснуйте движение и низкие температуры (который изменится из страны в страну, и от системы до системы), в некоторый момент вовремя максимальное операционное давление в трубах будет взаимодействовать с неблагоприятными факторами, и сопряженные частоты начнут увеличиваться. Этот эффект может ожидаться, чтобы произойти ранее в системах с переходными процессами давления или перекачкой ре, чем в системах, поставляемых серьезностью.

/ from country to country, and from system to system), at some point in time the ximum operating pressure in the pipes will interact with the adverse factors, and ak frequencies will start to increase. This effect can be expected to occur earlier in tems with pressure transients or re pumping, than in systems supplied by gravity.

Figure 2.3 Combination of adverse factors (including surges) cause increased failure rates



Если система подчинена волнам или большим изменениям в давлении из-за изменяющихся главных условий потери, то введение контроля волны или потока или отдаленной модуляции давления узла может ожидаться, чтобы показать быстрое существенное сокращение новой сопряженной частоты. Среднее давление в системе неизменно, но сокращение волн и больших изменений означает, что максимальные давления не взаимодействуют до той же самой степени с неблагоприятными факторами.

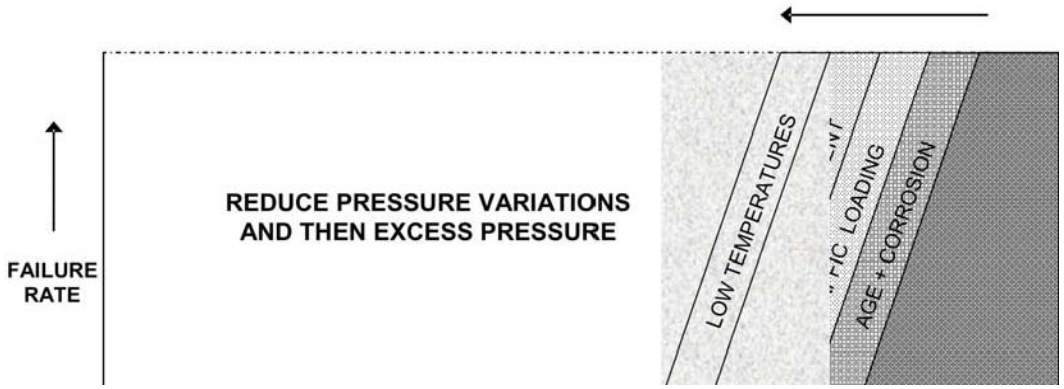
Если есть лишнее давление в системе в критическом пункте, свыше минимального стандарта обслуживания для клиентов, то постоянное сокращение давления установкой управления давления (ПРЕДЫДУЩИЙ, подразделение больших Зон, и т.д) переместит диапазон операционных давлений даже еще дальше от давления, в котором комбинации неблагоприятных факторов вызвали бы увеличенную частоту отказа.

Иллюстрация 2.4), показывает эффект уменьшить волны и изменения в давлении и затем уменьшать лишнее давление.

nbinations of adverse factors would cause increased frequency of failure.

Figure 2.4) shows the effect of reducing surges and variations in pressure and then ucing excess pressure.

Figure 2.4 Reduction of surges and variations and reducing excess pressure limits interaction with adverse factors and increases factor of safety



Гипотеза относительно того, почему магистраль и/или связи обслуживания в некоторых системах показывают большие сокращения % новой сопряженной частоты с управлением давления, но в других сокращение %, является только маленькой, может быть предложен, используя это понятие.

- **Если, перед управлением давления, есть уже относительно высокая сопряженная частота (Красный Пункт в иллюстрации 2.5), то относительно маленькое сокращение % давления может вызвать большое сокращение % новой сопряженной частоты (к Синему Пункту).**
- **Но если есть уже относительно низкая сопряженная частота перед управлением давления (Синий Пункт в иллюстрации 2.5), то любое сокращение % давления (от Синего Пункта до Зеленого Пункта) должно иметь небольшой эффект на новую сопряженную частоту, но создаст больший коэффициент безопасности и расширит срок службы инфраструктуры.**

management (Blue Point in Figure 2.5), then any % reduction in pressure (from Blue Point to Green Point) should have little effect on new break frequency, but will create a greater factor of safety and extend the working life of the infrastructure.

Figure 2.5 % reductions in break frequency influenced by initial break frequency



Солома, которая нарушает спину Верблюда

Немного международных событий

Хотя некоторые Утилиты приписывают их высокие сезонные сопряженные частоты одной специфической причине (низкие температуры, оснуйте движение, транспортную погрузку, коррозия и т.д), дальнейшее исследование часто, кажется, показывает, что это - возникновение более высокого давления (добавленный к другим неблагоприятным эффектам), который вызывает многие из индивидуальных отказов.

Большинство Сервисных инженеров испытает ситуации внезапных увеличений перерывов, когда части их системы распределения подвергнуты лишнему давлению, из-за событий, типа обхода бассейна обслуживания, неуполномоченное открытие граничного клапана или ПРЕДЫДУЩЕГО обхода, или ПРЕДЫДУЩЕГО провала попытки в

открытом способе. Те отказы трубы могут быть вызваны волнами от перекачки, или внезапные закрытия клапана также известно, и нормы отказа в системах с неустойчивой поставкой были идентифицированы, поскольку много раз выше чем будет ожидаться от эквивалентной системы с непрерывной поставкой. Есть также примеры из Мельбурна и в Южной Африке, где индивидуальные перерывы магистрали в системах серьезности были идентифицированы как являющийся из-за операции оборудования клиентов.

Интерес одного из авторов в этой теме стимулировался, приблизительно 10 лет назад, случайным наблюдением швейцарского Сервисного инженера в том смысле, что было легко предсказать, когда большинство перерывов в его системе распределения с металлическими трубами произойдет

– зимой, внезапно, когда давления распределения достигли их максимума.

В Мельбурне (Австралия), высокий сезонный пик в сопряженной частоте происходит во время максимального требования (летом, вокруг января), и был в местном масштабе приписан, чтобы основать движение, а не любую другую причину. Однако, дальнейшее исследование местным членом Целевой группы идентифицировало это, большинство перерывов фактически произошло в ранние часы утра, когда давление системы было в его самом высоком.

От вышеупомянутых примеров, не удивительно, что идентификация и сокращение переходных процессов давления и больших изменений, и лишних давлений, могут ожидаться, чтобы уменьшить высокие сопряженные частоты. Так, в случае отказов трубы, чтобы указать известную пословицу, высокое давление – однако резюмирует - может часто быть *‘солома, которая нарушает спину верблюда’*.
Солидаризируясь, уменьшая и избегая волн, изменений давления и лишнего давления в наших системах распределения, мы можем влиять на частоту новых перерывов на магистрали и услугах. Но этот общий подход также эффективен в развивающихся странах с высокими ситуациями сопряженной частоты и относительно низкими давлениями?

Бразилия, Малайзия и Багамы

В недавнем представлении (ПараКампус 2007) Франсиско Паракампос сообщил, что в центральной деловой единице SABESP (водная полезность Сан Пауло, Бразилия) он заметил, что в 180 Зонах с ПРЕДЫДУЩИМ, сопряженные частоты на магистрали и услугах были приблизительно 10 в км/год. Однако, в областях, не покрытых ПРЕДЫДУЩИМ, сопряженные частоты были почти двойными в пределах 19 в км/год.

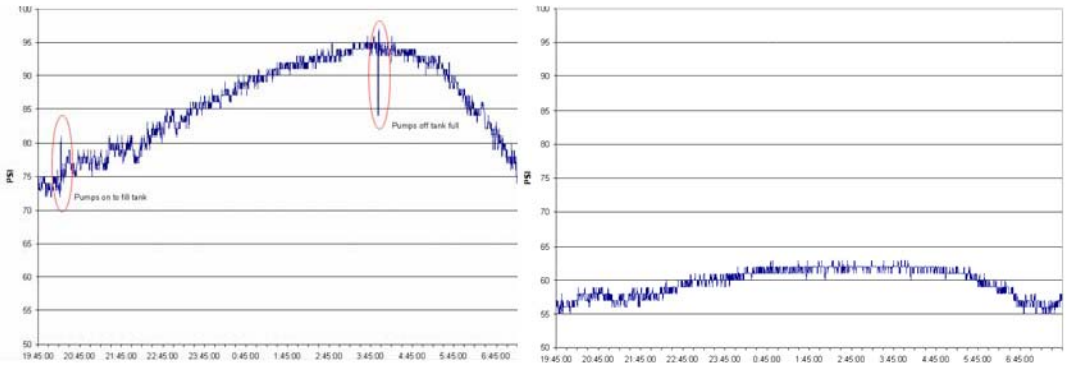
В Малайзии, в системе с высокими сопряженными частотами в течение года, SYABAS (водная полезность для государства Selangor) настраивает управляемые зоны многочисленного давления (PMZ). SYABAS идентифицировал это, большинство перерывов происходит в максимальных давлениях ночью, и недавно развил политику использования неподвижного управления давления выхода, чтобы уменьшить новую сопряженную частоту. В образце 34 PMZ с 224 км магистрали, новая сопряженная частота магистрали упала от больше чем 300 в 100 км/годы к 18 в 100 км/годы. Хотя некоторые из этих данных имеют весьма ограниченную продолжительность, и более длительный период сравнения необходим, чтобы подтвердить эти статистические данные, эти результаты являются однако драматическими.

Данные относительно изменений в сопряженной частоте после управления давления, для относительно низкое давление и высокая сопряженная частота качали систему в Багамах, обсуждены в Вентиляторе (2007)

Влияние ПРЕДЫДУЩИХ на волнах

Как часть Национальной программы исследования AWWARF, чтобы идентифицировать подходящие методы для североамериканских утилит, чтобы использовать для жизнеспособного водного сокращения потери, Филадельфийский Водный Отдел (PWD) устанавливал управляемый прямой доступ к памяти давления. В дополнение к внушительным сокращениям реальных объемов потери PWD отметил, что прямой доступ к памяти и ПРЕДЫДУЩИЙ помог заглушать переходные процессы распределения, вызванные, качая изменения (иллюстрация 3), когда соседнее водное средство хранения достигло максимальных и минимальных водных уровней.

Иллюстрация 3 прежде и после контроля в прямом доступе к памяти 5 переходных процессов распределения показов, удаленных ПРЕДЫДУЩИМ контролем



Каковы приоритеты теперь?

Ободрительный Выполнения

Существующее знание отношений давления/перерыва имеет подобия ситуации в Великобритании и Японии в 1980-ых, когда это было ясно идентифицировано полевыми тестами, которые просачиваются, расходы в системах распределения были более чувствительны к давлению чем предсказанный *'квадратным корнем'* отношения (поток изменяется с квадратным корнем давления). Причины для большей чувствительности к давлению не были поняты, и исследование в эту тему взяло еще 15 лет, чтобы сделать удовлетворительный практический вывод (понятие FAVAD). Однако, неспособность надежно предсказывать результаты не мешала прогрессивным Утилитам ввести успешные схемы управления давления с 1980 вперед, с доказуемыми сокращениями потоков утечки особенно ночью.

Это кажется авторам, что, в то время как увеличивающееся число Утилит и национальных организаций показывает интерес в последних результатах исследований давления/сопряженной частоты WLTF, есть нежелание включить любые предсказания финансовых выгод в вычислениях периода окупаемости для схем управления давления, пока надежный метод предсказания не развился. Это удивительно, потому что для большинства систем краткосрочные финансовые выгоды даже скромного сокращения сопряженной частоты и затрат ремонта далеко превысят финансовую выгоду, вычисленную только на основе предсказанного сокращения расходов утечки, и значительно уменьшат расчетные периоды окупаемости. Кроме того, вычисления экономических уровней утечки конечно должны теперь принять во внимание влияние управления давления (Fantozzi и Ламберт, 2007)

Авторы признают, что может занимать годы прикладных исследований, чтобы достигнуть предсказаний давления/сопряженной частоты для индивидуальных систем к той же самой степени точности, что FAVAD достиг для расходов давления/утечки и отношений давления/потребления. Непосредственные приоритеты - поэтому:

- **предоставлять Утилитам с быстрым вычислением краткого обзора вероятного диапазона результатов основного управления давления для индивидуальных систем, в терминах изменений в расходах утечки, сопряженных частотах и потреблении**
- **делать попытку отдельных предсказаний изменений в сопряженной частоте магистрали и услуг, поскольку средние затраты для ремонта отличаются значительно.**

Быстрые Вычисления Краткого обзора

Свободное программное обеспечение 'CheckCalcs' (2007) использования простой подход с 3 шагами (иллюстрация 4). Входя в предложенное изменение в среднем давлении (увеличивают +ve, уменьшают-ve), вместе с '% потребления вне собственности', и 'Да' или "Нет" для присутствия частных резервуаров хранения, программное обеспечение предсказывает Ниже, Средние и Верхние изменения % в расходах утечки, новых

сопряженных частотах и потреблении, используя понятия FAVAD и иллюстрацию 1. Более детальные предсказания могут тогда быть сделаны, если требуется, используя программное обеспечение 'Прессколкса.

Иллюстрация 4 Рабочий лист ‘PMOpportunities’ от свободного программного обеспечения CheckCalcs

Простой процесс экранирования, показанный ниже помогает быстро идентифицировать вероятность возможностей управления давления.

Шаг 1: Проверьте для присутствия волн, делая запись типовых давлений в системе в 1 втором интервале.

Шаг 2: Оцените вероятность возможностей Управления Давления, основанных на типе поставки (серьезность или накачанный) и насчитайте давление. В Развитых Странах оценка принимает минимальный стандарт обслуживания для давления приблизительно 20 метров всегда. В Развивающихся странах, более низкий стандарт обслуживания для давления, как предполагают, применяется, с большими возможностями управления давления в более низких давлениях.

Войдите в название Лица, имеющего патент, выпуская программное обеспечение			Тип Системы	Среднее Давление	Вероятность
Уотертаун				Меньше чем 30 метров	НИЗКО
Среднее Давление Системы Pav	**50.0**	метры		30 к 39.9 метрам	УМЕРЕННЫЙ
Система поставляется преимущественно серьезностью с	**Непрерывная поставка**		Поставка серьезности	40 к 60 метрам	СРЕДА
Используя эту информацию, и метод оценки, показанный в Ячейках G15 к M21, вероятность возможностей управления давления этой системы может быть временно категоризирована как	**СРЕДА**		Прямая перекачка	Больше чем 60 метров	ВЫСОКО
			Неустойчивая Поставка	Все	ВЫСОКО

Шаг 3: Предскажите возможные изменения в расходах утечки, частота новых взрывов и восстановите затраты, и жилое потребление, для изменения в давлении

Принятое изменение в среднем давлении	**-5.00**	метры	**Вероятный диапазон предсказанных**	Ниже	Среднее число	Верхний

системы		изменений:			
Принятое изменение % в Pav	**-10.0 %**	% изменение в текущем изменении % расходов утечки в новых числах взрыва и ежегодном ремонте стоит изменение % в жилом потреблении	**-5%** **-7%** **-0.4 %**	-10% - 14% - 1.0 %	-15% - 28% -1.6 %
% из ежегодного жилого потребления вне собственности	**30%**				
Клиенты имеют частные резервуары хранения? (Да/Нет)	**Нет**				

Отдельные Предсказания Изменений в Сопряженной частоте для Магистрали и Услуг

Авторы начали проверять простой прогнозирующий подход, показанный в иллюстрации 2.5, которая использует сопряженные частоты на магистрали и услугах *'перед'* управлением давления, чтобы указать, будут ли сокращения % сопряженной частоты, вероятно, относительно низки или высоки. Сопряженные частоты, используемые в Неизбежных Ежегодных Реальных Потерях (формула UARL) используются как существующий WLTF *'низкий'* стандарт для сравнения, они следующие:

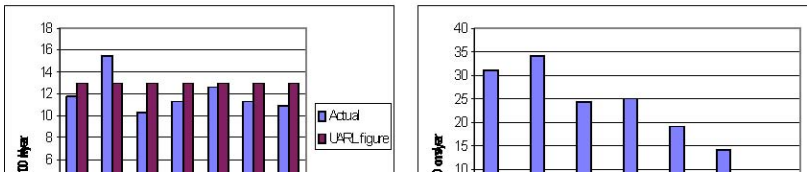
- **для магистрали и частных труб, 13 км/лет перерывов/100**
- **для услуг, главных к линии собственности или остановке ограничения, подставило/год 3 обслуживания перерывов/1000**

Широкая Вода Залива, Австралия: эта система распределения (19 000 услуг, 690-километровая магистраль) - прогрессивно sectorised со смодулированным давлением потока, управлял зонами. Волны были идентифицированы и подавлены. Среднее давление было уменьшено на 16 %, от 63 до 53 метров. Предыдущая сопряженная частота магистрали была близко к частоте UARL, таким образом никакое существенное изменение не произошло (Пункты B к C на Рис. 2.5). Однако, предыдущая сопряженная частота трубы обслуживания была 12 разами частота UARL, и существенное сокращение будет ожидаться (Пункты к B на Рис. 2.5), и было соблюдено. См. фигуры 5.1 и 5.2

Иллюстрации 5.1 и 5.2 Широкая Вода Залива: изменения в сопряженной частоте после управления давления

s 5.1 and 5.2 Wide Bay Water: changes in break frequency following pressure m

Figure 5.1: Mains **Figure 5.2**: Service connections



Галифакская Региональная Водная Комиссия (Канада), В давлении Dartmouth управляемая зона (3158 услуг, 59 км магистрали), установленное управление давления выхода было заменено смодулированным управлением давления потока. Максимальное давление (ночью) было уменьшено на 20 % от 78.9 до 64.4 метров. Сопряженная частота магистрали, первоначально 3 раза частота UARL, ожидалась бы, чтобы уменьшить, и сделала, к 1.5 разам частота UARL. Напротив, сопряженные частоты трубы обслуживания до модуляции потока были очень низки (ниже частоты UARL), и не показали никакого заметного сокращения частоты как предсказано.

Lemesos (Кипр), Изменения в данных сопряженной частоты после учреждения меньших зон (Charalambous, 2005) были повторно проанализированы. Начальная сопряженная частота магистрали была 2.7 разами, и начальной сопряженной частотой обслуживания 11 раз, частоты UARL. Существенные сокращения обоих типов перерывов ожидались бы (и произошел), когда среднее число зонирует вечернее давление, уменьшенное на 32 % от 52.5 до 38.5 метров. Фактические сокращения (45 % и 40 % соответственно) были близко к средним ценностям (32 % x 1.4) предсказаны от Рис. 1.

Заключения

Стол 1 ясно демонстрирует, что сокращения новых сопряженных частот после управления давления могут быть настолько существенными, что они требуют внимание от прогрессивных Утилит.

Концептуальный подход, выделенный в иллюстрациях 2.1 к 2.5, кажется, широко совместимый с общим международным опытом.

Отдельные предсказания изменений в сопряженной частоте для магистрали и услуг, основанных на сравнении с сопряженными частотами, используемыми в формуле UARL, кажется, многообещающий подход.

Надеется, что Утилиты будут поощрены этой работой осуществить управление давления, где соответствующий и сообщают о результатах.

Команда Управления Давления WLTF продолжит анализировать данные, поскольку это становится доступным и издавать результаты периодически.

Дольше значения срока и выгоды для управления инфраструктуры и управления энергии также будут будущими важными темами для Команды Управления Давления

Благодарности

Утилиты и члены WLTF, которые внесли данные и в Дейва Персона, Стюарта Троу, Джона Морризона и Орландо Фигуердо для того, чтобы помочь в развитии последнего концептуального подхода.

Ссылки

Торнтон Дж. и Ламберт А. (2005): *"Продвижение Практического Предсказания Давления/Утечки, Частоты Давления/Взрыва и Отношений Давления/Потребления"*. Слушания Специальной Конференции IWA *'Утечка 2005'*, Галифакс, Канада, сентябрь 2005

Pearson D. и другие (2005): *"Поиск N2: Как Сокращение Давления уменьшает Частоту Взрыва?"* Слушания Специальной Конференции IWA 'Утечка 2005', Галифакс, Канада, сентябрь 2005

Торнтон Дж. и Ламберт А. (2006) *"Руководящие давления, чтобы уменьшить новые перерывы"* Вода 21 декабрь 2006 IWAP

Вентилятор Р. (2007): *"управление Давления работает … и не делает!"* Слушания Специальной Конференции IWA *'Водная Потеря 2007'*, Бухарест, Румыния, сентябрь 2007

Фантоззи М. и Ламберт А. (2007): *"Включая эффекты Управления Давления в вычислениях Экономического Уровня Утечки"*. Слушания Специальной Конференции IWA *'Водная Потеря 2007'*, Бухарест, Румыния, сентябрь 2007

ПараКампус F. (2007): *"Обуздывая требование в Сан Пауло через успешные водные* Слушания" инициативы эффективности Глобальной Водной Встречи на высшем уровне Утечки, Лондон Великобритания 2007

CheckCalcs освобождают программное обеспечение: свяжитесь www.leaksuite.com или www.studiofantozzi.it 2007

Charalambous B. (2005): *"События в прямом доступе к памяти перепроектируют в Водном Правлении Lemesos"* Слушания Специальной Конференции IWA *'Утечка 2005'*, Галифакс, Канада, сентябрь 2005

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ОТНОШЕНИЙ УТЕЧКИ ДАВЛЕНИЯ В ВОДНЫХ СЕТЯХ РАЙОНОВ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Инженер Доктора Уоджкич KORAL*, **

*** Вода и Полезность Сточных вод, Rybnicka 47, 44-100 Gliwice, Польша, wojciech.koral@pwik.gliwice.pl**

**** Институт Воды и Сточных вод, Silesian Технический Университет, Konarskiego 18, 44-100 Gliwice, Польша**

wojciech.koral@polsl.pl

ключевые слова: отношения утечки давления, отношения отказа давления

Введение

Международное исследование показывает, что водные потери (взвешенный как вечерние потоки) зависят от давления:

N1

$$\frac{L \square P \square}{11} = \frac{\square \square}{LP} \frac{\square \square}{2 \square 2 \square}$$

где N1 = 0.5-2.5 и это зависит от типа утечек и типа материалов, какой системой сделаны (Ламберт в але., 2000). Эта формула была создана для прямых доступов к памяти, где давление регулировалось ПРЕДЫДУЩИМ. Это также действительно для насосных станций с различными способами управлять вечерним давлением?

Исследование, сделанное в Gliwice, Польша с 1994 до 2007 в шести различных районах жилой застройки (прямые доступы к памяти), поставляемые местными насосными станциями, показывает, что отношения, описанные выше слабы в водной сети, где главный компонент взвешенных вечерних потоков - утечки в системах водоснабжения в зданиях. Дополнительно, увеличение давления не вызывает непосредственное увеличение утечки, но это приводит к более высокому уровню частоты отказа водной сети.

Описание объектов при исследовании

Исследование было сделано в шести районах жилой застройки (прямые доступы к памяти), поставляемые местными насосными станциями:

− тремя из них управлял конвертер частоты (то есть насосная станция 'W')

− один ('J') управлялся конвертером частоты с дополнительным ПРЕДЫДУЩИЙ, чтобы уменьшить и стабилизировать вечернее давление

− каждым управлял выключатель давления (чтобы стабилизировать минимальное давление)

− последний был классическим hydrophore, поставляемым от резервуара свободной поверхностью воды.

Блок-схема насосных станций ('W', 'J') показывался при иллюстрации 1.

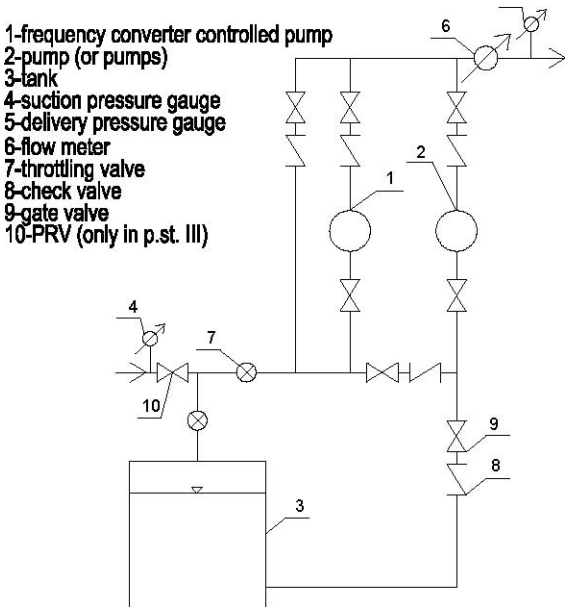


Иллюстрация 1. Конфигурация насосных станций

Поставляемые районы жилой застройки состояли из различных зданий (от трех до двенадцати ярусов). Система подготовки теплой воды была разнообразна:

· в двух районах жилой застройки теплая вода была готова местными газовыми нагревателями (LCWU),

· в других районах жилой застройки теплая вода была готова центральными станциями, поставляемыми насосными станциями (CCWU).

Водная сеть, которой 'W' был сделан из стали, другие сети, была разнообразна (сталь, поливинилхлорид, PE80, PE100).

Бумага показывает результаты исследования, сделанного в насосных станциях ‘W’, ‘J’ и ‘B’. Детали исследования были описаны в докторском тезисе автора (Koral, 2005).

Методология

Было три критерия отбора районов жилой застройки для исследования:

− в районе жилой застройки ‘W’ там был высокой ценностью вечерних потоков

− в районах жилой застройки давление ночи ‘J’ было высоко (до 6.0 брусков) и непостоянно

− в районах жилой застройки давление ‘B’ изменилось в цикле от 3.8 до 6.0 брусков (hydrophore)

Давление и потоки были измерены каждые две минуты только в рабочие дни между 2:00 и 4:00 с 1998 (насосные станции ‘W’ и ‘J’). На насосной станции давление ‘B’ и потоки были измерены каждую секунду в течение двух месяцев (2003). Потоки были измерены электромагнитными метрами потока.

Ряды времени, описательная статистика (среднее число, стандартное отклонение и корреляция) были сделаны для вечерних потоков и давления. Дополнительно, унитарное использование в день, в поставляемую квартиру и метр водного давления было вычислено.

Исследование относительно отношений утечки давления в водных сетях районов жилой застройки (2000-2007)

Водный баланс в отобранных прямых доступах к памяти

Как первый шаг (согласно лучшим методы IWA) баланс водного использования был сделан в отобранных областях. Дополнительно, в критическом положении, вода looses была по сравнению с средними вечерними потоками, чтобы узнать, сколько из них является реальными потерями и утечкой в зданиях.

То разделение помогает принимать экономичное решение о поиске отказов.

Стол 2 баланса воды образца показов для прямого доступа к памяти ‘W’.

Стол 2. Водный баланс для прямого доступа к памяти ‘W’.

Год	Вода вводила [m3/d]	Вода продала [m3/d]	Потери – реальные утечки [m3/h]	Вечерние потоки [m3/h]	Утечки в зданиях [m3/h]
1998	944	706	9,94	13,23	3,29
1999	873	648	9,40	13,71	4,31
2000	833	599	9,77	13,92	4,15
2001	737	568	7,03	11,09	4,06
2002	530	537		4,07	4,07
2003	475	477		3,84	3,84
2004	481	455	1,08	3,72	2,64
2005	497	424	3,04	5,30	2,26
2006	524	403	5,04	7,03	1,99
2007	507	392	4,79	6,69	1,90

Водный баланс показывает, что главный компонент вечерних потоков в течение лет 20022004 был утечкой в зданиях (обычно утечки от туалетных резервуаров). В течение других лет реальные потери был связан с отказом водной сети.

Описательная статистика для отобранных прямых доступов к памяти

Следующий шаг после подготовки баланса был вычислением основной описательной статистики ночи: давление и потоки. Коэффициенты были вычислены для всех прямых доступов к памяти и лет измерения. Типовой коэффициент для прямого доступа к памяти 'B' показывает Стол 3.

Стол 3. Статистический коэффициент для прямого доступа к памяти 'B'.

Год	Вечернее давление [брусок]		Вечерние потоки [m3/h]		Корреляция
	среднее число	C-dev.	среднее число	C-dev.	
2000	3,49	0,10	13,92	1,43	0,57
2001	3,74	0,29	11,09	4,62	-0,01
2002	3,91	0,25	4,07	0,85	0,03
2003	3,63	0,31	3,84	1,76	0,22
2004	3,54	0,26	3,72	0,46	0,32
2005	3,43	0,17	5,30	0,88	-0,43
2006	3,41	0,21	7,03	0,97	0,22
2007	3,41	0,20	6,69	0,84	0,03

Результаты исследования показывают, что, если основной компонент водных потерь - отказы, коэффициент корреляции статистически существенен. В течение других лет, отношение утечки давления было слабо, потому что утечки от туалетных резервуаров не чувствительное давление.

давление поставки [брусок] иллюстрация 2. Кривая плотности давления для насосной станции 'B' (2000-2007)

ночь течет [м.^{3}/h]

Иллюстрация 3. Кривая плотности вечерних потоков для насосной станции 'B' (2000-2007)

Результаты показывают, что, если насосы не работают ночью, многоугольники частоты нерегулярны и многорежимны. Кривые плотности вечерних потоков многорежимны для прямых доступов к памяти, где водная сеть была восстановлена или с новым отказом.

Дополнительно, ценность способа вечерних уменьшений потоков каждый год, но этого явления не результат изменения давления. Десять лет исследования ведут нас к заключению, которые уменьшаются в следствиях утечки увеличивающегося числа индивидуальных водных метров, установленных в мультизнакомых зданиях, который связан с ростом цены воды (спускающийся ценность утечек в системе водоснабжения, Стол 3).

024

6

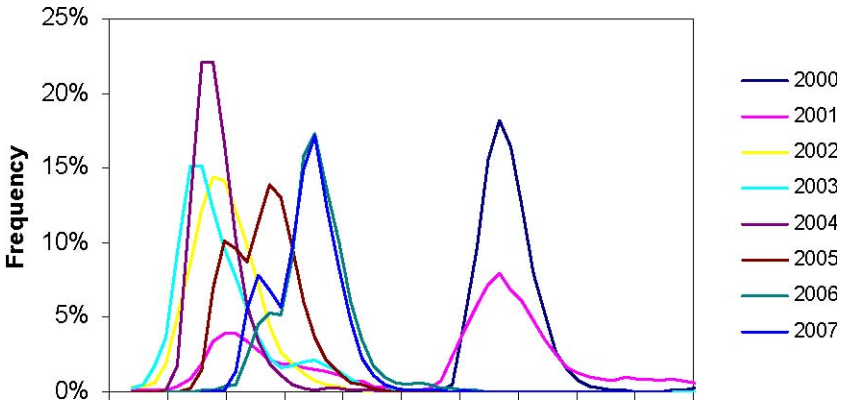
8

101214

16

18

20 2,0



2,5

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

5,5

6,0

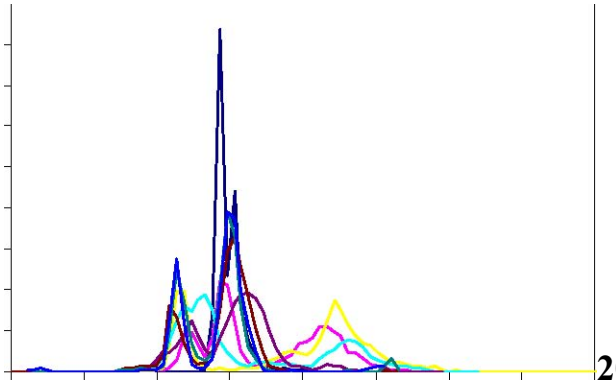
Частота

Многоугольники частоты ночи: давление и потоки

Третий шаг анализа готовил многоугольники частоты ночи: давление и потоки для измерения каждых двух минут. Типовые многоугольники для прямого доступа к памяти 'B' показывают при иллюстрации 2 и иллюстрации 3.

45%

40%



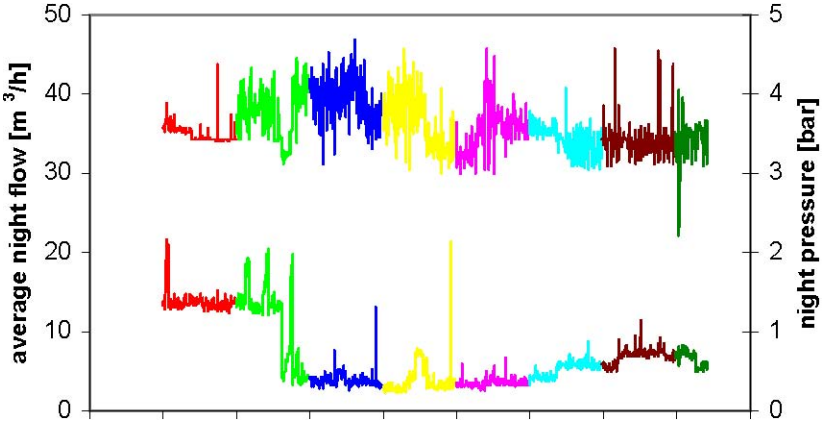
2000 35% 2001

30% 25% 20% 15% 10% 5% 0%

2002 2003 2004 2005 2006 2007

Анализ ряда времени ночи: давление и потоки

Анализ описательной статистики и многоугольников частоты показывает, что стабильность вечернего давления и потоков была разнообразна (различные ценности стандартного отклонения, Стол 3). Показывать, что ряды времени изменчивости вечернего давления и потоков были оттянуты (иллюстрация 4, цвета связаны с годами измерения, верхняя линия – давление, вниз – потоки).



19992000200120022003200420052006200720082008

Иллюстрация 4. Ряд времени среднего давления и ночи течет для прямого доступа к памяти 'B'

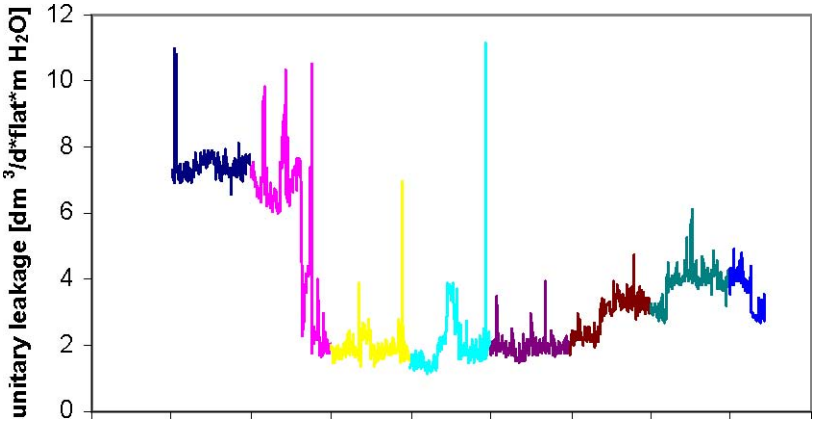
Ряды времени подтверждают заключение о слабых отношениях утечки давления, специально для лет 2002-2004 – изменение 0.5-1.0 брусков не влияет на ценность вечерних потоков.

Анализ унитарной утечки (2000-2007)

Анализ ряда времени и структуры вечерних потоков ведет нас к заключению, что сравнение различных прямых доступов к памяти является неэффективным. Используя ILI или унитарный коэффициент (dm^3/conn*d), полезно, если главный компонент утечки - реальные потери, не утечки в зданиях. Из-за этого автор использует другой унитарный коэффициент утечки – dm^3/*d *flat и в м. H2O давления, поставляющего прямые доступы к памяти.

Кроме того, тот унитарный коэффициент очень полезен для того, чтобы идентифицировать здания с потенциальными утечками в системе водоснабжения, и это помогает оценивать возможные очевидные потери.

Образец ряда времени унитарной утечки показывает иллюстрацию 5.



19992000200120022003200420052006200720082008

Иллюстрация 5. Унитарные водные потери - прямой доступ к памяти 'B' (2000-2007)

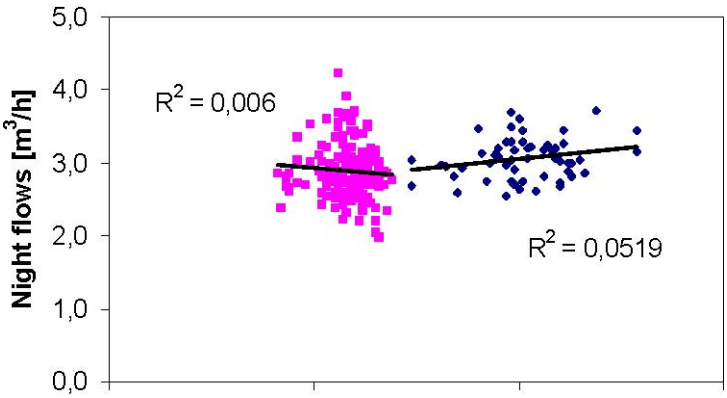
Коэффициент унитарной утечки помогает изолировать нетипичную ситуацию: вспыхивая сети (ноябрь 2002), перерыв главных (декабрь 2003) или связи (2005 и 2006). Дополнительно, его изменчивость показывает тип отказа – перерыв (2004) или коррозия (сентябрь 2001).

Исследование относительно влияния сокращения и stabilisation вечернего давления (при использовании ПРЕДЫДУЩЕГО) на ценности утечки

Ценности вечернего давления (измеренный с 1998 - 2000 в прямом доступе к памяти 'J') были высоки-

4.9 брусок и непостоянный - изменение до 1.0 брусков. Это позволяет отношениям утечки давления чека (IWA 'голубые страницы, 2000) для прямого доступа к памяти, где основной компонент вечерних потоков был утечками в системе водоснабжения в зданиях. Исследование было сделано с мая до декабря 2001.

Результаты показывают, что сокращение и stabilisation давления (сделанный ПРЕДЫДУЩИМ) имели слабое влияние на вечерние потоки и их стабильность – прежде и после того, как ПРЕДЫДУЩЕЕ инсталяционное изменение потоков было до 2.0 м.^{3}/h и отношения утечки давления был слабым (иллюстрация 6).



4

4,5 5 5,5

Давление [брусок]

Давление не Давление, которым управляют, которым, управляют ПРЕДЫДУЩИЙ

Иллюстрация 6. Давление - вечерние отношения потоков для насосной станции "J" (Может - декабрь 2001),

К сожалению маленькое сокращение вечерних потоков вызвало увеличение очевидных потерь – ценности утечки в системах водоснабжения уменьшились под стартовым потоком некоторых водных метров.

Исследование относительно местного hydrophore

Результаты ряда времени давления, поставляющего прямые доступы к памяти (без контроля давления) показывают их неустойчивость. По этой причине дополнительное исследование прямых доступов к памяти, поставляемых hydrophore было сделано. Ценность давления изменилась в циклах от 3.8 до 6.0 брусков. Насосы поставлялись от резервуара со свободной поверхностью.

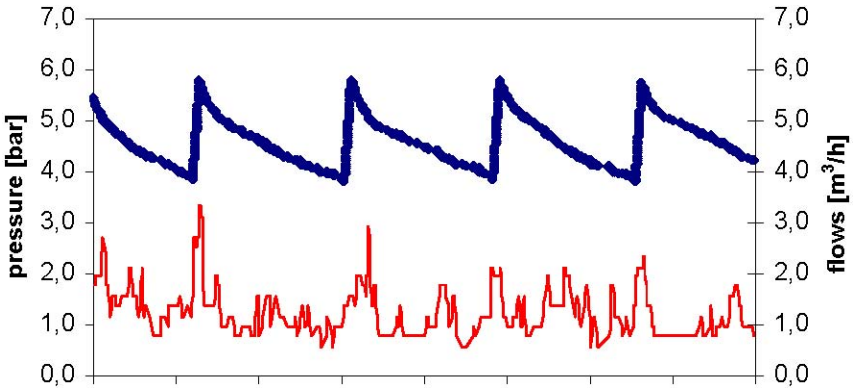


Иллюстрация 7. Ряд времени давления и ночи течет для прямого доступа к памяти ‘B’

Кривая частоты вечерних потоков имеет отрицательный перекос, который указывает ценность утечки приблизительно 0.8-1.0 м.^{3}/h,

связанный с утечками в зданиях. Ряды времени вечернего давления и потоков предлагают, что ценность давления имеет влияние на утечку (иллюстрация 7), но эти отношения слабы статистически (иллюстрация 8).

теките [м.^{3}/h]

4,5 4,0 3,5 3,0 2,5 2,0 1,5 1,0 0,5 0,0

3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0

давление [брусок]

Иллюстрация 8. Давление - вечерние отношения потоков для насосной станции "B"

Исследование относительно изменений давления представляет на ценности утечек

Конфигурация насосных станций позволяет нам спрашивать: что случается, изменяем ли мы профиль давления от управляемого потоками к постоянному. Образец того изменения показывает иллюстрацию 9.

70

7,0 60

6,0

теките [м.^{3}/h]

50	5,0
40	4,0
30	3,0
20	2,0
10	1,0
0	0,0

давление [брусок]

06-09-200408-09-200410-09-200412-09-200414-09-200416-09-200418-09-200420-09-2004

Иллюстрация 9. Изменение профиля давления – отказа долгого времени (прямой доступ к памяти 'Г')

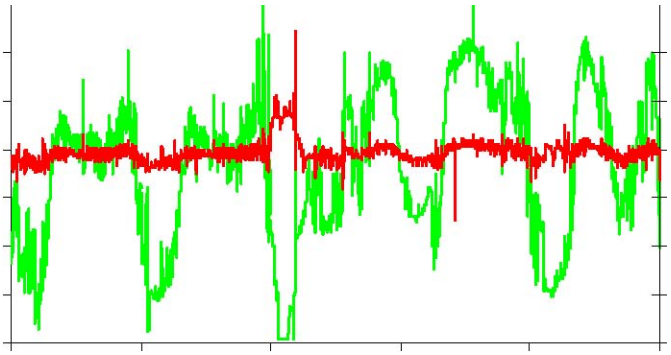
В каждом случае после изменения профиля давления новый отказ имел место после трех - десяти дней, обычно в теплой водной сети. Из-за отказов те испытания были остановлены после третьего раза.

Это было отлично после отказа ПРЕДЫДУЩИХ - после четырех часов, шесть новых отказов появились в поставляемом прямом доступе к памяти 'S' (минимальные потоки увеличились с 25 до 70 м.^{3}/h), несмотря на относительно маленький рост давления (от 4.2 до 5.0 брусков). Результаты показывают иллюстрацию 10.

- 529

теките [м.^{3}/h]

210 180 150 120 90 60 30 0



7,0 6,0 5,0 4,0 3,0 2,0 1,0 0,0

давление [брусок]

23-06-2004

24-06-2004

25-06-2004

26-06-2004

27-06-2004

28-06-2004

Иллюстрация 10. Изменение профиля давления – короткого времени появления новых отказов

По этой причине давлением управляют потоки (чтобы дать компенсацию гидравлическим потерям)

в каждой местной насосной станции, поставляющей районы жилой застройки в Воде и Сточных водах

Полезность в Gliwice.

Резюме

Результаты исследования показывают, что в прямых доступах к памяти, где главный компонент вечерних потоков - утечка в системах водоснабжения (вход и продал воду, уравновешен), отношения утечки давления слабы, и изменения давления не увеличивают потоки, но они обычно вызывают новые отказы.

Библиография

Bragalli Ch., Sacchi S (2002).: частота Взрыва и утечка, связанная, чтобы оказать давление на контроль в водной распределительной сети, 'управление Утечки – практический подход', Кипр 2002

Koral W. (2005): Влияние методов управления давлением на утечку в водных сетях, докторском тезисе, Gliwice (на польском языке)

Ламберт A. O., Hirner W. (2000): Потери от систем водоснабжения. Стандартная терминология и рекомендованные критерии качества работы. Голубые страницы IWA, www.iwahq.org

Ламберт A., Коричневый T.G., Takizawa M., Weimer D. (1999): обзор Индикаторов Работы за реальные потери от Журнала систем водоснабжения Водоснабжения: Исследование и Технология - ВОДА, декабрь 1999.

Ламберт A. (2001): Что мы знаем об отношениях утечки давления в системах распределения?, подход Системы 'конференции IWA к утечке управляют и водное управление системы распределения', Брно 2001

McKenzie R. (2002): сокращение Утечки через управление давления в Большой Иоганнесбургской области, управление Утечки 'конференции IWA – практический подход', Кипр 2002

Pearson D., Fantozzi M., Soares D., Waldron T. (2005): Поиск N2: Как сокращение давления уменьшает частоту взрыва? 'Утечка 2005', Галифакс 2005

Торнтон Дж., Ламберт A. (2005): Продвижение практического предсказания утечки давления, частоты взрыва давления и отношений потребления давления, 'Утечка 2005', Галифакс 2005

Более близкий взгляд на взвешенную ночь течет в sectorised сетях

R P Warren*

***Tynemarch Systems Engineering Ltd, Пересекающая дороги Дом, 54-60 Южных Улиц, Dorking, Суррей, RH4 2HQ, Великобритания, www.tynemarch.co.uk**

rwarren@tynemarch.co.uk

Ключевые слова: вечерняя утечка; использование клиента; Великобритания

Введение

Во многих странах различные формы сети sectorisation установлены и могут поставить существенные выгоды в экономии утечки и многих других выгод, типа понимания требований сети и обеспечения возможностей управления давления. Сектора могут иметь любой размер, но самое общее выполнение - Район Измеренная Область (прямой доступ к памяти), типично несколько сотни к нескольким тысячам свойств.

Эта бумага смотрит на некоторые из выгод и проблем, связанных с sectorisation, в особенности ограничения подхода, поскольку размеры сектора становятся меньшими, и уровни утечки уменьшены. Некоторые новые подходы к отделению потребления ночи клиента от взвешенных вечерних потоков также рассматривают.

Эта бумага частично основана на недавнем исследовании относительно разделения утечки от вечерних потоков, которая финансировалась UK Water Industry Research Ltd (UKWIR).

Исследование UKWIR

Исследование UKWIR было частью продолжающейся программы исследования поперек всех областей водной промышленности. Главная цель исследования состояла в том, чтобы идентифицировать ограничения текущих методологий для того, чтобы отделить утечку от вечерних потоков и оценивать возможности чтобы улучшить подход (UKWIR, в публикации).

Почему использование sectorisation?

Где прямой доступ к памяти или любой sectorisation установлены, возможно получить профили потока ночью, когда требование клиента - меньше всего, и утечка является доминирующей и использовать их, чтобы определить уровни утечки.

Наиважнейшая цель оценки утечки может быть:

1. **Идентифицировать относительное изменение в секторе, который может вызвать активный контроль утечки (ALC) усилие**

2. **Сравнивать несколько секторов для изменений, чтобы идентифицировать сектор, который, наиболее вероятно, извлечет выгоду из вмешательства ALC**
3. **Определять непредубежденную оценку утечки, которая может использоваться для того, чтобы сообщить о полных уровнях утечки**

Эти цели представляют все более и более более требовательные требования. В цели 1 только необходимо исследовать различия в вечерних потоках, если предположение о подобном потреблении ночи клиента держится, однако дальнейший анализ требуется, если вечернее потребление является переменным. В цели 2 будет необходимо сделать некоторую оценку из потребления ночи клиента, чтобы определить уровни утечки, и в цели 3 будет необходимо гарантировать, что пособия на потребление клиента непредубеждены. Поскольку большие сектора или сектора в более высоком уровне чем прямой доступ к памяти только ограничили выгоды, может быть получен от целей 1 и 2.

В странах, типа Великобритании, там увеличивает уверенность относительно информации сектора, чтобы поддержать сеть на низких уровнях утечки, и для многого прямого доступа к памяти компаний размеры стали прогрессивно меньшими, чтобы достигнуть этой цели. Меньшие прямые доступы к памяти обеспечивают более детальные данные, но также более трудны анализировать и требовать более высокой спецификации измерения.

Особенности потока ночи клиента

Внутренние или домашние клиенты обычно существенны в числе в пределах прямого доступа к памяти и имеют ежедневно или вечерних требований, которые являются в пределах относительно узкого диапазона. Они таким образом подсудны к моделированию статистически.

Пока некоторые домашние клиенты используют большие количества воды иногда или в сезон для наружного использования, диапазон расходов остается относительно маленьким по сравнению с коммерческими или недомашними требованиями клиента. Кроме того, недомашние хозяйства могут быть немногими в числе в пределах прямого доступа к памяти, и статистические подходы, возможно, более ограничили успех. Центр этой бумаги находится на прямых доступах к памяти, которые поставляют в значительной степени домашние свойства.

Важная особенность домашнего вечернего потребления - неустойчивая природа потоков. Это является результатом возникновения событий использования (например туалетное смывание, использование стиральной машины) с промежутками между событиями. Граф ниже

иллюстрирует неустойчивую природу потоков ночью на маленьком прямом доступе к памяти.

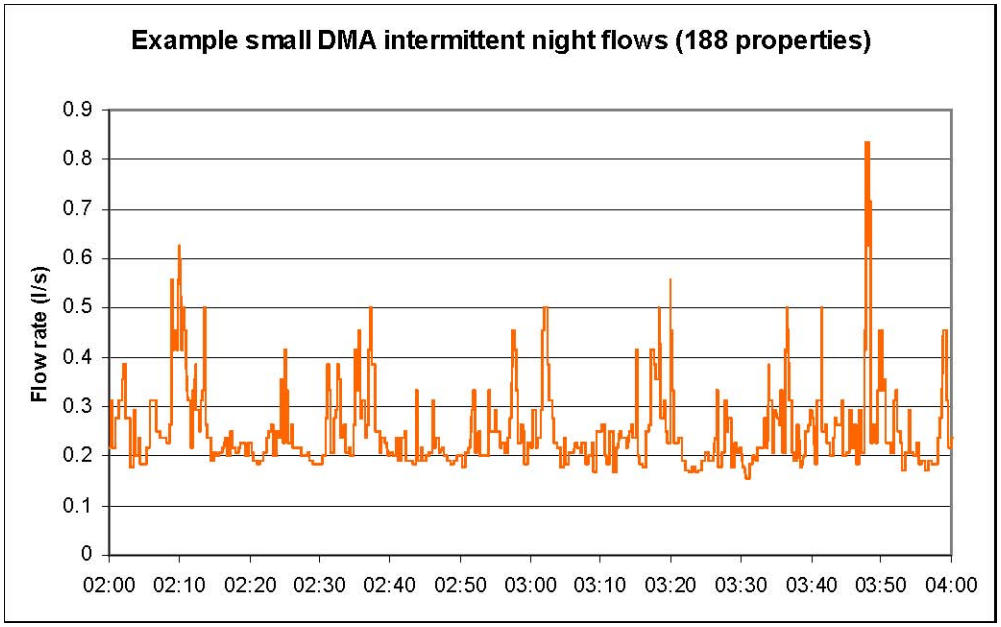


Иллюстрация 1 Детальный вечерний образец потока в маленьком британском прямом доступе к памяти, Эта особенность предлагает, что может быть выгода от использования меньшего интервала, чтобы анализировать вечерние потоки и это обсуждено позже в бумаге.

Проект прямого доступа к памяти

Проект прямого доступа к памяти может быть ограничен в некоторых странах инструкциями для потоков огня и чрезвычайного использования, и проекты должны составлять водные качественные проблемы, которые могут возникнуть, ограничивая маршруты потока через сеть. Они - фундаментальные проблемы, которые полностью рассматривают в Примечаниях Руководства прямого доступа к памяти IWA (Целевая группа Потери IWA/Water, 2007) и не рассматривается далее в этой бумаге.

Проект прямого доступа к памяти должен также гарантировать, что адекватное измерение находится в месте, чтобы сделать запись потоков, особенно низкие потоки ночью. Это вообще достигается при проекте, но опыт в Великобритании показывает, что потоки прямого доступа к памяти уменьшают через:

-сокращение утечки

-недомашние сокращения требования (например фабричное закрытие)

-Изменение размеров прямого доступа к памяти

Очевидно, что периодический обзор является необходимым подтвердить пригодность ради установки измерения как начальное изменение

предположений проекта. Несоответствующие метры будут под-регистром и обеспечивать вводящие в заблуждение данные утечки.

Проверка проекта прямого доступа к памяти

Простой подход к проверке установки без оборота к зональным данным потока состоит в том, чтобы выразить минимальный поток проекта, Qmin, метра в литрах/собственности/часе и сравнить это с зональными потоками. Например,

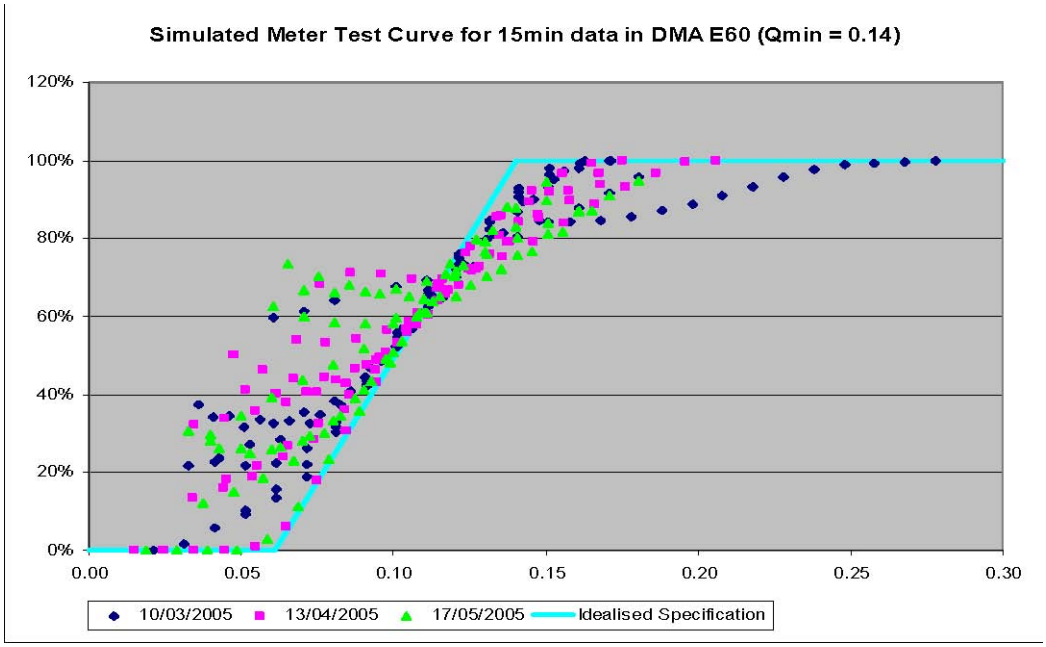
-прямой доступ к памяти N = 1000 свойств,

-поставляемый единственным метром проектом Qmin 0.278 l/s (1000 l/h),

-будет иметь Qmin/N 1 l/prop/h.

Эта фигура указывает самый низкий уровень утечки, который можно допустить перед под-регистраторами метром и может быть сравнен непосредственно с испытанными уровнями утечки. Пороги могут собираться указать, не является ли при-регистрации проблемой, - определенно проблема или неопределено и будет зависеть от текущих уровней утечки. Для умножаются - измеренные зоны, некоторое распределение вечерних потоков будет необходимо. Более сложные тесты могут быть применены, используя фактические вечерние потоки.

Пока потоки ниже Qmin указывают определенный отказ, потоки выше Qmin не обязательно удовлетворительны. Для 15-минутного интервала регистрации, неустойчивая природа вечерних потоков означает, что есть периоды, когда мгновенный расход - ниже среднего уровня. Граф ниже регистрации потока короткого интервала использований, чтобы указать фактический при-регистрации против номинальных особенностей метра. Среднее число течет выше Qmin под-регистром более чем ожидаемое из-за периодов в расходах ниже чем Qmin, в то время как потоки ниже Qmin под-регистром менее чем ожидаемый из-за тех периодов, где поток достигает максимума регистр более полно.



Моделируемая иллюстрация 2 сделала запись v фактических неустойчивых потоков на низком уровне в механическом метре

Ограничения размера пульса

Большинство метров прямого доступа к памяти обеспечивает продукцию пульса лесорубу, когда объем потока был зарегистрирован. Размер пульса становится важным, если меньшие интервалы должны использоваться для анализа. Несоответствующие размеры пульса приведут к грубой дискриминации вечерних потоков. Размер пульса может быть по сравнению с ожидаемым вечерним потреблением следующим образом:

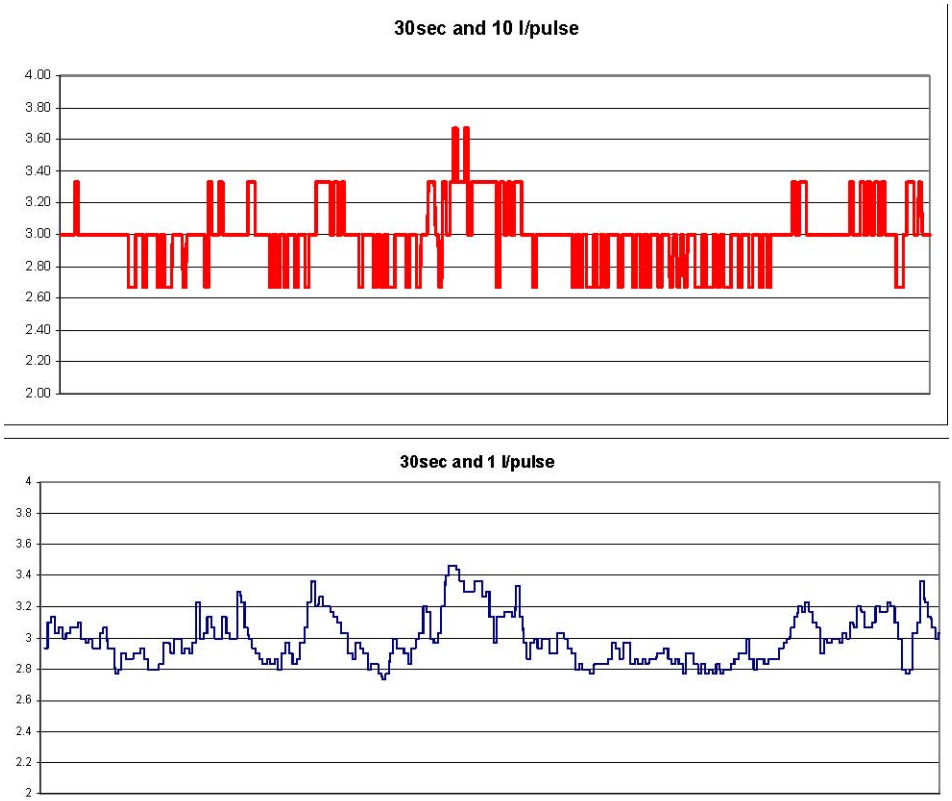
- Вычислите прямой доступ к памяти составляют в среднем вечерний объем потребления, ожидаемый в интервале регистрации.

- (например 1000 свойств в 2 l/prop/h в течение интервала 15 минут - 500 литров),

- Сравните это с размером пульса (например 100 литров)

- Если отношение размера пульса к объему потребления высоко (например по> 25 %) могут быть проблемы в дискриминации и увеличенной неуверенности в результате.

Когда интервал уменьшен, этот эффект становится более очевидно очевидным. Ограничения размера пульса могут быть ограничением на использование более коротких интервалов. Графы ниже указывают эффекты дискриминации размера пульса.



Эффекты иллюстрации 3 дискриминации с различным пульсом измеряют в коротких интервалах

Уменьшенный анализ интервала – неустойчивое использование

Зарегистрированные данные были традиционно зарегистрированы в 15-минутных интервалах. Это - компромисс между потребностью в большем количестве деталей и верхнем из хранения большего количества данных от более коротких интервалов. Текущие и ожидаемые усовершенствования данных, делающих запись технологии предлагают возможность использовать более короткие интервалы, если есть преимущество при этом.

Если уменьшенные интервалы используются в меньших областях, есть возможность наблюдать более низкие минимальные уровни потока, поскольку промежутки между событиями использования происходят. Для больших областей такие промежутки, возможно, не очевидны, поскольку частота событий использования заставляет их накладываться.

Вечерний подход утечки стремится наблюдать потоки, когда потребление - как минимум. Использование уменьшенных интервалов следует за этим принципом, наблюдая период, когда потребление - как минимум. Ясно, если этот подход будет использоваться, то соответствующие пособия потребления будут также должны быть уменьшены. Определяя вечерние потоки, которые ближе к фактической утечке, выравнивает измерение, и сомнения пособия в оценке могут также уменьшить.

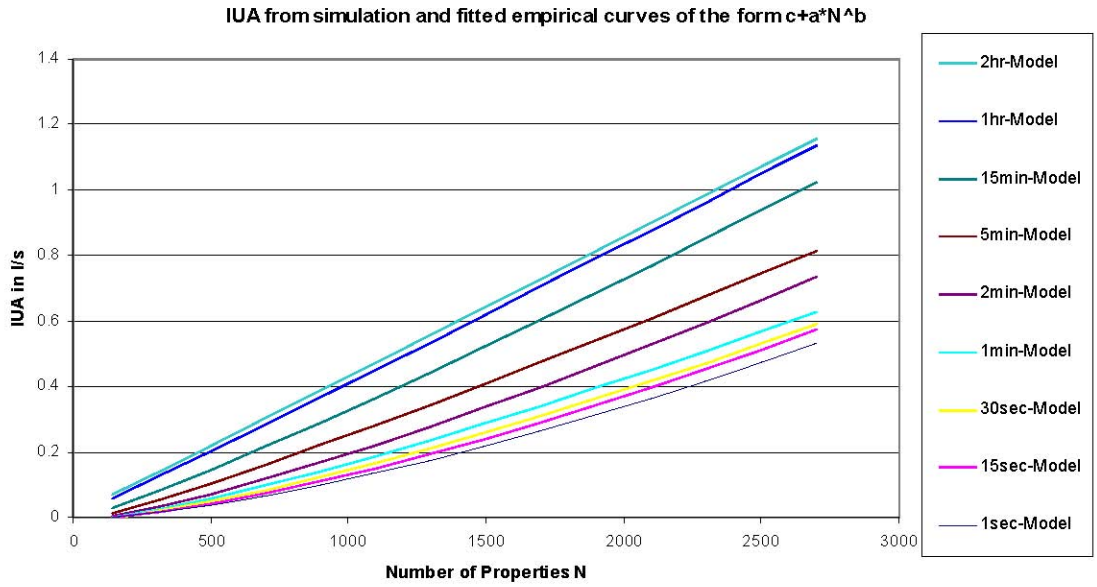
Неустойчивое пособие использования (IUA) обязано учитывать события потребления, которые накладываются как увеличения размера прямого доступа к памяти. Это было оценено от моделирования на ряде прямых доступов к памяти, для которых были получены действительные данные в 1 втором интервале. Каждый из используемых прямых доступов к памяти имел периоды без неустойчивого использования, позволяющего основной поток быть определенным. Моделирование беспорядочно объединило прямые доступы к памяти, чтобы развить пособие. Уравнение следующей формы было развито.

купленный

$$IUA = c +$$

технические условия t

В этом уравнении *a, b* и *c* - коэффициенты для данного интервала *t.* N - число свойств, и проистекающий IUA находится в l/h для прямого доступа к памяти. Семью кривых для переменных интервалов показывают в следующем графе.



Перемежающаяся лихорадка иллюстрации 4 пользовательское пособие (IUA) от моделирования на британском наборе прямого доступа к памяти

Линия становится приблизительно линейной как увеличения интервала, и *b* имеет тенденцию к 1, но в более коротких интервалах, и для меньших прямых доступов к памяти может быть соблюден нелинейный профиль.

Ценности параметра изменятся интернационально в зависимости от образцов требования наблюдаемых домашних хозяйств. В Великобритании большая часть потока является результатом устройств

такие туалетные потоки и использование стиральной машины. В странах с меньше или различными устройствами в использовании неустойчивый образец приведет к различным пособиям.

Уменьшенный анализ интервала – непрерывное использование

Анализ IUA не составляет присутствие потребления, которое бежит непрерывно в течение ночи, и дальнейшее непрерывное пособие использования (CUA) необходимо. Для этого анализа необходимо рассмотреть поведение зарегистрированных свойств человека и их изменений ночи-к-ночи. Статистическое IUA зависит от интервала регистрации в пределах ночи; аналогичный "интервал" для CUA - число ночей.

Анализ постоянства непрерывного использования был выполнен. Частоту непрерывных пользователей показывают в следующем графе, развитом от зарегистрированного обзора индивидуальных домашних хозяйств.

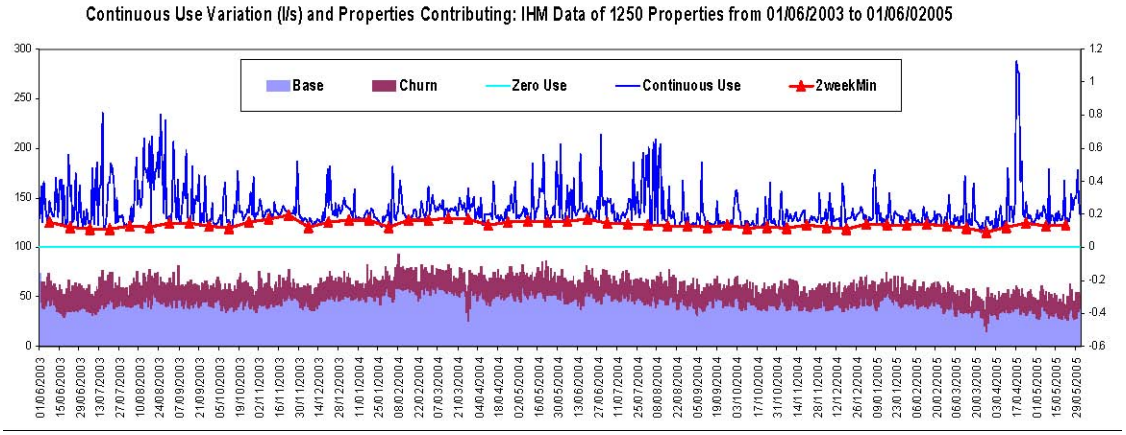


Иллюстрация 5 Постоянство домашних хозяйств, показывая непрерывную ночь течет счетом и расходом

Граф показывает статистику маленького подмножества домашних хозяйств, которые используют воду непрерывно в течение любой единственной ночи. Различные домашние хозяйства внесут вклад различными ночами, но немного домашних хозяйств показывают постоянные непрерывные потоки. В секции основания графа счет этих домашних хозяйств показывают как маленький (приблизительно 50 из 1250) и не изменяющий значительно. Счет раздроблен в две части: верхнее (темный заштрихованный) часть показывает те домашние хозяйства, где непрерывный поток сохранился, меньше чем 14 дней и ниже (легче заштрихованный) разделяют те домашние хозяйства, где непрерывный поток сохранился 14 дней или. Эта "маслобойка" или товарооборот домашних хозяйств показывают, что краткосрочные потоки, особенно те с высоким расходом, появляются в изменении и различных местоположениях, которые позволяют им рассматриваться статистически.

В главной секции графа, показывают полный поток от этих домашних хозяйств. Это показывает, что есть основной поток домашних хозяйств, используя низкий непрерывный расход с большим худым потоком от небольшого количества домашних хозяйств в несколько дней. Два летних сезона могут быть идентифицированы, где пики происходят. Минимальный поток в 14-дневном окне также показывают, и это может быть замечено, чтобы удалить все пики, обеспечивающие устойчивый основной уровень непрерывного потока. Ища пособие, статистическое из этого вида оценка утечки может быть более устойчивой, поскольку это незатронуто сезонными изменениями в непрерывном вечернем использовании.

14-дневный период кажется соответствующим для Великобритании из-за неустойчивой природы летней погоды. Для стран с более постоянными теплыми сухими летами чем Великобритания период будет требовать местного обзора.

Рассматривая неподвижный период 14 дней единственное уравнение для CUA могло быть получено из моделирований, используя зарегистрированный набор данных индивидуальной собственности. Форма уравнения была сделана подобной IUA, хотя фактически параметр точки пересечения, *c*, проходит через происхождение.

$$CUA = c + {}^{b}$$

В этом уравнении *a, b* и *c* - коэффициенты для любого интервала, но касаются минимума по 14-дневному. N - число свойств, и проистекающий CUA находится в l/h для прямого доступа к памяти. Кривую показывают в следующем графе.

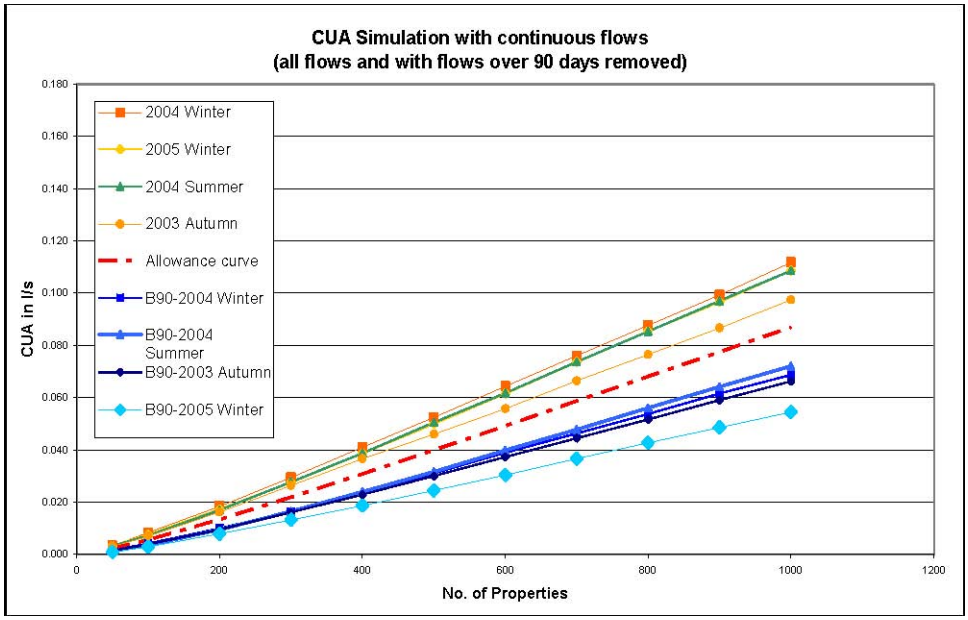


Иллюстрация 6 Непрерывная оценка пособия использования от моделирований

Единственная кривая пособия (красная, расплющенная линия) была оценена от моделирований, которые попытались составлять возможные эффекты лета и зимы и включения или исключения потенциальной утечки трубы обслуживания, поскольку монитор был внешним. Никакое существенное различие не было найдено между сезонами. Пункты выше кривой пособия включали непрерывные потоки, сохраняющиеся больше чем 90 дней, которые, возможно, были очень маленькими утечками трубы обслуживания (идентифицированные утечки были уже исключены). Пункты ниже кривой пособия исключили 90-дневные постоянные потоки и также исключат некоторое потребление. Кривая пособия - лучшее представление от текущих данных для CUA.

Связанная вечерняя статистика потока

Важно, что пособия имеют отношение непосредственно с вечерним статистическим потоком, который используется. Опыт предлагает, что разнообразие статистики потока используется (например 7-дневные 50th процентиль минимального часа вращения и т.д.) часто независимо от пособий, которые являются совместимыми. В самом простом случае неподвижный 2-часовой минимальный вечерний поток, усредненный поперек ночей может использоваться со средним вечерним пособием потребления в течение того же самого периода. Это имеет преимущество из надежности и простоты, но восприимчиво к изменениям потребления клиента если используется для оценок утечки операции (например цели 1 или 2 выше). Другие статистические данные лучше при обработке изменений потребления, но требуют более сложного рассмотрения воздействия на сделанные пособия потребления.

Для метода IUA/CUA, совместимый вечерний статистический поток, который должен использоваться с пособиями:

-в пределах каждой ночи находят минимальную действительную ценность в отобранном интервале

-поперек 14 ночей получают минимальную действительную ценность с вносящих вклад ночей

Эта оценка обеспечит последовательные пособия, которые составляют размер прямого доступа к памяти и интервала регистрации, достигая целей 1-3 как идентифицировано выше.

Извлекает выгоду исследование демонстрирует потенциал альтернативных подходов к вечерней оценке утечки тот счет:

- **Особенности компонентов вечерних потоков, и в пределах ночи и между ночами.**
- **Состав прямого доступа к памяти.**

-

  Фактические сделанные размеры и используемая комбинация метра/лесоруба.

Эти рассмотрения позволяют более последовательные оценки утечки между прямыми доступами к памяти и минимизируют неуверенность.

Ограничения и далее исследуют

Методология может быть осуществлена практически с только изменениями младшего лесорубам данных и системам получения. Однако это признано, что это может быть трудным для некоторых организаций (например, где программное обеспечение может только получить и обработать 15-минутные данные).

Метод может быть ограничен в действительности для некоторых прямых доступов к памяти, где не возможно изменить установку лесоруба или метр. Однако это действительно обеспечивает информацию относительно пригодности ради текущих размеров и указывает, где изменения необходимы, чтобы улучшить оценки утечки.

Методология является соответствующей для прямых доступов к памяти с прежде всего домашним потреблением. Возможно приспособить недомашнее потребление в пределах прямого доступа к памяти, если это не чрезмерно. Где недомашние хозяйства вносят большинство вечернего потребления, анализ всегда будет труден, если заготовка леса клиента не используется. Далее исследование в особенности недомашнего вечернего потребления необходимо, чтобы учесть включение недомашних свойств.

Наборы данных, используемые для исследования были существенными и разумно представительными для британских условий. Однако дальнейшие данные позволили бы более категорическому набору ценностей параметра быть установленным для британского использования. Исследования наборов данных от других стран также представляли бы интерес, чтобы развить метод, особенно те страны с различными образцами потребления и использованием устройства.

Заключения

Проект демонстрировал, что есть возможности улучшить оценку утечки ночи прямого доступа к памяти через представленную методологию.

Предположению, что конфигурация прямого доступа к памяти и измерение являются пригодными в цели, бросают вызов, и некоторые чеки на пригодности прямого доступа к памяти обеспечиваются.

Ограничениям, наложенным при помощи стандартных 15-минутных данных, делающих запись интервала бросают вызов, и возможности использовать более короткие интервалы предложены.

Есть ожидание, что данные от прямых доступов к памяти ответят увеличивающимся требованиям, помещенным в это. Работа описывает процессы, чтобы гарантировать, что все аспекты анализа утечки от спецификации метра до к анализу в состоянии оправдать эти надежды. Дальнейшая работа необходима развить метод и гарантировать, что ожидания могут продолжить быть встреченными.

Благодарности

Исследование, связанное с этой работой финансировалось UK Water Industry Research Ltd как часть их продолжающейся программы исследования. Сообщение должно для публикации коротко и будет доступно через вебсайт UKWIR (www.ukwir.org).

Автор благодарен за доброе разрешение UKWIR издать эту бумагу. Мнения, выраженные в этой бумаге - таковые из автора и не обязательно представляют таковые из UKWIR.

Ссылки

Целевая группа Потери IWA/Water, Район измерил Примечания Руководства Областей, Версия 1 февраля 2007 (Доступный от www.iwaom.org/wltf) UKWIR (в публикации) Разделение утечки и вечернего использования в окружных областях метра

минимальный вечерний поток, как полагали, был значительно выше, чем это должно быть, обеспечивая возможность демонстрировать и измерять сокращение реальных потерь через управление давления, и дополнительно, через передовое управление давления.

Чтобы быть сочтен успешным, сокращения реальных потерь через передовое управление давления должны были быть достигнуты, не ухудшая минимальные системные требования. Адекватные минимальные остаточные давления должны были быть поддержаны в течение пика, ежечасно текут или максимальное требование дня плюс потоки огня. Водное качество было также беспокойством, с возможными быстрыми изменениями в скорости, аннулирование потока между пунктами поставки или чрезмерным водным возрастом. Другие проблемы включали жалобы клиента от низкого давления поставки, и потери измеренных продаж, возмещающих сбережения, полученные от сокращений реальных потерь.

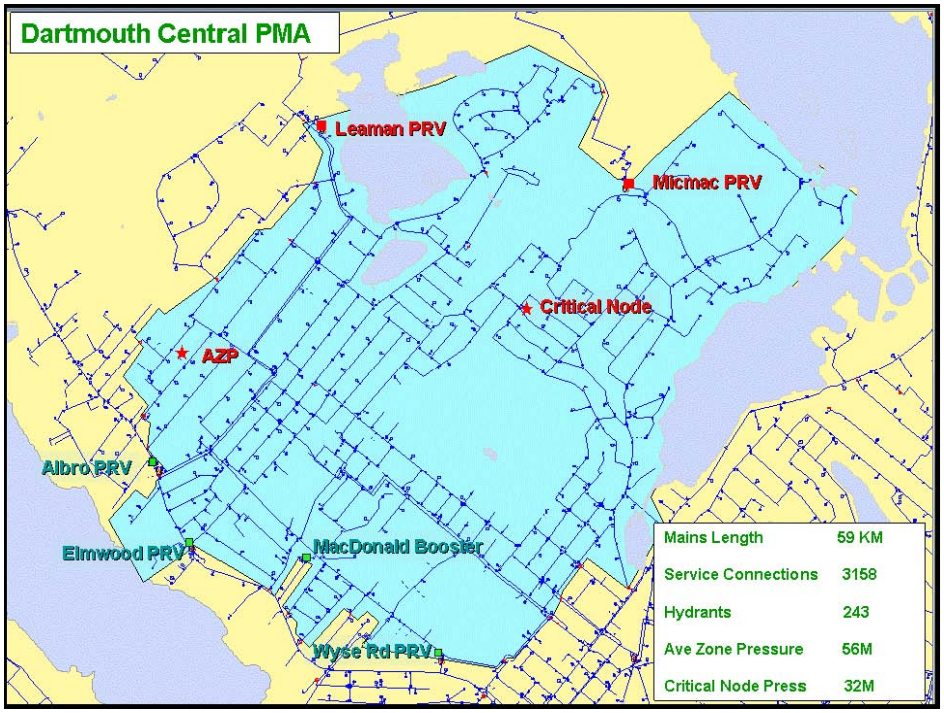


Иллюстрация 1 Dartmouth Центральный PMA

Прямой доступ к памяти к PMA

Центральный прямой доступ к памяти Dartmouth, в его существующей конфигурации, был создан после строительства давления Micmac уменьшающая и измеряющая палата в мае 2002. Неподвижный контроль давления выхода был обязан предотвращать чрезмерные давления в более низких возвышениях прямого доступа к памяти. Однако, HRWC не счел это Давлением Управляемая Область, тогда как использование неподвижного контроля давления выхода в HRWC очень обычно, и вероятный предшествует Давлению срока Управляемая Область. Чтобы удовлетворять намерение AwwaRF 2928, оборудование было добавлено, чтобы смодулировать давление системы в ответ на изменения, пользующиеся большим спросом, в каком пункте, HRWC имел истинное Давление Управляемая Область с передовым контролем давления. Этот тип контроля достигнут, управляя давлением выхода относительно требования. Давление выхода увеличено, когда требование увеличивается и уменьшенный, когда требование уменьшается.

Операция

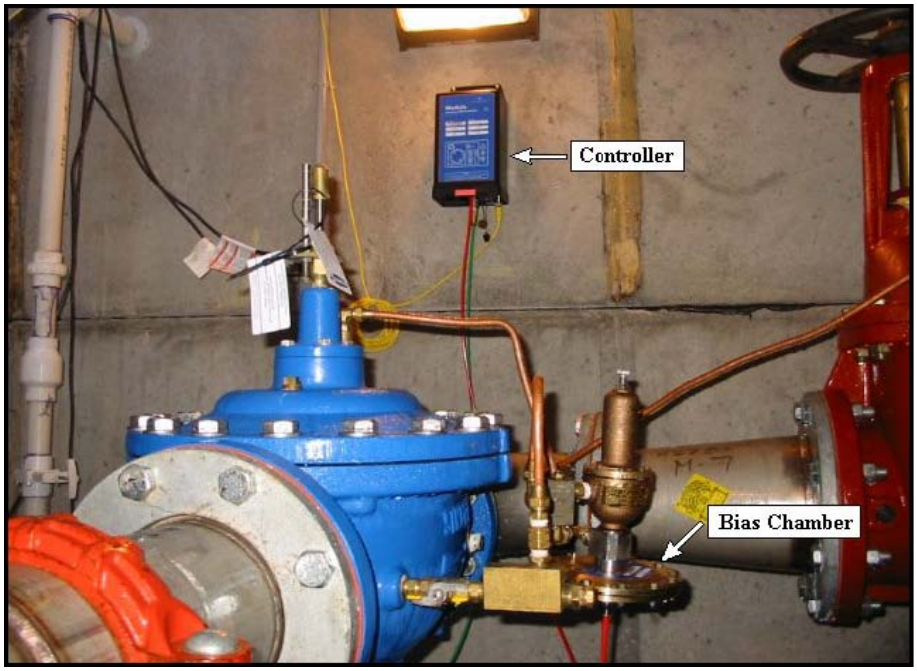
Описание Оборудования и Установка

Чтобы смодулировать давление системы как измененные требования, включенные ПРЕДЫДУЩИЕ диспетчеры батареи были установлены в Micmac, и Leaman снабжают палаты конфигурацией трубы как показано в иллюстрации 2. Диспетчеры, как обозначено в иллюстрации 3, были снабжены палатами уклона, которые были приспособлены к основанию давления, уменьшающего контроль клапана пилоты. Чтобы понижать давление системы, диспетчер применяет давление воздуха к палате

уклона, которая в свою очередь применяет заключительную силу к экспериментальному клапану, таким образом заставляя главный клапан закрыться, понижая давление системы. Этот тип диспетчера использует метод вычитания, уменьшая экспериментальное урегулирование через палату уклона. Если единица терпит неудачу, пилот, который установлен немного выше целевого давления для пикового требования, возобновляет полный контроль. Связи процесса со входным отверстием и выходом ПРЕДЫДУЩЕГО, наряду со входом от магнитного метра потока, обеспечивают диспетчеру необходимую информацию, чтобы непрерывно приспособить давления системы как измененные требования. ПРЕДЫДУЩИЕ диспетчеры были запрограммированы, чтобы увеличить давление выхода в течение пиковых периодов и уменьшить давление выхода в течение непиковых периодов, препятствуя давлению системы понизиться к сути, где больший поток огня PRVs ответил бы.



Стандарт иллюстрации 2 HRWC поставляет иллюстрацию 3 конфигурации палаты ПРЕДЫДУЩИЙ диспетчер палатой уклона, приспособленной пилоту



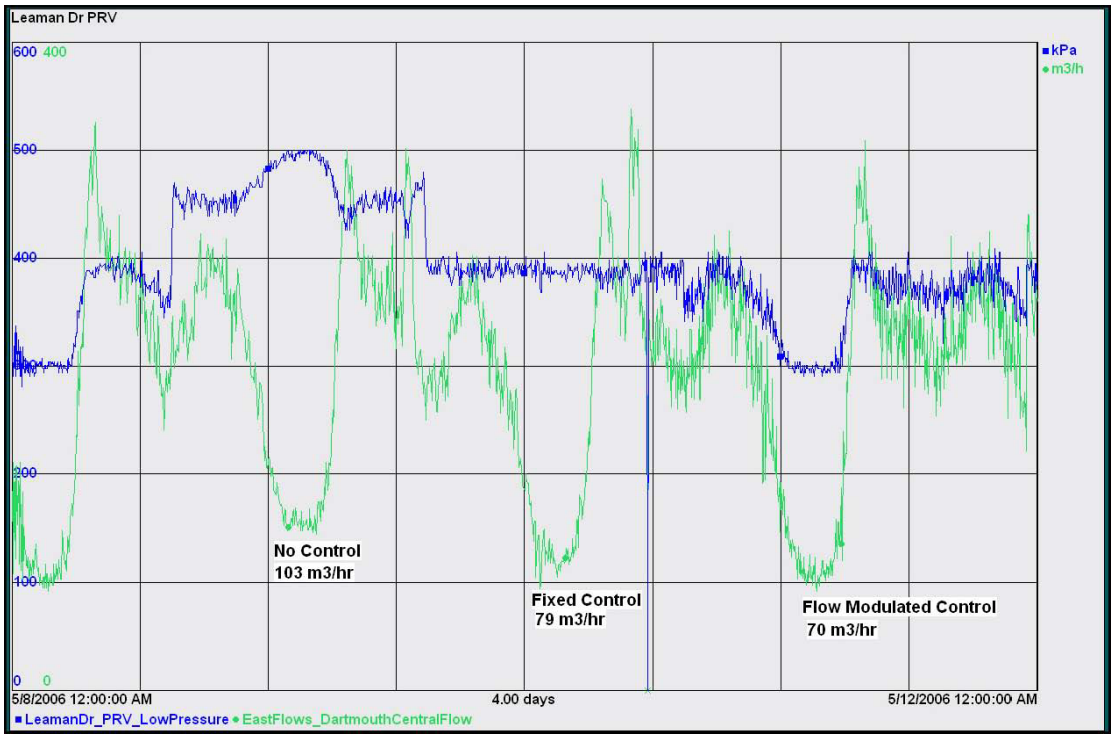
Чтобы контролировать работу системы, лесорубы давления были установлены в критическом узле и AZP [среднее зональное давление] пункт. Критический узел был отобран как гидрант в самом высоком возвышении в пределах PMA. Пункт AZP был определен, используя отчеты HRWC ежегодных статических чтений давления от каждого гидранта в пределах PMA. Подходящий гидрант, представляющий взвешенное среднее давление был отобран. Давление и поток от каждой палаты поставки и каждого выхода PMA были проверены HRWC SCADA система и сохранены в историке данных HRWC для будущего анализа.

AwwaRF 2928 проектных целей требовали 24 часов дневные кривые, не представляющие никакого контроля давления, установленного контроля давления выхода, и смодулированного давления потока, управляют более чем тремя последовательными днями с результатами, показанными в иллюстрации 4. Где PRVs были уже в обслуживании, получая данные, отражающие, что никакой контроль давления не требовал наладки давления выхода PRVs вверх в течение периода 24 часов. В течение периода этих 24 часов, давление выхода в Leaman было увеличено 9-метровой головой [миллигенри], в то время как Micmac был увеличен 7mH. С этими увеличениями, давления выхода в Leaman и Micmac были в пределах 4mH их соответствующих давлений входного отверстия.

Чтобы получить данные в течение 24 часов, установленный период контроля, давления выхода в Leaman и Micmac был возвращен к их нормальным параметрам настройки 39mH и 51mH соответственно. В течение периода этих 24 часов, PRVs управляли их экспериментальные клапаны.

Пытаясь управлять и Leaman и Micmac в способе модуляции потока впервые, стало очевидно, что будет лучше всего поместить, Micmac в

резервном способе и поставлять PMA через Leaman для потока 24 часов смодулировал период теста контроля. Хотя это не было оригинальным намерением, это упростит процесс и улучшит точность как поток, и данные давления были бы из единственного источника. Диспетчер в Leaman был запрограммирован, чтобы регулировать давление между 31mH в 100 m3/hr, через 41mH в 300 m3/h, и 24 часа смодулированных данных потока были забраны.



Ночь Минимума иллюстрации 4 течет в течение три испытательные сроки 24 часов

Эксплуатационные Наблюдения

По испытательному сроку двенадцати месяцев, повторенные попытки управлять палатами поставки Leaman и Micmac одновременно в способе модуляции потока были неудачны. Как правило, в ответ на пользующееся большим спросом увеличение, одна из палат поставки ответила бы, увеличивая давление системы, поскольку поток через ту палату увеличился. Это увеличение давления системы ощущается во второй палате поставки, где соответствующее сокращение потока происходит, который интерпретируется ПРЕДЫДУЩИМ диспетчером как пользующееся большим спросом сокращение. Вторая палата поставки отвечает на это воспринятое сокращение, пользующееся большим спросом, уменьшая давление системы, таким образом создавая цикл, который в конечном счете приводит к полному закрытию второго или палаты поставки задержки. Различные параметры настройки контроля были проверены, однако, в течение долгого времени, одна палата поставки в конечном счете отвергнет другой. Программирование ПРЕДЫДУЩЕГО диспетчера в палате поставки Micmac, чтобы функционировать в модуляции на основе времени с Leaman в модуляции

потока также пробовали ограниченным успехом. Поэтому, для большинства испытательного срока 12 месяцев, PMA функционировал с Leaman в способе модуляции потока и Micmac в резерве.

Кроме вышеупомянутого потока, уравновешивающего проблемы, было немного эксплуатационных проблем. В течение первых недель в способе модуляции потока, низкие жалобы давления были получены от клиентов, живущих в близости к критическому узлу. Исследования в эти жалобы заключили, что давление системы достигало минимального целевого давления в течение позднего вечера, в то время как клиенты все еще бодрствовали. Чтобы решать эту проблему, параметры настройки диспетчера были изменены, чтобы предотвратить достижение минимального целевого давления до полуночи. Хотя не было никаких водных качественных жалоб от клиентов, типовая станция около палаты поставки Micmac испытала постепенное снижение в хлоре, остаточном из-за нехватки потока через это средство. Чтобы решать эту проблему, штат HRWC установил постоянный расход, во фракции минимального вечернего требования потока для PMA, через палату поставки Micmac. Было разнообразие проблем аппаратных средств, включая отказы диспетчера, которые требовали их замены в трех случаях. Были также проблемы с палатой уклона, которая была идентифицирована изготовителем как "stiction", где трение в пределах палаты уклона, вызванной, придерживаясь в пределах палаты, приводя к чрезвычайным и быстрым изменениям давления. Замена палат уклона решила эту серьезную проблему.

Результаты

От установки модуляции потока в пределах прямого доступа к памяти Dartmouth, были поняты дальнейшие нашествия в сокращении утечки, и сокращение на пятьдесят процентов общего количества перерывов было достигнуто. Другая выгода, которая может быть замечена, - факт, что AZP является относительно устойчивым за весь день. Колебания давления из-за высоких или низких требований были уменьшены.

В течение этих трех лет до передового управления давления, Центральный прямой доступ к памяти Dartmouth составлял в среднем 23 перерыва ежегодно. В 2005/06 бюджетном году, ежегодные перерывы были уменьшены до 12. В HRWC, где типичный прямой доступ к памяти требует двух палат притока, период окупаемости для этих палат, полных передового управления давления, был приблизительно 13 годами. Расстройство в сбережениях между неподвижным контролем выхода и смодулированным контролем потока обозначено в Столе 1. Полагая, что палаты прямого доступа к памяти, которые представляют большинство стоимости, имеют минимальный цикл жизни 50 лет, экономика очень ободрительна. Этот анализ выгоды стоимости только рассматривает прямые сбережения от сокращения реальных потерь и не включает сокращение сопряженной частоты. С прямым доступом к памяти Dartmouth, сокращение сопряженной частоты от среднего числа от 23 до

12 перерывов ежегодно представляет сбережения 44 000 $. Несмотря на это уменьшение, было 22 перерыва для 2007/08 бюджетного года. Это увеличение, как полагают, приписано чрезвычайно холодной зиме [10 последовательных недель-10 степеней погода Цельсия] и факт, что диспетчеры были от линии в течение расширенного периода, должного работать со сбоями.

Стол 1 период Окупаемости для неподвижного и поток смодулировал контроль

Savings	Fixed	Flow Mod	Total
m3/yr	195,350	34,311	229,661
$ Marg / ваш	$13,869	$2436	$16,305
Payback Marg	14.4 yrs	3.3 yrs	12.8 yrs

Total Construction Costs = $200,000

Как часть AwwaRF 2928, профили потребления были развиты для каждого из трех дней контроля. Профили очень подобны без существенного различия между днями контроля, предлагая, что сокращение давления системы имело, немного или нисколько затрагивает на потреблении клиента и кроме того, демонстрировал, что три дня контроля были подходящими, чтобы быть друг по сравнению с другом. Это поэтому чувствуют нет никакой существенной потери дохода, чтобы возместить выгоду в сокращении реальных потерь.

Независимые тесты потока огня проводились, чтобы гарантировать, что палаты поставки в способе модуляции потока могли обеспечить адекватные потоки огня. Гидранты около критического узла были отобраны, и несколько тестов проводились в течение позднего вечера и почтовых полуночных периодов, когда давление системы было в его минимальном целевом давлении. Результаты указали расходы немного ниже чем Страхование Консультативная Организация жилые требования. Полевые наблюдения и обзор всех данных подтверждали, что палаты поставки отвечали на тесты потока огня и увеличили давление системы, чтобы удовлетворить спрос. Это было определено, что ниже чем ожидаемые расходы был результат гидравлических потерь через маленький диаметр, tuberculated магистраль в области теста потока.

Будущее Руководство

С начальным успехом в сокращении утечки в пределах Dartmouth PMA, штат HRWC планирует установить модуляцию потока в двух других прямых доступах к памяти, которые показывают высокие вечерние потоки времени и существенный фоновый шум. Эти области включают Галифакский полуостров низкий прямой доступ к памяти [иллюстрация 5] и Dartmouth Burnside прямой доступ к памяти. Галифакский полуостров низкие показы специфическое обещание как минимальный вечерний поток находится в заказе 500 м.^{3}/час, со средним зональным давлением вокруг 65mH, и трубой со средним возрастом, приближающимся к 75 годам. Этот прямой доступ к памяти смежен с Галифакской Гаванью с утечками, редко всплывающими но текущими прямо к океану через большие подземные траншеи который часто дом старая объединенная инфраструктура коллектора с существенным потенциалом проникновения. Обзорам обнаружения утечки препятствуют в этой области, где фоновый шум часто маскирует активную утечку. Вероятно, что смодулированные устройства контроля давления потока размещения двух палат будут установлены в 2008. HRWC может установить контроль/поток давления комбинации, измеряющий устройство в этих палатах для эффективности и эффективности.

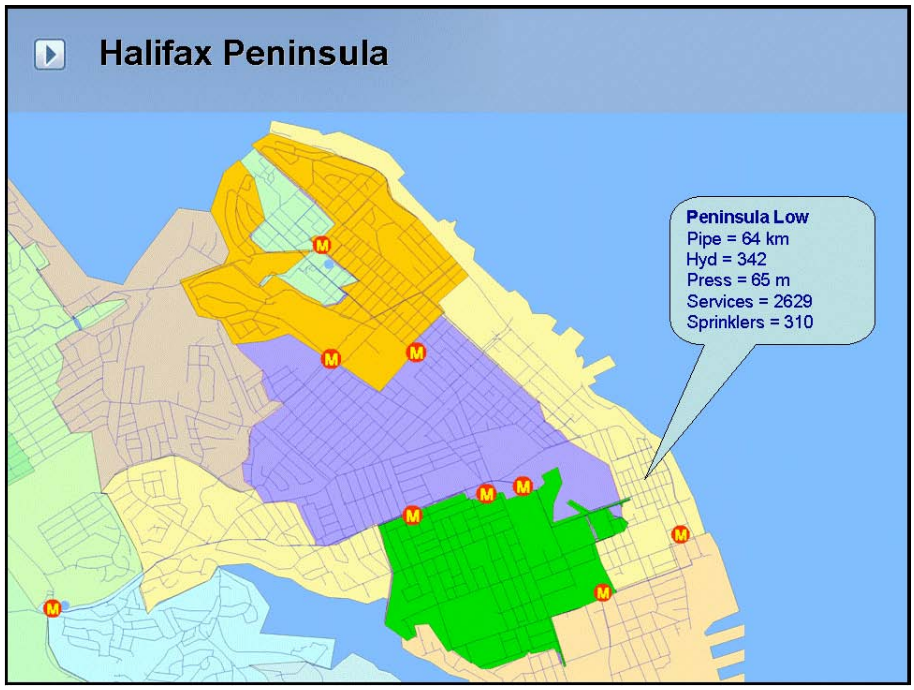


Иллюстрация 5 Полуостров Галифакса Низкий прямой доступ к памяти

Также вероятно, что штат HRWC установит коммуникации спектра распространения в пределах будущих палат контроля, чтобы служить связью коммуникации между диспетчерами. Понятие будущих усовершенствований контроля иллюстрировано в иллюстрации 6. В этой манере, надеется, что диспетчеры не будут толкаться для положения, как случай с Центральным прямым доступом к памяти Dartmouth, где одна из палат была доминирующей как зональная подача. Через программируемого логического диспетчера [PLC] конфигурация или

основная отдаленная предельная единица [RTU] программирование, ожидается, что палаты уравновесят потоки с меньшего количества повторений, чтобы получить устойчивые государственные потоки.

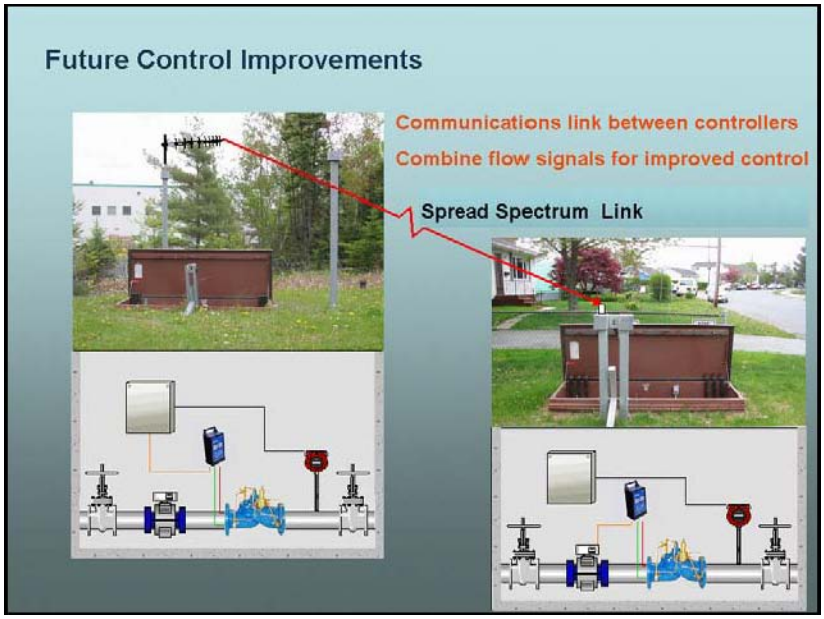


Иллюстрация 6 Понятие Будущих Усовершенствований Контроля

Основанный на исследовании, проводимом как часть AwwaRF 2928 проектов, ясно, что смодулированный контроль давления потока является экономичным и эффективным методом, чтобы сделать дальнейшие нашествия в сокращении утечки с минимальным воздействием на обслуживание клиента. Далее исследование относительно коммуникации диспетчера может только добавить к этой технологии, чтобы обеспечить увеличенные эксплуатационные функциональные возможности.

Ссылки

Американская Водная Ассоциация Работ Проект AwwaRF 2928, Технологии Управления Утечки (чтобы быть

изданный скоро) Торнтон, J. Управление Утечкой, Управляя Давлением. Вода 21, октябрь 2006 Торнтон, J. и Ламберт, A. Продвижение практических предсказаний утечки давления, давление: взрыв

частота и давление: потребление. Слушания Конференции IWA, Утечка 2005, Галифакс, сентябрь 2005 Новой Шотландии

Управление давления в зрелых сетях, используя пакетно обработанное зависимое давлением гидравлическое моделирование

S Опустошает *, N Tansley **, Зеленый цвет +

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

**Севернская Трентская Вода, 2297 Дорог Ковентри, Бирмингем, B26 3PU

+Advantica, Дорога Ashby, Лафборо, Лестерширский LE11 3GR

Ключевые слова: Давление, сокращение, модель,

Резюме

Проект управления давления обычно выполняется для индивидуальных схем, работающих или непосредственно от размеров давления или использующих индивидуальные гидравлические модели. Это может привести для данного случая к проекту управления давления вместо того, чтобы идентифицировать самые рентабельные схемы в начале.

Однако, много водных компаний теперь имеют гидравлические модели всей их сети, и это обеспечивает способ идентифицировать потенциал для дальнейшего управления давления в пределах сети, даже для большой водной компании, включая несколько миллионов клиентов.

Севернская Трентская Вода - большая водная компания, обеспечивая воду и услуги сточных вод к населению восьми миллионов человек в центральной Англии. Сеть довольно зрела, с темпом роста приблизительно 1 % в год, и больше чем 98 % населения, связанного с сетью. За прошлые двадцать лет компания вложила капитал тяжело в управление давления и теперь имеет более чем 3000 клапанов сокращения давления в сети, через которую служат более чем 40 % этого населения. Компания поняла, что будут возможности дальнейшего управления давления в пределах сети, которая может вполне поставить рентабельные сбережения. Однако идентификация и расположение по приоритетам тех потенциальных схем вручную были замечены как дорогой и укомплектовыватьемкий процесс в то время, когда квалифицированный штат - в большом почете.

Поэтому Севернская Трентская Вода работала с утечкой и образцовыми сетью специалистами от Hyder и Advantica, чтобы развить систему пакетной обработки данных, которая будет управлять моделями, идентифицировать все потенциальные схемы уровня района в пределах сети, идентифицировать оптимальный способ контроля для каждой схемы и выполнять анализ стоимости и эффективности для каждой схемы. Это вовлекло бы к детальному проекту и строительству рентабельных схем. 130 индивидуальных моделей, покрывая 2000 существующих измеренных районов были проанализированы таким образом.

Стратегия Управления Давления

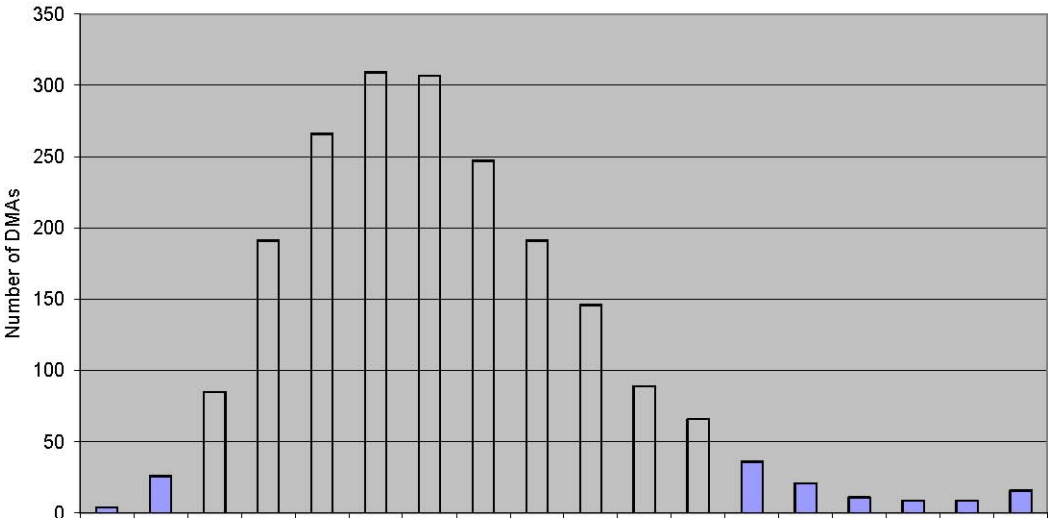
Севернская Трентская Вода имеет гидравлические модели сети, покрывающие почти всю их сеть поставки, сохраненную в библиотеке

онлайн, к которой можно получить доступ всюду по компании. Они использовались в четырех процессах стадии, чтобы оценить потребность, идентифицировать области для исследования и затем проектировать и строить новые схемы управления давления.

Оценка потребности

Первая часть проекта должна была оценить текущий диапазон давлений всюду по сети. Все средние-дневные модели в Севернской Трентской Водной образцовой базе данных были извлечены. Образцовые узлы были подобраны к прямым доступам к памяти, используемым для контроля утечки, и средние давления в каждом из прямых доступов к памяти были вычислены, для всех 2000 прямых доступов к памяти, включая 750 000 узлов требования. Результаты (в иллюстрации 11 ниже) показали, что есть большой диапазон средних давлений поперек прямых доступов к памяти в сети.

average pressures in each of the DMAs were calculated, for all 2000 DMAs, rising 750,000 demand nodes. The results (in Figure 11 below) showed that there arge range of average pressures across the DMAs in the network.



20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95100Больше

AZNP (m)

Согласно этому образцовому анализу, больше чем 15 % прямых доступов к памяти (соответствующий 10 % свойств) опытное среднее число зонируют вечерние давления, больше чем 60-метровая голова.

Солидаризируйтесь области для исследования

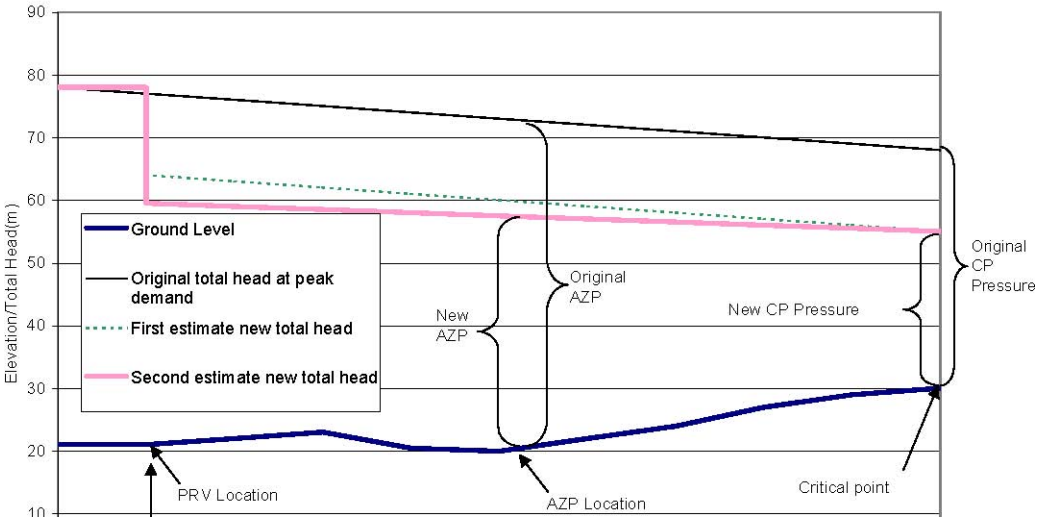
Следующая стадия в проекте должна была идентифицировать части сети, где максимальные давления высоко достаточно, чтобы оправдать управление давления, и также минимальные давления в той части сети высоко достаточно, чтобы обеспечить необходимое давление клиентам после того, как схемы управления давления были положены на место.

В каждом из 2000 прямых доступов к памяти, модели использовались снова, чтобы совпасть:

- **критический узел (узел с самым низким давлением в некоторое время в течение дня)**
- **входное отверстие к прямому доступу к памяти (где это - единственная подача), и**
- **среднее давление в прямом доступе к памяти в каждом шаг времени часа.**

Фактические потери вечернего потока использовались, чтобы оценить текущую утечку, и как отправная точка для предсказанной экономии утечки.

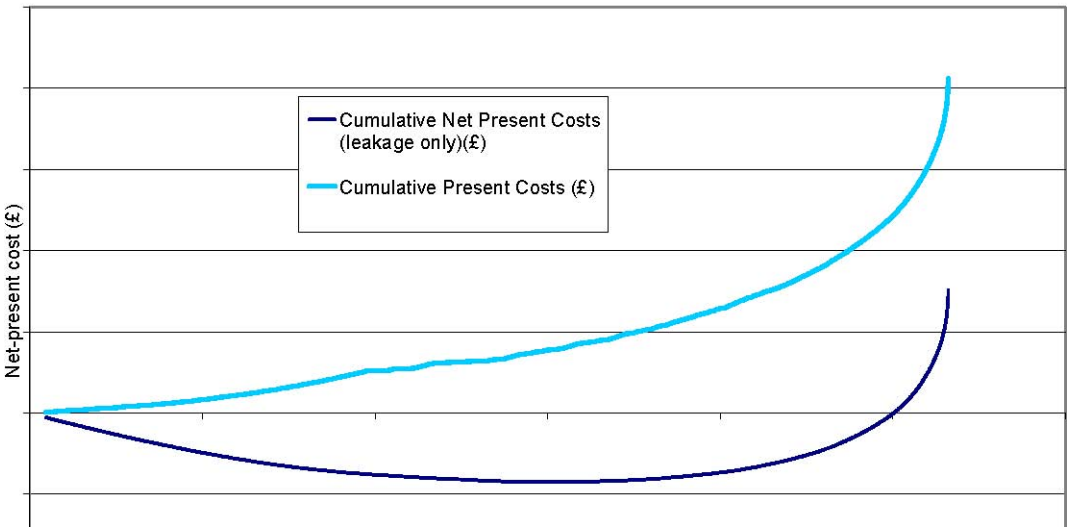
Для каждого прямого доступа к памяти, где минимальное критическое давление пункта было больше чем 25 метров, критический пункт и средние давления пункта были повторно вычислены, чтобы принять во внимание эффект нового ПРЕДЫДУЩЕГО во входном отверстии. Это перевычисление включало headloss от новой ПРЕДЫДУЩЕЙ установки, эффект альтернативных диспетчеров и также уменьшенные главные потери в пределах прямого доступа к памяти, следующего из уменьшенной утечки. Это иллюстрировано в иллюстрации 12 ниже. В фигуре, вторая оценка полной головы принимает во внимание сокращение главной потери, вызванной пользующимся большим спросом сокращением. Новая утечка (после того, как сокращение давления) связана со Средним Зональным Вечерним Давлением (AZNP)



Этот процесс идентифицировал более чем 400 прямых доступов к памяти, где дальнейшее управление давления было выполнимо согласно моделям. Из них, 308 схем уровня прямых доступов к памяти были оценены, чтобы быть эффективным в затратах даже считающие, только текут сокращения. Сокращения чисел ремонта делают почти все схемы

coist-эффективными. Иллюстрация 13 ниже показов прогноз стоит и сбережения.

e cost effective even considering only flow reductions. Reductions in numbers of epairs make almost all of the schemes coist-effective. Figure 13 below shows the orecast costs and savings.

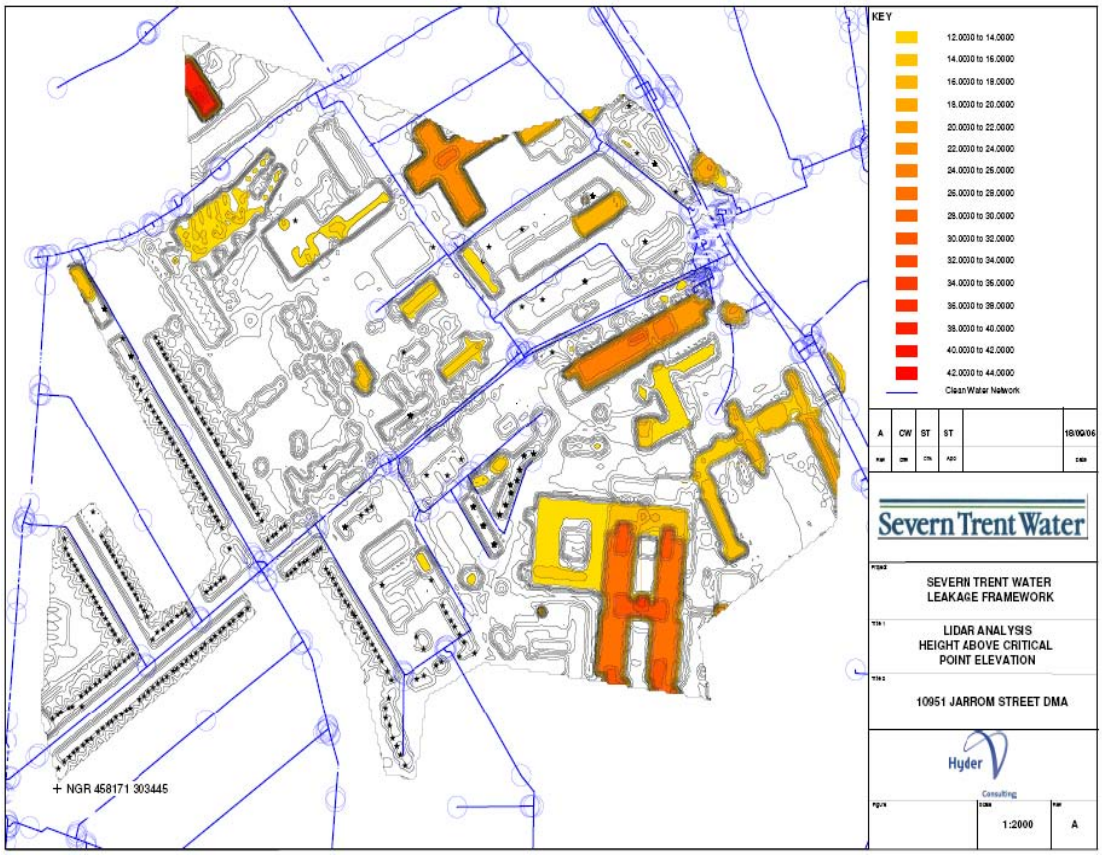


Утечка, экономящая (m3/day)

Проект Новых Схем

От этого набора 308 очевидно рентабельных схем, 81 из самых эффективных в затратах были отобраны для дальнейшего исследования. Фактическое текущее входное отверстие, критический пункт и средние давления были измерены. Эти размеры, за однонедельный период, использовались, чтобы произвести очищенный проект, включая калибровку PRVs и отбора оптимального диспетчера.

В городских областях Севернской Трентской Водной Области, здания высотного здания исторически ограничили управление давления. Это - то, потому что некоторые здания полагались на давление магистрали, чтобы получить воду к верхним этажам, вместо того, чтобы использовать насос. Два метода использовались, чтобы идентифицировать эти здания в каждой схеме. Для некоторых прямых доступов к памяти возвышения зданий были нанесены на карту подробно от данных обзора Лидара. Обзоры лидара собирают поверхностные данные возвышения в маленьких интервалах (типично 2-метровая сетка) с высоким вертикальным решением (типично 20 см). Результаты одного из этих обзоров показывают в иллюстрации 14 ниже. Это показывает свойства выше критического возвышения пункта как заштрихованные области.



Отметьте: цвета указывают высоту зданий выше критического пункта в магистрали.

Для других областей, воздушные фотографии использовались, чтобы оценить высоты застройки, и эти результаты были объединены с цифровой моделью ландшафта, чтобы идентифицировать здания выше возвышения критического пункта.

Результаты

Во время письма 45 новых схем были разработаны подробно, и первый из них был уже осуществлен. Ранние результаты указывают, что сбережения, первоначально оцененные были достигнуты.

Заключения

Этот проект важен множеством способов:

***ƒ* Это идентифицировало дальнейшие схемы управления давления в области, которая была уже подвергнута интенсивной программе управления давления, указывая, что дальнейшие схемы могут быть доступными даже в областях с установленным управлением давления**

***ƒ* Проект идентифицировал схемы, которые не будут иначе идентифицированы, включая, где критические давления пункта были ниже необходимого уровня обслуживания, но могли фактически быть**

подняты осторожным выбором управления давления и все еще поставить сбережения утечки

f **Это иллюстрировало, как пакетная обработка данных моделей сети может эффективно поставить результаты сложного анализа для практического выполнения в даже наибольших водных компаниях**

Затем шаги

После этого начального успеха, подход теперь улучшается, чтобы включить автоматизированный проект схемы схем уровня подпрямого доступа к памяти. Рентабельные схемы будут исследованы. Проект также расширяется, чтобы использовать в своих интересах новый контроль давления и телеметрию в пределах сети. Все это помогает достигать быстрого и рентабельного управления давления в зрелой и хорошо-управляемой сети, не перегружая квалифицированный штат проекта..

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОШИБОК МЕТРА ВНУТРЕННИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ: СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Arregui F.J.[1]**; Pardo M.A.; Пара J.C.; Soriano J.***

farregui@ita.upv.es. Институт водной технологии. Universidad Politecnica de Валенсия. Валенсия (Испания)

Ключевые слова: Водная работа метра; водная точность метра; очевидные потери

Введение

Большинство жилых водных метров может быть классифицировано в два типа: скоростные метры (единственный реактивный и многократный реактивный самолет) и положительные метры смещения (колеблющийся поршень и nutating диск). Положительные метры смещения нечувствительны ко многим из факторов влияния, которые затрагивают скоростные метры. Однако водное качество и приостановленные частицы очень ухудшают водную ошибочную кривую метра и в некоторых случаях производят категорическую блокировку метра.

Напротив, скоростные метры затронуты многими различными факторами как искажения потока, экологические и рабочие условия или изменения во внутренних измерениях имеющей размеры палаты или носика входного отверстия (например вызванные смещениями кальция), который может столкнуться с прохождением скорости потока через метр. Ошибки скоростных метров, специально для низких потоков, являются чувствительными к любому приращению момента сопротивления на элементе датчика. Следовательно, многие - переменные, которые могут

затронуть точность этих метров. Объединенное действие этих переменных может иметь непредсказуемые последствия в зависимости от строительства метра и материалов. Это обстоятельство делает очень трудным предсказать заранее, для данного водоснабжения, поведение определенного типа скоростного метра.

В Испании, наиболее используемая и менее дорогая технология измерения для внутренних пользователей - единственный реактивный самолет. Различные изготовители конкурируют на этом рынке, предлагающем модели в пределах широкого диапазона цен и метрологических действий. Строительные особенности и качественное разнообразие доступных метров значительны. Весьма часто, различные модели даже от того же самого изготовителя используются одновременно в том же самом водоснабжении.

Этот сценарий делает более сложным, чтобы анализировать реальную работу метров, если долгосрочная стратегия не была готова к такой задаче. Как сказано прежде, так как много взаимосвязанных переменных могут одновременно затронуть работу метров, значительный образец должен быть ничьей от области. Поэтому, только долгосрочное исследование может предоставить достаточно информации, чтобы ясно идентифицировать и определить количество параметров с большинством влияния на ошибочную кривую для каждого типа метра.

Эта бумага описывает некоторые из проблем, которые могут возникнуть, выполняя исследование относительно этого предмета и иллюстрируют это с примерами реального социологического исследования.

Методология

Ошибка водного метра не постоянна и независима от циркулирующего расхода. Обычно для низких потоков ошибки являются большими и более чувствительными к внешним переменным и в среде, и высокие потоки остаются относительно устойчивыми через срок службы инструмента. По этой причине, количество воды, которую метр регистрирует по сравнению с фактическим потребляемым объемом, - функция двух параметров: a) водные образцы потребления пользователей, которые определяют их расходы потребления и следовательно пункт операции метра и b) характерные ошибочные кривые каждого типа метра. Комбинируя соответственно эти два параметра взвешенная ошибка (который является мерой эффективности измерения водного метра для определенного пользователя) для данного типа метра и пользователя может быть получена.

Для внутренних пользователей, и из-за большого количества метров, которые установлены в полезности, чтобы измерить жилое водное потребление, эта оценка должна быть выполнена статистическим осуществлением выборки образцов потребления пользователей и действий метров. Непосредственное последствие этого статистического

подхода - неуверенность, связанная с каждой ценностью, полученной для обоих, средний образец потребления каждого типа пользователя и средней ошибочной кривой каждой марки метра. Комбинируя эти два неуверенных параметра, взвешенные ошибки, которые вычислены, - только оценки реальных ценностей, которые останутся неизвестными. Очевидно, качество этой последней оценки зависит от неуверенности, связанной с предыдущими параметрами.

Сомнения, связанные с водными образцами потребления

Неуверенность, связанная с оценкой образцов потребления вызвана различными факторами как:

- *Ошибочная стратификация населения*. Как первая стадия, и до шага осуществления выборки, должна быть выполнена стратификация населения в нескольких классах. Намерение состоит в том, чтобы сгруппировать пользователей в различных классах подобных особенностей потребления, таким образом расходы потребления в группе настолько подобны насколько возможно.

Если эта стратификация не будет должным образом сделана, то гетерогенная группа, в которой пользователи могут иметь совсем другие особенности, будет создана. Это увеличит изменчивость расходов потребления и поэтому, для того же самого типового размера, неуверенность, связанная с характерным водным образцом потребления класса.

- *Неправильный выбор образца.* В других случаях, критерии имели обыкновение наслаиваться, население может быть правильным. Однако, возможно, что некоторые из пользователей, отобранных для образца, возможно, действительно не принадлежат ожидаемой страте. Это часто вызывается ненадлежащим образом обновленной коммерческой базой данных, где часть информации, сохраненной о пользователях неточна. В некоторых других случаях пользователь может иметь изменение его особенности без знания компании (например, это могло установить различную ирригационную систему или могут быть более или менее люди, живущие в домашнем хозяйстве).

- *Изменчивость в водном потреблении.* Водное потребление в домашнем хозяйстве отлично каждый день не только в количестве (иллюстрация 1) но также и в интенсивности (расход). Поэтому, определяя водное потребление домашнего хозяйства, минимальное число дней нужно рассмотреть так, чтобы зарегистрированное потребление было представительным для реального водного потребления. Минимум недели или двух из заготовки леса данных желателен уменьшить неуверенность, связанную с этим параметром.

- *Искажения, вызванные измерением и регистрирующим данные оборудованием.* Информация, сохраненная в лесорубе данных о

потреблении данных, точно не соответствует к фактическим ценностям пользовательского водного потребления. В первом месте, метр не способен к регистрации любого потребления, независимо от того, что - его расход, и ошибка метра не постоянна во всем имеющем размеры диапазоне. Кроме того, решение эмитента пульса и процедура, используемая, чтобы хранить информацию в лесорубе данных также преобразуют сигнал потока, который наконец обработан (Arregui F. J., 1999).

То, когда все данные были забраны и обработали водный образец потребления, который дает информацию о том, сколько воды потребляется в каждом диапазоне расхода с его связанными сомнениями, получено. Проблема, имея дело с этими сомнениями, чтобы вычислять взвешенную точность метра, состоит в том, чтобы решить, независимы ли объемы, используемые в различных диапазонах расхода от объемов, используемых в других диапазонах. Например, является частым, что объемы, используемые в более низких диапазонах независимы от объемов, используемых в более высоких расходах, потому что они только зависят от количества утечек в домашних хозяйствах а не на намеренной используемой воде.

Домашнее хозяйство 1 Домашнее хозяйство 2

Ежедневное водное потребление (l)

1400 1200 1000 800 600 400 200 0

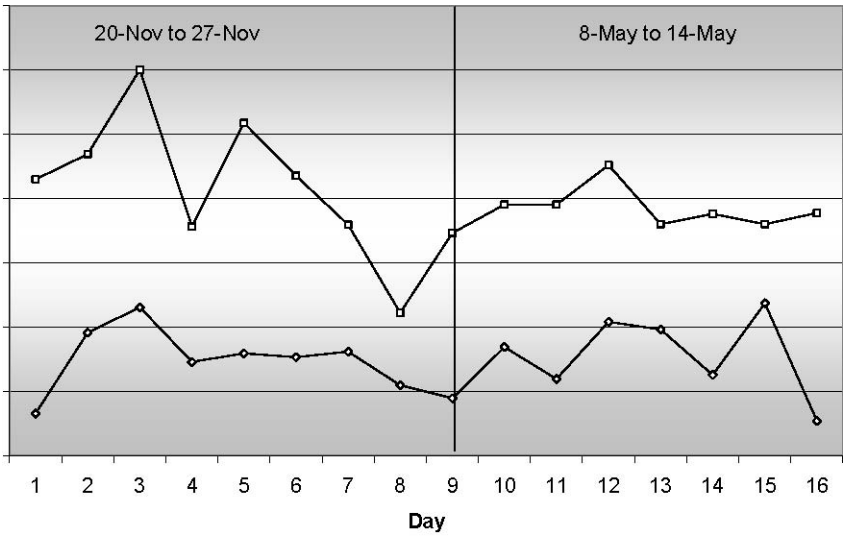


Иллюстрация 1. Полное ежедневное водное потребление двух домашних хозяйств в течение 16 дней

Сомнения, связанные с водной ошибочной кривой метров

Чтобы проанализировать фактическую водную работу метров, перед несколькими проблемами нужно стоять. В первом месте, весьма часто водные утилиты одновременно используют большое разнообразие

моделей метров, марок и технологий для того, чтобы измерить внутреннее потребление. Это разнообразие приводит к большим трудностям, проектируя надлежащий подход определить количество воды, не зарегистрированной или зарегистрированной в избытке метрами в полезности. Число категорий, которые нужно рассмотреть, является слишком большим и, следовательно, полный образец, который будет оттянут от установленных метров, чтобы уменьшить неуверенность в результатах к приемлемому уровню является также слишком большим, чтобы быть экономически выполнимым.

Кроме того, тенденция для большинства компаний состоит в том, чтобы взять единственный снимок ошибок метров, часто в течение единственной определенной научно-исследовательской работы, выполненной в относительно коротком промежутке времени. Дополнительная проблема возникает, потому что обычно модель метра не произведена в течение больше чем 2 или 3 лет, или даже меньше, не вводя существенные изменения в проекте. Большинство этих модификаций, хотя не внешне заметный, может изменить работу метра и способа, которым его ошибка измерения развивается со временем. В результате почти невозможно предсказать, как ошибка модели метра изменится со временем, потому что нет хорошо определенной тенденции. Различные версии модели выполнят и ухудшатся в несходных манерах, даже когда они находятся под теми же самыми рабочими условиями, и должны быть изучены отдельно.

Поэтому лучший подход для утилит, чтобы вычислить в средней-долгосрочной работе метров состоял бы в том, чтобы сделать непрерывную оценку ошибочной кривой установленных метров. Этим путем соответствующее количество метров всех возрастов (возможно версии) будет проверено каждый год. С таким подходом база данных работы каждой версии будет доступна, и существенное количество данных будет доступно для анализа.

В любом случае, важно иметь в виду, еще раз, что результаты получили, прибывают от статистического осуществления выборки установленных водных метров, и эти результаты неуверены. Знание, как оценивать и уменьшать эту неуверенность, важное понять результаты, которые явятся результатом лабораторных испытаний. Некоторые из сомнений, которые могут подойти, оценивая ошибочную кривую водных метров, - следующее:

- *Ошибочная стратификация населения.* Стратификация метров относительно легка, если только переменные как технология метра, марка, модель и возраст рассматривают. Однако, стратификация намного более сложна, пробуя найти другие факторы влияния связанными с особенностями системы или пользователями. Примеры этих параметров, которые могут представлять интерес, - особенности средств обслуживания пользователей, водные образцы потребления пользователей, водного качества, число ремонта трубы в сети, погодных

условиях, и так далее. В таких случаях, число классов, которые должны быть созданы и выбраны, является настолько большим, что исследование становится невыполнимым в ближайшей перспективе. Кроме того, как упомянуто прежде, для водной модели метра там может закончить изменения годы в производственных процедурах и материалах, которые могут изменить влияние этих переменных на метрологической работе метра.

- *Неправильная процедура испытания.* В первом месте может быть неправильно определена процедура испытания. Отобранные расходы, сошлитесь на объемы, заказ, в котором тесты в различных расходах должны быть выполнены, или даже калибровка испытательной скамьи может иметь важное влияние на заключительные результаты тестов точности. В месте секунды тесты могут выполненный в неподходящей манере: дефектные чтения, метры, которые оставляют, чтобы высохнуть слишком долго прежде, чем они проверены, воздух, остающийся в системе, в то время как тесты сделаны, и так далее. Все эти факторы и обстоятельства могут привести к запутывающим результатам, которые не представляют реальное поведение метров.

- *Неизвестные факторы влияния.* Некоторые из параметров, может казаться, имеют случайный эффект на водную точность метра и как это ухудшается со временем. С тех пор есть очень много переменных, которые затрагивают ошибки в то же самое время, определение влияния единственной переменной могло стать очень трудной задачей. Кроме того, каждый пользователь, возможно, связал некоторую определенную переменную (не идентифицированный), который может иметь существенный эффект на ошибочную кривую метра. Примеры: водный смягчитель вверх по течению метр, специфический материал трубы, утечка, сезонное водное потребление, и так далее.

Заключительный результат этой части работы - средняя ошибочная кривая для каждой водной страты метра. В этом случае, переменные (ошибки данной страты метра для различных расходов) весьма зависимы, и неуверенность в этих переменных нужно рассмотреть в определенной манере.

Вычисление взвешенной ошибки

Взвешенная ошибка - индикатор имеющей размеры эффективности водных метров. Это вычислено для каждого типа пользователя и метра от информации водного образца потребления пользователя и ошибочной кривой метра. Это обеспечивает информацию о том, сколько воды это не зарегистрировано или зарегистрировано в избытке для данного метра и пользовательского типа.

Анализируя результаты для взвешенной ошибки метра, методология, используемая, чтобы "нагрузить" оба параметра - важный фактор, который будет рассмотрен. В зависимости от процедуры,

сопровождаемой, чтобы объединить водные образцы потребления и кривую точности метров взвешенная ошибка приведет к различным фигурам (Arregui и др. 2006).

Кроме того, интерпретация взвешенной ошибки должна принять во внимание, что сомнения, связанные с параметрами имели обыкновение вычислять это. Этим путем заключительный результат предполагаемой взвешенной ошибки со связанной неуверенностью можно дать. Всегда важно иметь в виду, что взвешенная ошибка метра не ни одна фигура (из-за способа, которым это получено), но ошибочный интервал, в котором, с определенной вероятностью, реальная ошибка, как ожидают, будет лежать. Эту неуверенность нужно рассмотреть, планируя будущие сценарии замены, чтобы вычислить риски, связанные с принятыми решениями.

Это было сказано прежде, чем тот этот тип исследования должен быть выполнен в долгосрочном основании. Поэтому очень рекомендуемо иметь доступный определенный пакет программ, который может хранить и обрабатывать оба, водные образцы потребления и водные ошибки метра. Это - единственный способ гарантировать, что вычисления всегда делаются в той же самой манере и правильны.

Социологическое исследование

После некоторых следствий реального социологического исследования будет проанализирован. В течение этой работы были проверены 200 домашних хозяйств и больше чем 600 метров различных моделей и возрастов.

Определение водных образцов потребления

Водоснабжение, в котором было выполнено исследование, - типичный испанский город, с большинством его населения, живущего в жилых домах. Чтобы определять водные образцы потребления (поскольку водный метр чувствует это) внутренних пользователей четыре категории, в зависимости от типа гидравлической поставки к домашнему хозяйству и водному месту установки метра, были определены:

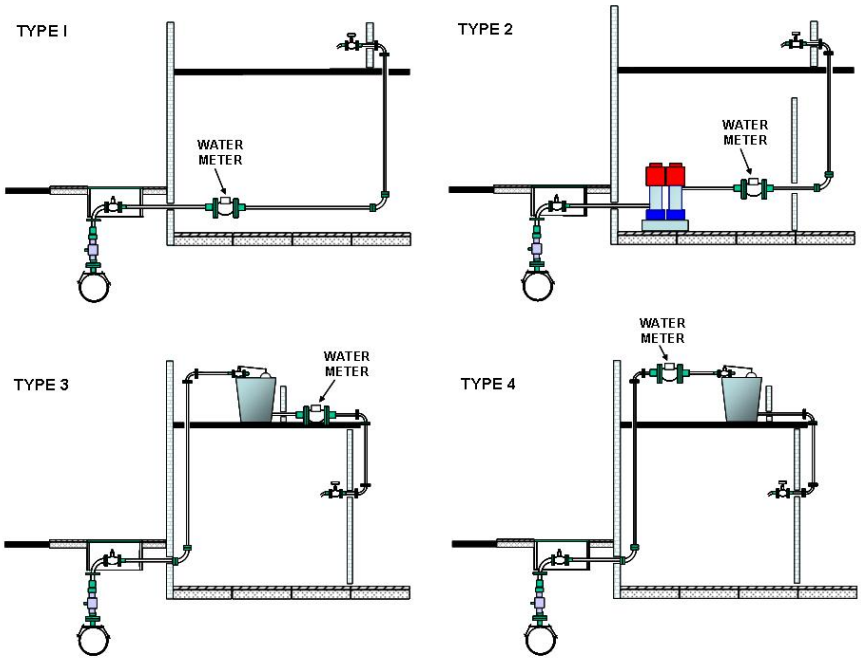


Иллюстрация 2. Категории пользователей, которых рассматривают в течение исследования

1. **Тип 1. Прямая связь с сетью водоснабжения. Водные потоки через метр соответствуют точно водному требованию в доме. Расходы потребления также зависят от давления сети.**
2. **Тип 2. Водоснабжение через насос. Водные потоки через метр соответствуют точно водному требованию в доме. Расходы потребления почти независимы от давления сети.**
3. **Тип 3. Водоснабжение через бассейн с водным метром устанавливало вниз по течению этот элемент. Водные потоки через метр соответствуют точно водному требованию в доме. Расходы потребления независимы от давления сети.**
4. **Тип 4. Водоснабжение через бассейн с водным метром устанавливало вверх по течению этот элемент. Водные потоки через метр зависят от входного отверстия пропорциональный клапан и измерения бассейна. Расходы потребления зависят от давления сети.**

Дополнительно, влияние, которое количество воды, которая потребляется в месте жительства, могло иметь в водных образцах потребления, было также исследовано. С этой целью, пользователи с различными ежемесячными объемами потребления были выбраны из каждой категории.

Так как цель этого проекта состояла в том, чтобы получить начальный подход не определить количество внутренних метров при регистрации никакие другие переменные, которые могли влиять на водные образцы потребления, были исследованы на данном этапе.

В общей сложности 200 пользователей были проверены в течение по крайней мере недели, чтобы получить водный образец потребления. Класс C колеблющиеся поршневые метры воды, оборудованные эмитентами пульса с решением 0.1 литров использовался. Пользователи, выбранные для каждой категории были вычислены как функция числа пользователей в системе водоснабжения. Однако, минимум 25 домашних хозяйств для каждой категории были проверены.

Трудности, найденные в течение полевой работы

Некоторые пользователи с типом 3 конфигурации установили насосы вниз по течению водный метр, чтобы увеличить давление в пунктах потребления. В таких случаях расходы через метр обусловлены насосом, управляющим пунктом и не соответствуют расходам потребления пользователя.

Множество клапанов, установленных, чтобы управлять вторичным наполнением бассейнов не было пропорциональными клапанами, но клапанами отключения. Поэтому заполнение бассейна всегда производилось в том же самом расходе, и циркулирующие потоки через метр для небольшого количества домашних хозяйств типа 4 как не ожидались.

Другие пользователи имеют связь обхода, параллельную бассейну. Этот путь, когда давление в сети достаточно высоко, водное, взят непосредственно от сети. Напротив, когда давление в сети низко, вода взята от бассейна.

Заключения

Пользователи с конфигурациями 1, 2 и 3 имели подобные образцы потребления. После статистического анализа заключалось, что это не могло быть отклонено предположение, что эти образцы потребления принадлежали той же самой группе. Средний образец потребления всех домашних хозяйств этого типа (174 всего) со связанными доверительными интервалами для каждого диапазона расхода показывают в фигуре 3. Амплитуда доверительных интервалов в более низком диапазоне является весьма узкой. Это означает, что число домашнего хозяйства, проверенного этих конфигураций достаточно, чтобы иметь хорошее представление их используемой воды.

Для пользователей с конфигурацией 4, для которого водный метр установлен вверх по течению бассейн, количество воды, которая используется в более низких диапазонах (меньше чем 45 l/h), является значительно большим чем для конфигураций других. Поток через метр для этого типа средства в большинстве случаев ограничен пропорциональным клапаном, который управляет вторичным наполнением бассейна. Очень часто самый высокий обнаруженный поток - меньше чем 500 l/h. Средний образец потребления для этих

домашних хозяйств, включая связанные доверительные интервалы для каждого диапазона расхода, показывают в фигуре 4. В этом случае, так как число выбранных зданий относительно маленькое (26), амплитуда доверительных интервалов является намного большей. Это указывает, что число зданий, которые должны быть проверены, чтобы получить надежную фигуру образца потребления для этой конфигурации, является значительным больший чем 26.

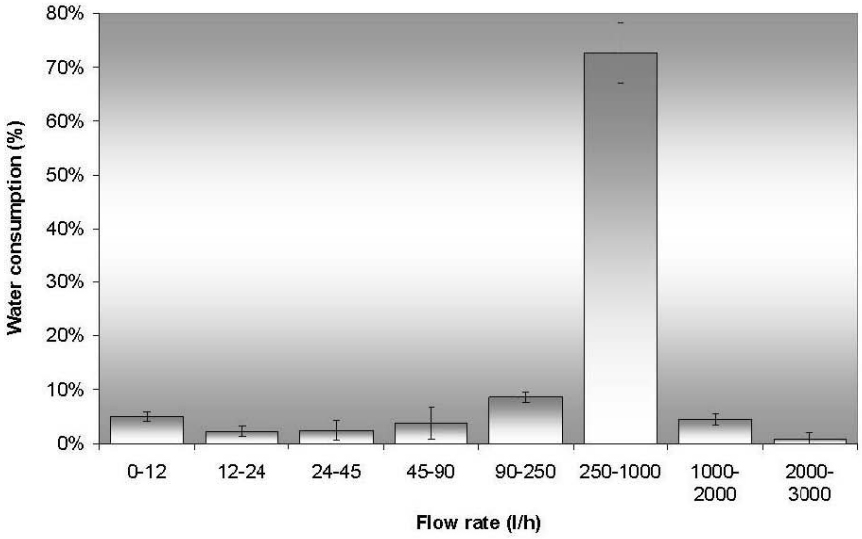


Иллюстрация 3. Водный образец потребления для метров, которые служат воде непосредственно пользователю

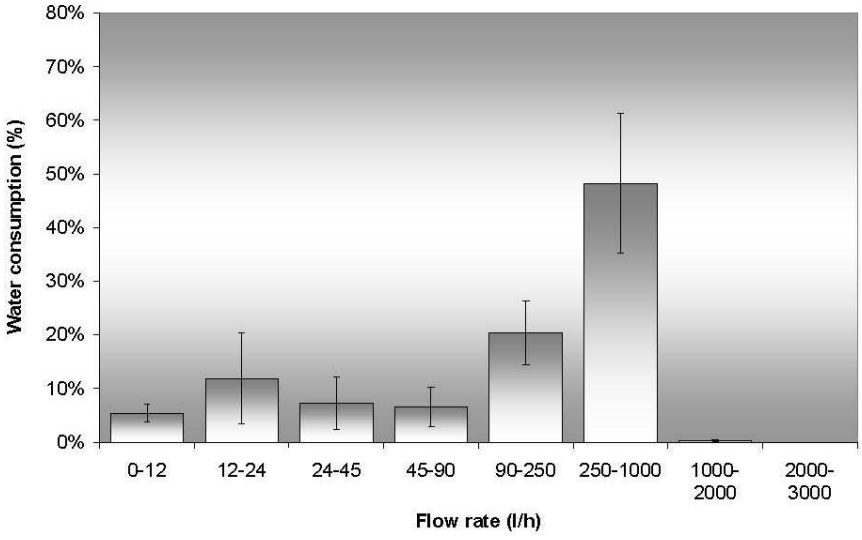


Иллюстрация 4. Водный образец потребления для метров, которые установлены вверх по течению бассейн

Наконец, когда это было сравнено, средние водные образцы потребления пользователей с различной ежемесячной водой требуют, чтобы находилось, что не было существенных несоответствий, пока водное требование не было чрезмерно.

Определение водных кривых точности метра

Приблизительно 75 % метров, установленных в системе водоснабжения при исследовании принадлежали двум различным моделям. Поэтому научно-исследовательская работа главным образом сосредоточилась в анализе этих двух моделей. В общей сложности 160 метров модели 1 и 127 из модели 2 были проверены в лаборатории.

Метры каждой модели были также стратифицированны в различные возрастные группы. Начальное намерение состояло в том, чтобы получить норму деградации для каждой модели, таким образом оптимальный период замены мог быть вычислен. Однако, из-за эффекта неопознанных переменных ясная норма деградации не могла быть получена, как показано в фигурах 5 и 6.

До лабораторной работы, была тщательно определена испытательная процедура. Проверяющие расходы были отобраны так, чтобы ошибочная кривая могла быть восстановлена настолько точно насколько возможно от получающейся информации от тестов. С этой целью метры были проверены в шести расходах: 15 l/h, 30 l/h, 60 l/h, 120 l/h, 750 l/h и 1500 l/h.

Заключения

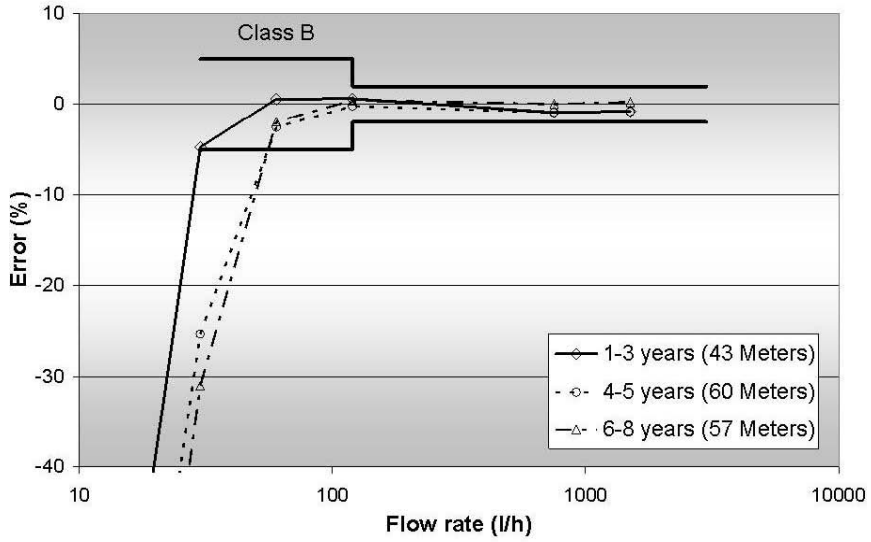
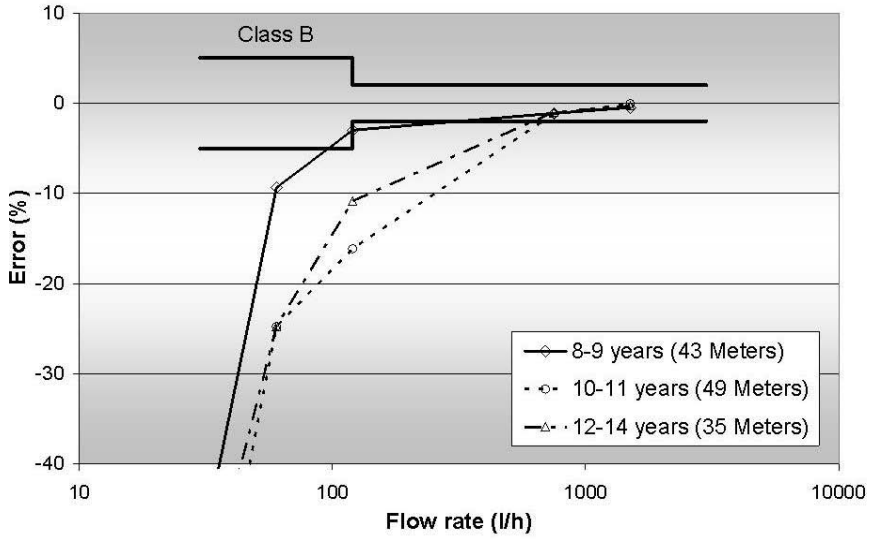


Иллюстрация 5. Результаты тестов точности для двух внутренних Классов B метры (Моделируют 1), иллюстрация 6. Результаты тестов точности для двух внутренних Классов B метры (Моделируют 2),



Поскольку это может быть замечено, для модели 1 (иллюстрация 5), средние результаты ошибки для метров, 4-5 лет весьма подобны полученным для метров 6-8 лет. Деградация метров, кажется, останавливается или по крайней мере замедляется для верхних возрастных диапазонов. Подобный эффект обнаружен для модели 2 (иллюстрация 6). Более новые 10-11-летние метры показывают подобную кривую точности по сравнению с 12-14-летними метрами.

Для обоих метров средняя ошибка в 750 l/h и 1500 l/h оставалась в 2%-ой ошибочной полосе. Однако, поведение в более низких потоках представило большую нежелательную работу. Только 1-3-летние метры модели 1 были способны к поддержанию ее кривой точности ниже максимальных допустимых ошибок, определяют для внутреннего Класса В метр.

Один из факторов, который был идентифицирован как наличие большого влияния на ошибки метров, был водным качеством. Смещения кальция в теле метра, турбинных отношениях и входе и носиках выхода, вызванных серьезный поврежденный к инструментам, особенно в низких потоках были увеличением, тянутся, имеет существенный эффект на ошибку. Однако это не могло быть идентифицировано, какие переменные (водные качественные параметры, медный состав, расходы потребления, и т.д.) сделали инструменты более уязвимыми из страдания смещений кальция.

Фактически, моделируйте 1, представил две различных тенденции деградации в зависимости от того, как смещения кальция росли. В течение этого исследования не было возможно изолировать параметры, которые заставили смещения расти так или иначе.

Другими общими причинами отказа метра была турбинная поломка, несцепление totalizer и турбины в высоких потоках, изготовляя дефекты, которые приводят к неадекватной низкой работе потока новых метров и несовершенного ремонта старых водных метров.

Другой важный результат, который должен быть упомянут, - высокая изменчивость, найденная для ошибки в низких потоках. В частности только 5 метров модели 2 (от в общей сложности 127) могли измерить водное потребление в потоке 15 l/h. Средняя ошибка для этих 5 метров была ближе к-40 % (иллюстрация 7). В потоке 30 l/h приблизительно 50 % метров модели 2 не были в состоянии регистрировать поток. Даже в 60 l/h было 15 % метров, которые не могли измерить никакого водного потребления.

0

Ошибка (%)

-20

-40

-60

-80

-100 10 100 1000

Расход (l/h)

Иллюстрация 7. Точность проверяет изменчивость модели 2 (160 метров)

Взвешенное ошибочное вычисление

С кривой точности двух проверенных моделей и водных образцов потребления внутренних пользователей возможно вычислить взвешенную точность метров. В такой цели был разработан определенный пакет программ. Это программное обеспечение способно к хранению всей информации, прибывающей форма тесты точности, выполненные в лаборатории и управлять всеми файлами, содержащими зарегистрированное водное потребление пользователей. В этой манере возможно продолжить и обновлять в будущем данные, забранные в течение этого проекта относительно точности метров и потоков потребления пользователей.

Кроме того, пригодность этого пакета программ, который включает специальный модуль, чтобы вычислить взвешенную точность метров, делает это намного легче, более быстрым и надежным для менеджеров вычисление метрологической работы метров, которые могут быть весьма сложной задачей, особенно когда много данных забрано.

Другая важная проблема, которая должна быть упомянута, вычисляя взвешенную точность, - важность определения процедур. Эти процедуры должны строго сопровождаться, проверяя метры и беря размеры водного потребления. Если работа будет сделана после установленных порядков,

то забранные данные будут иметь достаточную однородность, чтобы облегчить анализ и получить более надежные результаты. Иначе, анализ данных, собранных в течение исследования будет невыполним. Результаты, полученные для взвешенной ошибки двух типов метров при исследовании показывают в следующих столах. Модель 1

Метры Возраста, которые служат воде непосредственно

Метры устанавливали вверх по течению пользователю

резервуар хранения

1-3 -7 % лет-12 %

4-5 -8 % лет-16 %

6-8 -7 % лет-17 %

- 563

Модель 2

Возраст	**Метры, которые служат воде непосредственно пользователю**	**Метры устанавливали вверх по течению резервуар хранения**
8-9 годы	-11%	-23%
10-11 годы	-13%	-28%
12-14 годы	-12%	-26%

Поскольку может быть замечено, что заключительный результат для взвешенной точности зависит от многих факторов, каждое действие в различном руководстве, которые приводят к неоднозначным результатам. Прежде, чем проект начался, это, как ожидали, найдет норму деградации для взвешенной точности каждой модели метра. Вместо этого ценность взвешенной точности, найденной для различных возрастных групп каждой модели была весьма подобна.

Например, для модели 2 незначительное усовершенствование ошибки в средних потоках (750 l/h) дают компенсацию потерянной из точности в низких потоках в 6-8-летней возрастной группе. Это объясняет, почему метры 6-8 лет имеют лучшую взвешенную точность чем метры 4-5 лет.

В обоих случаях, предполагаемые ошибки этого единственного реактивного Класса B метры когда установлено в средстве, в котором потоками через метр управляет пропорциональный шаровой клапан, очень высоки. Ясно, что ни в коем случае эти типы метров не должны использоваться в таких средствах обслуживания. Вместо этого Класс C единственные реактивные метры, колеблющиеся поршневые метры или

метры с более низким номинальным расходом (например 0.6 м.^{3}/h) должен быть установлен.

Заключения

Хотя серьезная полевая и лабораторная работа была выполнена в течение этого проекта в конце исследования, было ясно, что дополнительная работа была все еще необходима, чтобы улучшить надежность результатов и определять количество влияния на точность метров различных параметров. Сложность этого определения количества прибывает от факта, что много переменных взаимосвязаны и затрагивают точность метров одновременно. Поэтому, количество данных, требуемых идентифицировать реальное влияние этих переменных является намного большим чем информация, собранная в течение этого проекта. Поэтому было очевидно, что в этой определенной цели, исследование должно было быть расширено вовремя.

Однако, чтобы сделать так, хорошо определите процедуры, должен быть осуществлен. Только с этим подходом будет возможно хранить достаточно многие данные в соответственно структурированной базе данных и анализировать это в простой и надежной манере. Общая ловушка многих водных утилит, которые начинают этот тип исследований, имеет отношение к хранению забранных данных, который не спасен в должным образом базах данных проекта, которые могут поддержать вставку новых результатов тестов и размеров водного потребления. По этой причине становится очень трудно включить в оригинальный набор данных дополнительную работу, которая может быть сделана. Много информации о том, как вещи сделаны или процедуры, которые первоначально сопровождались, обычно теряется.

В этом смысле, одно из самых важных заключений, которые могут быть оттянуты от проекта, - потребность определенного пакета программ, который мог управлять и анализировать всю информацию, которая может быть забрана в долгосрочный период. Такой инструмент уверяет, что вещи всегда делаются в той же самой манере, и важная информация сохранена спасенной и понятной.

Независимо от факта, что определение количества влияния нескольких параметров не могло быть получено в этом начальном исследовании, была вычислена надежная оценка точности метров, и поэтому коммерческие потери, вызванные погрешностями метров.

Дополнительно с точностью метров, очень интересные выводы о работе метров и деградации были сделаны. В первом месте это было, совпадают, то водное качество было важным фактором в деградации точности метров. Однако, было доказано, что этот параметр не затрагивает все метры в той же самой манере, так как это взаимодействует с другими неопознанными факторами, чтобы произвести несходные результаты. Доказывание этого состояло в том, что даже определенный водный метр

моделирует в зависимости от того, где это было установлено в водной системе распределения, представил различные государства деградации. Водный состав, казалось, не был причиной для этого результата, так как некоторые из метров были установлены в местоположениях друг близко к другу.

Другой параметр, который играет главную роль в степени точности распада, - механическая надежность метров и ее движущихся частей. Находилось, что существенное число отказов метров и при-регистрации метра было вызвано поломкой турбины и изнашивания турбинных отношений и механизмов в totalizer.

Ссылки

Arregui F., Cabrera E младший, Cobacho R. (2006). Интегрированное водное управление метра. Публикация IWA. Arregui F.J. (1999). Пропюеста де уна metodología параграф эль analisis y gestión del parque de contadores в un abastecimiento. Диссертация. Universidad Politecnica de Валенсия. Испания. Bowen P.T., Арфа J.F., Эндрикс Дж. и Шоелех М. (1991). Оценка жилой работы метра. Американский Водный Фонд Исследования Ассоциации Работ. *Denver, CO.* США.

Авторы хотели бы благодарить существенную поддержку ИСПАНСКОГО МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ, через научно-исследовательскую работу "Ordenación y valoración de estrategias orientadas крыло progresiva eliminación de Лос depósitos de almacenamiento de Лос usuarios в Лос abastecimientos de agua urbanos". CGL200503666/HID.

НЕМНОГО СОБЫТИЙ В СОКРАЩЕНИИ ПОТЕРЬ В БЕЛГРАДСКОЙ СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Stevo Savić, B.Sc. C.E.

Белградская Водопроводная станция

stevo.savic@bvk.co.yu

ВЫБОР И УСТАНОВКА ВОДНЫХ МЕТРОВ

ВВЕДЕНИЕ

Водный метр - главный элемент, демонстрирующий все ценности системы водоснабжения и полностью определяет ее фактическую подвижность.

Водные метры - последняя связь в системе, дефектная операция которой может отдать всю абсурдную деятельность и поставить под угрозу операцию всех долей система водоснабжения. Это - то, где все

предположения о ценностях системы уменьшали до фактического конца возможностей, и все ошибки и дефициты систем, видимых и невидимых, возвышены от всей системы, от производства, распределение до заключительной связи то есть водной кабины метра - водного метра.

Следовательно, логический вопрос: "Что было бы главным побуждением, чтобы выбрать водный размер метра в более всесторонней манере?“ А именно, известно, что все водные производители метра обеспечивают, наряду с сопровождающим материалом, в форме различных проспектов, информация относительно количества воды, требуемой пройти через водный метр для этого, чтобы привести в движение и регистрировать потребление. Подчиненный размеру водного метра, водное количество, требуемое установить механизм в движении располагается от 15 l/h для наименьших водных метров (13 мм) к 175 l/h для водных метров с диаметром на 50 мм, ввиду факта, что увеличение этих ценностей обеспечило в увеличениях l/h от одного до другого водного размера метра на 50-100 %. Возможности потерь произвели этот путь, может только быть принят. Если, например, мы берем единственный семейный дом со стандартной связью (1") и ¾" водный метр, а именно, Ø 20 мм, мы имеем следующую ситуацию. А именно, может ожидаться, что водный метр в таком средстве будет иметь значительно более длительный период бездействия в вечернее время и в определенные периоды дня. Этот водный метр "бездействие" располагается от 4-8 h в день. В случае расстройства на сооружениях, а именно, пункты сигнала (утечка резервуаров WC и сигналов), этот водный метр измерит потребление, а именно, количество воды, требуемой привести механизм в движение. В этом случае, это располагается между 15-45 l/h, согласно информации водных производителей метра, хотя практически это - вдвое больше, согласно опыту пользователей. Для подчиненного средства (и стандартное число пользователей) это представляет потерю от 6-9 м.^{3}/ежемесячно то есть более чем 30 % обычного потребления. Если мы знаем, что большинство приблизительно 150.000 установленных водных метров в Белградской Системе Водопроводной станции имеет этот диаметр, чудовищность потери для компании весьма ясна. Этот процент ниже для средств обслуживания с несколькими квартирами, из-за более короткого периода бездействия водных метров и делает до 10 % из потребления. Следовательно, непрерывная потребность предупреждать потребителей такие дефекты должна быть устранена, чтобы защитить от ненужной потери воды. С другой стороны, это может быть предотвращено, конечно, не полностью, но достаточно обеспечивать все причины для выполнения. Это - вопрос надлежащего выбора водного метра, чтобы уменьшить такие и подобные потери до приемлемого уровня. Потери, произведенные неправильным выбором водного метра будут обсуждены позже, и они, к сожалению, больше и более разрушительные к компании чем вышеупомянутое установленное.

Из-за такой важности и ввиду вытекающих последствий, выбор и установка водных метров не могут быть оставлены пренебрежительной оценке, или оценке, выраженной только на основе гидравлического вычисления связи, которая подразумевает все типы возможного потребления и регулярно принимает установку излишне большого водного метра, который тогда влечет за собой все отрицательные последствия негабаритного водного метра.

Дальнейшие рассмотрения на этом предмете сосредоточатся не только на выборе размера водного метра для измерения домашнего потребления но также и на всех необходимых предположениях то есть параметрах, которые имеют самое большое воздействие на этот выбор.

ПИКОВОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ

В желании использовать части высшего качества диапазона измерения, сравните диаграммы суточного потребления и водные ошибочные диаграммы операции метра, заключалось, что пиковое потребление ("пики") измеренный в верхнем диапазоне водной операции метра (Qmax) является критическим для выбора адекватного водного размера метра.

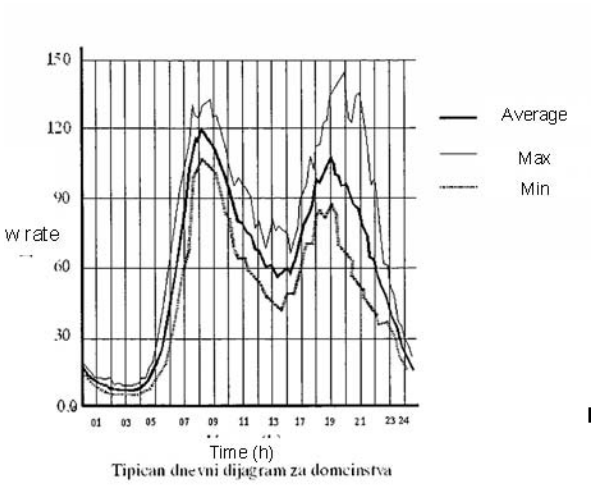
Среднее число

Макс

Минута

Расход

Время (h)

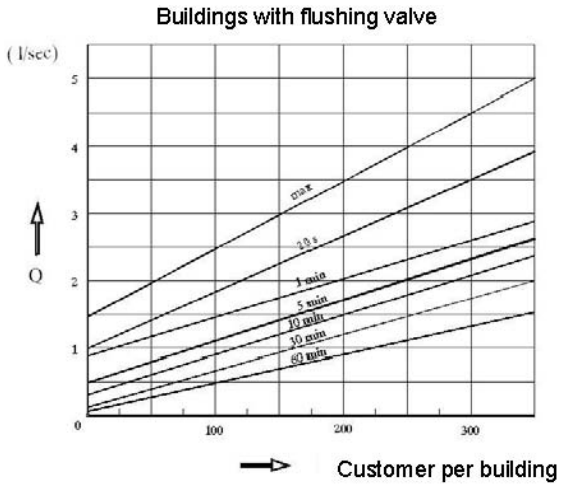


Characteristic daily diagram
for households

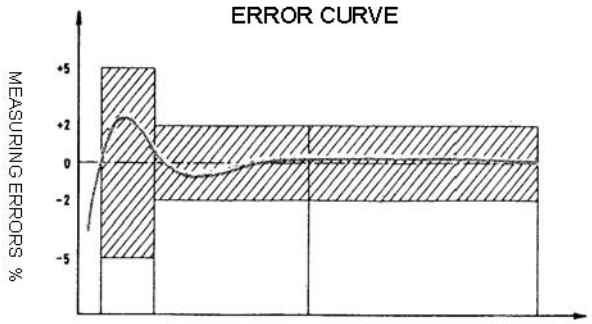
Таким образом, эксперты делали попытку в их исследовании, применяя элементы математической статистики, чтобы найти отношение, а

именно, связью между отобранным временем ("основа времени") и соответствующее пиковое потребление.

В дальнейшем исследовании использования ассенизаторов и резервуаров WC, заключалось, что как с наибольшими пунктами сигнала в пределах единиц размещения пиковое потребление (Qmax) для короткой основы времени больше в случае ассенизаторов (иллюстрация 3). Поскольку более длительное время базируются, результаты почти совпадают для линии ассенизатора с основой времени 1 часа, чтобы быть ниже чем тот от резервуара WC (иллюстрация 4).



the measurement range, compare the
ter operation error diagrams, it was
measured in the upper range of water
n of adequate water meter size.



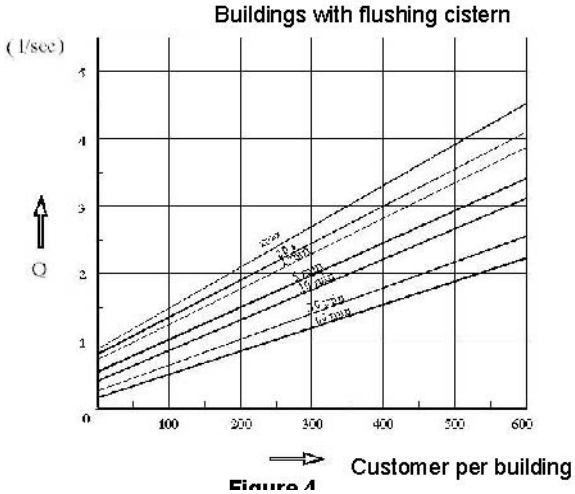


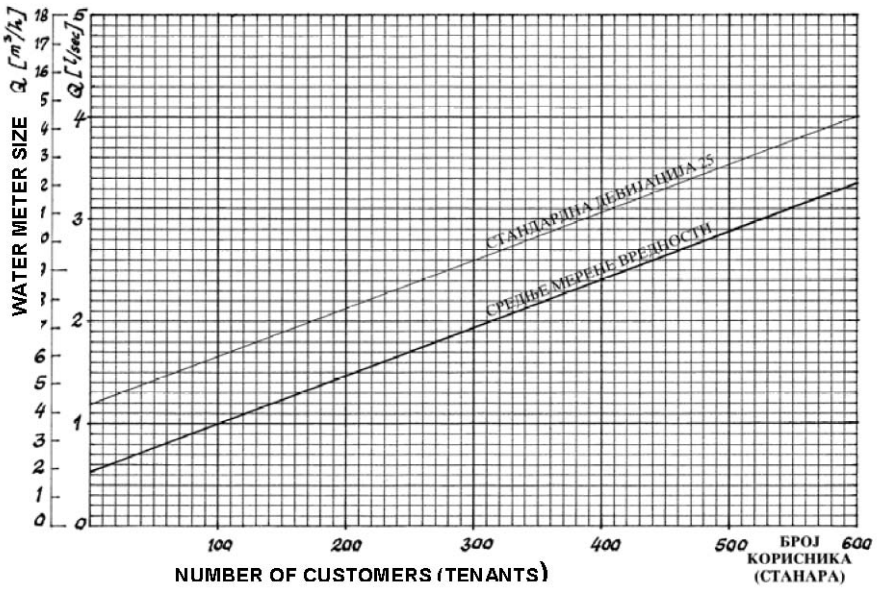
Figure 4

Иллюстрация 3

Иллюстрация 4 Это является общим заключением, основанным на этом исследовании, что ассенизаторы имеют большие пиковые требования чем резервуары WC, но потребляют меньшие количества воды, измеренной в объеме, из-за возможного контроля времени их использования.

Наконец, на основе всех этих исследований метод для вычисления сооружений из Диаграммы, обеспеченной в иллюстрации 4 был принят, который демонстрирует порцию числа пользователей и пикового потребления, основанного на различных основаниях времени (средства обслуживания с резервуарами WC), где 5-минутная линия была принята

для максимального потока, который фактически представляет среднюю линию (конверт) взвешенных пунктов (иллюстрация 5). Они показывают точно склонность линии в положительном руководстве с определенным стандартным отклонением, где этот конверт включает 97.5 % пунктов измерения. Используя данные из иллюстрации 5 легко вычислить Qmax, и соответственно определить фактический необходимый размер водного метра.



Стандартное отклонение 25

Средние взвешенные ценности

Иллюстрация 5

Все предыдущие исследования, основанные на различных параметрах входа привели к ясному и явному ответу, что стандартное гидравлическое вычисление всегда дает негабаритные водные метры, который подразумевает все отрицательные последствия такого выбора.

ВЫБОР ВОДНОГО МЕТРА

В попытке находить уникальный способ определять размер водного метра, подчиненного числу единиц размещения, вычисленного максимального потока и числа установленных пунктов сигнала самого большого размера, исследователи нашли решение в форме стола, который позволяет придумать оптимальный размер водного метра. Когда максимальный поток вычислен или найден, используя граф, размер водного метра определен очень просто подчиненный потере давления в водном метре, не превышающем 0.5 бруска. Это подразумевает, что водный метр имеет груз 70 % номинального (максимального) потока. Остающиеся 30 % сохранены как возможный запас в случае чрезвычайных потоков (пиковое потребление) в скором времени интервал (не дольше чем 5 минут в течение всего дня). Это,

конечно, своего рода компромисс между уходом от главного падения давления в водном метре и возможном неблагоприятном выборе водного метра, который является большим чем необходимый.

Использование графов и столов для определения водных метров должно объясняться в практическом примере, который покажет результаты в случае определения Qmax использование стандартного гидравлического вычисления, основанного на единицах груза, так же как определении Qmax согласно числу арендаторов (квартиры) от вложенных графов.

В жилом доме с 35 квартирами, вычисление построения сооружений было сделано на основе груза единицы в каждый пункт сигнала. Простое дополнение единиц груза всех пунктов сигнала приводит к полному грузу на соединяющейся части сооружений дома и уместно чтобы распределить размер водного метра. Данный пример показывает, что сумма единиц груза всех пунктов сигнала в квартире - 10 (груз единицы) (это включает ассенизатор, раковина с сигналом, краном, холодная вода выявляют …). Полный груз для всего средства - 350 u.l.
Соответствующий поток Q [l/sec] получен от известной формулы Qmax = 0,25 √Σ u.l. Qmax = 4,68 l/sec.

Согласно вычислению водный метр, принятый здесь имел бы размер 30 м.^{3}/h, (D = 50 мм).

Стол 1

Water meter size in m^3/h	Water meter diameter in mm	Water meter load resistance per load unit in MWC*	Flow rate in l/sec at pressure loss in water meter of MWC* : (number of load units)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	15	0.90000	0.264 (1,1)	0.373 (2,2)	0.456 (3,3)	0.527 (4,4)	0.589 (5,6)	0.646 (6,7)	0.696 (7,8)	0.745 (8,9)	0.791 (10,0)	0.833 (11,1)
5	20	0.32400	0.439 (3,1)	0.621 (6,2)	0.761 (9,3)	0.878 (12,3)	0.982 (15,4)	1.076 (18,5)	1.162 (21,6)	1.242 (24,7)	1.318 (27,8)	1.389 (30,9)
7	25	0.16530	0.615 (6,0)	0.868 (12,1)	1.065 (18,1)	1.230 (24,2)	1.375 (30,3)	1.506 (36,3)	1.627 (42,3)	1.739 (48,4)	1.845 (54,4)	1.944 (60,5)
10	30	0.08100	0.878 (12,3)	1.242 (24,7)	1.521 (37,0)	1.757 (49,4)	1.964 (61,7)	2.152 (74,1)	2.324 (86,4)	2.485 (98,8)	2.635 (111,1)	2.778 (123,5)
20	40	0.02025	1.757 (49,4)	2.484 (98,8)	3.043 (148,1)	3.514 (197,5)	3.928 (246,9)	4.303 (296,3)	4.648 (345,7)	4.969 (395,1)	5.270 (444,4)	5.556 (493,8)
30	50	0.01013	2.636 (98.8)	3.727 (197.6)	4.505 (296.2)	5.271 (395.0)	5.892 (493.8)	6.454 (592.6)	6.971 (691.4)	7.452 (790.2)	7.903 (888.8)	8.332 (987.6)

• Наконец, применение данных относительно числа арендаторов, которые использовались исследователями (2.6 в квартиру), то же самое здание с 35 квартирами (что означает 91 арендатора в здании) в случае установленных резервуаров WC, от графа в иллюстрации 5, ясно показывает, что ожидаемый максимальный груз - ~ 0,96 l/sec. Данные взяты от линии средних взвешенных ценностей (конверт) всех взвешенных пунктов для основы времени как 5-минутная линия. Стол 1 показ соответствующий водный размер метра 5 м.^{3}/h (мм D=20) с падением давления в водном метре между 4 – 5 м. ПРОТИВ.

Очевидно, что использование стандартного вычисления обеспечило бы негабаритный водный метр и таким образом все другие проблемы,

связанные с главными потерями в маленьких потоках и, соответственно, более дорогостоящем обслуживании.

Предлагают использовать этот метод калибровки водного метра, основанного на опыте нескольких лет исследователей, в котором проектировщики должны были бы получить ответ только на два вопроса:

1. **Число арендаторов (квартиры) в здании, которое запланировано связь?**
2. **Уровень самого высокого сигнала указывает в здании?**

Ответ на первый вопрос определяет размер водного метра, и ответ на второе определяет потребность возможной установки единицы для увеличения давления, если нет никакого существующего запаса давления в распределительной сети.

УСТАНОВКА ВОДНЫХ МЕТРОВ

Прежняя практика в установке водных метров была очень односторонней и несовершенной, потому что, проще говоря, водные метры были установлены в водной палате метра непосредственно между двумя клапанами остановки. Такое расположение приспособлений не наблюдает даже самые основные гидравлические требования обеспечения достаточного расстояния между клапанами остановки и водными метрами для нарушенного потока, наиболее часто от недостаточно закрытого клапана остановки, возвращаться к мирному потоку через полную секцию с развитой нормой секции, которая привела бы к более надежным данным измерения и более длительному периоду водной операции качества метра.

Эксперты, имеющие дело экстенсивно с этой проблемой, основанной на всестороннем исследовании и ищущие самые благоприятные сроки операции водного метра, обеспечили определенные рекомендации, а именно, правила для установки водных метров и всей принадлежности (необходимый!) приспособления.

Номер	**Уличное название**	**Дом Нет**	**Replacem. WM (тот же самый диаметр)**	**Среднее суточное потребление (ADC) в m3 в течение периода**		**Replacem. WM (меньший диаметр)**	**Среднее суточное потребление (ADC) в m3 в течение периода**	
				Зима	**Лето**		Зима	Лето
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Јурија Гагарина	277	Ø80		44,53	Ø50	45,63	
2.	Јурија Гагарина	255	Ø80		66,20	Ø50	63,68	

3.	Јурија Гагарина	235	Ø80	60,47	Ø50	60,18
4.	Јурија Гагарина	241	Ø80	54,89	Ø50	61,29
5.	Јурија Гагарина	243	Ø80	30,75	Ø50	34,78
6.	Јурија Гагарина	237	Ø80	53,62	Ø50	57,13
7.	Јурија Гагарина	169	Ø80	44,90	Ø50	48,27
8.	Јурија Гагарина	247	Ø80	47,28	Ø50	47,00
9.	Јурија Гагарина	251	Ø80	44,09	Ø50	37,62
10.	Јурија Гагарина	271	Ø80	53,48	Ø50	76,31
11.	Јурија Гагарина	275	Ø80	53,73	Ø50	56,86
12.	Јурија Гагарина	261	Ø80	34,03	Ø50	37,73
13.	Јурија Гагарина	197	Ø80	59,00	Ø50	59,63
14.	Јурија Гагарина	263	Ø50	23,52	Ø30	21,98
15.	Јурија Гагарина	253	Ø50	20,59	Ø30	22,75
16.	Јурија Гагарина	267	Ø50	20,20	Ø30	21,06
17	Др. Ивана Рибара	195	Ø50	8,80	Ø30	11,43
18	Др. Ивана Рибара	199	Ø50	10,23	Ø30	12,84
19	Јурија Гагарина	173	Ø80	60,51	Ø50	56,75
20	Јурија Гагарина	239	Ø80	27,12	Ø50	34,30
21	Јурија Гагарина	257	Ø80	31,64	Ø50	30,75
22	Јурија Гагарина	167	Ø80	56,23	Ø50	57,00
23	Јурија Гагарина	183	Ø80	51,81	Ø50	53,25
24	Јурија Гагарина	187	Ø80	33,40	Ø50	40,00
25	Јурија Гагарина	195	Ø80	15,61	Ø50	39,80
26	Јурија Гагарина	249	Ø50	15,76	Ø30	31,75
27	Нехруова	236	Ø50	8,27	Ø30	13,36
28	Др. Ивана Рибара	187	Ø50	12,94	Ø30	14,56
29	Др. Ивана Рибара	175	Ø50	11,65	Ø30	12,10
30	Др. Ивана Рибара	171	Ø50	8,03	Ø30	12,90
31	Др. Ивана Рибара	151	Ø50	11,51	Ø30	11,70
32	Др. Ивана Рибара	147	Ø50	12,82	Ø30	22,00
33	Др. Ивана Рибара	119	Ø50	10,94	Ø30	15,10
34	Др. Ивана Рибара	103	Ø50	8,96	Ø30	25,04
35	Нехруова	148	Ø50	14,81	Ø30	16,31
36	Нехруова	152	Ø50	12,31	Ø30	14,31
37	Јурија Гагарина	171	Ø80	29,62	Ø50	27,57
38	Јурија Гагарина	189	Ø50	26,60	Ø30	28,72
39	Јурија Гагарина	177	Ø80	11,67	Ø50	17,37

40	Јурија Гагарина	211	Ø80		52,73	Ø50	48,89
41	Др. Ивана Рибара	145	Ø50		17,93	Ø30	29,10
42	Др. Ивана Рибара	167	Ø50		20,44	Ø30	18,29
43	Др. Ивана Рибара	183	Ø50		16,12	Ø30	20,10
44	Др. Ивана Рибара	179	Ø50		10,31	Ø30	17,56
45	Др. Ивана Рибара	203	Ø50		5,11	Ø30	29,52
46	Др. Ивана Рибара	207	Ø50		4,61	Ø30	7,35
47	Др. Ивана Рибара	211	Ø50		7,84	Ø30	7,20
			ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО:		1356,99		1514,10

- **Трубопровод должен быть таким, что водный метр является всегда полным воды.**
- **Локти и Т-части должны быть по крайней мере 10 D вверх по течению и 5 D вниз по течению от водного метра.**
- **Печати на гребнях (в больших водных метрах) должны быть помещены, точно чтобы не высовываться в трубы и нарушать поток.**
- **Клапаны невозвращения или блоки управления давления должны быть помещены после водного метра на расстоянии по крайней мере 5D.**
- **Клапаны (шар, остановитесь, бабочка...) должен быть установлен по крайней мере 6-10 D вверх по течению и 3 D вниз по течению от водного метра.**
- **Чтобы сохранять водный метр от нежелательного материала, который мог бы быть найден в воде, что необходимо установить сито в 4-6 D вверх по течению от водного метра.**
- **Если обслуживание - такой, что создание бури во вверх по течению трубопровод является неизбежным, единица чтобы улаживать поток используется, а именно, обеспечение развитой нормы секции (связка труб и системы радиального убывания).**
- **Если обосновавшаяся единица не используется (в ситуации бурного потока), рекомендуют использовать расстояние 10D вверх по течению от места нарушенного потока к водному метру.**
- **Перед запуском водный метр должен быть переполненным водой, и обработка клапанов должна быть легкой, чтобы избежать нежеланных эффектов воздуха входа, так же как водного молотка, который мог повредить единицу измерения.**

Сито (иллюстрация 6) играет самую важную роль в установке всех этих приспособлений, расположения и расстояния. Это может конечно играть существенную роль в сохранении водного метра, а именно, его

качественного измерения, в течение юридического периода 5 лет до его замены.

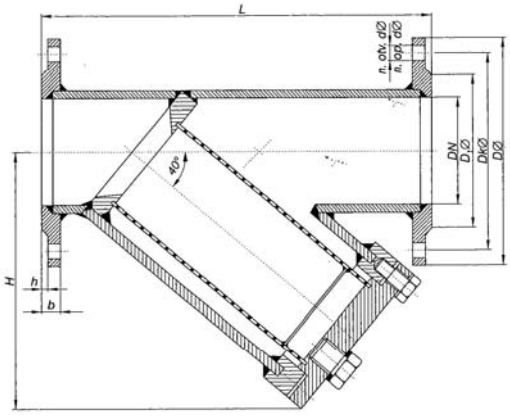
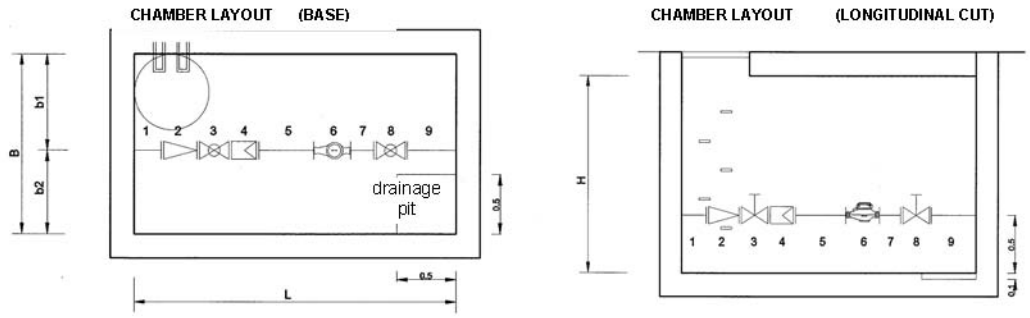


Иллюстрация 6

Диаграмма водной палаты метра с приспособлениями



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ЗОНАЛЬНЫЙ БЛОК 45 - НОВЫЙ БЕЛГРАД

Чтобы показывать законность предыдущего исследования, эксперты от Компании Предприятия коммунального обслуживания Белградской Водопроводной станции определили характерную городскую область (Экспериментальная Зона), который имеет структуры различных размеров (число арендаторов) построенный в пределах приблизительно того же самого периода. Конечно, от аспекта выбора водного размера метра, эта зона - самая неблагоприятная группа потребителей, потому что период "бездействия" (чаще всего в течение ночи) исключительно короток. Именно в течение этого периода самые большие потери происходят на маленьких потоках (утечка в пунктах сигнала, сеть после водного метра и других приспособлений), который не регистрирует водный метр. В индивидуальных зданиях (индивидуальные семейные здания, здания уикэнда, двойные квартиры и т.д ....) где водный период "бездействия" метра значительно более длинен, с 4-8 часов в день, потери значительно выше. Замена предварительно установленных водных метров была выполнена в Экспериментальной Зоне новыми водными метрами меньшего диаметра, и водные палаты метра были восстановлены так же как устанавливали все необходимые

приспособления как указано выше. Результаты превысили ожидания, так, чтобы в течение зимней весны 2007 периода мы имели лучшие результаты измерения (большее потребление) на ~12 % относительно периода лета 2006. Исследование продолжено с другим шагом сокращения размера водного метра (80 → 50 → 40) а именно, (50 – 30 – 25), который должен поднять эти результаты даже далее.

Номер	Уличное название	Дом Нет	Replacem. WM (тот же самый диаметр)	Среднее суточное потребление (ADC) в m3 в течение периода		Replacem. WM (меньший диаметр)	Среднее суточное потребление (ADC) в m3 в течение периода	
				Зима	Лето		Зима	Лето
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Јурија Гагарина	277	Ø80		44,53	Ø50	45,63	
2.	Јурија Гагарина	255	Ø80		66,20	Ø50	63,68	
3.	Јурија Гагарина	235	Ø80		60,47	Ø50	60,18	
4.	Јурија Гагарина	241	Ø80		54,89	Ø50	61,29	
5.	Јурија Гагарина	243	Ø80		30,75	Ø50	34,78	
6.	Јурија Гагарина	237	Ø80		53,62	Ø50	57,13	
7.	Јурија Гагарина	169	Ø80		44,90	Ø50	48,27	
8.	Јурија Гагарина	247	Ø80		47,28	Ø50	47,00	
9.	Јурија Гагарина	251	Ø80		44,09	Ø50	37,62	
10.	Јурија Гагарина	271	Ø80		53,48	Ø50	76,31	
11.	Јурија Гагарина	275	Ø80		53,73	Ø50	56,86	
12.	Јурија Гагарина	261	Ø80		34,03	Ø50	37,73	
13.	Јурија Гагарина	197	Ø80		59,00	Ø50	59,63	
14.	Јурија Гагарина	263	Ø50		23,52	Ø30	21,98	
15.	Јурија Гагарина	253	Ø50		20,59	Ø30	22,75	
16.	Јурија Гагарина	267	Ø50		20,20	Ø30	21,06	
17	Др. Ивана Рибара	195	Ø50		8,80	Ø30	11,43	

18	Др. Ивана Рибара	199	Ø50	10,23	Ø30	12,84
19	Јурија Гагарина	173	Ø80	60,51	Ø50	56,75
20	Јурија Гагарина	239	Ø80	27,12	Ø50	34,30
21	Јурија Гагарина	257	Ø80	31,64	Ø50	30,75
22	Јурија Гагарина	167	Ø80	56,23	Ø50	57,00
23	Јурија Гагарина	183	Ø80	51,81	Ø50	53,25
24	Јурија Гагарина	187	Ø80	33,40	Ø50	40,00
25	Јурија Гагарина	195	Ø80	15,61	Ø50	39,80
26	Јурија Гагарина	249	Ø50	15,76	Ø30	31,75
27	Нехруова	236	Ø50	8,27	Ø30	13,36
28	Др. Ивана Рибара	187	Ø50	12,94	Ø30	14,56
29	Др. Ивана Рибара	175	Ø50	11,65	Ø30	12,10
30	Др. Ивана Рибара	171	Ø50	8,03	Ø30	12,90
31	Др. Ивана Рибара	151	Ø50	11,51	Ø30	11,70
32	Др. Ивана Рибара	147	Ø50	12,82	Ø30	22,00
33	Др. Ивана Рибара	119	Ø50	10,94	Ø30	15,10
34	Др. Ивана Рибара	103	Ø50	8,96	Ø30	25,04
35	Нехруова	148	Ø50	14,81	Ø30	16,31
36	Нехруова	152	Ø50	12,31	Ø30	14,31
37	Јурија Гагарина	171	Ø80	29,62	Ø50	27,57
38	Јурија Гагарина	189	Ø50	26,60	Ø30	28,72
39	Јурија Гагарина	177	Ø80	11,67	Ø50	17,37
40	Јурија Гагарина	211	Ø80	52,73	Ø50	48,89
41	Др. Ивана Рибара	145	Ø50	17,93	Ø30	29,10
42	Др. Ивана Рибара	167	Ø50	20,44	Ø30	18,29
43	Др. Ивана Рибара	183	Ø50	16,12	Ø30	20,10

44	Др. Ивана Рибара	179	Ø50		10,31	Ø30	17,56
45	Др. Ивана Рибара	203	Ø50		5,11	Ø30	29,52
46	Др. Ивана Рибара	207	Ø50		4,61	Ø30	7,35
47	Др. Ивана Рибара	211	Ø50		7,84	Ø30	7,20
			ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО:		1356,99		1514,10

Тип и размер диапазона оптимального измерения с потерей давления в водном метре от 1-5 м. ПРОТИВ, а именно, от 0.1-0.5 брусков и представлены в Столе 2, который показывает, что согласно фактическому измерению потребления приводит к Экспериментальной Зоне в период самого высокого потребления, установленные водные метры с диаметром Ø80 мм, мог быть заменен полностью с диаметрами Ø25 мм.

Стол 2

Вода Метр диаметр (мм)	Расход **l/s** с падением давления в водный метр **1 MWC***	Расход день m3/ с падением давления в водный метр 1 MWC	Расход l/s с падением давления в водный метр 5 MWC	Расход день m3/ с падением давления в водный метр 5 MWC
Ø 15	0,264	23	0,589	50
Ø 20	0,439	38	0,982	84
Ø 25	0,615	53	1,375	118
Ø 30	0,878	76	1,964	168
Ø 40	1,757	152	3,928	336
Ø 50	2,634	228	5,888	508

Сбережения и выгода, которую Компания могла понять, совершенно очевидны, если Вы знаете, что значительно лучшие результаты измерения урожаев метра воды Ø25 мм чем водный метр Ø80 мм, менее дорого для обслуживания, легче установить, требует меньшей водной палаты метра, и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение известно, и соглашается почти всеми исследователями, что самые высокие потери испытаны на связях. Помимо известных слабых пунктов на связи (связь, чтобы обслужить трубу, соответствуя связям в палате и других возможных связях с сооружениями дома), другая большая группа слабых пунктов - домашние услуги то есть крутящие диск пункты. Маленькие потоки в этих пунктах, из-за неправильно

отобранных водных метров, не зарегистрированы, и они регулярно производят главные потери, который является особенно характерным для вечерних потоков. Это - определенный факт, что должным образом отобранный водный метр мог предотвратить такие потери, включая также обязательство установки, которая обеспечит качественное измерение в течение периода до юридического периода замены.

ССЫЛКИ:

Ingnar Bergquist, Хельсингборг - Choise типа и размера watermeters DVGW – Стандарты

L. Ljuji ć, Beograd - Određivanje veličine vodomera зона действий merenje kod potrošača

Mutschmman - Stimmelmayr - Snabdevanje vodom D. Obradovi ć, Beograd - Savremeni vodovodi – informatika я operativno upravljanje

W.C. Wijntjes, Groningem - Пик требуют и watermeters

Когда Клиенты Не платят: Проблема Неоплаченных Счетов

R H Jones, КОМНАТА, Консультирующаяся с Партнерами, 14 Дорогами Pilley, Tupsley, Херефордский HR1 1NA, Великобритания roger.jones@rm-consult.com

Ключевые слова: условие для безнадежных долгов; собрания; вода недохода

Резюме

Водная полезность с низким отношением собраний должна не только заняться причинами бедных собраний, но также и обратиться к повышающимся инвестициям в дебиторской задолженности (должники клиента) на бухгалтерском балансе, который следует из низких собраний. Стандартная финансовая практика отчетности и налоговые правила не всегда разрешают адекватному условию быть сделанным для того, что может быть неизбежными потерями вообще их причина. Эта бумага предлагает, чтобы прагматический подход к выдвижению на первый план измерения собраний наряду с созданием адекватного условия против реальной угрозы необходимости клиенту списания со счета уравновесил некоторое время в будущем. Есть значения для анализа воды недохода.

Урегулирование: Вызовы и Помогающие Руки

Проблемы, выдвинутые на первый план в этой бумаге особенно уместны для водных утилит, работающих в развивающихся областях так же как тех, которые подвергаются переходу в двигателе, чтобы достигнуть

некоторой степени устойчивости в дальнейшей перспективе. Однако, утилиты при других обстоятельствах могут найти некоторые полезные указатели к адресации к контролю работы.

Что делает какая-нибудь водная полезность ДОЛЖНА сделать?

По существу, следующие основные виды деятельности (совместимый с качеством, возможной стоимостью и другими обязательствами):

- Резюме, удовольствие и распределяет пригодную для питья воду ее клиентам
- Соберите, рассмотрите и избавьтесь от сточных вод
- Поддержите, модернизируйте и расширите (когда необходимо) физическую инфраструктуру
- Поезд и развивает его рабочую силу
- Мера и счет (счет) потребление точно и вовремя
- Получите оплату от клиентов для снабженных услуг.

Развивающиеся страны нуждаются и получают помощь от множества четвертей:

Финансируя и агентства дарителя, типа Международного банка, KfW или GTZ неправительственные организации, как WaterAid организации Частного сектора Публика – Частные Товарищества

Международные организации, типа IWA играли роль в развитии всеотраслевых инструментов, чтобы помочь полезности встречать различные вызовы. NRW стал установленным инструментом и отступил постоянно увеличивающимся заявлением и основой экспертизы, все же проблема NRW продолжает изводить много утилит. Недавняя бумага выдвигает на первый план эту ситуацию и предлагает подход контракта работы (Королевство и другие, 2007).

Признак: Низкое Отношение Собраний

Ярлык – собрания - применены к ценности квитанций от платежей клиентами для воды (и коллектор) услуги, потребляемые ими и объявляли им.

Цепь процесса для водной полезности устанавливает собрания в контексте. Цепь процесса для водной полезности преобразована от операций/воды до коммерческого/наличного в пункте потребления как показано в фигуре 1 ниже.

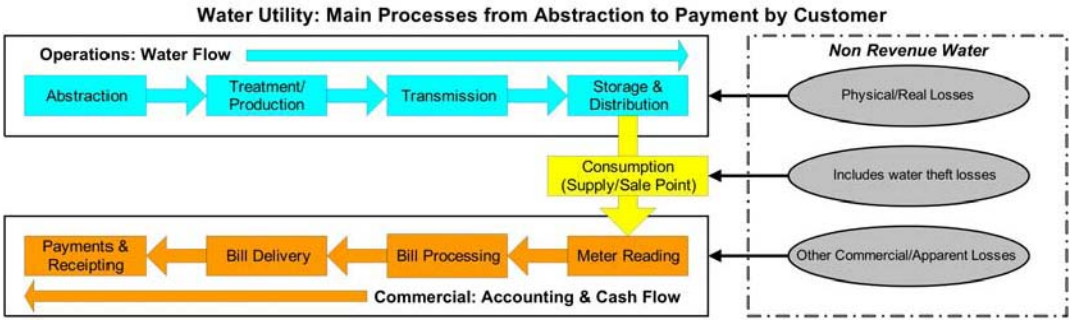


Иллюстрация 1

В иллюстрации 2 ключевые бухгалтерские записи показывают в счетах “T” в коробках, добавленных к предыдущей диаграмме.

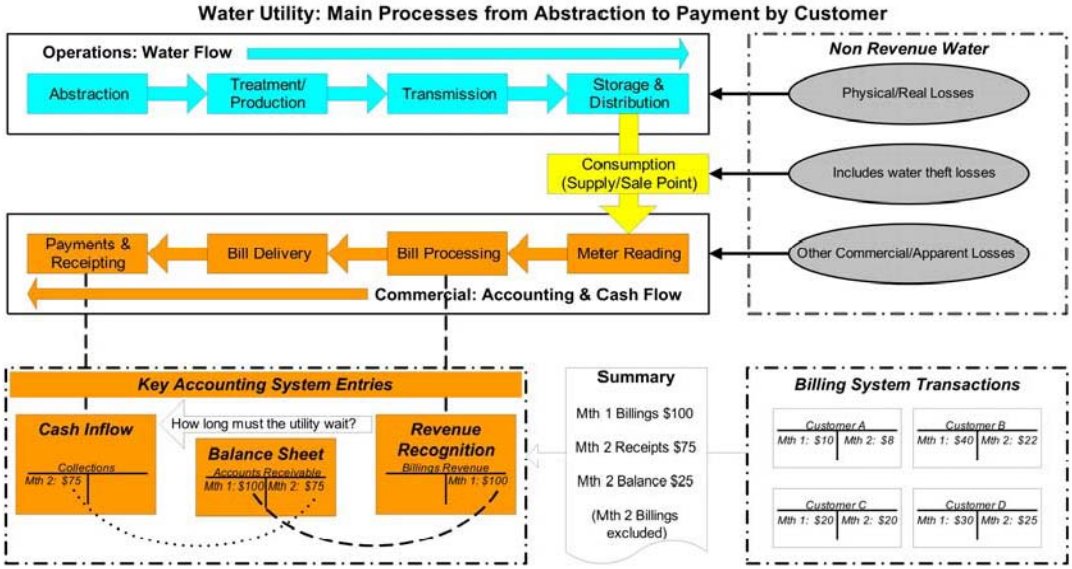


Иллюстрация 2

В эффективных водных утилитах есть обычно напряженное редактирование между системой составления счетов и системой учета до степени, что эти две системы являются ключевой частью шире интегрированной информации и системы управления. К сожалению, системы многих утилит имеют раздробленные отношения или тот, который не то, чем это должно быть и могло быть.

Концептуально, собрания можно показать как "уравнение", которое включает много факторов, финансовых и нематериальных, которые имеют опирание на количество собраний. Это "уравнение" показывают в фигуре 3.

Эффективность процесса собраний, и также индикатор по доверенности полного восприятия качества обслуживания и влияния всех других факторов в "уравнении", измерена в его самой простой форме следующей формулой, отношение собраний:

Собрания (платежи клиентами для счетов) / Доход Биллингса (объявленная ценность) x 100

Эта формула может и должна быть приспособлена, чтобы учесть задержку между Биллингсом и стандартным разрешенным периодом кредита так же как любой продолжительностью обработки составления счетов:

Собрания в месяце [М.] / Доход Биллингса в месяце [М. – 3] (объявленная ценность) x 100

Жизнеспособный уровень собраний по крайней мере 95 % может быть проблемой для некоторых водных утилит, особенно во многих развивающихся странах. Это неудачно, но ни в коем случае необычно, для отношений собраний, чтобы быть значительно ниже 95 %; 40 % или еще ниже в некоторых случаях. Несмотря на иногда энергичные усилия, которые может сделать водная сервисная команда управления, собрания часто остаются ниже паритета.

Почему - отношение собраний так часто ниже приемлемого уровня?

Причины для бедного отношения собраний могут быть многими, различными, и часто находились во взаимосвязи:

***ƒ* Бедное обслуживание, которое уменьшает готовность заплатить; это может привести к вихрю**

отказ, в котором низкие собрания приводят к сокращению стоимости, которое приводит к более низкому обслуживанию

и это приводит к еще более низким собраниям и так далее

***ƒ* Культура неуплаты, возможно ухудшенной политическими факторами**

***ƒ* Допустимость выходит для более бедных секций в сообществе**

***ƒ* Несуществующий или слабый регулятор и бедные правовые рамки для долгового восстановления**

***ƒ* Погрешность метра, ошибки в чтении метра и/или составлении счетов**

***ƒ* Низкие данные клиента качественное и рекордное обслуживание**

***ƒ* Мошенничество и сговор между сервисным штатом и клиентами или незаконными потребителями**

Этим и другим факторам можно подвести итог в “уравнении собраний” в фигуре 3 ниже. Это проясняет, что весь сервисный персонал, и многие из депозитариев спорного имущества, имеют роль и ответственность.

Собрания "Уравнение"

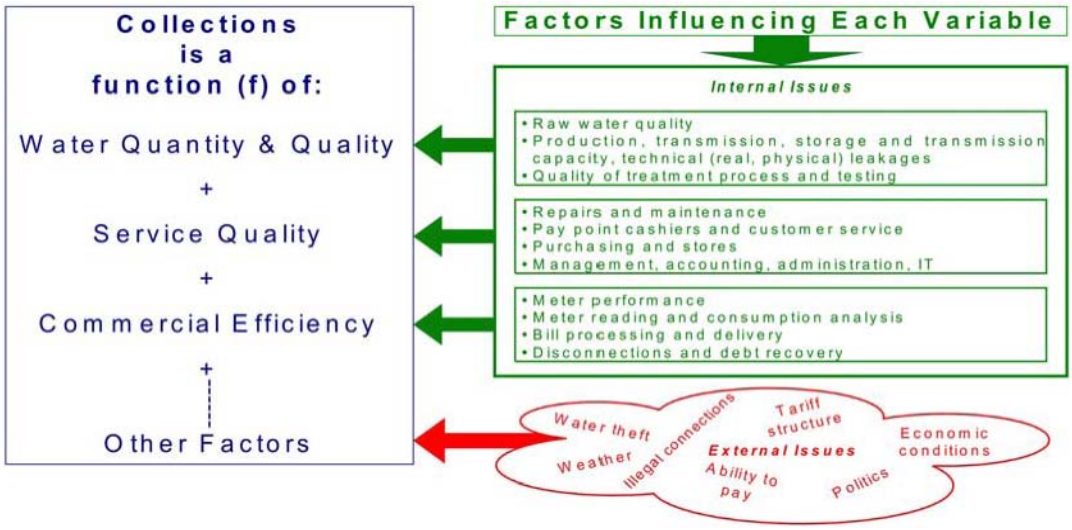


Иллюстрация 3

Ситуация - обоюдоострый меч: оба дохода Биллингса и дебиторская задолженность часто завышены, и перспектива оплаты полностью, даже в дальнейшей перспективе, остается отдаленной надеждой, все более и более неспособной к тому, чтобы когда-либо быть достигнутым.

Проблема: Завышенный Биллингс и Дебиторская задолженность

Если собрания последовательно отслеживают ниже 100 %, то баланс в дебиторской задолженности (и в системе составления счетов) ДОЛЖЕН увеличиться. В течение долгого времени это может привести к существенному повышению инвестиций в фигуре дебиторской задолженности в листе баланса.

Например, 75%-ое отношение собраний приводит к инвестициям в дебиторской задолженности, удваивающейся через меньше чем шесть месяцев. Список в Столе 1 и диаграмме в иллюстрации 4 ниже иллюстрирует это.

Стол 1

Баланс Дебиторской задолженности с постоянным Составлением счетов и 75%-ыми Собраниями в месяц

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ежемесячно Биллингс	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ежемесячный Баланс Дебиторской задолженности	100	100	0	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Собраний							175	200	225	250	275	300

Быстрое эмпирическое правило: любая тенденция нормы собрания <92 % = удвоение в дебиторской задолженности <12 месяцев!

€'000

400

350

300

250

200

150

100

50

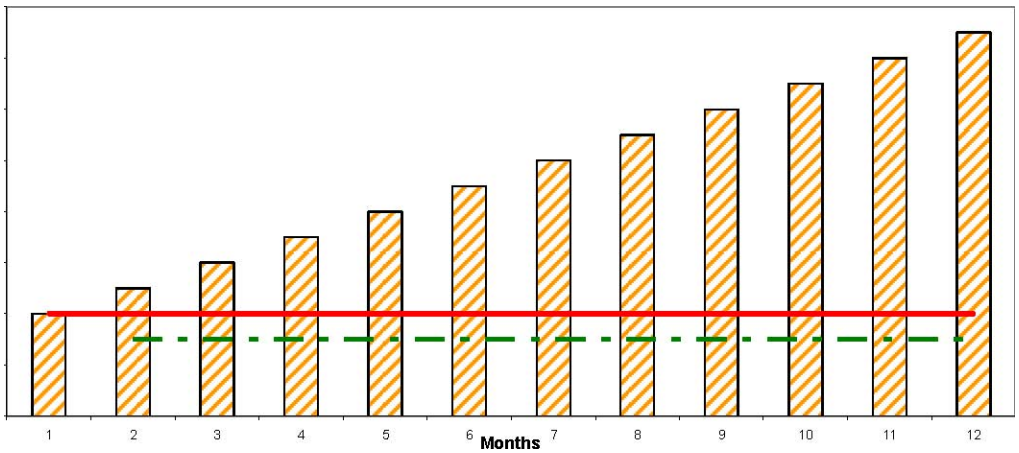
0

Баланс Дебиторской задолженности Ежемесячный Биллингс Ежемесячные Собрания

Иллюстрация 4

Но даже устойчивое, но медленный, усовершенствование и собраний и Биллингса все еще приводит к удвоению инвестиций в дебиторской задолженности после нескольких месяцев, как в Столе 2.

Стол 2



Баланс Дебиторской задолженности с улучшением Составления счетов и улучшения Собраний в 1 % в месяц

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ежемесячно Биллингс с усовершенствованием	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
Ежемесячные Собрания с Балансом Дебиторской задолженности усовершенствования	75	77	79	80	82	84	86	88	90	100	126	92	94	151	175	199	222	244	265	285	304	322	339

Из чего состоит этот увеличивающийся долговой баланс? Среди прочего....

- Счета в течение предыдущего месяца и предшествующих месяцев, но все еще в пределах любого предписанного периода времени прежде, чем разъединение может иметь место
- Счета в течение более ранних месяцев, все еще выдающихся и которые не предметы формальных запросов обслуживания клиента об исследовании – **это - ценность этого компонента, который действительно подвозит инвестиции в дебиторской задолженности**
- Счета, которые исследуются из-за жалоб клиентами, что они слишком высоки в терминах нормального потребления
- Счета для клиентов, которые не больше не в адресе связи обслуживания
- Счета для бездействующего или клиенты покойного, но которые не были идентифицированы и аннулированы внутренними бизнес-процессами полезности

  Эти различные компоненты полностью не возмещены достаточными собраниями

который непосредственно может быть далее уменьшен мошенничеством в отсутствии подходящих внутренних средств управления, чтобы подтвердить, что квитанции должным образом окружены валом и отданы в кредит к счетам клиентов.

В то же самое время, эксплуатационные расходы увеличены из-за незаконных связей и пересвязей, другое воровство (некоторые потребители украли воду, потому что они в состоянии к; противопоставьте это с электричеством), использование квартиры оценило потребление для неизмеренных клиентов, трудоемкая природа (любых) формальных разъединений, и так далее; появляющаяся технология в водных метрах и ограничителях потока

(включая способность выполнять отдаленные сокращения), держит некоторое обещание для будущих полезных действий.

В то время как к коррективному действию, чтобы уменьшить ошибки и проблемы системы нужно обязательно обратиться, *водное сервисное управление ДОЛЖНО признать, что баланс дебиторской задолженности почти наверняка завышен, потому что с каждым месяцем, который проходит и долг остается неоплаченным, менее вероятно - возможная выплата, особенно если юридические контрмеры являются несуществующими или медленными*.

Водный поток и поток наличности: наличный бассейн

Поток наличности может быть уподоблен водному потоку в полузакрытой системе (фигура 5). Если наличные сухие пробеги бассейна, так будет водный бассейн.

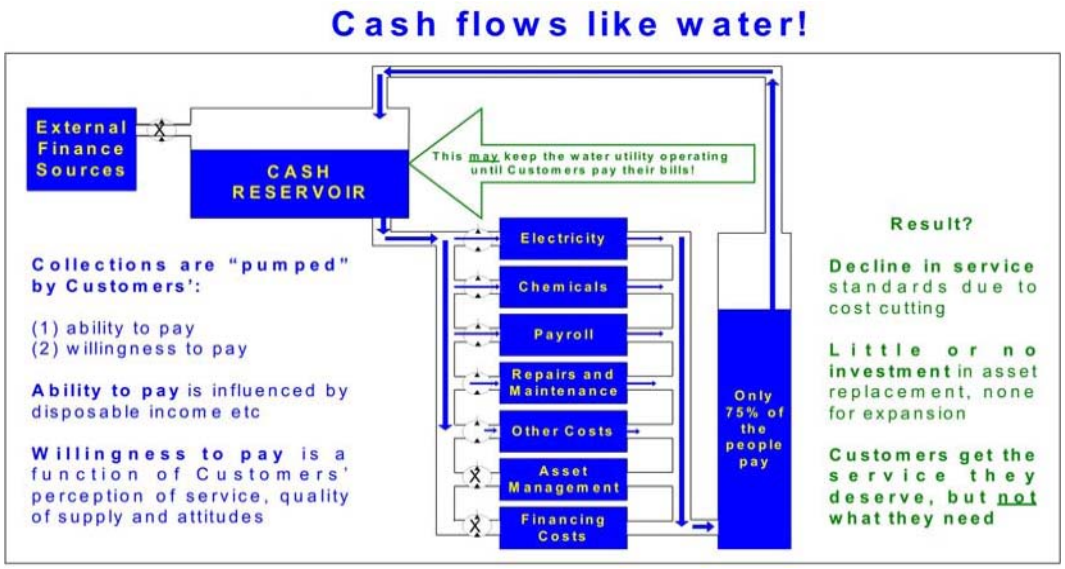


Иллюстрация 5

Ситуация: Недостаточное Условие для Сомнительных Долгов

Предыдущие диаграммы цепи процесса дополнены связью к повышающимся инвестициям в дебиторской задолженности, наряду с наличной связью оттока назад к Операциям и Водному Потоку.

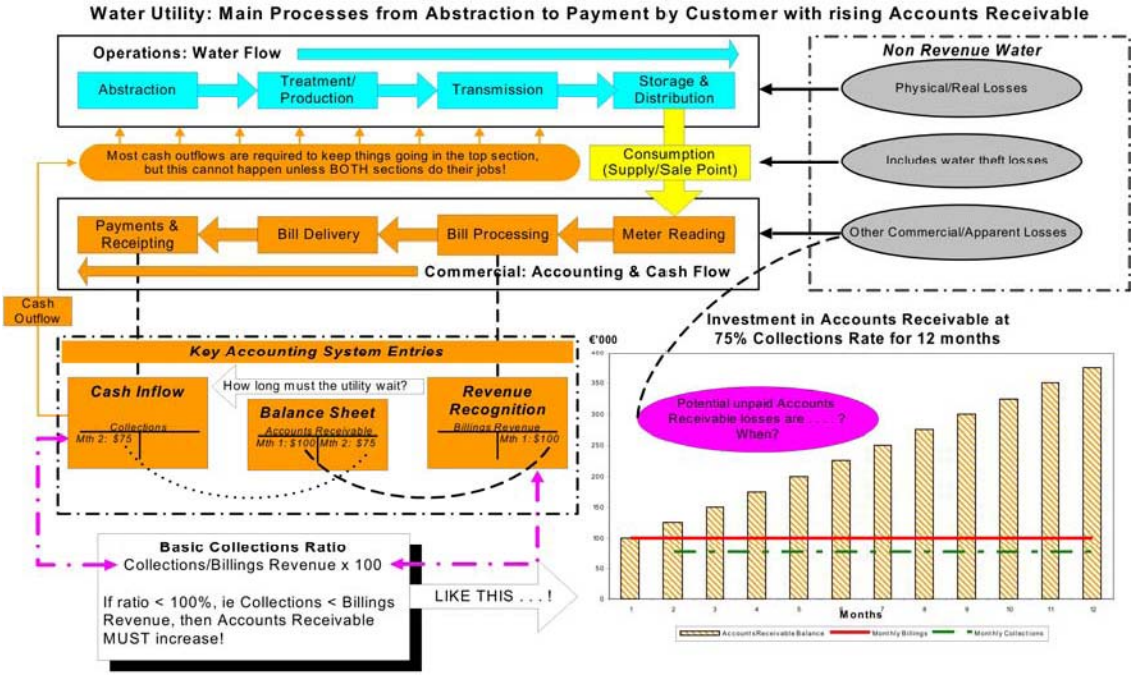


Иллюстрация 6

Выдающийся баланс часто проверяется каждый месяц, но никакое условие сделано до финансового на конец года. Стандартное условие на конец года - слишком поздно и обычно слишком низко. Многие (но не все) практика отчетности стран и налоговое законодательство только позволяют стандартный процент от баланса дебиторской задолженности как условие для сомнительных долгов. Этот процент часто базируется в среднем для всех фирм, eg 5 %.

Проблема ухудшена отказом directors/management/other депозитариев спорного имущества или нежеланием сделать реалистическое условие для сомнительных долгов (в действительности, сомнительных долгов и любого завышенного Биллингса от ошибок). Это - шесть ежемесячных или ежегодных подготовок счетов, которые могут дать начало следующей ситуации:

Начальник финансового отдела встречается с внешними аудиторами, которые спрашивают, “Из €5,000,000 бывший должным клиентами, сколько может разумно ожидаться, чтобы быть заплачено в течение следующих нескольких месяцев?”

Коммерческий директор и менеджер дохода/Биллингса призваны, чтобы представить их полученные данные; они заявляют, что из-за возраста долговых и вероятных ошибок системы/данных, только €3,750,000 может быть оценен как реалистический.

В этом пункте угрожает хаос. Условие или списание со счета €1,250,000 или повернут годовую предварительную финансовую работу в потерю или ухудшат существующую потерю. Кроме того, стандартное пособие на сомнительные долги в терминах национальных руководящих принципов учетной политики предприятия может только быть 5 %, или €250,000.

Управление знает, что директора почти наверняка собираются отказываться от такого условия или регулирования, которое будет сделано. Так после того, как совет директоров сказал вещи как, “Управление должно сосредоточиться на том, чтобы собирать старый долг, усилить разъединения и т.д и т.д”, стандартное условие 5 % применено.

И таким образом баланс растет.

Не только, но также и: другие проблемы

Ситуация может дать начало другой проблеме. Управление рассматривает ежемесячные счета, которые показывают доход как объявлено, но не обязательно наличные забранный. Это может представить положительную картину прибыли, и некоторые менеджеры могут базировать их действие и решения капиталовложения на основании дохода, о котором сообщают, и прибыли вместо наличного положения. Если нет упорный центр на потоке наличности и коммуникации на уровне управления, водная полезность будет скользить в вихрь отказа.

Еще одна проблема: когда день прибывает, чтобы рассмотреть водную полезность как кандидат на corporatisation или на контракт управления, и количество, и качество существующих инвестиций в дебиторской задолженности войдет в острый центр (наряду с основными фондами и

т.д также). Кто хотел бы принять баланс, эквивалентный трем годам или большему количеству ежемесячного Биллингса? Какое юридическое лицо примет решение, чтобы списать древний и/или фиктивный долг? День счета для дебиторской задолженности прибудет!

Не вода дохода (NRW) как в настоящее время определено IWA не включает неоплаченные счета, которые никогда не может платить, то есть вода дохода объявлена вода только. Но что, если счет никогда не платится? Нет ничего "очевидного" о неоплаченном счете, который должен быть написан - прочь, безотносительно причины (излишек, ошибка данных, амнистия), это - "реальная" потеря.

Предложение: Ежемесячное Условие для Сомнительных Долгов

Чтобы сделать условие для сомнительных долгов, которые будут (a) обращаться с истинным долговым списанием со счета для невозвратимых балансов, (b) обеспечивают некоторое покрытие против фиктивного долга, следующего из ошибок, и проблемы данных клиента и (c) сосредотачиваются на проблеме через постоянного клиента, ежемесячно сообщает, рекомендуется, чтобы водная полезность приняла следующее:

Сделайте условие для сомнительных долгов каждый месяц основанным на различии между фактическими собраниями в течение месяца и потребления Биллингс для реалистического в предыдущем месяце (или более ранний месяц перед этим, в зависимости от местных обстоятельств).

Бухгалтерские записи

Бухгалтерская запись:

Дебет: Сомнительное регулирование долгов ("отрицательный" счет дохода)

Кредит: Условие для сомнительных долгов (статья баланса)

Собрания Tlhe и объявляющие используемые фигуры должны только коснуться потребления Биллингс и квитанции, и не доход непотребления или наличные сделки, типа связи и перерасходов на подсоединение к сети, штрафы и т.д.

Простой пример:

Потребление Биллингс в течение месяца мая €125,000

Потребление дает расписку в течение месяца августа € 92 750

Бухгалтерский учет входа журнала на август

Дебет: Сомнительное регулирование долгов € 32 250

Кредит: Условие для сомнительных долгов € 32 250

Если в результате кампании разъединений, или большой оплаты правительством за запоздалые счета, общее количество собраний превышает его составление счетов "основа", будет положительное сомнительное регулирование долгов и соответствующее сокращение баланса счета условия.

Важно отметить, что вышеупомянутые записи ТОЛЬКО обработаны в системе учета. Преимущество этого состоит в том, что можно всегда проверять, что баланс дебиторской задолженности без условия равен (или должен быть равным!) сумма балансов полных клиентов в системе составления счетов.

Также важно отметить, что баланс дебиторской задолженности в системе учета - то же самое как заключительный баланс в системе составления счетов. Только, когда провинившиеся балансы клиента были формально рассмотрены и уполномочены для списания со счета, может соответствующий вход быть обработанным в дебиторской задолженности с дебетовой записью, собирающейся в условие для уценки собраний. Исходная документация для того, чтобы вычислять фактическое списание со счета прибудет от системы составления счетов.

Отметьте по считающим стандартам и налогу

Позвольте этому быть заявленным: выделенное предложение, возможно, не отражает стандартную учетную политику предприятия, содержавшуюся в законодательстве или международных стандартах бухгалтерского учета и т.д. Это предназначено, чтобы быть управлением, считающим подход, который сосредотачивается на проблеме постоянно и выдвигает на первый план работу собраний (нетехнический/финансовый/коммерческий Ключевой Индикатор Работы номер один) каждый месяц в операционных сообщениях. Это гарантирует, что адекватное, консервативное условие сделано, где историческая и текущая работа отношения собраний ниже, чем это должно или мочь быть и угрожает жизнеспособности. Это сосредотачивается на наличной работе водной полезности, уменьшая потребление Биллингс до наличных денег или почти наличного эквивалента. Это не заменяет списки потока наличности, но это действительно выдвигает на первый план наличный доход как главный источник за возможные расходы и капиталовложение.

Это не отговорка, которая разрешает фактическим долгам быть списанными только, потому что есть адекватное условие. Там ВСЕ ЕЩЕ потребности быть сосредоточенным и рациональным обзором, которого долги действительно не имеют никакой надежды на то, чтобы когда-либо быть возмещенными и таким образом станут водой недохода (NRW).

Нет ничего, чтобы предотвратить аудиторов, и т.д регулирующих условие для сообщения на конец года и налоговых целей вычисления, но предложенный подход нацелен на облегчение управления проблемой. Другое преимущество состоит в том, что ежемесячно сообщая и контролируя тенденций собрания может помочь водной полезности в получении специальной помощи из существующих налоговых условий; это из-за сферы действия более низких собраний чем это "обладало" в наличной экономике в другом месте.

Действие в этот день

***ƒ* Сделайте ежемесячное условие ТЕПЕРЬ, бросьте проблему в центр внимания, не ждите до конца текущего финансового года.**

***ƒ* Получите НАДЛЕЖАЩУЮ систему составления счетов (пригодный в цели), который позволяет клиенту управляться должным образом. То, что упоминается как система составления счетов, должно быть всесторонней системой управления клиента. Такая система будет иметь несколько интегрированных модулей (обслуживание клиента, включая контракты, управление метра и чтение метра, обработку счета и печать, расписку, долговое управление, включая управление разъединений); система должна иметь напряженные связи с другими важными функциональными информационными системами, типа операций, СТЕКЛА / КАДАСТРОВЫЙ, и бухгалтерского учета.**

***ƒ* Смотрите на выгоды стоимости от появляющейся технологии в измерении и метре, читая, поскольку затраты этих устройств и связанных систем снижаются. Оцените то, что отдаленная способность сокращения могла сделать для сервисных и медленно платящих клиентов.**

***ƒ* Удостоверьтесь управление и наблюдатели понимают основы водной сервисной экономики. Обучите клиентов и депозитарии спорного имущества в потребности заплатить счета и почему это означает устойчивость и продолжало выгоды для потребителей.**

***ƒ* Лоббируйте людей, которые могут заставить вещи, случается, видят, могут ли законодательные контрмеры для неоплаченных счетов быть улучшены, чтобы позволить полезности получить то, что законно принадлежит этому – неоплаченный долг.**

***ƒ* Собрания монитора ежечасно, ежедневно, еженедельно, и ежемесячно. Данные тенденции обзора, типа перемещения ежегодных общих количеств/средних чисел/темпов роста, чтобы возместить сезонные факторы. Аномалии вопроса и получают ответы. Не используйте ежемесячный бюджет как ваша единственная точка отсчета; сделайте частые проектирования, помня эти три золотых правила: перепрогноз, перепрогноз, перепрогноз.**

Водный Баланс IWA - Необходимый Пересмотр?

Объявленный водный объем и доход, который не платится и должен быть списан, - ПОТЕРЯ. Также это представляет другой компонент Воды Недохода; ТОЛЬКО водный объем, который был ОБЪЯВЛЕН И ЗАПЛАЧЕН ЗА, может действительно быть помечен как Вода Дохода. Это требует модификации в стандартном балансе IWA и его компонентах.

Баланс Воды IWA: Alegre и другие, исправленный Jones, Хек

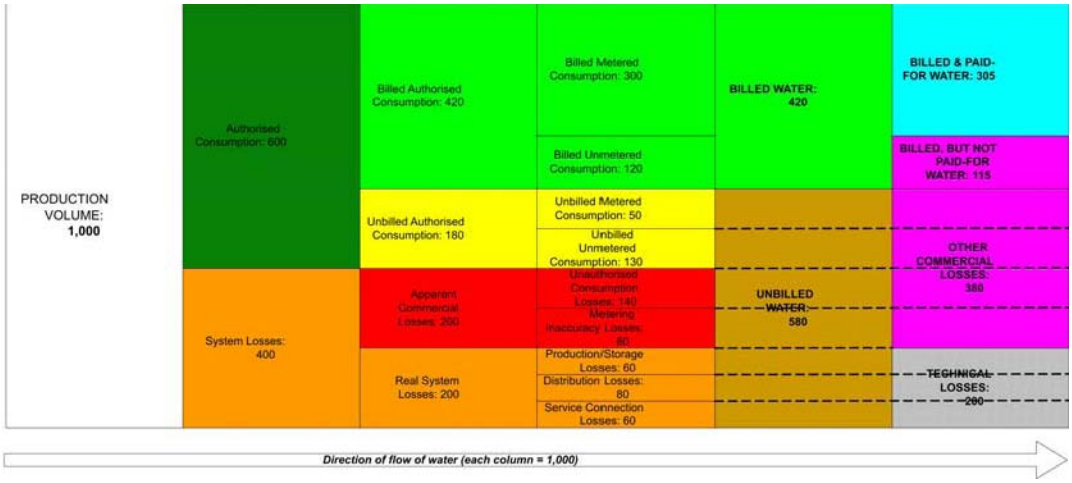


Иллюстрация 7

Отметьте, что Вода Дохода и Вода Недохода были заменены Объявленной и Необъявленной Водой, потому что это-, каковы они. Автор и коллеги выбора рекомендуют, чтобы другие водные ярлыки/определения потока баланса IWA были рассмотрены так, чтобы связь между объемами и доходом быть сжатыми, чтобы отразить более интегрированный подход.

Сроки, "Реальные" и "Очевидные" должны быть переоценены, чтобы позволить более реалистическое рассмотрение каждого быть осознанным. Например, что является "очевидным" о водном объеме, который объявлен, но никогда не заплачен за? Это - реальная потеря! Возможно "Реальный" должен быть описан как "Утечка" или “Потери Системы / Технические Потери”; точно так же "Очевидный" должен рассмотреться как “Потери Дохода”.

Вне непосредственных возможностей этой бумаги - эффект критериев потерь/утечки, для которых предназначаются, которые могут влиять на сообщение работы и отношений с тарифами.

Заключение

Высоко и возрастающие уровни дебиторской задолженности - особенность многих водных утилит, особенно те в развитии, переходе или восстановлении областей. Обзор инвестиций в дебиторской

задолженности нельзя оставить к ежегодному случаю. Проблемой нужно заняться на продолжающемся основании.

Прагматический подход разрешит адекватному условию быть сделанным и поэтому позволит одинаково более реалистическое представление дохода и финансовой работы.

Текущие ярлыки обращались к водной потребности компонентов баланса IWA, которая будет обращена. Отношения между работой объема и работой дохода должны быть сжаты. Физическая устойчивость системы и финансовая устойчивость не могут быть отделены.

Заключительное Примечание

Расширенная версия этой бумаги с иллюстративными примерами считающих сделок и управления, считающего форматы сообщения доступна от автора.

Благодарности

***ƒ* Ричард Витинг, IWA ALTF член, председатель AWWA ALTF (Флорида, США) *ƒ* IWA ALTF члены под лидерством Алекса Райззо (Мальта) *ƒ* Майк О'лери, директор/консультант, КОМНАТА, Консультирующаяся с Ограниченными Партнерами (в настоящее время в Кабуле, Афганистан) *ƒ* Дэвид Джанкофскаий, независимый регулирующий консультант (Аризона, США) *ƒ* Дэвид Бейкр, независимый консультант (Дар-эс-Салам, Танзания) *ƒ* Оцененные коллеги нанял в эксплуатационном сервисном управлении и консультировании (различного) *ƒ* Питера Реинолдса, директора, Дамба Ruscoe и Ограниченный Hayes (Колодцы Tenbury, Великобритания)**

Ссылки

Королевство W, Liemberger R, Marin P; Вызов Сокращения Воды Недохода (NRW) в Развивающихся странах – Как Частный сектор Может Помочь: взгляд на Заключение контракта Обслуживания на основе работы; Международный банк, Водоснабжение и Ряд Бумаги Обсуждения Правления Сектора Очистки, Бумажный Номер 8, декабрь 2006.

Руководящая утечка экономно

Луг. D Rogers [1], Профессор M Гастолди [2], Луг. Figliolini [3]

(1)

Управляющий директор DEWI S.r.l., Перуджа, Италия.
электронная почта: dewiltd@tin.it

(2)

Университетский L'Aquila, Италия. электронная почта: gastaldi@ing.univaq.it

(3)

Управляющий директор INGEA S.r.l., Avezzano, Италия. электронная почта: a.figliolini@ingeasrl.com

Ключевые слова: Экономическое Управление Утечки, Система Поддержки Decisional, Окружные Области Метра

РЕЗЮМЕ

Потребность держать низкий уровень утечки - приоритет для большинства водных утилит. Это демонстрировалось во многих частях мира, что самый эффективный способ сделать так, является, деля сеть на множество секторов по имени Окружные Области Метра (прямые доступы к памяти), каждый поставляемым единственной трубой, на которой установлен метр потока. Таким образом возможно постоянно управлять уровнем утечки, идентифицировать присутствие новой утечки и более эффективно устранять это. Утечка - экономическая проблема и также должна управляться соответственно. Эта бумага описывает инновационную Систему Поддержки Decisional (DSS), который сравнивает стоимость ремонта с ценностью возвращенной воды, решать, экономически допустимо ли вмешательство. Кроме того, это имеет алгоритм самообразования, который позволяет предсказанию быть скроенным к особенностям каждого индивидуального прямого доступа к памяти.

Введение

Есть много причин для достижения и впоследствии поддержания низкого уровня утечки в водных сетях, руководитель, среди которого является экологическим и социальным повреждением, которое по эксплуатации такого ценного природного ресурса может вызвать. Из даже большего значения возможно для многих водных утилит, является экономическим воздействием перекачки и рассмотрения почти вдвое больше, воду чем поставляют клиентам.

Исторически, местоположение утечки было предпринято или пассивным способом, посредством чего ремонт был выполнен только, когда утечка становилась видимой, или в более передовых ситуациях, систематически рассматривая целую сеть, используя акустические инструменты. Хотя разумно успешно в расположении утечек, никакой метод не был особенно эффективен. То, что было необходимо, было системой управления, которая позволила самым прохудившимся частям сети предназначаться в самый соответствующий момент.

Признание потребности постоянно управлять утечкой, произошел в Великобритании приблизительно 25 лет назад с развитием и заявлением Окружной Области Метра (прямой доступ к памяти) понятие. Основание

подхода должно разделить сеть на множество дискретных областей, предпочтительно поставляемых единственной трубой, на которой установлен метр потока. Таким образом, возможно определить количество уровня утечки в каждом районе. Когда присутствие новой утечки становится очевидным, деятельность местоположения утечки может быть направлена к той части сети, где утечка расположена. Этот подход был применен с универсальным успехом во всем мире, до такой степени, что это теперь считает оптимальным методом для того, чтобы управлять утечками. Немного трудности была испытана в делении очень сложных и связанных сетей, но это может быть преодолено с заявлением математических моделей моделирования. Регистрирующая и передавшая технология нового, передового GSM была развита, чтобы позволить онлайн контроль утечки до такой степени, что команды утечки могут быть на участке, определяющем местонахождение утечки почти прежде, чем это произошло. Примечания Руководства Водной Целевой группы Потери IWA описывают подробно процесс определения, и прямых доступов к памяти настраивания.

Поскольку число прямых доступов к памяти, которые управляются увеличилось, так имейте пригодность автоматических decisional систем расположить по приоритетам деятельность местоположения утечки. Неизменно, такие системы базируются только на количестве потерянной воды. То, что они не принимают во внимание, - то, что утечка является прежде всего экономической проблемой. Это стоит деньги, чтобы извлечь, рассмотреть и распределить воду. К свободному большая часть этого через взрыв в трубе, представляет поэтому очень существенную экономическую потерю. Но устранять утечку является также дорогостоящим. Таким образом вопрос, к которому нужно обратиться,-, экономически стоящее ли вмешаться. Эта бумага выделяет Систему Поддержки Decisional, развитую Университетом L'Aquila в центральной Италии в сотрудничестве с DEWI S.r.l., который имеет обширный опыт применения технологии контроля утечки во всем мире и INGEA S.r.l. который в настоящее время вовлекается в совершение, что является вероятно наибольшим проектом контроля утечки, когда-либо предпринятым в Италии, с целью ответа на этот вопрос. Проект финансировался прежде всего Европейским союзом и Областью Abruzzo.

Технический подход

Есть несколько основных принципов, которые нуждаются в определении в начале, которые получены в итоге ниже:

- **любой DSS, нацеленный на управление прямыми доступами к памяти предполагает, что они уже существуют в области;**
- **то, что данные потока переданы на центр управления равномерно, по крайней мере еженедельно и предпочтительно ежедневно.**

Утечка наиболее точно определена количественно ночью, когда потребление клиентов минимально. Это может быть вычислено со следующим выражением:

Ln = Qnf – (Cd * Me* DFdn + Cc * Меня * DFcn + Ci * Меня * DFin + Spnf*

Я)

где:

- **Ln = вечерняя утечка времени**
- **Qnf = Минимальный вечерний поток в прямой доступ к памяти**
- **Cd = Полное внутреннее потребление в прямом доступе к памяти, прочитанном метрами**
- **Я = исправление для ошибки метра, идеально определенной, контролируя образец свойств в области или альтернативно используя типичные ценности от публикаций**
- **DFdn = типичный вечерний Фактор Требования внутренних свойств, полученных идеально, контролируя образец свойств в области или альтернативно используя типичные ценности от публикаций**
- **Cc = Полное коммерческое потребление в прямом доступе к памяти, прочитанном метрами**
- **DFcn = типичный вечерний Фактор Требования коммерческих свойств, полученных идеально, контролируя образец свойств в области или альтернативно используя типичные ценности от публикаций**
- **Ci = Полное индустриальное потребление в прямом доступе к памяти, прочитанном метрами, которые не имеют существенного ночного потребления**
- **DFin = типичный вечерний Фактор Требования индустриальных свойств, идеально полученных, контролируя образец свойств в области или альтернативно используя типичные ценности от публикаций**
- **Spnf = Потребление больших потребителей или по крайней мере те, которые имеют существенное и нерегулярное вечернее потребление, проверенное непосредственно от метра.**

Преимущество определения количества утечки таким образом состоит в том, что, даже если точные факторы требования и ценности точности метра неизвестны, они имеют небольшое воздействие на заключительные ценности, если уровень утечки не исключительно низок во-первых. Это нужно помнить, что вечерняя утечка времени обычно будет больше чем средняя ценность, из-за более высоких вечерних давлений времени.

Тот же самый подход может также быть применен к сетям с неустойчивой поставкой, только что это должно быть связано с периодом, когда есть вода в сети. Хотя вероятно, что точность

заключительной ценности утечки будет очень уменьшена таким образом, в значительной степени несоответствующее, поскольку вероятная причина прерванной поставки - высокий уровень утечки. В целях управления, достаточно быть в состоянии сравнить ценности в течение того же самого периода.

В DSS, который представлен в этой бумаге, модуль был развит, чтобы определить количество автоматически текущего уровня утечки на ежедневных основаниях. Чеки были встроены, чтобы гарантировать, что никакие аномалии не существовали в данных потока, которые могли привести к ошибочным прощаниям утечки и следовательно неправильным решениям. Это имеет отношение в особенности с проблемами с метрами потока, открытыми граничными клапанами или закрытием трубы для того, чтобы предпринять обслуживание в прямом доступе к памяти. Еженедельная средняя ценность утечки тогда вычислена к даже любым небольшим колебаниям в реальном потреблении с одного дня к другому.

Есть три фактора, которые должны быть оценены, чтобы решить, экономически жизнеспособно ли предпринять вмешательство сокращения утечки:

- **стоимость вмешательства;**
- **количество воды, которая может быть возвращена;**
- **ценность воды.**

Они обсуждены более подробно в следующих параграфах.

Стоимость вмешательства

Утечка - вероятно один из самых важных элементов, которые будут рассмотрены, реабилитируя водные сети, не только, потому что это обычно приводит к непосредственному экономическому возвращению, но потому что это, вероятно, будет причина другого стандарта несоблюдений обслуживания. Также, стоимость вмешательства, чтобы устранить утечку нужно всегда рассматривать в любой системе, основанной на экономической оценке и не просто стоимость местоположения утечки, которое является часто незначащим так или иначе в полных затратах. DEWI S.r.l. предпринял многочисленные проекты контроля утечки во всем мире и получил кривую, которая связывает восстановление утечки к стоимости вмешательства. Иллюстрация 1 показывает кривую относительно итальянского условия, основанного на реальных данных. Это показывает, как стоимость вмешательства становится прогрессивно более дорогой с увеличенным восстановлением, отражая существенное воздействие замены трубы.

СТОИМОСТЬ € / КМ

20000

19000

18000

17000

16000

15000

14000

13000

12000

11000

10000

9000

8000

7000

6000

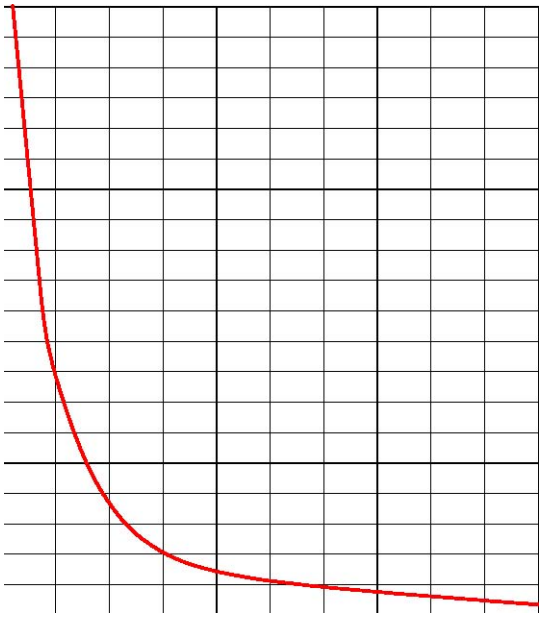
5000

4000

3000

2000

1000



0

100 90 80 70 605040 302010 0

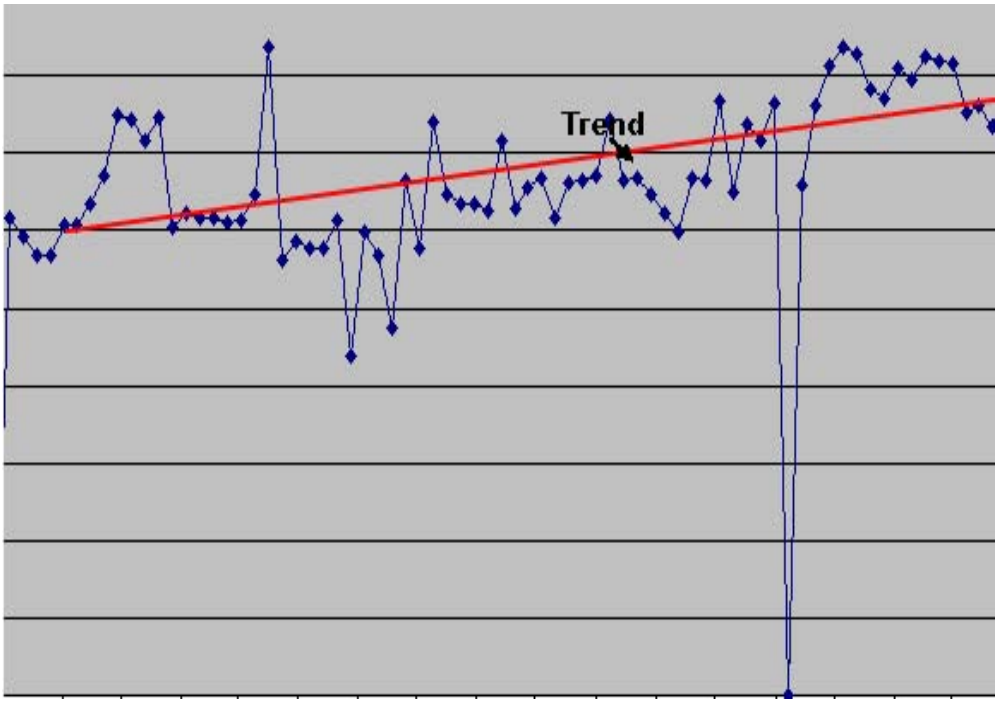
ВОССТАНОВЛЕНИЕ % УТЕЧКИ

Иллюстрация 1: Типичная Стоимость / восстановление утечки

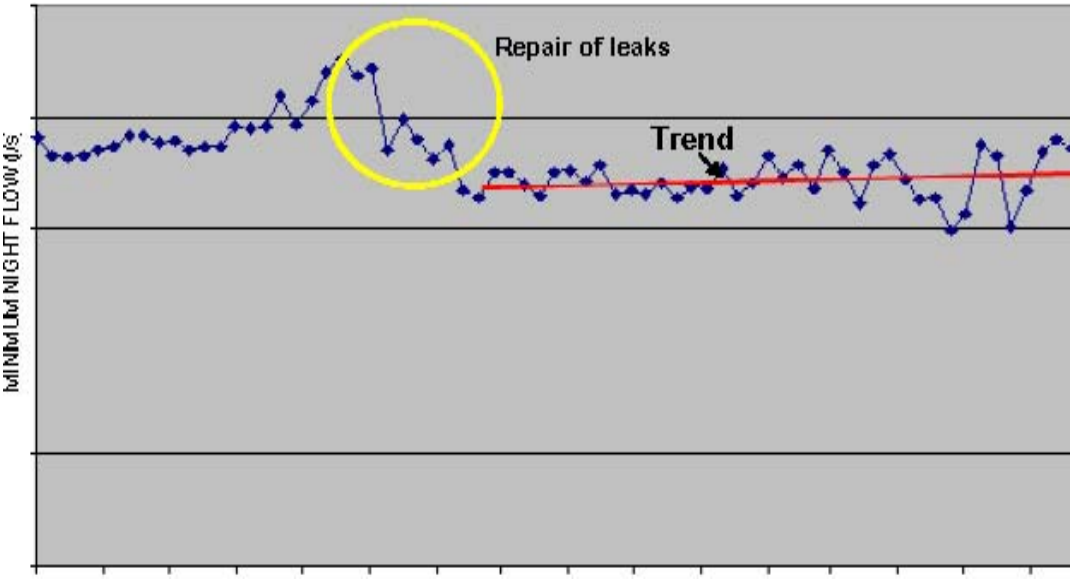
Количество воды, которая будет возвращена

Количество воды, которая может быть спасена, составлено из двух компонентов: краткосрочное восстановление, которое следует из вмешательства и долгосрочной частоты возвращения как утечка, имеет тенденцию возвращаться к ее оригинальному уровню. Эти ценности будут зависеть от типа вмешательства (ремонт или замена трубы и т.д) и начальное условие сети; но снова, основанный на результатах в реальных проектах возможно сделать оценки. Иллюстрации 2 и 3 например показывают частоту возвращения двух районов в южной Италии. Может быть замечено, что частота возвращения отличается от одного прямого доступа к памяти до другого, но в обоих случаях частота - меньше чем 1 l/s каждые 4 месяца.

МИНИМАЛЬНЫЙ ВЕЧЕРНИЙ ПОТОК (l/s)



ВРЕМЯ (месяцы) иллюстрация 2: Возвратите Частоту 1: 4.6 в итальянском прямом доступе к памяти



ВРЕМЯ (месяцы) иллюстрация 2: Возвратите Частоту 1: 14.3 в итальянском прямом доступе к памяти

Ценность воды

Ценность утечки зависит прежде всего от затрат перекачки и обработки. В сетях, которые переносят неустойчивую поставку, нужно также рассмотреть инвестиции, требуемые находить и создавать новый источник воды, при условии, что восстановление утечки достаточно, чтобы удовлетворить существующее короткое падение поставки. Типичные ценности располагаются от € 0.15/м.^{3} для грунтовых вод к по € 0.5/м.^{3} для опреснявшей воды.

Операционный механизм

Операционный механизм DSS иллюстрирован ниже в иллюстрации 4.

ЦЕННОСТЬ УТЕЧКИ ì (l/s)

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ СТОИМОСТЬ € X

НАЧАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ УТЕЧКИ

ВОЗВРАТИТЕ ЧАСТОТУ

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ УТЕЧКИ

ВРЕМЯ (месяцы)

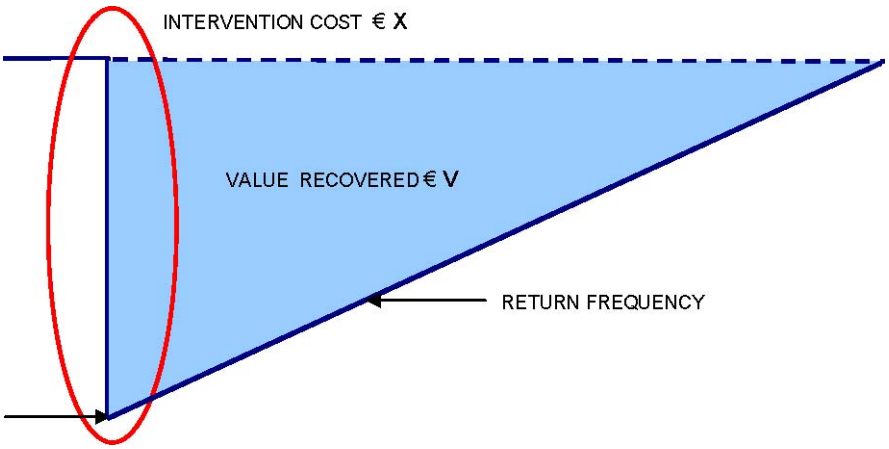


Иллюстрация 4: Операционный механизм DSS

Это начинается с начального уровня утечки и оценивает восстановление, которое является основанным на комбинации заключительного уровня утечки и частоты возвращения. Вмешательство экономически жизнеспособно если:

V> X

где:

- **V - полное восстановление и составлен из стоимости воды x полный возвращенный объем.**
- **X - стоимость вмешательства**

Предполагается, что существующий уровень утечки остается постоянным в течение долгого времени, если никакое вмешательство не предпринято, который не полностью точное отражение действительности, но как это немного под оценками реальное количество, которое может быть возвращено, считают приемлемым.

Ясно, что в начальной оценке, прежде, чем любая работа утечки когда-либо предпринималась в прямом доступе к памяти, что большинство ценностей должно быть оценено основанное на типичных исторических данных. Это возможно поэтому, что возвращенная утечка менее чем ожидается или что частота возвращения больше. Могло утверждаться, что это - недостаток в системе, но это нужно также помнить, что это является уже значительно более точным чем ручная оценка, которая

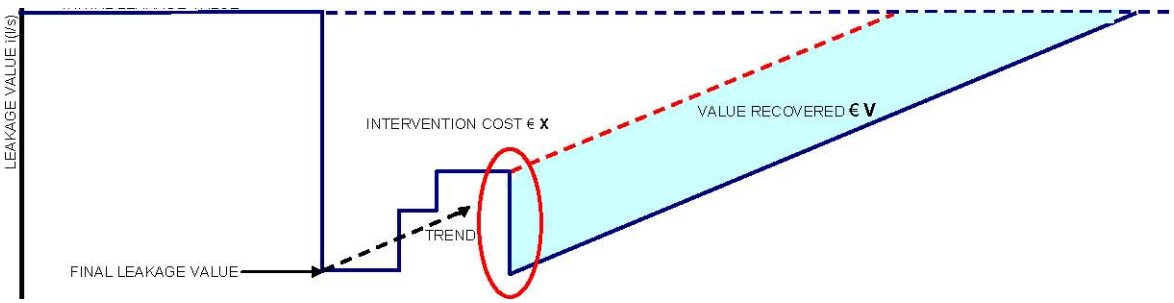
применена к управлению большинством прямых доступов к памяти, где решения часто базируются только на сенсациях.

То, что является ясным, - то, что операция прямого доступа к памяти не может быть обобщена. Это означает, что количество, которое может быть возвращено, требуемое вмешательство и даже частота возвращения, почти наверняка изменится, не только от сети до сети, но и от прямого доступа к памяти до прямого доступа к памяти. Поэтому DSS, представленный в этой бумаге имеет механизм самообразования, который, как только зарегистрированы первые данные, непрерывно обновляет предсказание, основанное на реальной операции каждого прямого доступа к памяти. Это сделано, определяя среднюю тенденцию в течение долгого времени.

Следовательно, поскольку каждая новая ценность утечки добавлена, тенденция обновлена и спроектирована вперед. Это приводит к уникальной частоте возвращения для каждого прямого доступа к памяти, основанного на его историческом поведении.

Определение уникальной кривой частоты возвращения для прямого доступа к памяти очень важно для долгосрочного управления прямым доступом к памяти. Пока первое предсказание - одноразовое возникновение, которое неизбежно должно быть основанным на исторических данных, система также непрерывно оценивает выполнимость вмешательства каждый раз, когда новая утечка вспыхивает. Это делает это, ассигнуя текущему уровню утечки, уникальная частота возвращения для того прямого доступа к памяти, чтобы предсказать то, что случится, не предпринято ли никакое вмешательство и просто сравнивает это с той же самой тенденцией когда обращается самая низкая зарегистрированная ценность утечки как иллюстрировано в иллюстрации 5.

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ СТОИМОСТЬ € X ПОДПИСЫВАЮТ ЦЕННОСТЬ УТЕЧКИ



ВРЕМЯ (месяцы)

Иллюстрация 5: Управление прямыми доступами к памяти

Ценность дополнительного возвращенного объема связана с предполагаемой стоимостью вмешательства, чтобы определить

законность операции. Различие на сей раз - то, что предсказание будет значительно более точным, поскольку это теперь основано на реальных данных. Стоимость вмешательства вычислена типичным восстановлением / кривая стоимости как предварительно иллюстрировано в иллюстрации 1, соответственно обновленной с реальными данными для прямого доступа к памяти.

Будущее развитие

DSS в настоящее время проверяется на одном из наибольших проектов контроля утечки, когда-либо предпринятых в Италии в Avezzano, в центральной Италии. Хотя это рано дни, результаты очень ободрительны с реальной сетью, показывая удивительно хорошую корреспонденцию предсказанию. Это - вероятно отражение эффективности системы управления давления, чтобы значительно уменьшить возникновение новых утечек. В частности испытание показало следующее:

- **эффективно в затратах вмешаться, чтобы восстановить утечки, как только они происходят, особенно если есть система управления давления, которая значительно уменьшает частоту возвращения;**
- **то, что стоимость замены труб изменяет значение стоимость / отношения выгоды;**
- **чем выше частота возвращения, тем больше потребности там - для дорогостоящей замены трубы.**

Будущие события, которые запланированы DSS, вовлекают соединение этого к системе СТЕКЛА, так, чтобы исторический ремонт мог быть непосредственно включен в процесс принятия решения, чтобы улучшить определение количества вмешательств. Таким образом, будет возможно включить автоматически в интервенционную стоимость для замены труб, которые имеют чрезмерную сопряженную частоту.

Другой аспект, требующий дальнейшего исследования - определение реальной ценности воды, особенно в сетях, подвергнутых неустойчивой поставке. Ясно, что в таких случаях, ценность воды намного больше чем простые издержки производства, поскольку есть существенное социальное воздействие к нехватке.

Заключения

Социальное и экологическое воздействие высокой утечки в мире, стоящем перед острыми водными нехватками очень очевидно. Но почти как важный для операторов и клиентов подобно - экономическое последствие перекачки и рассмотрения воды, которая тогда потеряна даже прежде, чем это достигает связи клиента.

Это не всегда следует за этим, экономически жизнеспособно достигнуть и поддерживать очень низкий уровень утечки в каждой сети. В

чрезвычайных случаях, где есть обильная поставка чистой воды, поставляемой серьезностью, могло бы быть более экономично оставить утечку, чем вмешаться. Наоборот, когда вода недостаточна или дорога произвести, могло быть выгодно определить местонахождение и устранять даже самое крошечное снижение утечки воды. Также, любая попытка определять минимальный технический уровень утечки является вероятно несоответствующей. Это зависит от местных экономических факторов.

Международный опыт ясно показал, что самый эффективный способ уменьшать и поддерживать низкий уровень утечки в водной сети, должен разделить это на постоянные сектора, названные прямыми доступами к памяти. Идеально они снабжены единственной трубой, на которой установлен метр потока. Таким образом, анализируя минимальный вечерний поток, это возможно к не, только определяют количество с точностью уровня утечки, но и немедленно идентифицируют присутствие новых утечек.

Заявление этой методологии во многих частях слова привело к существенным сокращениям уровня утечки. То, что было менее внушительно, - долгосрочное управление этими системами, которое часто приводило к уровню утечки, возвращающемуся близко к его оригинальному уровню. Есть много причин для этого, не в последнюю очередь нехватка приоритета, данного контролю системы, когда это не вызывает никаких эксплуатационных проблем.

Решение - автоматическая система поддержки decisional, которая позволяет оптимальному экономическому уровню утечки быть поддержанным независимо от индивидуальной особенности сети. Это достигнуто, сравнивая предполагаемую ценность воды, возвращенной в течение долгого времени со стоимостью вмешательства. То, что является уникальным в этой системе, - ее алгоритм самообразования, который позволяет тенденции частоты возвращения быть определенной для каждого индивидуального прямого доступа к памяти, позволяющего DSS моделировать более реалистично сеть, которой это управляет. Поскольку больше данных накоплено, лучше будет предсказание, будет.

Значение этого DSS, - то, что мало того, что это управляет утечкой экономно, это объединяет контроль утечки с определением требований восстановления, которое является часто пропускаемым фактором в водном управлении распределения. Кроме того, это комбинирует последние методы оптимизации с твердыми практическими основаниями, который является с готовностью доступным на рынке, предлагая водным компаниям и подрядчикам подобно возможность заключительного достижения цели, руководящей утечки экономно.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛЯ УЧРЕЖДЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВОДНОГО УРОВНЯ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРИ С ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

Инженер Доктора философии Ал. Manescu **, MSc. Инженер Б. Manescu *;

**** Лектор в Техническом Университете Гражданского строительства – Бухареста; электронная почта: manescu88@gmail.com**

*** Студент Доктора философии в Техническом Университете Гражданского строительства – Бухареста;**

электронная почта: brindusa88@yahoo.co.uk

Ключевые слова: водная распределительная сеть, водная потеря, оптимальный уровень восстановления

1. Введение

Системы водоснабжения в Румынии - теперь не в соответствующем условии:

- благодарно 40 % населения не имеют доступа к управляемому / контролируемая система водоснабжения;

- в сельских районах только 20 % населения имеют доступ к системе водоснабжения;

- существующие системы очень стары, и большая часть труб сделаны от неадекватных материалов (цемент асбеста, незащищенная сталь)

- в некоторых случаях водные потери больше чем 50 %

- процесс восстановления очень медленен из-за недостатка капитала и также к низкому водному тарифу (0.2-0.7 евро/м.^{3}).

Так как Румыния только что присоединилась к Европейскому союзу, это означает, что в течение следующих 10 лет все системы водоснабжения должны быть реабилитированы, и 100 % населения должны иметь доступ, чтобы чистить и безопасную воду (питьевая вода согласно закону 458/2002).

Восстановление сети, особенно в городах, усложнено и дорого. Инвестиционные потребности должны быть правильно идентифицированы так же как магистраль, которая будет возобновлена, чтобы гарантировать максимальные выгоды. Цель должна гарантировать, что эксплуатационный и политика обслуживания встречены, в то время как эксплуатационные расходы минимизированы. Поэтому, восстановление должно быть сделано с предосторожностями. Проблема, которая возникает, состоит в том, чтобы идентифицировать рациональный водный предел сокращения потери. Эта бумага намеревается найти этот предел, начинающийся с некоторых реальных данных забранным.

2. Водная потеря. Динамический из водных явлений потери

Водные потери могут быть минимизированы:

- лучшая структура системы водоснабжения, которая поможет поддержанию минимального водного давления в пределах сети;

- использование материалов хорошего качества для труб и соответствующей и передовой технологии выполнения;

- непрерывное и хорошее управление.

Независимо от предосторожностей и заботы, которые взяты, чтобы сохранить сеть в своих лучших проявлениях, структура будет все еще становиться старой в конечном счете. Это закончится в увеличенной водной потере и всех проблемах, непосредственно связанных с этим. Чтобы держать эту потерю под контролем, некоторые инвестиции должны быть сделаны. Непрерывно затраты исправления должны быть по сравнению с потерянными водными затратами. Когда расходы, явленные результатом водная потеря больше чем затраты восстановления, это - время, чтобы принять меры. В более поздних стадиях жизни трубы (обычно из-за коррозии) труба может быть ухудшена до такой степени, что, когда труба переносит волнение, требуемое для того, чтобы установить (изоляция, иссушая вниз и перезаряжая), сама труба может начать больше утечек чем, предварительно существовал. Это - то, почему водная потеря должна быть сохранена под контролем постоянным и непрерывным наблюдением.

Водная утечка основана на 2 главных действиях:

-идентификация водных потерь (местоположение и величина);

-восстановление отступничества, которое производит эти потери.

В этой ситуации есть 2 проблемы, которые нуждаются в решении:

(1) **между какими пределами потери должны быть поддержаны рационально (см. рис. 1, уровень A и B),**

(2) **каков оптимальный промежуток времени, в котором должно быть сделано восстановление (см. рис. 1, оценивает D и D1),**

В фигуре ниже (см. рис. 1) это представлено отношение между старением трубы (значение увеличенных водных потерь) и инвестиций, сделанных для водного сокращения потери

Иллюстрация 1: Циклическое восстановление водной распределительной сети

A = подписать инвестиции за ценность водной потери, технически принятой по стандартам; в Румынии эта ценность установлена по стандартам в 10 %;

B = эксплуатация стоит уровень, что пределы системы вовремя (указывают x, x'); я = инвестиции сделал для водного сокращения потери до начального уровня или другого уровня (A, y, y');

D = период времени, назначенный для восстановления - "цикл восстановления сети".

3. Социологическое исследование

Потери - путь выше требований стандарта / принятие, но проблема состоит в том, что вследствие того, что водный тариф очень низок, водные поставщики не могут получить капитал, необходимый для восстановления сетей. Поэтому, восстановление / заменяющий процесс очень медленно и недостаточно. Вопрос, который возникает, - "*До того, какой предел водные потери должны быть уменьшены, чтобы получить максимальные результаты в минимальном финансовом входе?*

[redacted]

ıediation costs have to be compared with the lost water costs. When the expen
ɜen from the water loss are bigger than the repairing costs, it is the time to t
ion. In the later stages of the pipe's life (usually due to the corrosion) the pipe
deteriorated up to such a degree that when a pipe suffers the disturbance requi
fixing (isolation, draining down and recharging), the pipe itself can initiate m
ks than previously existed. This is why the water loss needs to be kept under cor
a permanent and continuous surveillance.

ter leakage is based on 2 major activities:

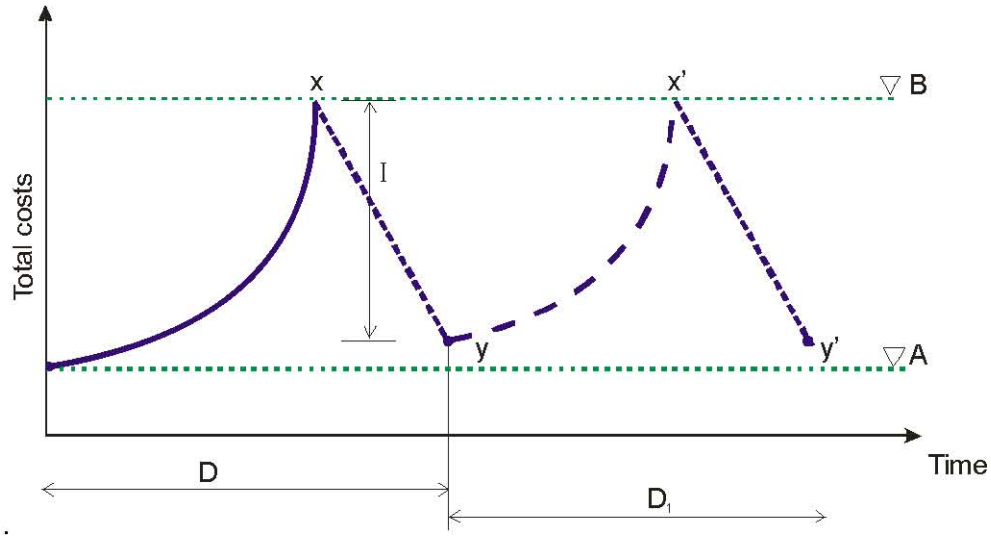
- identifying water losses (location and magnitude);
- repairing the defection that produces these losses.

his situation there are 2 problems that need a decision:

(1) between what limits the losses have to be maintained rationally (see fig. 1, le
A and B)

(2) what is the optimum period of time in which the rehabilitation has to be d
(see fig. 1, values D and D1)

:he figure below (see fig. 1) it is represented the relation between the pipe ag
ɜaning increased water losses) and the investments made for the water l
uction



.

Figure 1: Cyclic rehabilitation of water distribution network

: initial investment for the value of water loss technically accepted by standards
ıania this value is set by standards at 10%;

: exploitation costs level that the system reaches in time (point x, x');

the investment made for the water loss reduction up to the initial level or other le
y, y');

: time period assigned for rehabilitation - "network rehabilitation cycle".

Case study

ɜ losses are way above standard's requirements / acceptance but the problen
t due to the fact that the water tariff is very low the water providers cannot get

3.1. Исходные данные:

- **Популяционное число = 330000;**
- **Длина сети = 600 км, из каких 50 % сделан от незащищенной стали;**
- **Средний диаметр трубы = 250 мм;**
- **Сеть поставляется через прямой шаг насосная система, определенное потребление энергии - 0.26 кВтч/м.^{3};**
- **Тип воды = поверхностная вода, вода от реки;**
- **Накачанный водный объем - 24 мил м.^{3}/год;**
- **Материал трубы: 50%-ая незащищенная сталь, 10%-ый цемент асбеста, 30%-ый серый чугун, 10%-ый PEHD;**
- **Предполагаемая водная потеря = 45 %;**
- **Норма ремонта = 30 отступничеств / неделя; 5.2 км сети / год (обычно PEHD);**
- **Возраст сети: 35 % имеют более чем 40 лет; 65 % имеют более чем 20 лет;**
- **Водный тариф = 0,22 ЕВРО/М.^{3}.**

3.2 Полезная информация:

- **сеть, имея определенную длину 1.88 м./жителей, сильно используется;**
- **сеть работает с уменьшенным потреблением энергии, 0.26 кВтч/м.^{3};**
- **сеть стара; средняя жизнь трубы - 27 лет; имея в виду, что стальная труба имеет предполагаемую жизнь 30 лет, железо – 100 лет и PEHD – 50 лет, может говориться, что средняя жизнь трубы является приблизительно 55 годами;**
- **водное потребление - o.k., приблизительно 200 l/person и день; вся вода измерена;**
- **водное потребление - приблизительно 43.6 мил м.^{3}/год;**
- **поставляемая ценность воды - 0,22*24 мил м.^{3}/год = 5,28 мил. Евро/год, что означает среднюю водную стоимость потребления, - приблизительно 5.28 мил Эеро, разделенных на 43.6 мил м.^{3}/год равняется с 0.12 евро / м.^{3};**
- **полная инвестиционная стоимость для сети, с новой трубой чугуна имеет 280 мил. Евро;**
- **объем водной потери - приблизительно 0,45 * 43,6 = 19,6 мил м.^{3}/год;**
-

поэтому ценность потерянной воды имеет 19,6 мил м.^{3}/год *0,12 евро/м.^{3} = 2,35 евро/год мил.

3.3. Гипотеза для вычислений

- **Согласно эффективным нормам, подпишите водную потерю (согласно румынскому стандартному эсеру 1343-1/95)) - приблизительно 10 % (для новой трубы);**
- **Вода, которая потеряна, это, как полагают, поставляется через "вымышленную систему", кто - затраты, подобны тому в случае, если;**
- **Ежегодная норма выкупа - 168 мил ЭЕРО / 55 лет, приводя к 3.05 мил ЭЕРО / год.**
- **Стоимость для 1%-ого водного сокращения потери - 3.05 мил ЭЕРО / год**
- **Водное сокращение потери пропорционально с увеличенной нормой необходимых инвестиций = 1.63 % / год;**
- **Водный тариф постоянен вовремя (в действительности, это постоянно растет);**

3.4. Определение рационального предела до того, где водная потеря должна быть уменьшена

Ценности, используемые для вычислений даются в столе 1 и графически представлены в фигуре 2

Там сочлись 6 уровнями водного сокращения потерь: ноль, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 45 %.

Делая упрощенные вычисления, результаты указывают, что в случае низкого водного тарифа, это "*более экономически выгодно*" заплатить за потерянную воду вместо того, чтобы реабилитировать сеть. Чтобы получить более рациональное решение (нацеливающийся к более рациональному / ответственное водное использование), водный тариф должен быть увеличен. Различные водные тарифы использовались. Результаты показывают этому, когда промежуточное решение предлагается в случае водного тарифа, равного с 0,5 м. Е/^{3}; здесь рациональное решение должно быть идентифицировано, видеть фигуру 2.

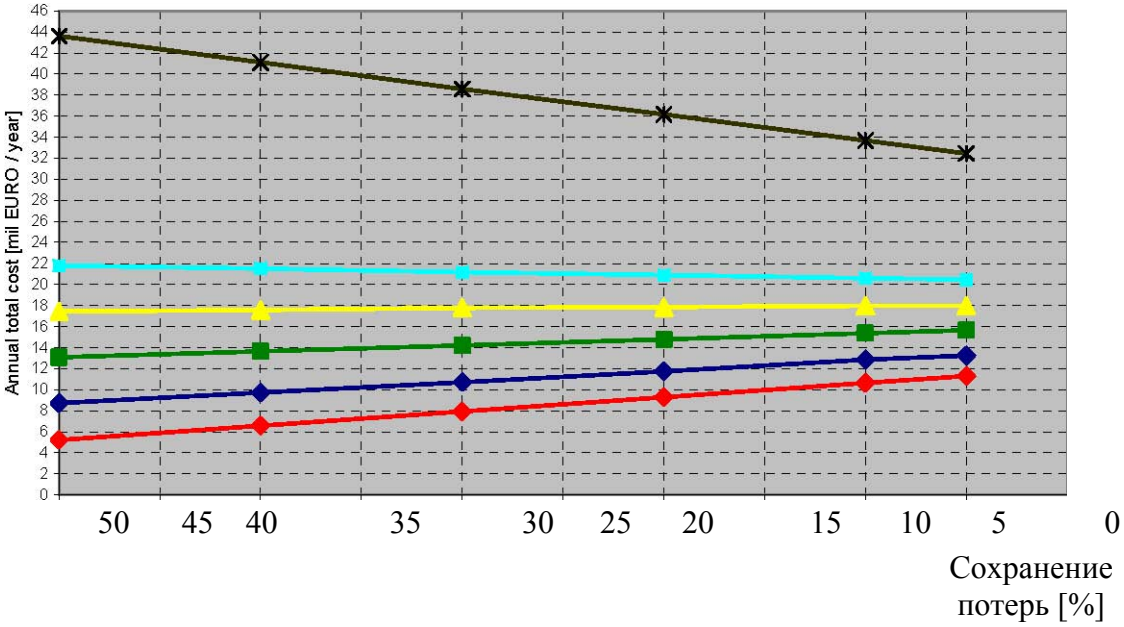
Стол 1: общая стоимость Эксплуатации за несколько водных тарифов

Водное сокращение потери		Количество воды, поставляемой системой		Ежегодные инвестиции	Водная ежегодная стоимость
%	*Водный объем [мил m3/an]*	*Водный объем [мил m3/an]*	*Ценность [мил ЭЕРО/АН]*	*Ценность [мил ЭЕРО/АН]*	*Ценность [мил ЭЕРО/АН]*

			Водный тариф 0.1 ЕВРО / m3		
0	0	43.6	5.23	0	5.23
10	4.36	39.24	4.71	1.88	6.59
20	8.64	34.88	4.18	3.76	7.94
30	13.08	30.52	3.66	5.64	9.3
40	17.44	26.2	3.13	7.52	10.65
45	19.6	24	2.88	8.46	11.3
			Водный тариф 0.2 ЕВРО / m3		
0	0	43.6	8.72	0	8.72
10	4.36	39.24	7.85	1.88	9.73
20	8.64	34.88	6.96	3.76	10.72
30	13.08	30.52	6.1	5.64	11.74
40	17,44	26.16	5.23	7.52	12.84
45	19.6	24	4.8	8.46	13.26
			Водный тариф 0.3 ЕВРО / m3		
0	0	43.6	18.8	0	13.08
10	4.36	39.24	11.78	1.88	13.65
20	8.64	34.88	10.44	3.76	14.2
30	13.08	30.52	9.5	5.64	14.79
40	17,44	26.16	7.84	7.52	15.36
45	19.6	24	7.2	8.46	15.66
Water tariff 0.4 EURO / m^3					
0	0	43.6	17.44	0	17.44
10	4.36	39.24	15.7	1.88	17.58
20	8.64	34.88	13.95	3.76	17.79
30	13.08	30.52	12.21	5.64	17.85
40	17,44	26.16	10.46	7.52	17.98
45	19.6	24	9.6	8.46	18
Water tariff 0.5 EURO / m^3					
0	0	43.6	21.8	0	21.8
10	4.36	39.24	19.62	1.88	21.5
20	8.64	34.88	17.61	3.76	21.17
30	13.08	30.52	15.26	5.64	20.9
40	17,44	26.16	13.08	7.52	20.6
45	19.6	24	12	8.46	20.46
Water tariff 1 EURO / m^3					
0	0	43.6	43.6	0	43.6
10	4.36	39.24	39.34	1.88	41.12
20	8.64	34.88	36.18	3.76	38.58
30	13.08	30.52	36.16	5.64	36.16
40	17,44	26.16	33.68	7.52	33.68
45	19.6	24	32.46	8.46	32.46

Иллюстрация 2: затраты Эксплуатации в зависимости от водной степени сокращения потери и водного тарифа

0 5 101520253035404550 Водное сокращение потери [%]



вода tarif = 0.1 ЕВРО / m3

вода tarif = 0.2 ЕВРО / m3

вода tarif = 0.3 ЕВРО / m3

вода tarif = 0.4 ЕВРО / m3

вода tarif = 0.5 ЕВРО / m3

вода tarif = 1 ЕВРО / m3

4.Conclusions

(1) СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАХОДЯТСЯ В ГЛУБОКОЙ ПОТРЕБНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗ-ЗА БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА ПОТЕРЯННОЙ ВОДЫ; С ТЕХ ПОР В РУМЫНИИ ЕСТЬ ТОЛЬКО НЕМНОГО ГОРОДОВ, КОТОРЫМ УСТАНОВИЛИ КОНТРОЛЬНУЮ СИСТЕМУ, РЕАЛЬНЫЙ ВОДНЫЙ УРОВЕНЬ ПОТЕРИ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ТОЧНО ОЦЕНЕН, НО ЕСТЬ ПРИЗНАКИ, ЧТО ЭТО МОГЛО БЫ БЫТЬ приблизительно 20-50 %.

(2)

Так как много систем водоснабжения старо, они уже достигли стадии, когда они должны быть реабилитированы. Цель состоит в том, чтобы установить ценность предела водных потерь, чтобы получить максимальные результаты в минимальном финансовом входе.

(3)

От данных, которые мы использовали, мы можем еще раз видеть важность наличия правильной и точной информации:

a) динамика водного потребления;

b) точные ценности затрат для хорошей эксплуатации системы (затраты, необходимые для непрерывного обнаружения утечки, поддерживая базу данных с данными от восстановления труб, затраты восстановления, и т.д).

(4) Смотрение на затраты использовало для этого упрощенного заявления (не учитывая изменение во время всех затрат, вовлеченных в восстановление сети), это может быть получено рациональное решение с экономичной точки зрения. Чтобы получить точные результаты, более точные ценности должны использоваться. Кроме того, так как водный тариф установлен для всей водной сети, прямая связь установлена между восстановлением специфической системы водоснабжения и целой сети.

5. Ссылки:

J.M. Parker, 2005, Утечка и связь к управлению актива; Галифакская Конференция MANESCU B., 2006, ОПРЕДЕЛЯЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ ВОДНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ;

КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДОГО ПРОФЕССИОНАЛА / РУМЫНСКАЯ ВОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ, БУХАРЕСТ Манеску Ал., Daraban O., Ciataras D., 2002, управление Утечки в Румынии; конгресс IWA, Берлин

Техническая и экономичная оценка интегрированного подхода к водному управлению потери в Чешской республике

Zdeněk Sviták, Ева Радковска, Iva Čiháková

DHI Гидрософщают a.s., Na Vrších 5, 100 00 Praha 10, Чешская республика, z.svitak@dhi.cz

Veolia Voda Česká Republika, Pařížská 11, 110 00 Praha 1, Чешская республика,

eva.radkovska@veoliavoda.cz

Чешский Технический Университет в Праге, Такерова 7, 166 29 Praha 6, Чешская республика,

cihakova@fsv.cvut.cz

Ключевые слова: водная эффективность управления потери; лучшие методы в водном управлении потери; проект сокращения утечки

Введение – интегрированный подход

Современное решение проблемы водного управления, не которому выставляют счет в Чешской республике имеет относительно длинную историю, в которой все заинтересованные предметы пытаются к максимальной эффективности и эффективности в этой области. Эта статья обеспечивает полное представление результатов и событий Veolie Voda – ведущая производящая фирма в Чешской республике, которая сотрудничает с ведущим консультированием и фирмами подрядчика, чтобы постоянно улучшить стандарты водоснабжения, включая сокращение воды недохода.

Одна из этих фирм - компания DHI, который является занятым в решении целого диапазона эксплуатационных и концептуальных задач в системах водоснабжения, в которых это использует последние подходы, типа математических моделей, заявления СТЕКЛА, современные системы измерения и т.д., общее Соглашение, заключенное обеими компаниями отражает хорошие взаимоотношения между сторонами.

CTU в Праге, Способность Гражданского строительства, Отдел Санитарной и Экологической Разработки сотрудничает на проектах и технических решениях. К проблемам потерь, накопления, и транзита и водного качества обращаются в пределах структуры диссертаций и докторских тезисов. В дополнение к классическим решениям для вычисления, это касается например контроля зависимости водных потерь и расстройств в трубопроводах относительно других факторов, которые затрагивают расстройства и условие трубопровода. Эти факторы - транспортное бремя в непосредственной близости маршрута, качество наложения, материала подпочвы, уровень грунтовой воды и т.д. Программное обеспечение DHI используется очень часто для вычисления и моделирования индивидуальных государств.

Как демонстрируется ниже в этой статье, Veolia Voda достигает долгосрочного усовершенствования его следствий перспективы воды недохода. Это должно прежде всего к его интегрированному подходу к используемым долгосрочным мерам в комбинации с осторожной подготовкой и планированием мер с целью достижения максимального эффекта. Эта статья представляет краткий обзор главных прикладных мер. Это исследует прежде всего проблему скрытых водных утечек как самые фундаментальные компоненты NRW при наших условиях.

Оценка экономических воздействий мер в области водного управления потери - очень сложная задача, для которой очень трудное определить объективные функции вычисления и получить данные входа. Несмотря на это, простое вычисление заявлено для каждой главы, показывая общую эффективность метода. Исходные материалы для этих вычислений были взяты от данных Veolie Voda производящие фирмы и от обработанных проектов DHI. Авторы знают, что проводимые оценки не универсальны и могут отличаться значительно в зависимости от местных условий.

Veolia Voda в Чешской республике

Veolia Voda работал в Чешской республике с 1996, когда под названием Воды Vivendi это получило операцию в Plze й. В 2005 группа изменила ее название к Veolia Voda.

В настоящее время компания находится в контроле больше чем 45 % чешского водного рынка управления, и - акционер, владеющий контрольным пакетом акций 13 производящих фирм.

<u>Текущие данные на 2007</u>:

- **4.3 миллион снабженных граждан**
- **1 200 партнеры от разрядов муниципалитетов и районов**
- **26 индустриальные контракты**
- **6 000 служащие приблизительно. CZK 12.5 миллиардов товарооборотов на 2006**

Веолия Вода подчеркивает качество обеспеченных услуг и защиты окружающей среды. Во всех компаниях используется “эксплуатационная модель”, который позволяет муниципалитетам и районам выбрать стратегические вопросы, типа уровня воды и норм канализации, инвестиции и т.д., но оставляет ответственность за деятельность в связи с производством и распределением питьевой воды, собрания и обработки канализации сточных вод и услуг клиента к профессиональной фирме. Это также уважает цель не на обеспечения качественных услуг в пределах области, но и компании

10 000

действие с владельцем сети.



Полный главный lenght [км]

9 000 8 000 7 000 6 000 5 000 4 000 3 000 2 000 1 000 0

3 564 8 923 1
251 1 382 2
167

1 215 1
040 1
529 615 040

Операторы

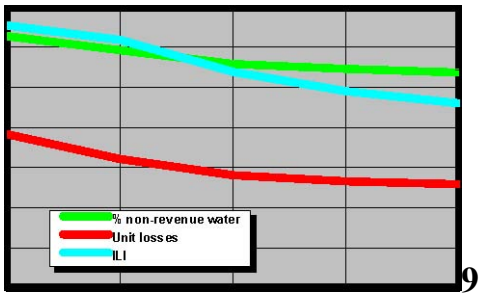
Результаты Веолии Воды от перспективы водного управления

Контроль, представление и оценка водного управления - основание для того, чтобы контролировать эффективность поставки, которая находится в центре деятельности интереса каждой производящей фирмы. Если эффективность поставки достигнута, то есть отношения между произведенной водой и водой, которой выставляют счет, метод операции экономичны. Это имеет фундаментальное значение, чтобы транспортировать, рассматривал воду потребителю – клиент в пределах максимального объема. Размер пропорции воды недохода здесь обеспечивает ясную информацию, отражая способность компании управлять сетью эффективно.

Пригодность качественных водных источников, цена производства и транспорта воды и знания сети позволяет нам к referentially, определяют предел для объема водной потери, которая является управляемой для развития производящей фирмы. На основе этих оценок тогда установлены цели за водную потерю для индивидуальных производящих фирм, чтобы достигнуть и далее поддержать.

Чтобы достигать необходимого статуса, целый диапазон мер введен, из которых самые фундаментальные выделены ниже в этой статье. Необходимо принять во внимание, что в дополнение к качеству операции, водное управление - также под влиянием владельца сети водопроводных магистралей, особенно в области инвестиций в реконструкциях, клапанах сокращения, размеры и т.д. Итоговые результаты группы Воды Veolie в Чешской республике в области NRW иллюстрированы следующими графами:

35



9

110

8

30

100 7 25

90

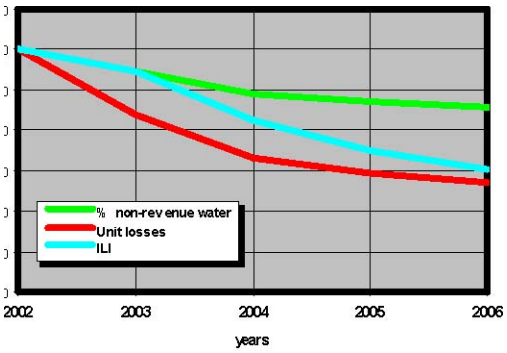
80

70

60

50

40 6 5



Потери единицы, ILI

% ценность 2002

% NRW

4

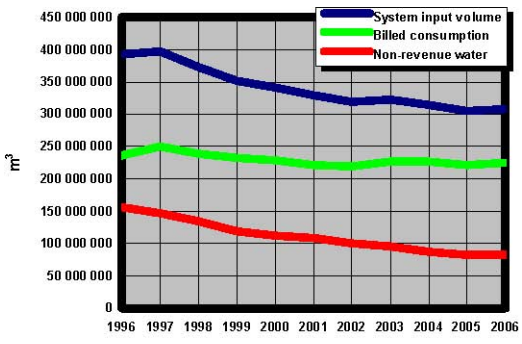
3

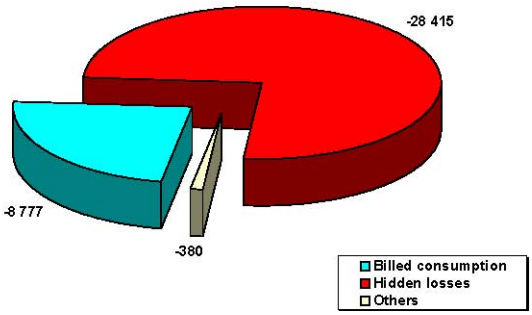
2

1

0 0

2002 2003 2004 2005 2006 годы





Результаты иллюстрации 16 компании Веолии Воды в управлении водой недохода

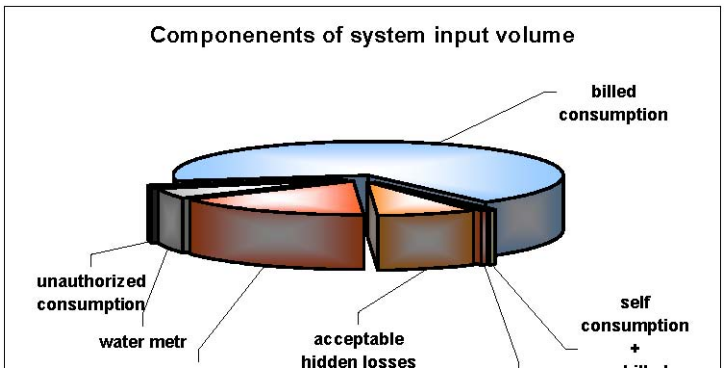
Введение системы для анализа компонентов воды для выполнения и NRW

Перечисление объема компонентов воды недохода фундаментально и необходимо для ориентации и планирования дальнейших процедур. В большинстве случаев обсуждения в связи с водой недохода касаются только утечек от системы трубопровода, но окрестности известны, где главная причина - большие дефициты в области выставления счета. Система для того, чтобы оценивать индивидуальные компоненты воды недохода в компании Веолии Воды следует в принципе от метода, полученного из метода IWA, принимая во внимание местные условия.

<u>Анализ потерь</u> возможен, если мы имеем по крайней мере основную информацию от размеров, и мы знаем подробную информацию об оцененной области; состав сети, число жителей, больших потребителей.

В дополнение к утечкам, самый фундаментальный компонент потерь является *запасным в выставлении счета.* Объем этого - остаток от воды недохода после вычитания предыдущих продукций. Возможность сравнения объема скрытых утечек и запаса в выставлении счета - цель вычисления.

…n to leakages, the most fundamental component of losses i…
he volume thereof is the remainder from non-revenue wat
f previous outputs. The possibility of comparing the volum
d reserve in invoicing is the aim of the calculation.



неправомочный

потребление сам

потребление

+

необъявленный

неизмеренный

потребление скрытые потери

Необходимо знать, что оценка распределения утечек в началах введения систематического управления водой недохода в принципе сталкивается с препятствием низкого уровня размеров потока. Введение достаточного ареального измерения, вместе с разделением сети в сектора измерения высоко требует в терминах времени и финансовых ресурсов. По этой причине производящие фирмы делают успешное использование проектов, концентрирующихся на обзорах утечек на основе временных кампаний измерения и моделирования сети водопроводных магистралей. Благодаря топологическому распределению потребления и измерения вечернего притока в часть системы, вместе с измерением вечерних потребителей, мы получаем начальную информацию относительно распределения утечек. Результаты используются для идентификации скрытых утечек и непосредственного сокращения воды недохода. Результаты также очень важны для того, чтобы определить местоположения, где необходимо начать постоянные меры, типа установки измерения и разделения сети в сектора измерения, ограничение давлений, и т.д. чтобы достигнуть максимальной эффективности расходов финансовых ресурсов, так же как быстро заканчивается.

Следующий стол показывает множество следствий проектов, выполненных DHI, концентрирующим на исследовании распределения утечек в сети.

Стол 4 Примера результатов проектов распределения утечки, понятых DHI

Daruvar, Хорватия	Идентификация 80 % утечки в 21 % полной длины трубопроводов	Сокращение утечки от 47 % до 25 % через 2 года
Ganovce, Словакия	Идентификация 97 % утечки в 16 % полной длины трубопроводов	Сокращение утечки от 52 % до 26 % через 3 месяца
Пльзен, Зональный Litice, Чешская республика	Идентификация индивидуальной утечки 4.8 l/s в трубопроводе на 960 м., незначительная утечка была идентифицирована в остальной части чистой работы 15 км	
Usti nad Labem, Чешская республика	•Идентификация 90 % утечки в 36 % полной длины трубопроводов после сначала	Сокращение 16.9 l/s NRW через 3 месяца

Экономическое представление

Введение системы контроля компонентов воды недохода в сети водопроводных магистралей - один из фундаментальных шагов, который является первым условием для того, чтобы улучшить водное управление и эффективное введение дальнейших мер. Экономическое воздействие, хотя фундаментально, трудно перечислить отдельно. Поэтому в этой

секции мы заявляем только оценку на основе 2 примеров проектов, осознанных DHI. Естественно от перспективы эффекта высокий уровень начальной утечки также играет роль. Затраты для ремонта не заявлены в оценке. Возможно предположить, что каждая скрытая утечка в течение времени становится очевидной, и будет необходимо выполнить ремонт так или иначе, тогда как ремонт скрытых утечек на приблизительно 20 % более дешев чем тогда, когда расстройство впоследствии происходит.

Стол 5 Инвестиционных возвращений – проекты распределения утечки

Проект 1

Достигнутое сокращение утечки	16.9 l/s
Достигнутое сокращение утечки	519 817 m3/y
Стоимость - водное производство	4.03 CZK/m 3
Сбережения ежегодно	2 094 862 CZK/y
Проектная стоимость	900 000 CZK
Проектная стоимость - часть распределения утечки	360 000 CZK
Обнаружение утечки (5 дней, 1900 CZK/hour)	76 000 CZK
Общая стоимость	436 000 CZK
Инвестиционный период возвращения	2.5 Понедельник.

Условия для того, чтобы контролировать потери – sectorising, измерение

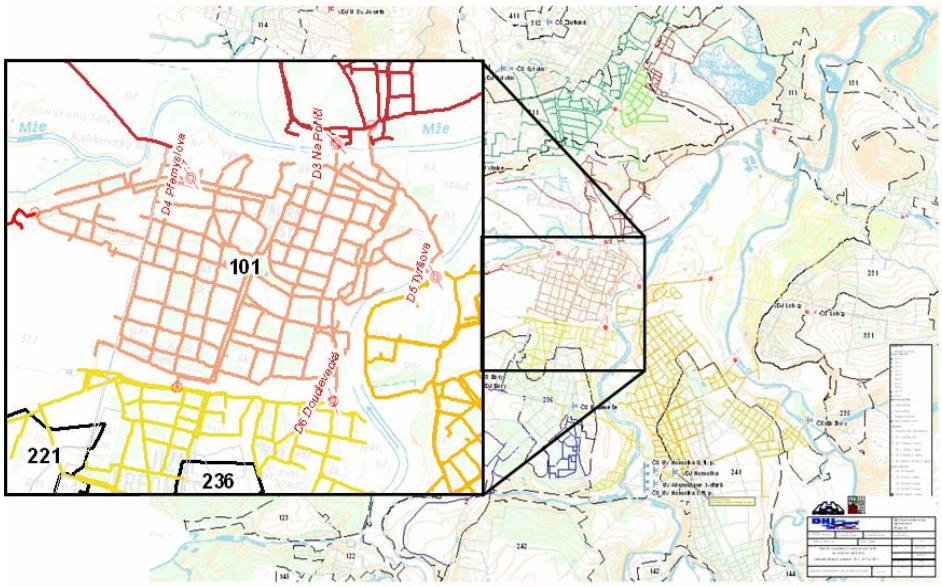
Первый шаг для более точного контроля водного управления - sectorising – разделение сети в зоны поставки и сектора измерения, которые отделены от ближайшей сети, измерили воду для реализации и отдельно оценили воду дохода, и состав сети известен. Периодичность оценки водного управления определена возможностью распределения счета к индивидуальным окрестностям. Обычно оценка имеет место ежеквартально, но из-за нехватки последовательности вычитания воды для реализации и воды дохода, это является необходимым также контролировать предыдущие данные.

Проект 2	
Достигнутое сокращение утечки	3 l/s
Достигнутое сокращение утечки	92 275 m3/y
Стоимость - водное производство	3.82 CZK/m 3
Сбережения ежегодно	352 491 CZK/y
Проектная стоимость	340 000 CZK
Проектная стоимость - часть распределения утечки	238 000 CZK
Обнаружение утечки (5 дней, 1900 CZK/hour)	30 400 CZK
Общая стоимость	268 400 CZK
Инвестиционный период возвращения	9.1 Понедельник.

Цель состоит в том, чтобы оценить статус в оцененных окрестностях, чтобы предложить меры для усовершенствования и работы в ландшафте, выполненном особенно в непослушных областях. Это гарантирует эффективность работ, максимальное использование дорогой диагностической технологии и процедуры для того, чтобы уменьшать потери быстрее. Оптимальные области для контроля - в пределах диапазона 10 – 15 км сети.

Работы подготовки

Задача гидравлической модели в предложении районов незаменима. Для топологически более сложных сетей это возможно, с помощью калиброванной модели, установить разделение сети в подходящие сектора без воздействия на потребителей в такой манере, что возможность их использования является ясной заранее, означая, возможно ли закрыть сектор постоянно, в сотрудничестве с другими закрытыми секторами, или только отдельно, или отдельно и только во время минимального потребления. Модель таким образом ясно указывает случаи, где необходимо поставлять воду сектору через большее число водных метров.



Оптимизация отношений давления

Другая возможность состоит в том, чтобы уменьшить эксплуатационные давления в пределах сети, которой возможное удалить почти 10 – 13 % объема утечки воды. Кроме того, сокращение давлений имеет благоприятное воздействие на продолжительность жизни линий и связей, при сокращении расстройств и качества распределения. Принцип является или постоянным сокращением утечек или сокращением водного давления во время более низкого потребления, главным образом в течение вечерних часов, когда больше воды логически убежало бы через существующие утечки из-за большего давления.

Превосходная помощь для того, чтобы контролировать водное распределение, включая гидростатические давления - *гидравлические модели.* Оценка оптимизации отношений давления в гидравлических моделях следует от оценки высоты поставляемого состояния.

Для того, чтобы предлагать меры, чтобы уменьшить давление в сети водопроводных магистралей возможно использовать гидравлические модели, чтобы решить следующие задачи:

о оптимизация пределов зон поставки

о оптимизация местоположения клапанов сокращения на входе в зоны

о оптимизация продукции давления на насосных станциях о оптимизация контроля времени давления входа (насос, клапан сокращения)



Реконструкция сети водопроводных магистралей

Все вышеупомянутые меры должны одновременно следовать также за непрерывным возобновлением сети – реконструкция в областях, где больше не экономично постоянно повторить ремонт скрытых утечек и расстройств.

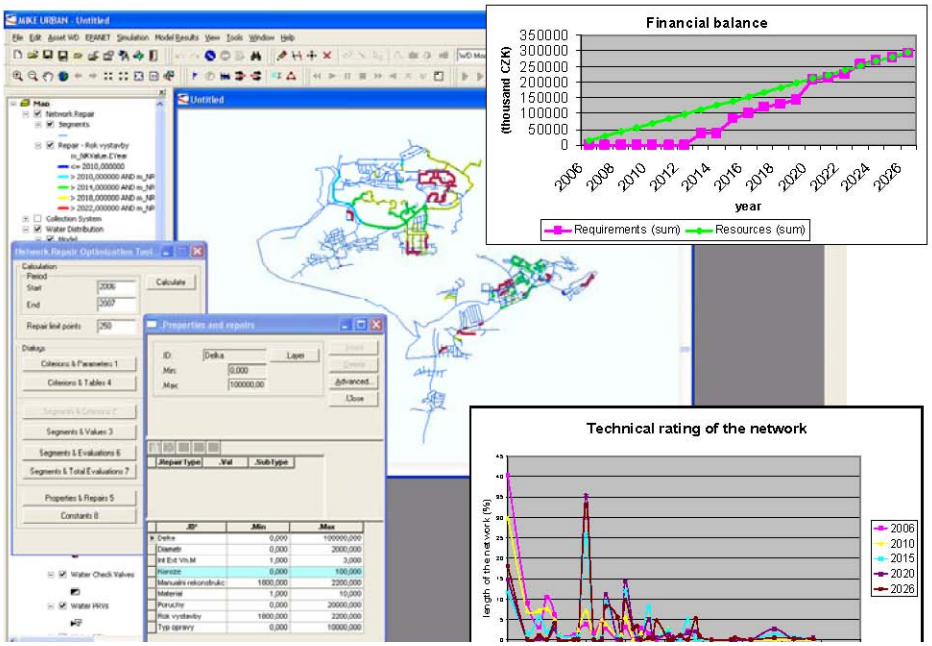
Разумное восстановление сети воды и коллектора стало главной проблемой городского водного сектора во многих городах. Адекватный и направленный целью подход необходим, чтобы оптимизировать один из самых значительных ежегодных расходов так же как избежать отрицательных воздействий на городскую окружающую среду и минимизировать эксплуатационные затраты.

Система поддержки решения для восстановления сети, обеспеченного DHI основана на сложной оценке мультикритериев технических параметров, типа: возраст, материал, норма отказа, утечка, давление, значение доли трубы, и т.д. Система принимает во внимание инвестиционную координацию и влияние на концепцию сети. Восстановление рассматривают как ежегодный повторяющийся процесс. Автоматически предложенные наборы реабилитированных долей трубы каждого года проанализированного периода времени зависят от дополнительной системы критериев решения. Прогрессия времени технических параметров установлена в стареющей модели.

Оценка технических и финансовых результатов во всесторонней системе тематических карт, графов и столов может дать краткий обзор смежности технических требований и финансовых источников и может использоваться, чтобы приспособить стратегию восстановления сети. Кроме автоматического производства программы восстановления, ручному регулированию инвестиционных мер позволяют, чтобы принять во внимание любое реальное влияние.

Система технической оценки и планирования восстановления развита как расширение ГОРОДСКОГО МИКРОФОНА, и это получает выгоду из ее управления актива и гидравлических особенностей оценки. Система технической оценки критериев, правил стратегии

восстановления и управления возраста сохранена в МИКРОФОНЕ ГОРОДСКАЯ модель данных, и это является полностью дополнительным, то есть возможно заполнить и/или приспосабливать это согласно техническим данным входа, условиям и отношениям, финансовым пределам и корпоративным/определенным стратегиям решения.



Экономическая перспектива

Экономическое представление возвращения на реконструкциях сетей водопроводных магистралей очень сложно, так как реконструкция приносит целый диапазон выгод, которые являются трудными перечислить экономно. Другие "формальные" проблемы проживают в факте, что инвестиционные затраты реконструкции очень часто переносит владелец инфраструктуры, в которой большинство сбережений проявлены в бизнесе оператора. Также необходимо принять во внимание факт, что финансовые ресурсы для реконструкций почти всюду не покрывают фактические потребности, и по этой причине проблема проживает больше в оптимизации выбора восстановленных частей чем в экономическом вычислении возвращения на инвестициях.

В этом результат оценки возвращения на инвестициях - настоятельно под влиянием используемого подхода. Установленная оценка следует из предположения, что реконструкция сети должна быть выполнена в будущем и вычисляет сбережения или затраты по сравнению с ситуацией, в которой реконструкция была бы отсрочена в течение 10 лет. Урожаи банка от инвестиционных затрат сроком на 10 лет рассматривают как стоимость в случае работы непосредственной

реконструкции. Случай, если здесь вычисляет с текущим уровнем цен и не выполняет индексацию этого.

Стол 6 Инвестиционных возвращений – реконструкция работы сети водоснабжения

Длина труб	43 км
Длина ofr реабилитированные трубы	26 км
Сокращение утечки (существующий ситуация)	740 000 m3/year
Сокращение утечки (после того, как 10 лет)	962 000 m3/year
Полное сокращение утечки (линейное увеличение)	8 510 000 годы m3/10
Стоимость - водное производство	6.4 CZK/m3
Сокращение водопроводных магистралей отказов (существующий ситуация)	40 PC/год
Сокращение водопроводных магистралей отказов (после того, как 10 лет)	52 PC/год
Полное сокращение отказов - водопроводных магистралей	460 годы PC/10
Сокращение отказов - связей (существующий ситуация)	64 PC/год
Сокращение связей обслуживания отказов (после того, как 10 лет)	83 PC/год
Полное сокращение отказов - связей обслуживания	736 годы PC/10
Стоимость ремонтных работ - водопроводных магистралей	53 830 CZK/failure
Стоимость ремонтных работ - труб связи	26 625 CZK/failure
Сбережения на утечке	54 464 000 Годы CZK/10
Сбережения на ремонтных работах	44 357 875 Годы CZK/10
Полные сбережения после 10 лет	98 821 875 Годы CZK/10
Единица стоит для восстановления сети	8 200 CZK/m
Общие стоимости для восстановления	213 200 000 CZK
Банковский процент	3 %
Выгодный процент - 10 лет	63 960 000 CZK
Инвестиционное возвращение	6.5 годы

Поиск скрытых утечек

Самая большая часть в объеме потерь как правило - *скрытые утечки воды*, и самая эффективная мера, чтобы уменьшить этот объем ищет и исправляет скрытые водные утечки. Это всегда касается первой и существенной меры в исправлении, так как скрытые утечки вообще не большие в объеме, не вредит распределению, но проблема - длина их продолжительности. В то же самое время эта деятельность вносит свой вклад в *предотвращение расстройств*, которыми неисправил скрытые утечки, проявляются в течение долгого времени.

На основе *оценки* водного управления или обзоров распределений утечек мы выбираем непослушные зоны поставки. Частота оценок зависит от возможности получения ценностей дохода, но ежеквартальная периодичность является подходящей.

Предварительный обзор – поиск сигнала, шумовых датчиков, загружает балласт воды

В течение предварительного исследования мы ищем акустический сигнал, указывающий водную утечку. Фундаментальный метод - физический контроль "прямым слушанием" или использованием "электронного уха".

***Шум, контролирующий* – недавно развитые датчики автоматически контролируют шум в ближайшей области в течение вечерних часов, выполняют анализ, хранят данные в памяти и сообщении, есть ли сигнал утечки в области. Они не требуют удаления для оценки, но способны к передаче данных, например на центр управления или на мимолетное транспортное средство. Работа предварительного исследования таким образом технически улучшена. В случае долгосрочного приспособления читателей с отдаленным вычитанием на необходимой и предварительной локализации есть значительное экономящее время.**

В пределах структуры предварительного исследования мы делаем успешное использование из следствий исследования сети канализации, которая выполнена физически или инспекционной камерой. Зарегистрированный приток *воды щебня* - часто признак скрытой утечки, особенно где сети находятся в параллелизме. Подходящее подтвердить источник анализом образца вливающейся воды, но условия для осуществления выборки не всегда возможны. Ремонт аварийного и сопутствующего удаления вод щебня важен также из-за последующего повреждения коллекторам.

Соответствующее осуществить обзор коллекторов, особенно системой камеры, в пределах местоположения, где поиск скрытых утечек проводится.

Точная локализация – электроакустический и корреляция, новые методы

Точная локализация скрытых утечек означает обрабатывать сигнал, указывающий возможность утечки. Измерение имеет место электроакустическим и метод корреляции.

Электроакустический метод следует из предположения, что местоположение, где есть максимальный сигнал на поверхности, является тем же самым как место утечки. Сигнал обнаружен непрерывно выше дорожки водного трубопровода чувствительным микрофоном и обработан приемником, который позволяет анализ частоты и экономящий в память.

Метод корреляции анализирует шум утечки, расширяющейся по трубопроводу. В секции, где расстройство, как предполагают, является, датчики помещены от обеих сторон, чтобы гарантировать контакт трубопроводом (через арматуру или непосредственно). Сигналы переданы к инструментам, которые на основе данных входа (длина взвешенной секции, материала и профиля трубопровода) определяют задержку времени сигнала на дальнейший датчик вычислением корреляции, и таким образом определяют местоположение утечки.

Взаимная корреляция – новая, прогрессивная технология для предотвращения и одновременно также уточняет локализацию водных утечек, обладая быстрым ростом под названием "взаимной" корреляции.

Реализация корреляции или определения изменения времени сигнала может быть выполнена от множества местоположений благодаря этому методу. Основной состав инструмента, известного под названием Загадки включает единицу корреляции для оценки и программирования и ряда 8 шумовых датчиков. Больше информации таким образом получено от проверенной сети, и возможно локализовать множество дефектов сразу из-за 28 корреляций.

События от испытания проводимого в течение прошлого года в ветвях Веолии Воды были очень уверенны. Хорошие результаты были подтверждены не только в течение обычного измерения, но также и в чрезвычайных отобранных условиях, типа сложных соединений распределения, пластмассового трубопровода и в случаях, где диагностические инструменты терпели неудачу.

Недавно использование измерения, используя газ (азот, водород) было проверено, в котором воде придают с газом, и местоположение утечки разыскивается, используя газовый датчик. Газовые молекулы способны к прохождению даже через относительно плотный материал, и их прямая дорожка таким образом используется. Этот метод имеет хороший потенциал для пластмассового трубопровода и в случае, что нет никакого сигнала. Это выгодно в этом, не необходимо освободить от обязательств трубопровод, и газ не вреден для здоровья.

События и рекомендации

Относительно цены инструментов для оборудования имеющего размеры транспортного средства, выгодно разделить работы на предварительное исследование и точную локализацию утечек. Это гарантирует полное использование диагностической технологии, потому что действия соединяют гладко, и в то же самое время мы ускоряем достижение удовлетворительного статуса.

Из-за высокой стоимости для раскопок, везде, где возможный мы используем оба метода точной локализации. В случае сомнения или

волнения от ближайшей области мы выполняем дальнейшие размеры в соответствии с электроакустическим инструментом в течение ночи.

После измерения больших профилей возможно ожидать изменение в поведении звуков. Как с пластмассами, звук распространяется к более коротким расстояниям и не соответствует скоростям стола. Глубина наложения и недостаточного числа контакта указывает существующие препятствия измерению. Однако, эти утечки не часты, и прежде всего их пропорция в потерях не является большой.

После завершения исследования местоположения проблемы должно быть обработано сообщение, в котором получены в итоге вся информация и полученные данные.

Успех измерения, таким образом уточните определение пункта для раскопок, - под влиянием определенных условий, и качество сигнала не непосредственно пропорционально количеству утечки воды.

Проблема потерь очень серьезна, и поиск скрытых утечек - в центре деятельности интереса. Таким образом необходимо подчеркнуть, что в дополнение к хорошей технической поддержке, опыту и тщательности сети диагностические техники имеют фундаментальное значение для успешного решения.

Экономическая перспектива и эффективность

Меры, чтобы уменьшить недопустимые водные потери всегда экономически выгодны, и возвращение на инвестициях быстро, но необходимо уважать границу между допустимыми и недопустимыми утечками. Мы полагаем, что поиск и исправление скрытых утечек самый эффективным, но только до времени, когда затраты для непрерывных работ в областях с повторными утечками не превышают затраты для реконструкции.

Поиск и удаление скрытых утечек не только вопрос экономии на воде, но также и служат предотвращением расстройств. Это также разделяет в продлении продолжительности жизни всей системы и к улучшению поставки воды потребителям. На основе контроля статистики вмешательств в сети есть очевидное снижение в плавных расстройствах с интенсивным исправлением скрытых утечек. Ремонт скрытой утечки очевидно более дешев чем ремонт после расстройства, в случае которого может быть повреждение собственности, и работы выполнены под давлением времени и в большем масштабе.

Для экономических исследований важно контролировать всю информацию относительно производства, распределения, обслуживание до затрат для ремонта расстройств. В то же самое время вся информация служит для предложений об инвестиционных событиях – реконструкция сети или распределения nexuses, установки и измерения клапанов и т.д.

Для того, чтобы контролировать водное управление и организацию работ, чтобы уменьшить водные потери в пределах централизации ландшафта оптимально, позволяя согласие с эксплуатационными требованиями и уважая качество распределения. В практических сроках это возможно в течение периода большего возникновения расстройств (зимой) сконцентрировать вместимость на ликвидации расстройств, и в летний период концентрируются больше на профилактической деятельности. Также возможно быть гибким в случае дефекта диагностического инструмента или имеющего размеры транспортного средства, таким образом гарантируя гладкое чрезвычайное обслуживание.

Также важный по качеству работ - техническая второстепенная забота об инструментах и возможности передачи опыта среди диагностических техников, включая регулярные учебные сессии и контроль технологического развития.

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

International Water Association

ASOCIAȚIA ROMÂNĂ A APEI

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

water21

ROMAQUA

ENERGIA
RESURSE, CONVERSIE ȘI EFICIENȚĂ ENERGETICĂ

NINE O'CLOCK

www.waterloss2007.com