



**Apa Canal Chisinau**

**Plan de Actiuni pentru redresarea  
situatiei financiare**



# Cuprins

<b>Sumar executiv .....</b>	<b>2</b>
<b>Actiuni.....</b>	<b>2</b>
<b>Anexa nr.1: Pregatirea unui plan de reducerea a apei nefacturate.....</b>	<b>10</b>
Reducerea si controlul pierderilor .....	10
Introducere.....	10
Factori care afecteaza pierderile (scurgerile) in sistemele de distributie.....	11
Metode de control a pierderilor in distributie .....	12
Pierderi la rezervoare.....	17
Pierderi in conductele de transport.....	18
Avantajele controlului activ al pierderilor .....	19
Localizarea pierderilor.....	19
Echipamente de detectare .....	21
Balanta apei si evaluarea pierderilor de apa .....	24
Folosirea modelelor computerizate .....	28
Metodologie de evaluare a starii retelei.....	29
Management, organizare si strategie .....	30
<b>Anexa nr. 2: Pregatirea planului de management al activelor .....</b>	<b>33</b>
De ce este necesar?.....	34
Provocari cheie in managementul activelor .....	35
Cerinte.....	37
Elemente cheie in managementul activelor .....	38
Sistemul de management al activelor .....	40
Interfete.....	43
Intocmirea unui Plan de management al activelor .....	43
Inventarul activelor.....	44
Indicatori de performanta operationala.....	52
Nivelul serviciului .....	53
Planificarea intretinerii, reabilitarii si reinnoirii.....	54
<b>Anexa nr.3: Pregatirea si implementarea unui plan de evaluare a personalului si eficientizare a utilizarii resurselor umane .....</b>	<b>61</b>
Instruirea personalului .....	62
Managementul și dezvoltarea carierei .....	63
<b>Anexa nr. 4: Strategia de tarificare pentru perioada 2009 - 2013 .....</b>	<b>65</b>

## Sumar executiv

Acest plan de actiuni a fost pregatit in cadrul contractului de consultanta C 18358/ 23 Decembrie 2008. In pregatirea acestuia s-a pornit de la urmatoarele date concrete:

- situatiile financiare si operationale ale S.A. Apa Canal Chisinau din ultimii ani, inclusiv cele pentru anul financiar inchis la 31 Decembrie 2008;
- prevederile legale privind furnizarea serviciilor de apa si canalizare in Republica Moldova precum si stabilirea tarifelor;
- Prevederile Acordului de Imprumut – Proiectul de reabilitare a sistemului de alimentare cu apa din Chisinau, incheiat intre BERD si S.A. Apa-Canal Chisinau;
- prevederile Acordului de atragere a mijloacelor pentru finantare de proiect si sustinere (Reabilitarea sistemului de alimentare cu apa din Chisinau) incheiat intre Primaria Chisinau si BERD
- contracte comerciale, situatii factice, informatii statistice si de prognoza disponibile la data pregatirii planului.

Au fost purtate discutii cu factorii responsabili din cadrul S.A. Apa-Canal Chisinau, reprezentanti ai principalelor departamente pentru a se identifica principalele probleme ce au un impact important asupra starii financiare a societatii, solutiile ce pot fi puse in practica precum si evaluarea impactului financiar.

## Actiuni

Principalele actiuni si impactul financiar/ organizational asupra Apa Canal sunt prezentate in continuare

- *separarea activitatii de termoficare (prin crearea unei entitati distincte, detinuta integral de catre Municipality Chisinau) sau vanzarea acesteia catre Termocom.*

Activele impreuna cu serviciul respectiv au fost transferate catre Apa Canal Chisinau de la SC Termocom, in baza deciziei nr. 4/37 din 22 Iunie 2001 a Consiliului Municipal Chisinau, pentru stingerea unor datorii istorice.

Impactul financiar, evaluat pe baza performantelor din 2008, este de reducere a pierderilor cu aproximativ 10.8 milioane MDL (~ 0.8 milioane Euro), la care putem adauga o diminuare a utilizarii de resurse financiare cu investitiile ce se realizeaza din surse proprii in sistemul de termoficare (cumulat pe ultimii trei ani, aceste sume se ridica la 4,5 milioane MDL).

Aceasta actiune ar diminua personalul Apa Canal cu 53 de persoane, implicate direct in activitate, si cu un numar ce umeaza a fi determinat, din cadrul activitatilor auxiliare.

In cazul vanzarii activelor catre Termocom (situatie posibila, discutata recent la nivelul Consiliului Municipal Chisinau), Apa Canal Chisinau estimeaza obtinerea a 28 milioane MDL

- *externalizarea unor servicii din cadrul societatii.*

In principal sunt vizate activitatile auxiliare (cum ar fi transportul si activitatea de constructii) dar este necesara o analiza atenta a tuturor activitatilor ce se pot externaliza, in special in ceea ce priveste existenta acestora pe piata (un numar suficient de furnizori de incredere) precum si impactul economic asupra operatorului. Externalizarea se poate face prin crearea unei societati comerciale care sa desfasoare aceasta activitate, fie prin divizarea ACC fie prin crearea de catre aceasta a unei societati fiica. Se poate lua in calcul in etapa urmatoare vanzarea/ privatizarea acestei societati. Este de asteptat ca aceasta actiune sa duca la reducerea costurilor, in special printr-o mai buna utilizare a resurselor. Valoarea impactului urmeaza a fi stabilita ulterior.

- *modificarea sistemului de facturare*

Aceasta problema apare in special in relatia cu Intreprinderilor Municipale de Gospodarie a Fondului Locativ si cu Asociatiile de Proprietari ai Locuintelor Privatizate. In principiu, problema este generata de diferentele ce apar intre citirile de pe contorul amplasat la limita de proprietate (ce sta la baza calculului facturilor emise de catre Apa Canal Chisinau) si cele de pe contoarele individuale amplasate in fiecare apartament (citire ce constituie baza pentru impartirea sumelor datorate de catre fiecare apartament). Sistemul actual genereaza o diferenta sistemica ce face practic imposibila recuperarea a aproximativ 35% din valoare facturata catre clientii mai sus mentionati.

In cursul anului 2008 valoarea acestor cantitati ce nu pot fi recuperate de la utilizatorii finali este de aproximativ 41,9 milioane MLD (3,1 milioane Euro), in timp ce creanta istorica acumulata depaseste 196 milioane MLD. Provizionarea creantei istorice (impusa de principiul prudentei) va avea un impact negativ important asupra contului de rezultat al societatii dar va asigura o buna reflectare in contabilitate a performantei acesteia.

- *eliminarea impactului TVA neexigibil*

In conformitate cu prevederile legislatiei fiscale din Republica Moldova, o parte din TVA este nedeductibila, proportional cu veniturile scutite de calculul taxei pe valoare adaugata, aferente populatiei. Astfel, societatea inregistreaza sume importante in costuri aferente acestei part a TVA. In cazul in care s-ar aplica cota zero la TVA pentru serviciile furnizate populatiei, aceasta suma ar deveni deductibila.

Impactul financiar: reducerea cheltuielilor anuale cu aproximativ 16 milioane MDL.

- *inventarierea si valorificarea activelor non-core/ disponibilizabile*

Compania are o serie de active ce nu contribuie in mod direct la desfasurarea activitatii, asa numitele non-core assets. Acestea sunt in marea majoritatea cladiri, terenuri sau constructii speciale. O prima estimare a valorii ce poate fi realizata din vanzarea acestora (fara a inrautatii sub nici o forma performanta operationala a societatii) este de aproape 100 milioane MDL intr-un interval de pana la doi ani. In plus se estimeaza o reducerea a costurilor anuale (amortizare, intretinere, paza, etc.) cu aproximativ 2,5 milioane MDL. Pentru a avea o imagine clara a acestei categorii de active, se impune inventarierea, evaluarea starii fizice si a utilitatii activelor si estimarea valorii de piata, pentru a facilita decizia de valorificare.

- *pregatirea unui plan de reducerea a apei nefacturate*

Una dintre problemele majore a oricarui operator de servicii de apa si canalizare o reprezinta apa nefacturata. Desi rezolvarea acestei probleme nu aduce in general beneficii imediate, orice plan de actiuni destinat redresarii starii financiare trebuie sa aiba in vedere acest aspect. Pregatirea si mai ales implementarea unui astfel de plan necesita si alocarea de resurse suplimentare dar ramane un obiectiv prioritar in strategia de dezvoltare si imbunatatire a serviciului. Pentru a se putea organiza in mod structurat aceasta activitate in cadrul S.A. Apa Canal Chisinau, in Anexa nr. 1 am prezentat o ilustrare procedurala in ceea ce priveste realizarea unui plan de reducere a pierderilor – extras din Manualul Operatorilor de Apa si Canalizare, disponibil pe [www.ara.ro](http://www.ara.ro) si pe [www.bdo.ro](http://www.bdo.ro).

- *pregatirea planului de management al activelor*

Ca si in cazul masurii anterioare, efectele unei astfel de actiuni nu sunt imediate. Avand in vedere dorinta operatorului si a autoritatilor de a se moderniza si eficientiza, este obligatoriu sa se creeze un cadru favorabil. Un prim pas, inceput deja de catre Apa Canal Chisinau, este inventarierea starii fizice si a utilitatii activelor ce contribuie la furnizarea serviciilor. Un model de lucru in pregatirea si implementarea unui plan de management al activelor este prezentat in Anexa nr. 2, extras din Manualul Operatorilor de Apa si Canalizare.

- *pregatirea si implementarea unui plan de evaluare a personalului si eficientizare a utilizarii resurselor umane*

O alta resursa extrem de importanta, a carei eficientizare a utilizarii poate avea impact imediat, este cea umana. In ultimii ani S.A. Apa Canal Chisinau a actionat constant in vederea unei utilizari cat mai eficiente a fortei de munca dar se simte nevoia unei actiuni concentrate, in care sa lucreze impreuna factori de decizie din diverse compartimente ale societatii, astfel incat sa se faca o analiza cat mai corecta a capacitatilor si performantelor personalului existent, dimensionarea corecta a numarului acestuia, identificarea nevoilor de personal si de pregatire a celui existent si, ca obiectiv final, obtinerea unei eficiente cat mai bune de utilizare a acestuia. In Anexa nr.3 este prezentat un material ce poate constitui baza pentru aceasta activitate.

- *Pregatirea, aprobarea si implementarea unei strategii de tarificare pe termen mediu (3-5 ani) care sa dea posibilitatea predictibilitatii activitatii si sa creeze premisele investitiilor viitoare*

Realizarea unei astfel de strategii este piatra fundamentala a planului de actiuni. In cursul activitatii au fost desfasurate consultari intense cu reprezentantii ACC, ai BERD, construindu-se un model financiar ce presupune realizarea unor masuri mentionate anterior , altele (precum vanzarea de active) nefiind luate in calcul pentru o estimarea prudenta a situatiei. O atentie deosebita a fost acordata suportabilitatii populatiei. Pana in prezent politica tarifara a condus la o diferentiere foarte importanta intre tarifele aplicate catre populatie si cele catre agentii economici, asigurandu-se o subventionare incrucisata intre cele doua categorii de consumatori. In plus, celelalte chestiuni mentionate anterior (in special cele legate de modul de facturare catre Intreprinderile Municipale, sau in cazul apei reci pentru apa calda), au un

impact desoebit asupra veniturilor. In cazul cresterii tarifelor este de asteptat o reducere a consumurilor casnice (elasticitate a cererii in functie de pret) dar nu extrem de accentuata. In urma constructiei modelului financiar si inceandandu-se stabilizarea financiara a operatorului in conditii suportabile pentru populatie, s-au obtinut o strategie de tarificare ce este sumarizata in Anexa. Nr. 4.

Sinteza ajustarilor de tarife in termeni reali este prezentata intabelul de mai jos:

	Tarif actual	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	MDL/m3	Crestere la 1 Iulie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie
<b>Populatie</b>							
Apa	4,42	25%	10%	10%	0%	0%	0%
Canalizare	0,65	25%	10%	10%	0%	0%	0%
<b>Agenti economici</b>							
Apa	11,14	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Canalizare	9,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Apa tehnologica	5,82	0%	0%	0%	0%	0%	0%

- *Punerea bazelor unui sistem informational pentru management MIS.*

Desi un astfel de sistem necesita in prima faza alocarea de resurse, iar starea financiara a Apa Canal Chisinau nu pare sa ofere resursele financiare, este de dorit incepere unei astfel de constructii inca din acest moment. Un prim modul ce ar trebui luat in calcul este cel de contabilitate, important fiind modul de pregatire al intregului sistem, si in consecinta pregatirea unui concept complet, care sa poata asigura dezvoltari ulterioare. Toate celelalte elemente (managementul activelor, resurse umane, planificarea investitiilor, etc) isi vor gasi pozitia lor in cadrul sistemului. Este de asateptat ca Apa Canal Chisinau sa aiba nevoie de ajutor din afara companiei, care impreuna cu echipa proprie de specialisti sa realizeze proiectarea conceptului.

- *Constituirea unui fond IID, care sa aiba drept surse principale profitul si amortizarea*

Acest fond, care de fapt este un cont bancar separat, folosit in multe alte proiecte de catre BERD, are menirea de a asigura un mai bun control al resurselor financiare ce sa fie folosite la rambursarea obligatiilor financiare, in special a celor generate de dezvoltare, cat si la finantarea investitiilor de inlocuire si de dezvoltare. Esenta unei astfel de constructii este urmatoarea: cresterea tarifelor catre pragul de suportabilitate, pentru generarea resurselor necesare dezvoltarii, trebuie dublata de un control atent al utilizarii sumelor rezultate, astfel incat banii generati de catre activitatea de apa sa se intoarca tot in aceasta activitate. Principal intreg profitul, amortizare si (daca va fi cazul) taxa de concesiune sa se regaseasca in sume ce sunt re-investite in apa si canalizare. Acest mecenism inseamna in primul rand o decizie politica, de renuntare la dividendul potential si (daca va fi cazul) la impozitul pe profit, si colectare sumelor in acest cont IID (Intretinere, Inlocuire, Dezvoltare), cunoscut si sub abrevierea din limba engleza MRD (Maintenance, Replacement, Development).

*- Pregătirea unui Master Plan la nivelul regiunii Chisinau*

Master Planul este un document strategic ce definește pentru un orizont de timp de 25-30 de ani direcțiile și liniile de dezvoltare a serviciilor de apă și canalizare. Master Planul asigură atât o imagine clară asupra direcțiilor de urmat cât și indicații consistente asupra soluțiilor tehnice, a capacității de finanțare și a gradului de conformare cu cerințele legale. Un astfel de document implică imbinarea deciziei politice cu elementele tehnice, financiare, de calitate a serviciului și de protejare a mediului. Realizarea Master Planului necesită atât expertiză complexă cât și un dialog bine susținut cu cei care asigură decizia. Cu siguranță că în această construcție va fi nevoie de conlucrarea mai multor factori – principalii actori fiind Apa Caldă Chisinau și Consiliul Municipal Chisinau, dar și de asistență tehnică specializată.

<b>Obiectiv</b>	<b>Actiune</b>	<b>Termen de realizare</b>	<b>Impact financiar estimat</b>	<b>Responsabilitate</b>
Eficientizarea unor activitati	<i>separarea activitatii de termoficare (prin crearea unei entitati disticte, detinuta integral de catre Municipality Chsinau) sau vanzarea acesteia catre Termocom.</i>	Trimestrul III 2009	Reducerea pierderilor cu minimum 10 milioane MDL Reducerea cheltuielilor (investitii) cu aprox. 2 milioane MDL Potential cash in de 28 milioane MDL (in cazul vanzarii)	ACC – pregatire documentatie CMC – aprobare si facilitare vanzare catre Termocom
	<i>externalizarea unor servicii din cadrul societatii.</i>	Trimestrul IV 2009	Reducerea pierderilor cu aproximativ 4 milioane MDL Potential cash in (in cazul vanzarii)	ACC – identificare activitati, pregatire documentatie CMC – aprobare proces
	<i>inventarierea si valorificarea activelor non-core/ disponibilizabile</i>	Pana la sfarsitul 2010	Reducerea cheltuielilor (amortizare, paza, intretinere, etc.) cu aproximativ 2,5 milioane MDL Potential cash de 100 milioane MDL din vanzare	ACC – identificare active, pregatire documentatie, proceduri vanzare CMC – aprobare proces
Diminuarea costurilor	<i>pregatirea unui plan de reducerea a apei nefacturate</i>	Trimestrul IV 2009	Reducerea costurilor si cresterea veniturilor. Valorile urmeaza a fi estimate	ACC – vezi si meodologie anexata
	<i>pregatirea planului de management al activelor</i>	Trimestrul II 2010	Se va estima in cursul programului	ACC – vezi si meodologie anexata
	<i>pregatirea si implementarea unui plan de evaluare a personalului</i>	Trimestrul IV 2009	Se va estima in cursul programului	ACC – vezi si meodologie anexata

	<i>si eficientizare a utilizarii resurselor umane</i>			
	<i>eliminarea impactului TVA neexigibil</i>	Trim IV 2009	Reducerea costurilor cu aproximativ 16 milioane MDL	ACC si CMC propun Autoritatile Centrale aproba
Cresterea veniturilor	<i>modificarea sistemului de facturare, in relatia IMGFL respectiv APLP in relatia cu apartamentele individuale</i>	Trim II 2009	Cresterea veniturilor incasabile cu aproximativ 42 milioane MDL. Ramane nerezolvata datoria istorica acumulata de 196 milioane MDL	ACC propune CMC aproba
	<i>Pregatirea si aprobarea unei strategii de tarificare pe termen mediu (3-5 ani) care sa dea posibilitatea predictibilitatii activitatii si sa creeze premisele investitiilor viitoare</i>	Trim III 2009	Atingerea unei rate acceptabile a surselor disponibile pentru dezvoltare. Cresterea veniturilor cu aproximativ 15%	ACC - pregateste si propune CMC – aproba
	<i>Modificarea sistemului de facturare a apei reci pentru apa calda in relatia cu Termocom</i>	Trim III 2009	Cresterea veniturilor cu aproximativ 350.000 mc/ anual	ACC - pregateste si propune CMC – aproba
Recuperarea creantelor	<i>Recuperarea creantelor de la complexul energetic si S.A. Moldcarton</i>	Trim IV 2009	Creante de cca 80 + 20 milioane MDL	Autoritatile centrale aproba CMC propune ACC pregateste documentatia
Managementul financiar si general	<i>Constituirea unui fond IID, care sa aiba drept surse principale profitul si amortizarea si care sa fie folosit la intretinere,</i>	Incepand cu sem II 2009	Imbunatatirea controlului asupra fluxurilor de numerar aferente	ACC propune CMC aproba

	<i>inlocuire si dezvoltare, functie de nevoi si prioritati</i>			
	<i>Punerea bazelor unui sistem informational pentru management MIS. Un prim modul este cel de contabilitate, important fiind modul de pregatire al intregului sistem.</i>	Trim. IV 2009	Imbunatatirea controlului asupra performantelor si suport in luarea deciziilor	ACC
Planificarea investitiilor	<i>Pregatirea unui Master Plan la nivelul regiunii Chisinau</i>	De discutat	Pregatirea unei viziuni strategice de dezvoltare a serviciilor de apa si canalizare	ACC, CMC

## **Anexa nr.1: Pregatirea unui plan de reducerea a apei nefacturate**

### **Reducerea si controlul pierderilor**

#### ***Introducere***

Pierderile in retelele de apa reprezinta o risipa, dar sunt inevitabile. Sunt costisitoare si pot reprezenta un pericol. Controlarea pierderilor reflecta o abordare profesionista a managementului intregului sistem si este necesar sa fie reduse la un minim rentabil din punct de vedere economic. Pierderile se pot produce la rezervoare, in conductele de transport, dar mai ales in sistemele de distributie.

Controlul pierderilor este o componenta esentiala in mamagementul sistemului de distributie.

Nivelul optim economic va putea fi atins doar prin investitii in sistem si prin aplicarea principiilor prezentate in aceasta sectiune.

Acest document acopera toate zonele managementului apei care nu aduce venituri (NRW) prin metode de control al pierderilor si de localizare a acestora, precum si o comparatie a echipamentelor de detectare disponibile. Exista sectiuni privind definirea unui bilant al apei, privind evaluarea pierderilor conform recomandarilor Grupului Operativ pentru Pierderi din cadrul Asociatiei Internationale a Apei (IWA) si privind modul in care simularea computerizata poate asista procesul NRW. Se stabileste in final o metodologie care permite prioritizarea necesitatilor de reabilitare a retelelor de apa..

### ***Factori care afectează pierderile (scurgerile) în sistemele de distribuție***

Există mai mulți factori care influențează scurgerile în sistemele de distribuție, clasificați astfel:

#### **Presiunea**

Creșteri de presiune de doar câțiva metri pot duce la creșteri semnificative ale pierderilor în sistem și la creșterea frecvenței avariilor. Presiuni mai mari, în general duc la apariția timpurie a pierderilor ascunse. Invers, o scădere a presiunii sistemului va duce la reducerea pierderilor, beneficiile acestui aspect fiind abordate în detaliu în secțiunea 3.

Socurile de presiune cauzate de pornirea sau oprirea unei pompe sau manevrarea prea rapidă a unei vane pot duce la depășirea presiunilor proiectate ale sistemului, generând astfel avarii. Ciclurile de presiune în pompe oscilând în jurul punctelor de sarcină, sau vanele de reducere a presiunii prost întreținute pot duce la oboseala conductelor și la apariția avariilor. Acest lucru este valabil în special la sistemele cu conducte din materiale plastice.

#### **Miscări ale solului**

Printre cauzele mișcărilor solului sunt modificările de umiditate mai ales în solurile argiloase, schimbările de temperatură, ridicările din cauza înghețului și scufundările. Aceste mișcări pot duce la spargerea conductelor, la deplasarea îmbinărilor sau la apariția unor concentrații locale de tensiune în conducte sau în armături, care duc în final la ruperea acestora.

#### **Deteriorarea conductelor**

Cea mai gravă problemă este coroziunea internă sau externă a conductelor și armaturilor din metal.

Coroziunea internă este în general mai severă în zonele cu apă cu duritate scăzută. În timp, apar noduli pe pereții conductelor. Acești noduli, care duc în timp la incrustații, cauzează ciupirea suprafeței interne, care se poate transforma în cele din urmă în gauri sau chiar în apariția unor fisuri longitudinale sau transversale în conductă.

Coroziunea exterioară apare din diverse cauze, printre care diferențele de aerare în sol, coroziunea bimetalică, variații ale concentrației de săruri dizolvate în sol, activitatea microbiologică și pământul contaminat din solurile poluate. Consecințele coroziunii externe sunt similare celei interne.

Corodarea conductelor din beton sau azbociment poate fi cauzată de soluri sau ape cu conținut ridicat de sulfati.

#### **Slabă calitate a materialelor și a execuției**

Pierderile generate din această cauză afectează atât conductele și armăturile operatorului cât și pe cele ale clientului. Este important să se stabilească standarde corespunzătoare pentru materialul conductelor și să se supravegheze corect instalarea acestora, inclusiv pregătirea santurilor. Orice conductă trebuie testată înainte de a fi dată în funcțiune, pentru a se descoperi eventualele defecte. De asemenea, materialele trebuie manevrate cu grijă și depozitate corespunzător.

### **Caracteristicile solului**

Un factor important care afecteaza durata pierderilor ascunse (scurgeri) este permeabilitatea solului in care sunt pozate conductele. In unele soluri, apa din scurgerile subterane poate apare la suprafata destul de repede, in timp ce in alte soluri cum ar fi cele calcaroase, aceste scurgeri pot dura un timp nedefinit, fara sa apara vreodata la suprafata.

### **Incarcarile din trafic**

Efectele vibratiilor si a traficului greu in unele zone, pot avea un impact semnificativ asupra nivelului pierderilor. La instalarea de conducte in zone intens circulate, trebuie acordata o atentie speciala selectarii celui mai potrivit material pentru conducte si refacerii santurilor.

### **Curenti electrici vagabonzi**

Acesti curenti pot duce la corodarea conductelor de metal neprotejate si accentueaza importanta unei protectii a conductelor in aceste cazuri.

### ***Metode de control a pierderilor in distributie***

Exista sase metode de control al pierderilor, dintre care cinci implica localizarea pierderilor, iar ultima metoda, controlul presiunii, poate fi considerata ca suplimentara fiecareia din celelalte metode. Fiecare metoda necesita un nivel specific de implicare a personalului si a echipamentelor, prin urmare fiecare va avea costuri de capital si operationale diferite. De asemenea, fiecare din aceste metode de control va mentine pierderile la niveluri diferite.

### **Controlul presiunii**

Reducerea pierderilor prin controlul presiunii este probabil cel mai rapid si simplu mod de reducere a pierderilor intr-un sistem si nu implica localizarea pierderilor. Exista diverse metode de reducere a presiunii, printre care:

#### **Montarea de vane sau zonarea**

Este probabil cel mai simplu si ieftin mod de reducere a presiunii, dar are limitari in utilizare. Practic implica inchiderea sau strangularea vanelor in sistem avand ca efect reducerea capacitatii de transport in retea, sau mutarea unei zone pe alimentare la o presiune mai scazuta. Trebuie acordata o atentie deosebita la stabilirea marimii zonelor, pentru fi siguri ca necesarul pentru stingerea incendiilor si pentru reumplerea sistemului dupa o avarie majora pe o magistrala, sunt acoperite.

#### **Reducerea inaltimii de pompare**

Aceasta tehnica are aplicabilitate limitata, dar merita sa fie folosita acolo unde cererea de apa intr-o zona s-a redus, din cauza inchiderii industriei grele si a consumului redus pe cap de locuitor. Beneficiile vor consta in reducerea costurilor cu energia consumata la statiile de pompare datorita presiunilor si debitelor mai scazute, precum si in volumul de pierderi (scurgeri) mai reduse in retea. Pentru a beneficia din plin de reducerile costului cu energia, echipamentele de pompare trebuie redimensionate, sau rototoarele pompelor centrifuge trebuie modificate. Daca nu exista fonduri disponibile pentru aceasta, pot fi obtinute beneficii din reducerea pierderilor prin strangularea vanelor de pe refularea statiilor de pompare.

### **Vane de reducere a presiunii**

Folosirea vanelor de reducere a presiunii este cea mai uzuala metoda de scadere a presiunii in retelele de distributie, reducand astfel si nivelul de pierderi. Sunt disponibile diverse tipuri: vane care produc o presiune diferentiala constanta intre intrare si iesire, vane care furnizeaza o presiune constanta in aval si cele care produc o presiune variabila in aval permitand scaderea presiunii pe timpul noptii.

Desi aceste vane sunt adaptabile, ele sunt in acelasi timp si sensibile in operare si se defecteaza usor din cauza blocarii aerului in interior. Din acest motiv trebuie verificate regulat si instalate cu bypass (conducta de ocolire).

### **Controlul pasiv**

Necesita cel mai mic efort din partea operatorului, dar in general dintre toate metodele are ca rezultat cel mai ridicat nivel de pierderi. Nu sunt facute eforturi pentru a detecta sau masura pierderile, iar remedierea acestora se face ca urmare a:

- Aparitiei apei la suprafata;
- Presiunii slabe in anumite zone ale retelei;
- Lipsei apei in anumite zone;
- Sesizarilor privind pierderile ;
- Zgomotelor in sistemele de conducte interioare.

Pentru executia reparaiei, ar putea fi necesara totusi localizarea cu precizie a pierderii, folosind tehnicile de sondare.

Controlul pasiv al pierderilor poate fi rentabil ca pret doar atunci cand sursa de apa este abundenta, ieftina din punct de vedere al costurilor de productie si daca pierderile apar rapid la suprafata. Nu se conformeaza cerintelor de mediu de a proteja a resursele naturale si poate genera adversitate in opinia publica impotriva operatorului.

### **Sondarea de rutina sau regulata**

Aceasta metoda de control al pierderilor implica monitorizarea sistematica a retelelor de apa folosind tehnici de sondare. Se folosesc echipamente acustice de ascultare a armaturilor precum vane, hidranti si robineti de inchidere pentru a detecta sunetul apei care curge. De la introducerea, corelatoarelor de zgomot pentru pierderi (LNC) in sectorul apei, acestea au fost folosite si ca modalitate de supraveghere periodica a retelei. In general, retelele sunt sondate o data sau de doua ori pe an, in functie de forta de munca disponibila.

O imbunatatire a acestei metode, consta in impartirea retelei in sub-zone si inregistrarea reparatiilor ca urmare a pierderilor ascunse in fiecare sub-zona. Sondarea este folosita cu prioritate si directionata pe baza indicatorilor de numar de reparatii pe lungime de retea, pentru a permite o folosire mai eficienta a echipamentelor si a fortei de munca disponibile.

Aceasta metoda de controlare a pierderilor costa mai putin decat cea care implica contorizarea, dar nu furnizeaza aceleasi beneficii in ceea ce priveste nivelul reducerii pierderilor. Sondarea regulata va da probabil rezultate mult mai bune in zone in care costul apei economisite este destul de mic, iar conditiile din sol favorizeaza aparitia la suprafata a apei provenite din pierderi ascunse mai semnificative, relativ repede. In acest fel, doar pierderile ascunse mai mici trebuie detectate prin tehnicile de sondare.

### **Masurare de district**

Asa cum se intelege din denumire, debitmetre sau o combinatie de debitmetre sunt folosite pentru a masura consumul de apa dintr-o zona specifica a unei retele. Debitmetrele trebuie sa aiba si integrator si sa poata fi conectate la data logger. Se recomanda pentru debitmetrele care nu sunt de calibru complet cum sunt debitmetrele electromagnetice, instalarea unui bypass (conducta de ocolire).

Zona de Masurare de District (in engleza DMA) ar trebui sa cuprinda in mod ideal intre 2000 si 5000 proprietati (un apartament poate fi considerat o proprietate). Debitul de intrare si iesire dintr-un DMA trebuie sa poata fi masurat. Numarul de debitmetre trebuie redus din considerente care tin de costuri si in acest sens trebuie stabilite limite de zona, prin folosirea vanelor de inchidere. Orice vana folosita in acest scop trebuie marcata clar. Poate fi necesara daca se genereaza astfel capete de retea, instalarea unor hidranti pentru spalare pe fiecare parte a vanei de inchidere.

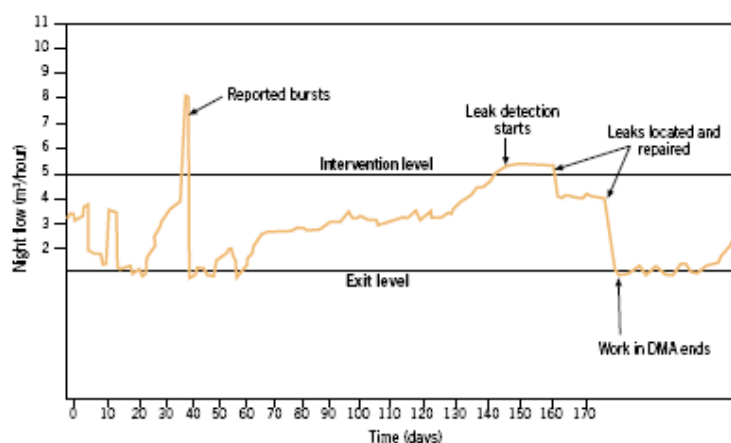
Fiecare DMA trebuie sa aiba un identificator unic si trebuie colectate urmatoarele date:

- Numarul total al proprietatilor;
- Numarul de proprietati contorizate si necontorizate;
- Utilizatorii necasnici si profilele de consum;
- Consum mediu zilnic;
- Debite minime pe timp de noapte;
- Lungimea totala a conductelor principale.

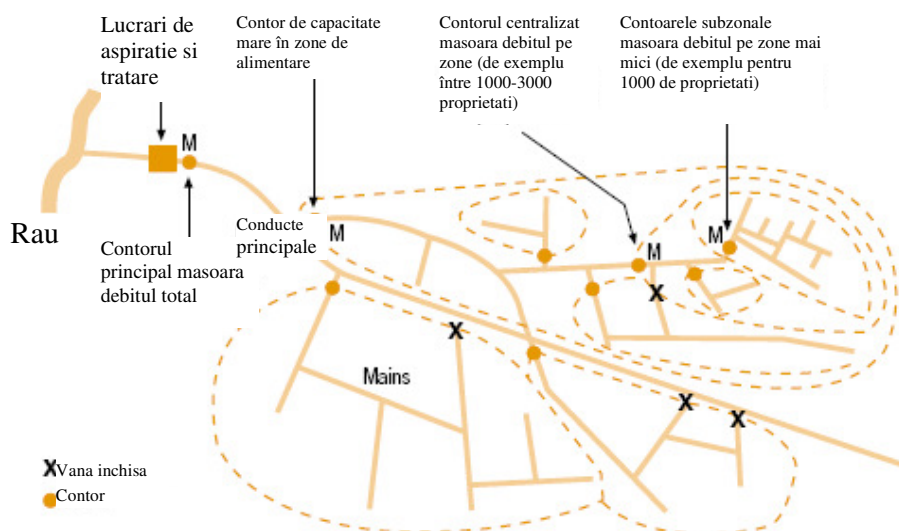
Daca se creaza o baza de date relevante, pot fi colectate informatii suplimentare pe fiecare DMA, cum ar fi reparatii in retea, date despre calitatea apei si reclamatii ale consumatorilor. Acest lucru este folositor in primul rand pentru planificarea managementului activelor fixe.

Dupa stabilirea DMA, se vor stabili proceduri pentru demararea activitatii legate de controlul pierderilor. Metoda preferata este verificarea in amanuntite a intregii zone (DMA) pe baza tehnicilor de sondare si remedierea tuturor pierderilor ascunse. Astfel se vor stabili nivelul debitelor medii si al debitelor de noapte. Acestea este posibil sa trebuiasca sa fie ajustate in functie de sezon, dar vor constitui declansatorii de baza pentru activarea de detectare / localizare a pierderilor. Odata un DMA creat in acest mod, datele de la debitmetrele DMA trebuie la inceput accesate saptamanal. In districtele care se dovedesc stabile din punct de vedere al nivelului debitelor, frecventa de accesare se va reduce treptat. In scopul compararii, debitele minime de noapte pot fi convertite in litri/proprietate/ora. Se recomanda ca toate DMA-urile sa fie verificate complet la fiecare doi ani cel putin, pentru a stabili daca procedurile si nivelurile debitelor de declansare a activitatii de detectare a pierderilor sunt inca relevante. Monitorizarea distributiei permite directionarea mai eficienta a activitatilor legate de pierderi.

**Figura: Grafic cu nivelurile tinta si de activitate pentru DMA atipice**



**Figura: Plan al ierarhiei zonelor de contorizare de district si masurare a pierderilor de apa**



### Masurarea pierderii

Aceasta metoda este cunoscuta sub denumirea de masurare pe subdiviziuni.

Masurarea pierderii de apa este o metoda care izoleaza sectiuni din reseaua de distributie prin vane de separare inchise, astfel incat zona este alimentata printr-o singura conducta. Un sector de pierderi numara intre 1000 si 3000 de proprietati in zona urbana. In zona rurala, dimensiunea unei arii masurate depinde de configuratia retelei. Ideal, un sector de pierderi trebuie alimentat timp de 24 de ore pentru a se culege informatii despre debitele de varf, medii si de noapte. Masurarea pierderii prezinta si avantajul de a reduce la minim lucrarile remunerate suplimentar pe timpul noptii, efectuate de echipele de detectare / localizare a pierderilor. Trebuie in acelasi timp recunoscut ca debitul poate fi distorsionat la crearea unui sector de pierderi, din cauza modificarii profilelor normale de consum si a faptului de presiunile de lucru sunt in general mai mici. In plus, crearea unui sector de pierderi poate provoca reclamatii in legatura cu presiunea scazuta a apei si poate cauza colorarea temporara a apei furnizate.

Debitmetrele pentru masurarea pierderilor de apa pot fi fie instalatii fixe permanente pe un bypass sau unitati mobile conectate la retea printr-un hidrant / vana / sistem de hidranti. Indiferent care varianta este aleasa, printr-o selectie atenta a locatiei debitmetrului, un sector de monitorizare a pierderilor poate fi masurat cu un singur debitmetru.

Ca si in cazul DMA, fiecare sector de pierderi trebuie sa fie prevazut cu un identificator unic, fiind necesare urmatoarele date:

- Numarul total de proprietati;
- Numarul de proprietati contorizate si necontorizate;
- Utilizatorii necasnici si profilele de consum;
- Consum mediu zilnic;
- Debite minime pe timp de noapte;

Va fi necesara in plus verificarea vanelor folosite pentru testarea in trepte (procedura descrisa mai jos) si elaborarea planurilor zonei pentru fiecare sector care sa indice urmatoarele:

- Dimensiunea, dispunerea si locatia tuturor conductelor principale;
- Instalarea contoarelor;
- Toate vanele, inclusiv vanele de limita de zona care izoleaza districtul, vane de linie care se inchid pentru crearea unui debit unidirectional in conductele principale si vanele care se vor opera la testarea in trepte. Fiecarei vane i se va aloca un numar unic si directia de operare;
- Consumatorii comerciali.

Dupa stabilirea districtelor de pierderi, este necesar sa se stabileasca procedurile corespunzatoare. Ca si in cazul DMA, metoda preferata este inspectarea in detaliu a intregului sector prin tehnici de sondare si repararea imediata a tuturor pierderilor ascunse, apoi stabilirea debitului minim de noapte. Din nou, acesta poate necesita ajustare in functie de sezonabilitate, dar va fi declansatorul principal pentru activitatea de detectare a pierderilor. In cazul in care consumatorii comerciali folosesc apa pe timp de noapte, acestia trebuie izolati pentru determinarea debitului minim pe timp de noapte sau trebuie citite contoarele acestora si debitul de noapte trebuie scazut corespunzator.

Monitorizarea districtelor de pierderi trebuie facute intre trei si sase luni in functie de forta de munca disponibila. Detectarea pierderilor se va face atunci cand pragurile pentru debitele de noapte vor fi depasite. Acest lucru poate fi urmat de testarea in trepte descrisa mai jos.

### **Testarea in trepte**

Principiul acestei tehnici este reducerea sistematica a marimii sectorului prin inchiderea pe rand a vanelor pe fiecare conducta principala si notarea modificarilor de debit. O cadere disproportionata de debit, indica probabilitatea existentei unei pierderi in sectiunea izolata.

Exista doua metode de efectuare a testarii in trepte. Cea traditionala consta in inchiderea progresiva a vanelor inspre debitmetru si redeschiderea acestora la finalizarea testului. Aceasta metoda este mai putin folosita astazi, datorita

intreruperilor in alimentarea cu apa si riscului de colorare a apei. O metoda mai recenta dezvoltata in urma imbunatatirii tehnologiei de masurare si de inregistrare a datelor cu data loggere, este utilizarea unei serii de pasi marunti, prin izolarea pentru scurt timp a sectiunilor din districtul de pierderi. Aceasta tehnica necesita un dispozitiv de citire a debitmetrelor de la distanta (prin radio sau telefon mobil) instalat pe debitmetru. Debitele sunt transmise operatorilor care pot vedea imediat rezultatele inchiderii vanelor si efectul acestora si pot astfel reduce intervalul de timp in care vanele trebuie sa fie inchise.

Date fiind ultimele imbunatatiri ale tehnologiei de inregistrare a datelor, testarea in trepte poate fi aplicata si pentru anumite DMA avand configuratii specifice.

Principalele dezavantaje ale testarii in trepte, sunt reprezentate de costuri si de legislatie. Testarile in trepte necesita lucru pe timp de noapte platit suplimentar si recuperările aferente conform cerintelor legale. Clientii trebuie avertizati cu privire la intreruperile planificate in alimentarea cu apa, iar acest lucru consuma timp si este costisitor. Exista si riscul ca testarea in trepte sa provoace avarii pe conductele de alimentare in stare proasta, precum si colorarea apei furnizate.

#### **Masurare combinata de district si a pierderii**

Aceasta metoda de controlare a pierderilor consta in combinarea celor doua metode precedente. Debitmetrele de district sunt folosite pentru monitorizarea zonelor mai intinse, adica intre 2000 si 5000 de proprietati, iar in cazul constatarii unor cresteri ale debitului, debitmetrele de pierderi montate in aval vor localiza pierderea mai precis. Zonele de masurare de district si cele de masurare a pierderii pot coincide, daca contoarele se vor alege si dimensiona corespunzator.

#### ***Pierderi la rezervoare***

Pierderile de la rezervoare pot fi reduce la minim prin operarea buna a sistemului, sprijinita de inspectarea regulata a preaplinurilor, a sistemelor de scurgere si a starii structurii.

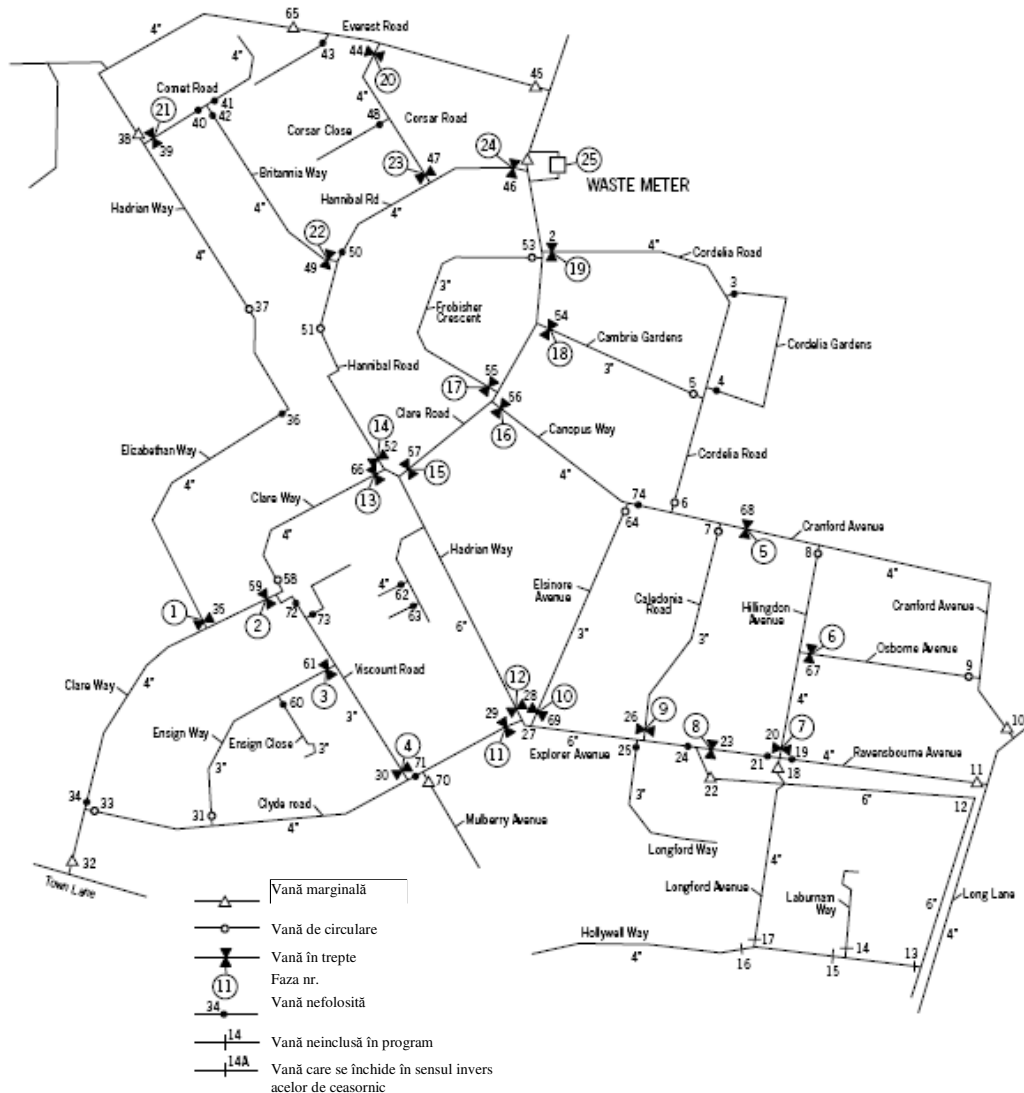
Monitorizarea de rutina si inspectia regulata a sistemului trebuie facute pentru toate componentele din retelele de apa.

In afara de inspectarea regulata, e putin probabil ca detectarea pierderilor din rezervoare sa fie rentabila ca si cost, dat fiind ca metodele disponibile sunt fie costisitoare, fie implica intreruperea aprovizionarii cu apa la consumatori. Printre alte metode de detectare se numara:

- Testarea scaderii nivelului cu rezervorul izolat complet, prin masurarea scaderii nivelului de apa intr-o perioada de timp determinata;
- Folosirea vopselelor de marcare;
- Inspectarea vizuala a rezervoarelor pline prin utilizarea scafandrilor pentru verificarea defectelor fizice;
- Inspectarea vizuala a rezervoarelor golite atunci cand acestea sunt scoase din functiune;

- Injectarea de aer comprimat in sistemele de scurgere inferioare, avand cativa centimetri de apa care acopera fundul rezervorului ;
- Excavarea taluzurilor rezervoarelor.

**Figura: Planul unei zone obisnuite supuse testarii in trepte (Reprodus din Raportul 26 WAA/WRC)**



### *Pierderi in conductele de transport*

Ca unele exceptii notabile, conductele de transport sunt pozate la standarde mai bune decat cele din sistemele de distributie, defectele producand avarii eruptive atunci cand apar. Cu toate acestea, o buna debitmetrie asociata cu inspectii regulate vor minimiza pierderile asociate.

In afara de aparitia avariilor eruptive, localizarea pierderilor la conductele de transport poate pune multe probleme si poate fi costisitoare. Metodele de localizare includ:

- Debitmetria, inclusiv debitmetrie de intercalare si debitmetria de insertie;

- Tehnici de urmarire a gazelor;
- Imagistica termica aeriana.

### ***Avantajele controlului activ al pierderilor***

Exista un numar de beneficii pentru o utilitate de apa, asociate adoptarii unei abordari active a managementului pierderilor, astfel:

#### **Avantajele controlului activ al pierderilor**

- Minimizeaza pierderile si implicit pierderea de apa in termeni monetari;
- Se concretizeaza in reducerea per ansamblu a cererii de apa;
- Reduce costurile operationale prin economia de energie si de utilizare a chimicalelor;
- Lucrarile sunt planificate, iar interventiile in caz de urgenta reduse la minim;
- Pierderile periculoase sunt minimizate, cum ar fi apa inghetata pe strazi ;
- Perceptia consumatorilor este imbunatatita;
- Se reduc costurile de capital pentru uzinele de tratare, rezervoare si conductele principale;
- Scade riscul de contaminare din panza freatica si apele reziduale;

Metoda de management activ al pierderilor trebuie sa tinteasca si conductele clientilor, recomandand acestora repararea urgenta a conductelor proprii defecte.

### ***Localizarea pierderilor***

Exista mai multe moduri in care poate fi detectata / localizata o pierdere, dar nici unul nu este infailibil si cele mai multe se bazeaza pe zgomotul produs de apa care se scurge. In toate cazurile este necesara abilitatea operatorului in alegerea si aplicarea metodei potrivite de localizare a pierderilor.

#### **Aptitudinile adecvate sunt esentiale**

Aptitudinile operatorului sunt necesare pentru a maximiza beneficiile echipamentelor si tehnologiei folosite in detectarea pierderilor.

La sectiunea opt se face o comparatie a echipamentelor de detectie a pierderilor.

#### **Sondarea directa**

Sondarea directa este cea mai comuna metoda de localizare a pierderilor. Acest lucru se face prin instalarea unui dispozitiv de amplificare a sunetului pe armatura, pentru a indica locul de unde se aude cel mai intens zgomot. Exista doua moduri in care se poate face acest lucru. Primul prin sondarea tuturor vanelor, hidrantilor si robinetilor de inchidere selectati dintr-o zona, iar al doilea prin sondarea tuturor armaturilor. Demonstratiile pe teren au indicat ca a doua metoda, desi necesita mai mult timp, este mai eficienta ca pret decat prima. Prin izolarea vanelor si a robinetilor de inchidere si

pe baza abilitatilor operatorului in recunoasterea intensitatii zgomotului produs de pierdere, este posibila localizarea pierderilor.

### **Sondarea de suprafata**

Sondarea de suprafata consta in utilizarea unor microfoane pentru a masura intensitatea zgomotului produs de apa infiltrata in sol, chiar deasupra conductelor principale. Punctul de maxima intensitate indica cel mai probabil locatia unei pierderi. Este deseori o metoda de succes in zonele urbane cu suprafete pavate, dar are o aplicare limitata in zonele cu sol afanat precum acostamentele sau in zonele excavate si refacute cu material de umplutura.

### **Corelarea zgomotelor produse de pierderi**

Corelatorul de zgomot este un dispozitiv de localizare a pierderilor care foloseste o tehnica de corelare incrucisata care masoara timpul necesar zgomotului produs de pierdere sa ajunga la microfoanele instalate in doua puncte pe conducta principala, sau pe cea de serviciu. Corelatorul va indica pozitia potentiala a pierderii ascunse. Avantajul acestei metode consta in faptul ca nu este afectata de zgomotele de fond. Pentru o localizare de precizie este necesara buna cunoastere a traseului conductelor si a materialului acestora. Acest dispozitiv este util in special in zonele urbane, unde exista un numar mare de puncte de acces precum vane, hidranti si robineti de inchidere. In zonele rurale, unde asemenea armaturi se gasesc in numar mai mic, este necesara forarea pana la conducta si folosirea unor bare metalice pentru a face legatura cu microfoanele.

### **Injectarea de gaz**

Injectarea de gaz si tehnicile de urmarire, sunt folosite mai rar, deoarece metodele de detectare mentionate anterior au succes in majoritatea cazurilor. Folosirea acestei metode necesita specializare si trebuie efectuata de un contractant de specialitate. In primul rand este utilizata pentru localizarea pierderilor ascunse greu de descoperit, mai ales in conducte de transport nemetalice si in cele care sunt operate la presiune scazuta. Gazele de detectare cele mai des folosite sunt hexafluorura de sulf ( $\text{SF}_6$ ) si hidrogenul industrial (95% nitrogen si 5% hidrogen). Urmărirea cu hidrogen are un avantaj fata de cea cu hexafluorura de sulf, fiind mai rapida. Hidrogenul difuzeaza prin sol mai repede si elimina necesitatea unor foraje pentru a scoate gazul la suprafata. Procesul implica injectarea de gaz in conducta printr-o armatura, cum ar fi hidrantul fix, si trasarea traseului conductei de catre operator cu ajutorul unui detector de conducte.

### **Alte tehnici**

Au fost incercate si alte tehnici de detectare in sectorul apei, cu grade diferite de succes. Acestea se aplica in general scurgerilor greu de localizat si sunt costisitoare. Ele includ radarul de penetrare a solului, imagistica termica si tehnologie acustica in interiorul conductei.

Radarul de penetrare al solului, identifica schimbarile proprietatilor electrice si magnetice din sol. Este o tehnica binecunoscuta de localizare a elementelor subterane, care a fost adaptata acum si in scopul localizarii pierderilor. Capacitatea sa de detectare a diferentelor de densitate si continut de apa a solului din jurul conductelor, permite identificarea scurgerilor din conducte. Imagistica termica poate fi folosita in

aproape acelasi mod, pentru a detecta efectele schimbarilor de temperatura din sol determinate de aparitia unei pierderi ascunse. Ambele metode in general utilizeaza o camera video montata intr-un avion si sunt utile in special pentru a survola conductele de transport in zonele rurale.

Tehnologia acustica in interiorul conductei devine o alternativa a corelarii pentru localizarea pierderilor, mai ales la conductele de transport de diametru mare. Sisteme ca ‘Sahara’ si ‘smart ball’ au fost dezvoltate pe baza acestei tehnologii. ‘Sahara’, dezvoltat de WR in Marea Britanie, foloseste un cablu de microfon introdus intr-o conducta sub presiune printr-un punct de acces cu robinet. Cablul este calibrat pentru a masura distanta de la punctul de intrare pana la punctul unde exista o pierdere ascunsa detectata de microfon. Echipamentul este potrivit pentru toate tipurile de materiale si detectarea se poate realiza cu succes pe distante de supraveghere de pana la 200 de metri. Sistemul ‘smart ball’ consta intr-o minge plutitoare cu spuma cu miez de aluminiu dotat cu senzor, care detecteaza si transmite zgomotul produs de pierdere. Ca si ‘Sahara’, dispozitivul ‘smart-ball’ este introdus in conducta prin punctul de acces cu robinet.

### ***Echipamente de detectare***

Exista o gama larga de echipamente disponibile la furnizori internationali, care sprijina activitatile de detectare a pierderilor. In tabelul 8.1, sunt prezentate mai multe tipuri de echipamente cu aplicatiile si limitarile acestora:

**Tabel: Echipament pentru detectarea pierderilor**

<b>Tip de echipament</b>	<b>Comentarii/aplicatii</b>	<b>Limitari</b>
Bagheta de ascultare „clasica”	Sondare rudimentara a armaturilor conductelor	Unele scurgeri mici pot ramane nedetectate. Operatorul trebuie sa aiba o ureche buna pentru a recunoaste zgomotele pierderilor.
Bagheta de ascultare „electronica”	Sondare generala a armaturilor. Mai buna decat cea clasica datorita amplificarii sunetului. Este folosita uneori pentru a confirma pozitia cea mai probabila a pierderii ascunse, dupa corelare.	Are putine limitari si este un instrument necesar pentru „trusa de scule” a operatorului. Nu este atat de sensibil ca si microfonul de sol.
Microfon de sol	Mai sensibil decat bagheta de ascultare „electronica”. Folosit in general pentru a confirma pozitia cea mai probabila a pierderii ascunse dupa corelare. Destul de puternic pentru a localiza sunetele prin suprafete pavate ale drumurilor. Poate fi folosit pentru sondare generala, cu un senzor insurubat in microfon.	Mai dificil de folosit decat bagheta de ascultare.
Microfon de sol cu filtre de frecventa.	La fel de sensibil ca si microfonul de sol, prezentand avantajul filtrelor care pot elimina sunetele nedorite. Folosit in general pentru a confirma pozitia cea mai probabila a pierderii ascunse dupa corelare. Destul de puternic pentru a localiza sunetele prin suprafete pavate ale drumurilor. Poate fi folosit pentru sondare	Mai dificil de folosit decat bagheta de ascultare.

Tip de echipament	Comentarii/aplicatii	Limitari
	generala, cu un senzor insurubat in microfon.	
Aparate de logare acustica.	Detecteaza si stocheaza sunete in retea de distributie la intervale de timp predeterminate, de obicei intre orele 2a.m. si 4a.m, cand cererea de apa este minima. Logerele sunt setate si descarcate pe un calculator. Sunetele pierderilor sunt identificate din seria de sunete inregistrate pe aparat. Folositor in zonele unde activitatile normale de detectie nu pot fi desfasurate.	Nu localizeaza pozitia pierderii.
Dispozitiv de testare in trepte.	Sistem MAST (dispozitiv mobil de testare in trepte), folosit pentru monitorizarea la distanta a debitelor in timpul de testarii in trepte a retelelor de distributie. Permite obtinerea aproape instantaneu a rezultatelor in urma inchiderii vanelor, ceea ce duce la intreruperi minime la consumatori. Localizarea pierderilor se face mai degraba pe teren, decat dupa descarcarea datelor logate la birou. Se poate folosi pentru monitorizarea la distanta a presiunii in punctele sensibile, atunci cand se configureaza DMA-urile.	Este necesara inchiderea vanelor care conduce la intreruperi in aprovizionarea cu apa si la probleme de colorare a apei. Prin urmare, aceasta metoda este folosita mai mult noaptea pentru a reduce la minim intreruperile.
Corelatoarele de zgomot.	Folosite pentru supravegherea generala a zgomotului pe lungimi de conducte, urmate de o localizare mai precisa a pierderii ascunse. Sunt disponibile diverse modele, de la echipamente cu meniu usor de folosit, la echipamente controlate prin calculator pentru activitati mai dificile. Destul de sensibile chiar si pentru cele mai imperceptibile zgomote ale pierderilor ascunse, poate monitoriza conducte de lungimi mari. Corelatoarele controlate prin calculator, pot interoga logerele pentru debite si presiuni si pot fi incarcate cu grafice pentru a afisa inregistrari privind retelele de distributie.	Instrumente foarte precise daca datele de intrare sunt corecte. Introducerea de date de intrare eronate privind materialul conductei, lungimea si viteza, vor conduce la rezultate incorecte. Este necesara o instruire adecvata a operatorului, precum si experienta si abilitati din partea acestuia.
'Detectare flexibila,	Permite detectarea conductelor nemetalice prin insertia unui cablu flexibil in conducta. Se induce un semnal in cablu care permite urmarirea acestuia, folosind un instrument de evitare a cablului.	Cablul de urmarire se instaleaza in conducta, reprezentand astfel o sursa potentiala de contaminare. Aceste cabluri nu pot trece prin coturi ascutite sau coturi in forma de T.
Instrumente de detectare / evitare a conductei / cablului	Se folosesc pentru localizarea conductelor si cablurilor	Nu pot detecta conductele nemetalice doar daca se introduce cablul flexibil de urmarire. Detectare pe distante scurte, din cauza sistemelor de imbinari din cauciuc.
Alte echipamente	Se poate induce in conducta care	Pot exista reclamatii din cauza

**Anexa nr. 1**

<b>Tip de echipament</b>	<b>Comentarii/aplicatii</b>	<b>Limitari</b>
de detectare a conductelor	urmeaza sa fie localizata, printr-un echipament atasat la un hidrant, un sunet „vibrant,” . Conducta este detectata prin ascultarea la suprafata a sunetului transmis in conducta.	zgomotului in conducte la utilizarea acestui echipament. In plus, vibratiile ar putea deteriora conductele.

## ***Balanta apei si evaluarea pierderilor de apa***

### **Apa care nu aduce venituri (NRW)**

Reprezinta exprimarea apei care nu aduce venituri (NRW) ca procentaj din apa intrata in sistem. Aceasta utilizeaza formula simpla:

$$[(\text{Volum de apa furnizata in reseaua de distributie} - \text{Volum de apa facturata la toti consumatorii}) / \text{Volum de apa furnizata in reseaua de distributie}] \times 100$$

Vor exista diferente de calcul in functie de sezon, dar important este ca perioadele de furnizare si cele de facturare sa coincidă.

Una dintre problemele ridicate de aceasta metoda de exprimare a NRW este ca este tot atat de buna pe cat de exacte sau corecte sunt datele folosite. Erorile unora dintre contoarele de la sursa sau de la consumatori, pot duce la utilizarea unor valori estimate si asta poate conduce la rezultate eronate.

### **Bilantul apei**

O astfel de metodologie a fost dezvoltata de Grupul Operativ din cadrul Asociatiei Internationale a Apei (IWA) si se bazeaza pe munca depusa pana la aceasta data pentru formularea si orientarea strategiilor de reducere a pierderilor. Punctul de pornire al metodologiei este stabilirea bilantului apei precum cel din tabelul urmator.

**Tabel: Bilantul apei**

Volum de apa furnizat in sistem	Consum autorizat	Consum autorizat facturat	Consum contorizat facturat	Apa care aduce venituri
		Consum autorizat nefacturat	Consum necontorizat facturat	Apa care nu aduce venituri
			Consum contorizat nefacturat	
			Consum necontorizat nefacturat	
	Pierderi de apa	Pierderi aparente	Consum neautorizat	
			Erori de masurare si de prelucrare a datelor	
		Pierderi reale	Pierderi la conductele de distributie si/sau transport	
			Pierderi si deversari prin preaplin la rezervoare	
			Pierderi pe bransamente pana la contorul consumatorului	

Bilantul apei se bazeaza pe masuratori efective sau estimari, utilizand cele mai bune si mai corecte informatii disponibile. Dupa stabilirea volumului de apa care nu aduce venituri (NRW), este necesar ca acesta sa fie impartit in pierderi aparente si in pierderi reale, ca in tabelul Bilantul apei. In continuare, pot fi dezvoltati indicatori de performanta, asa cum se mentioneaza mai jos, care pot fi legati de criteriile de performanta ale infrastructurii pentru a directiona necesarul de reabilitare a retelei.

### **Consum autorizat nefacturat**

Aceasta parte din NRW reprezinta apa furnizata fizic la consumatorii autorizati, dar nefacturata. Ca rezultat, acest volum de apa nu este reflectat in iesirea sistemului. Consumul contorizat nefacturat se regaseste la consumatori care au contor, dar nu sunt pusi la plata pentru apa consumata. Acest lucru se face in urma unei intelegeri cu utilitatea de apa si poate include anumite cladiri publice, anumite fantani din parcuri sau biserici. Consumul necontorizat si nefacturat este reprezentat de apa utilizata chiar de catre utilitatea de apa, pentru spalari de retele, apa utilizata de catre departamentul de pompieri pentru stingerea incendiilor si apa folosita pentru curatarea strazilor. Instalarea de contoare pentru aceste destinatii nu este viabila, prin urmare volumul de apa folosita poate fi doar estimat.

### **Pierderi aparente**

Pierderile aparente cuprind consumul neautorizat si erorile de masurare si prelucrare a datelor. Consumul neautorizat este dificil de evaluat, dar poate fi minimizat cu ajutorul unui personal suficient numeric si cu o abordare pro-activa. Se vor desemna echipe de verificare pentru a se identifica bransamentele ilegale sau necunoscute si pe cei care extrag apa din retea in mod neautorizat. Erorile de masurare pot fi evaluate prin verificarea contoarelor fata de criterii privind dimensionarea, vechimea si tipul contoarelor, ceea ce va conduce la constituirea unei politici si a unui program de contorizare. Nivelul erorilor provenind din prelucrarea datelor, poate fi identificat prin auditarea proceselor si remedierea deficientelor prin revizuirea procedurilor si instruirea personalului, daca e cazul.

### **Pierderi reale**

Pierderile reale sunt de doua tipuri: cele care nu pot fi evitate si cele potential recuperabile. Ultima categorie este afectata de:

- Rapiditatea si calitatea reparatiilor;
- Managementul presiunii;
- Managementul infrastructurii;
- Controlul activ al pierderilor.

Acestea sunt cele patru criterii de succes ale unei strategii a pierderilor.

### **Evaluarea pierderilor**

#### ***Indicele de pierderi in infrastructura***

Cel mai recent indicator de pierderi reale, dezvoltat de IWA, este indicele de pierderi in infrastructura (ILI). In termeni pur tehnici, este o masura de cum se face managementul retelei pentru controlul pierderilor reale la presiunea de lucru curenta. Este raportul dintre Pierderile Reale Anuale Curente (CARL) si Pierderile Reale Anuale Inevitabile (UARL):

$$ILI = CARL/UARL$$

Pentru stabilirea CARL si UARL si apoi a indicelui ILI, este necesara detinerea urmatoarelor date ale sistemului:

- Q<sub>B</sub> Consum autorizat facturat
- Q<sub>NB</sub> Consum autorizat nefacturat

$Q_L$	Volumul pierderilor de apa (m <sup>3</sup> /an) $Q_{RL} + Q_{AL}$
$Q_{RL}$	Pierderi reale (m <sup>3</sup> /yr)
$Q_{AL}$	Pierderi aparente (m <sup>3</sup> /an)
$Q_{SIV}$	Volum intrat in sistem (m <sup>3</sup> /an)
$Q_R$	Debit inregistrat (m <sup>3</sup> /an) $Q_B + Q_{NB}$
$C_n$	Numarul de bransamente
$L_n$	Lungime totala a retelei (km)
$L_c$	Lungime totala a bransamentelor (km)
$P_m$	Presiunea medie in retea (metri inaltime de pompare)
$Q_S$	Debit furnizat (m <sup>3</sup> /an) $Q_R + Q_{AL}$
$T$	Numarul de ore aferent alimentarii cu apa in timpul zilei (ore/zi)

Formula pentru CARL este:

$$CARL = Q_{RL}/C_n \quad (\text{m}^3/\text{an}/\text{bransament})$$

Formula pentru UARL este:

$$UARL = [(A \times L_n) + (B \times C_n) + (C \times L_c)]P_m (\text{litri/zi})$$

A, B si C sunt constante obtinute din rezultatele unui studiu international asupra retelelor de apa.  $A = 18$ ,  $B = 0,8$  si  $C = 25$ . In cazul in care apa nu este furnizata timp de 24 de ore, UARL se reduce proportional cu orele de alimentare.

Pentru calcularea lui ILI, CARL si UARL trebuie sa fie transformate in unitati de masura comparabile, respectiv **litri pe zi pe bransament**.

Pentru comparare, ILI a fost comparat pe mai multe tari care au participat la schema comuna de informare IWA. Aceste date sunt prezentate in urmatorul tabel.

Tabel : Participantii la schema comuna de informare IWA

Tara	Nr de servicii publice participante	Gama ILI	Media ILI
America de Nord / Canada	20	0,8 – 12,0	4,9
Marea Britanie	22	1,4 – 6,5	2,58
Australia	27	1,0 – 13,2	3,0
Africa de Sud	27	0,7 – 10,8	6,3
Thailanda	14	46,0 – 543,0	
20 de tari nespecificate	27	0,8 – 10,8	4,4
Kosovo	7	3,3 – 23,0	
Austria	27	0,3 – 6,6	
Romania	29	0,9 – 57,7	25,0
Croatia si Bosnia - Herzegovina	13	1,5 – 17,0	
Olanda	4	0,3 -0,6	
Italia		3,0 – 12,0	

Compararea ILI intre tari nu prezinta beneficii in mod special, deoarece conditiile locale difera foarte mult. Este de asemenea influentata de dimensiunile conductelor si de presiunea din retea. Retele supra-dimensionate care functioneaza la presiune scazuta vor genera un ILI ridicat.

### ***Pierderi in retea pe km (LKM)***

Este de asemenea necesar sa fie luata in considerare si starea tehnica a retelei, exprimata in pierderi pe km de lungime retea. Aceasta este stabilita in baza urmatoarei formule:

$$LKN = Q_{RL}/L_n \quad (m^3/an/km)$$

### ***Indicele economic de pierderi (ELI)***

Este foarte important ca operatorul sa evalueze valoarea economica a pierderilor de apa acceptabile. Acest lucru se face pe baza relatiei dintre Indicele Economic (EI) si Indicele de Pierdere (LI) prin urmatoarea formula:

$$ELI = EI \times LI$$

EI – i se atribuie o valoare in baza configuratiei retelei astfel:

1,5 – apa din sistem este tratata in doua trepte si este pompata retea la o presiune de minim 50 de metri.

1,0 – apa din sistem este tratata in doua trepte, iar in retea este distribuita gravitacional, sau necesita doar dezinfectare, dar este pompata in sistem.

0,5 – apa din sistem necesita doar dezinfectare si in retea este distribuita gravitacional.

LI se stabileste astfel:

$$LI = LKN/3600$$

Se poate folosi urmatoarea clasificare pentru folosirea ELI:

$ELI > 3,5$  o retea cu pierderi economice semnificative si la care operatorul ar trebui sa se concentreze pe reducerea pierderilor.

$ELI \geq 2,5$  si  $\leq 3,5$  o retea unde pierderile nu genereaza costuri de operare semnificative.

$ELI < 2,5$  o retea unde nivelul de pierderi este acceptabil si unde alte investitii in reducerea pierderilor nu sunt rentabile.

### ***Folosirea modelelor computerizate***

In urma Initiativei Nationale cu privire la pierderi adoptata in Marea Britanie in anii '90, a fost identificata necesitatea dezvoltarii unei metodologii pentru managementul pierderilor care sa poata fi modelata pe calculator. Metodologia dezvoltata s-a intitulat BABE – (Estimari ale Pierderilor Aparente si de Fond).

Modelarea BABE nu este o stiinta exacta si se bazeaza pe mai multe estimari si presupuneri. Unele estimari si presupuneri sunt specifice unor operatori de apa, unele sunt valori implicite pe baza mediilor din industrie, iar altele se bazeaza pe judecati ingineresti.

Obiectivul modelarii BABE este evaluarea componentelor pierderilor intr-o zona de alimentare si compararea estimarilor cu nivelul de pierderi rezultat fie din bilantul apei fie din debitul pe timp de noapte, sau preferabil cu ambele.

Primul model computerizat BABE a fost creat in 1994 si s-a stabilit un grup de utilizatori pentru a se compara rezultatele de la diversi operatori de apa din Marea Britanie. De atunci tehnicile au fost aplicate la nivel international si au dus la crearea si dezvoltarea altor modele. Unele sunt simple tabele de calcul de o pagina, altele au prevazute mai multe tabele de calcul pentru fiecare zona. Ele pot fi legate cu modele de previziune a cererii de apa pentru a dezvolta strategii ale celor mai mici costuri si a derula de scenarii 'ce– daca?' (what if?)

Modelul BABE evalueaza pierderile reale pe baza a trei componente:

- Pierderi de fond – pierderi care luate separat sunt mici, dar care impreuna constituie o cantitate semnificativa din pierderile reale. De obicei sunt pierderi care curg mult timp fara a fi descoperite;
- Avarii raportate – avarii si scurgeri care atrag repede atentia operatorului pentru ca sunt raportate si nu sunt detectate prin metode de detectare activa. Pot fi identificate si pe baza reclamatilor consumatorilor, cum ar fi presiunea slaba.
- Avarii neraportate – au in general un debit mai mare decat pierderile de fond, dar nu apar la suprafata. Ele sunt detectate prin Controlul Activ al Pierderilor (ALC).

Exista o serie de pachete de programe la costuri mici sau chiar gratuite (freeware) care pot fi obtinute pe Internet pentru sprijinirea furnizorilor de utilitati in dezvoltarea bilantului apei si evaluarea BABE. Cateva site-uri utile sunt:

- LeaksSuite - [www.leakssuite.com](http://www.leakssuite.com)
- Aqualibre – [www.wrp.co.za](http://www.wrp.co.za)
- WB-Easy calc – [www.liemberger.cc](http://www.liemberger.cc)

Multe altele pot fi descoperite prin utilizarea motoarelor de cautare pe Internet sau pe paginile Conferintei IWA. Acesta este utila si pentru ca furnizeaza si experienta specialistilor privind pachetele software disponibile.

### ***Metodologie de evaluare a starii retelei***

Pe baza indicatorilor de performanta referitori la pierderi stabiliti la sectiunea 9, se poate stabili o metodologie care va evalua performanta infrastructurii si prin urmare necesitatile de reabilitare ale retelei pot fi prioritizate.

Metodologia face legatura intre indicatorii pentru pierderi si gradul de uzura al activelor, in acest fel rezultand programele de reabilitare.

Indicatorii care vor fi folositi sunt urmatoarii:

- Apa care nu aduce venituri (NRW)
- Pierderile pe km de retea (LKN)
- Indicele de pierderi in infrastructura (ILI)
- Indicele economic de pierderi (ELI)

Pe baza valorilor evaluate ale indicatorilor de performanta, reseaua de apa poate fi clasificata din punct de vedere al starii, de la foarte buna la inacceptabila. Se recomanda in scop comparativ, cinci categorii si anume:

Categoria 1 – C1 - (foarte buna) – Stare optima conform indicatorului relevant. Nu sunt necesare alte masuri pentru imbunatatirea indicatorului.

Categoria 2 – C2 - (buna) – Nivel mic de risc conform indicatorului relevant. Nu sunt necesare masuri speciale pentru imbunatatirea acestui indicator.

Categoria 3 – C3 - (medie) – Valoare medie a indicatorului relevant. Nu sunt necesare alte masuri pentru imbunatatirea indicatorului, decat planificare in vederea identificarii potentialelor defectiuni.

Categoria 4 – C4 - (critica) – Valoare critica a indicatorului relevant. Aceasta este un decalnsator pentru initierea de actiuni corective pentru imbunatatirea indicatorului.

Categoria 5 – C5 - (inacceptabil) – stare inacceptabila care cere actiuni imediate pentru imbunatatirea performantei indicatorului relevant. Este un indiciu ca retrospectiv ar fi trebuit luate masuri din timp.

Tabel: Scala de valori pentru indicatorii de performanta

Categoria	NRW (%)		LKN (m3/yr/conn.)		ILI		ELI	
	De la	catre	De la	catre	De la	catre	De la	catre
C1	0	10	0	10000	0	10	0	1
C2	10	20	10000	20000	10	20	1	2.5
C3	20	30	20000	30000	20	30	2.5	3.0
C4	30	40	30000	40000	30	40	3.0	3.5
C5	40	40+	40000	40000+	40	40+	3.5	3.5+

### ***Management, organizare si strategie***

Clasificarea NRW de la IWA indica diverse aspecte tehnice, comerciale si administrative legate de apa care aduce venituri si cea care nu aduce venituri. In acest sens, competentele din acest sector trebuie integrate constructiv pentru un management eficace a activitatii NRW. Factorii cheie pentru stabilirea unui plan organizational si de management pentru NRW sunt descrisi mai jos.

Pentru ca obiectivele strategiei NRW sa poata fi realizate, este necesar:

- Personal cu abilitati si cunostinte adecvate
- Echipament adecvat
- Implicarea managementului

### **O intelegere globala a NRW la nivel de companie si abordarea generala problemei**

Echipele manageriale si expertii din utilitatile de apa, trebuie sa aiba o intelegere adecvata a obiectivelor de management / reducere a NRW si a abordarii generale a problemei. Managerii ar trebui sa considere managementul NRW ca o parte integranta si ca un segment al bunelor practici operationale, sa inteleaga caracteristicile principale ale fenomenului si sa se angajeze in activitatile necesare, inclusiv prin punerea la dispozitie a resurselor.

In atingerea acestui scop, pot fi necesare masuri de constientizare si instruire – ateliere de lucru si sedinte pentru stabilirea strategiei NRW a companiei, ca si revizuirea periodica a activitatilor NRW pentru masurarea performantei in comparatie cu obiectivele. Acest lucru ar trebui sa fie sprijinit prin raportari periodice.

### **Stabilirea unei strategii eficiente din punct de vedere al costurilor pentru masurile de management si reducere a NRW**

Conducerea companiei in dezvoltarea unei strategii, trebuie sa stabileasca un pachet de masuri NRW rentabile din punct de vedere economic. Este important ca alegerile facute sa se bazeze pe rezultatele concrete si/sau estimari precise, iar resursele pentru optiunile selectate sa fie alocate si adecvate, respectiv forta de munca, echipamentele si materialele. Compania trebuie sa fie realista privind tintele pe care si le stabileste, deoarece planurile prea optimiste pot esua din cauza resurselor insuficiente. Tintele ar

trebui stabilite in scopul eficientizarii raportului cost / beneficiu, iar in selectarea si prioritizarea optiunilor NRW de inclus in strategie, se poate utiliza matricea urmatoare:

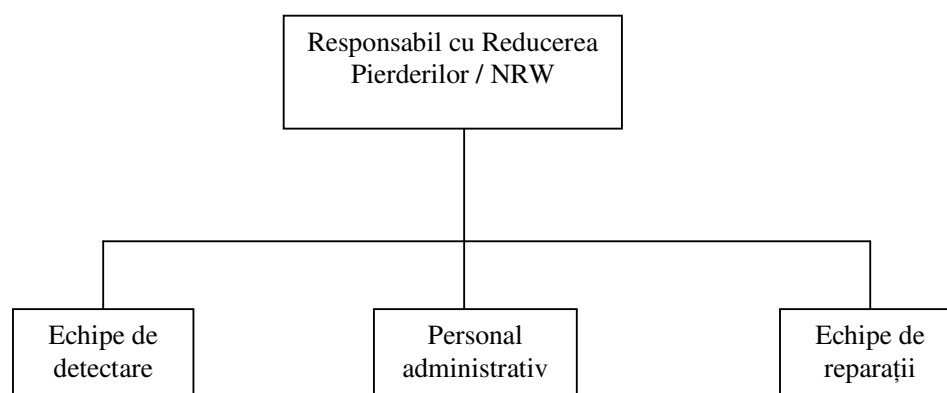
**Tabel: Matrice pentru prioritizarea optiunilor NRW**

Nr .	Activitate	Obiectiv	Gravitatea problemei sau evaluarea starii	Tinta de imbunatatire	Pana cand?	Resurse			Costuri de implementare	Cost / Beneficiu
						Fora de munca	Echipamente	Materiale		

### Aspecte organizationale pentru managementul NRW

Echipa de conducere va avea responsabilitatea globala pentru managementul NRW, dar pentru a focaliza activitatile, este nevoie de o structura organizatorica dedicata. Exista multe modele care pot fi adoptate, dar cea mai importanta este considerata structura cu un Responsabil cu Reducerea Pierderilor / NRW care conduce un mic departament subordonat Directorului Tehnic. Departamentul specializat poate fi creat din departamentele existente in cadrul utilitatii de apa, deoarece cerintele privind abilitatile necesare sunt variate. Cu toate ca, abilitatile de baza exista deja in cadrul companiilor si sunt chiar suplimentate cu programe de instruire, structura dedicata va aduce beneficii datorita existentei unui tel comun.

**Figura : Organigrama pentru organizarea echipei de reducere a pierderilor**



Principalele atribuții ale departamentului NRW sunt reducerea NRW la tintele prestabilite, monitorizarea si raportarea performantelor si mentinerea la curent cu cele mai recente dezvoltari din domeniu. Va fi nevoie de:

- Coordonare intre diverse sectoare ale utilitatii de apa care influenteaza activitatile NRW, cum ar fi producerea apei, distribtia, comercial, servicii clienti etc;
- Coordonarea cu organizatiile externe, de exemplu autoritatile locale, consiliile judetene / locale, politie, mass media;
- Cunostinte privind operarea retelei;

- Abilitati cu privire la tehnicile de localizare / detectare a pierderilor;
- Competente in colectarea datelor, capacitatea de a monitoriza performanta din punct de vedere operational si bugetar si intocmirea de rapoarte de progres regulate;
- Competenta in repararea retelei;
- Accesul la echipa de conducere pentru rezolvarea conflictelor de interes atunci cand acestea apar (cum ar fi prioritati diferite ale departamentelor).

Profilul recomandat pentru Responsabilul cu reducerea pierderilor / NRW este urmatorul:

- Experienta in intelegerea aspectelor tehnice si comerciale ale NRW si in dezvoltarea unei strategii NRW corespunzatoare;
- Sa aiba calificarile necesare pentru detinerea acestui rol important in organizatie;
- Sa fie un bun comunicator;
- Sa fie un cunoscator al calculatorului si sa aiba experienta in tehnici de colectare a datelor si in raportare
- Sa fie o persoana care stie sa faca bine managementul timpului

Responsabilitatile domeniilor subordonate vor fi urmatoarele:

- Echipele de localizare – Stabilirea DMA, inspectarea retelelor, localizarea scurgerilor ascunse;
- Personalul administrativ – monitorizarea performantei, colectarea si procesarea informatiilor, legatura cu departamentele comercial si administratie, intocmirea de rapoarte, administrarea sistemului;
- Echipele de reparatii – Intretinerea retelei, repararea pierderilor identificate.

## **Anexa nr. 2: Pregatirea planului de management al activelor**

Serviciile publice de apa potabila si ape uzate necesita investitii semnificative pentru:

- optimizarea unei infrastructuri inechitate si deteriorate, inclusiv a conductelor subterane, a instalatiilor de tratare si a spatiilor de stocare;
- a respecta noile cerinte de reglementare;
- a servi o populatie in crestere;
- a imbunatati securitatea.

Multe din serviciile publice nu genereaza suficiente venituri din tarife si alte surse proprii de venit pentru a-si acoperi integral costurile cu furnizarea serviciului. In consecinta, companiile publice au intarziat activitatile de intretinere si au amanat investitiile de capital necesare.

Pentru a rezolva aceste probleme si a asigura o gestionare eficienta a resurselor, este necesara un Plan coerent de management al activelor.

Daca aceasta problema nu este luata in considerare si nu se opreste procesul de imbatranire a infrastructurii de alimentare cu apa intr-un interval de timp rezonabil, iar managementul actual nu se modifica pentru a deveni unul axat pe principii moderne de performanta, cercul vicios al lipsei finantarilor si al scaderii eficientei operationale se va accelera. Nivelul actual inacceptabil al serviciilor va mai scadea si clientii nu vor mai plati pentru acestea in intregime, iar imaginea companiei va continua sa se deterioreze.

Situatia inacceptabila reprezentata de colapsul total al serviciului de alimentare cu apa ar putea avea loc intr-un viitor nu prea indepartat, ceea ce va pune in pericol sanatatea publica a populatiei.

Pentru a evita degradarile ulterioare trebuiesc asigurate si alocate fonduri pentru a reabilita instalatiile care sunt in stare de degradare ridicata. In plus, orice propunere pentru imbunatatirea facilitatilor existente se va adauga la cheltuielile de reabilitare. Este necesara in acest sens o evaluare detaliata si exacta a situatiei activelor si a performantei acestora pentru a realiza o planificarea ulterioara eficienta.

**Planul de Management al Activelor** este o abordare structurata ce are ca scop reducerea costurilor pe ciclul de viata al activelor concomitent cu mentinerea serviciului la nivelul cerut si cu mentinerea in stare de functionare a activelor din sistemele de apa si canalizare. Managementul activelor este o abordare practica bazata pe performanta, destinata imbunatatirii nivelelor serviciilor si poate ajuta operatorii in atingerea mai multor obiective importante:

- Planificarea efectiva si eficienta a investitiei
- Grad mai mare de incredere in serviciul furnizat
- Conformare cu reglementarile
- Rentabilitate si competitivitate marita

- Planificare si raportare financiara coerenta
- Vizibilitate pentru "activele ingropate".
- Abilitatea de a justifica necesitatea investitiilor fata de institutiile finantatoare

Managementul activelor si planificarea pe termen lung reprezinta cheia dezvoltarii infrastructurii de apa si canalizare in aria de acoperire.

Planul de management al activelor este esential pentru furnizarea de servicii eficace de apa si canalizare.

Managementul activelor implica colectarea sistematica a datelor din sistem si analiza acestora pe baza unor metode si tehnici precum analiza costului pe durata de viata si evaluarea riscului.

Folosind conceptele de management al activelor, companiile si celelalte institutii responsabile pentru administrarea infrastururii pot micsora costul total de proiectare, achizitie, exploatare, intretinere, inlocuire si casare a activelor pe intreaga lor durata de viata, concomitent cu asigurarea nivelului dorit al serviciului.

Colectarea, distribuirea si analiza datelor privind activele permite companiilor sa ia decizii bine fundamentate privind managementul activelor.

In particular, companiile de apa pot folosi informatia colectata pentru alocarea eficienta a resurselor si pentru a decide daca este mai eficient sa repare sau sa inlocuiasca anumite active.

Acest mod de abordare poate ajuta managerii sa reduca incarcarea si sa imbunatateasca alocarea personalului si a celorlalte resurse.

Managementul activelor este un proces continuu care coordoneaza achizitia, utilizarea si casarea activelor din infrastructura avand ca scop imbunatatirea nivelului serviciului si minimizarea costurilor pe durata de viata a activelor.

### ***De ce este necesar?***

Cunoasterea starii (gradului de uzura) activelor permite alocarea eficienta a investitiei, intocmirea unor planuri realiste de investitii de capital, cresterea duratei de viata a activelor, asigurarea nivelului serviciului si intelegerea necesitatilor financiare pe termen lung.

Managementul activelor contribuie la planificarea eficienta a investitiilor de capital, planificare ce va fi sprijinita de consumatori si autoritatile locale.

Managementul activelor permite identificarea punctelor din sistem unde finantarea este absolut necesara pentru gestionarea riscurilor asociate cu posibilele avarii ale activelor, optimizand astfel alocarea fondurilor in vederea mentinerii sistemului la un nivel functional satisfacator pentru beneficiari.

Datele colectate, analizate si distribuite printr-un sistem de management al activelor pot fi folosite pentru:

- fundamentarea deciziilor privitoare la intretinerea, reabilitarea si inlocuirea activelor.....rezultat: exploatare mai eficienta

- a comunica mai bine cu autoritatile si populatia.....rezultat: o abordare bine fundamentata cand se doreste cresterea tarifulor

Orice Plan de Management al Activelor (PMA) trebuie sa fie structurat pe o baza de date operationale (Inventarul Activelor) care va contine toate informatiile descriptive, tehnice, functionale, de performanta despre active.

In ceea ce priveste activele situate subteran, este foarte dificila monitorizarea deteriorarii si programarea lucrarilor de intretinere si inlocuire la momentul oportun. Colectarea sistematica a datelor operationale si inregistrarea intr-o baza de date va permite inregistrarea informatiilor privind gradul de deteriorare (de uzura) ca atribuit al activului respectiv. Pe baza acestor date se poate estima performanta retelei. Este important ca operatorii si managerii care cunosc si inteleg istoricul sistemelor sa joace un rol important in acest proces.

Managementul activelor ofera o serie de **beneficii**. Operatorii care folosesc principiile de management al activelor pot avea o multe sau chiar toate aceste beneficii. Oricum, operatorii pot inregistra unele dintre aceste beneficii chiar de la primele activitati de management al activelor.

Beneficiile managementului activelor includ, dar nu se limiteaza la urmatoarele:

- decizii operationale mai bune
- raspuns mai bun in caz de avarii
- abilitate sporita de a planifica si de a acoperi costurile viitoare de reparatie si inlocuire a activelor
- cunostinte detaliate asupra activelor critice si a celor care nu sunt critice
- operare mai eficienta
- comunicare mai buna cu clientii
- stabilirea de tarife pe bazate pe date operationale bine fundamentate
- cresterea gradului de acceptare a tarifulor de catre clienti
- intocmirea de proiecte de investitii de capital care raspund necesitatilor reale ale sistemelor

Operatorii trebuie sa-si propuna atingerea cat mai multor beneficii dintre cele enumerate anterior prin propirul plan de management al activelor.

### ***Provocari cheie in managementul activelor***

Exista o serie de provocari cheie pentru managementul activelor:

- pentru determinarea starii activelor existente si cerintelor de investitii ulterioare, companiile de servicii publice trebuie sa culeaga si sa integreze date complete si corecte, ceea ce ar putea necesita resurse considerabile
- gestionarea eficienta a informatiei poate fi dificila daca datele existente sunt incomplete si incorecte sau daca provin din mai multe departamente si sunt prelucrate folosind aplicatii software diferite si incompatibile
- o implementare de succes necesita o schimbare culturala - departamentele obisnuite sa lucreze independent trebuie sa fie dispuse sa se coordoneze si sa distribuie informatia

- companiile de servicii publice pot fi in situatia in care eforturile necesare pentru planificarea pe termen lung sa intre in conflict cu prioritatile pe termen scurt

Folosind conceptele de management al activelor, operatorii si celelalte institutii responsabile pentru administrarea infrastructurii pot micsora costul total de proiectare, achizitie, exploatare, intretinere, inlocuire si casare a activelor pe intreaga lor durata de viata, concomitent cu asigurarea nivelului dorit al serviciului.

### Planul de management al activelor

Un plan de management al activelor are nevoie sa faca o balanta intre nevoile pe termen lung si beneficiile pe termen scurt.

Elementele de baza ale managementului activelor sunt:

- *Colectarea si organizarea informatiei detaliate referitoare la active.* Colectarea informatiei de baza despre active ii ajuta pe manageri sa identifice cerintele legate de infrastructura si sa ia decizii bine fundamentate privitoare la active. Un inventar al activelor trebuie sa cuprinda:
  - informatie descriptiva referitoare la active, care sa includa: varsta, dimensiune, caracteristici tehnice si constructive, locatie si data instalarii;
  - evaluarea gradului de uzura, date istorice privind exploatarea, intretinerea si reparatiile, durata de viata estimata si ramasa, criticitate
  - valoarea, inclusiv costurile istorice, amortizarea si costul de inlocuire
- *Analiza datelor pentru stabilirea prioritatilor si luarea unor decizii bine fundamentate cu privire la active.* In procesul de management al activelor managerii aplica metode analitice pe setul de date colectate pentru stabilirea evolutiei si tendintelor. Acestea pot fi folosite la identificarea riscurilor si prioritatilor si la optimizarea deciziilor privind reparatiile, intretinerea si inlocuirea activelor. Astfel de metode sunt:
  - *Analiza costului pe ciclul de viata.* Managerii analizeaza ciclul de viata al activelor luand in considerare costul total cu acestea pe durata de viata, nu numai costul initial; prin aceasta metoda, cand sunt evaluate alternativele de investitii, se ia in calcul eficienta in exploatare, frecventa operatiilor de intretinere si reparatii, si alti factori care se reflecta in costuri
  - *Evaluarea riscului / criticitatii.* Managerii folosesc analiza de risc pentru a determina cat de critica este starea unui activ pentru exploatarea sistemului, considerand atat posibilitatea ca acel activ sa se deterioreze cat si impactul acestui fapt (in termeni de costuri) si influenta asupra nivelului si calitatii serviciului. Pe baza acestei analize managerii stabilesc prioritatile si alocarea resurselor
- *Integrarea datelor si luarea deciziilor in cadrul organizatiei.* Managerii se asigura ca informatia este completa, coerenta si este astfel organizata incat sa fie accesibila celor care au nevoie de ea. Printre altele, baza de date a organizatiei trebuie sa fie complet integrata; spre exemplu, ideal ar fi ca fiecare activ sa aiba un identificator unic, folosit de catre toata organizatia. In ceea ce priveste luarea deciziilor, departamentele responsabile participa la

luarea deciziilor cheie, fapt care duce la luarea in considerare a tuturor informatiilor relevante

- *Corelarea strategiei privind realitarea infrastructurii cu obiectivele serviciului, bugetul de exploatare si planurile de investitii de capital* - obiectivul unei organizatii este legat de nivelul si calitatea serviciilor – in termeni de integrare in standardele de calitate, frecventa avariilor, timpul de raspuns fata de clienti, etc; acestea sunt aspecte importante care trebuiesc avute in vedere in managementul activelor. La identificarea necesitatilor si prioritatilor de investitii, managerii determina tipul si nivelul acestora pentru a atinge obiectivele legate de nivelul si calitatea serviciului. Deciziile privind intretinerea activelor sunt in schimb legate de necesitatile financiare pe termen scurt si lung si sunt reflectate in bugetul de exploatare sau planul de investitii de capital, dupa caz

Implementarea elementelor de baza ale managementului activelor este un proces iterativ pe care organizatiile il pot incepe in mod diferit. In serviciul de apa, de exemplu, unii operatori pot incepe prin identificarea necesitatilor, altii prin stabilirea obiectivelor privind nivelul si calitatea serviciilor pe care vor sa le furnizeze. Relationarea intre elementele managementului activelor poate influenta modul in care un operator isi administreaza activele. Spre exemplu, odata ce un operator a finalizat o analiza de risc, poate decide sa diminueze efortul necesar pentru intocmirea unui inventar extrem de detaliat al activelor, pentru a se concentra in primul rand asupra activelor ce necesita interventii urgente.

### ***Cerinte***

Managementul activelor presupune ca operatorii sa colecteze date complete si precise; prin urmare, operatorul va trebui sa evalueze:

- Situatia datelor existente
- Capacitatea de a corela datele existente in toate departamentele
- Necesitatea de a optimiza tehnologia
- Capacitatea de stoca si utiliza date complete si precise

Primul pas in acest proces este identificarea activelor. Identificarea activelor este un process de localizare si numerotare a componentelor principale din sistem.

Odata ce componentelor li s-au alocat identificatori unici, operatorul poate corela informatia in sistem pentru uz financiar, economic, tehnic, de management.

Identificarea incepe cu harti de pozitionare sau tehnice si evidentiarea lucrarilor de constructie sau reparatii, fie in format fizic (suport hartie), fie in format electronic. Informatiile din aceste inregistrari trebuiesc transferate intr-o baza de date, in varianta cea mai simpla chiar in format excel, o baza de date relationata sau software specializat pentru managementul activelor. Fiecare inregistrare contine campuri dedicate pentru informatiile relevante.

Al doilea pas in proces este compilarea unui inventar al activelor, adica o baza de date cu informatii despre:

- varsta, starea si locatia activelor
- dimensiunea si/sau capacitatea activelor
- valoarea (de ex. costul initial si costul actual de inlocuire)

- data instalării și durata estimată de funcționare
- istoricul lucrărilor de întreținere și performanța în funcționare (ex. frecvența și data reparațiilor, rata de înlocuire, rata de extindere, numărul de reclamații și timpul de răspuns, etc.);
- materialele constructive și practici de întreținere recomandate

Realizarea unui sistem eficient de Management a Activelor pentru serviciile de apă și canalizare va necesita următoarele:

- Alcatuirea unui inventar al activelor cu date relevante despre acestea -dimensiunea unitatilor, capacitatea proiectata, productia si inclusiv evaluarile privind starea si performanta acestora
- Stabilirea valorii activelor în compatibilitate cu cerințele sistemelor de contabilitate financiară
- Stabilirea unor criterii de evaluare a gradului de uzură și performanței activelor
- Evaluarea gradului de uzură și performanței activelor. Este important ca operatorii și managerii de sistem, care cunosc și înțeleg sistemul și istoricul operării acestuia, să joace un rol major în acest proces
- Stabilirea unor criterii de criticitate care vor fi folosite pentru identificarea importanței fiecărui activ în activitatea operatorului
- Stabilirea și monitorizarea unor Indicatori de performanță operațională (IP) și înțelegerea motivelor și factorilor care afectează performanța
- Dezvoltarea unei strategii de investiții pe baza căreia se va identifica necesarul de investiții

Pentru managementul activelor, informațiile de bază despre active trebuie completate cu valoarea activelor, condiții și criticitate.

Colectarea datelor este un proces continuu, iar operatorii trebuie să-și dezvolte proceduri coerente de actualizare a inventarului activelor pe măsura ce derulează operațiuni de întreținere, reparații, înlocuiri sau construcții de noi elemente de infrastructură. Actualizarea regulată a informației face ca aceasta să rămână utilă pe parcursul trecerii timpului.

### ***Elemente cheie în managementul activelor***

- *Nivelul serviciului*
  - nivelul de bază al serviciului poate fi definit prin serviciu într-o cantitate și calitate acceptabilă, furnizat la un cost minim, cu respectarea reglementărilor de mediu și sănătate în vigoare
- *Obiective de performanță*
  - și măsurătorile de performanță asociate, de ex. măsurători menite să evalueze dacă obiectivul privind cantitatea serviciului a fost atins
- *Identificarea și evaluarea activelor*
  - procesul identificării și alocării de identificatori unici pentru fiecare element din sistem

- dupa ce sunt stabilite componentele, datele pot fi grupate si corelate pentru uz financiar, economic, tehnic si de management
- identificarea incepe de la harta sistemului (cu toate detaliile tehnice) cu inregistrarea constructiilor si reparatiilor; in continuare, informatia este transferata intr-o baza de date (format excel, baza de date relationata sau aplicatie software dedicata)
- *Evaluarea gradului de uzura*
  - activele situate la suprafata (rezervoare, statii de pompare, etc) – folosind Formulare de evaluare a gradului de uzura
  - activele subterane (fronturi de captare, magistrale de distributie, conducte de distributie si sistemul de canalizare) – evaluare subiectiva pe baza analizei informatiei privind istoricul reparatiilor, reparatiilor capitale si performantei, informatii continute de bazele de date de exploatare
- *Sistemul informatic*
  - Proiectat sa includa o parte sau toate din urmatoarele:
    - sistem de actualizare a hartilor
    - date referitoare la evaluarea capacitatii, inspectii
    - inventarul activelor, incluzand varsta, capacitatea, materialele de constructie, costuri istorice, grad de uzura
    - informatii referitoare la defectele structurale si intamplatoare identificate, inclusiv tipul defectului, severitatea, locatia si data descoperirii
    - inregistrari ale interventiilor preventive, de intretinere, inclusiv tipul de activitate, locatia, data si costurile aferente - personal, materiale, echipament
    - inventarul instalatiilor si echipamentului de intretinere, inclusiv ale pieselor de schimb
    - rezultatele inspectiilor si testelor componentelor noi sau reabilite din sistem
    - program si buget pentru interventiile de rutina si intretinere si planificarea reparatiilor de capital si a inlocuirii elementelor sistemului
- *Planificarea reabilitarii si inlocuirii*
  - obiectiv – identificarea momentului din ciclul de viata al activului in care costul de inlocuire este mai mic decat costul de intretinere si costul rezultat din scaderea nivelului serviciului
- *Analiza si planificarea intretinerii*
  - obiectiv – imbunatatirea performantei sistemului si mentinerea starii functionale a activului pe o perioada cat mai indelungata
  - planificarea eficienta = programarea activitatilor de intretinere pentru a se atinge obiectivul si a se diminua interventiile urgente, neplanificate si costisitoare
    - Trebuie stabilite Criterii de criticitate functie de impactul fiecarui activ in furnizarea serviciului
    - Trebuie stabiliti si monitorizati Indicatorii de performanta operationala (IP), pentru a intelege motivele si factorii ce influenteaza performanta
    - Intretinerea, reabilitarea si inlocuirea trebuie sa se bazeze pe Criteriile de criticitate si IP
- *Management financiar*
  - prognozele financiare pe termen lung, actualizate anual
  - estimarile anuale ale costurilor de intretinere ale sistemului

- date de lucru:
  - o identificarea si evaluarea activelor
  - o evaluarea gradului de uzura
  - o monitorizarea performantei
  - o evaluarea capacitatii actuale si viitoare
- *Imbunatatire continua*
  - monitorizarea periodica a sistemului pentru identificarea deficientelor
  - masuratori de performanta privind obiectivele serviciului, intretinerea sau sistemul de management al activelor

Aceste elemente trebuiesc implementate de toate departamentele din organizatie: management, tehnic, financiar, administrativ si personalul de exploatare.

### ***Sistemul de management al activelor***

Functia de baza a sistemului de management al activelor este sa permita unui operator sa-si gestioneze activele din infrastructura si instalatiile pe baza unui plan de management al activelor. Acest lucru implica o intelegere clara a activelor detinute de operator, a starii (gradului de uzura) acestora si a costului de inlocuire.

Este deasemenea necesara o intelegere a felului in care pot fi imbunatatite procedurile de management al activelor, a prioritatilor si riscurilor, a imbunatatirilor necesare pentru optimizarea si extinderea duratei de viata a activelor precum si a felului in care pot fi finantate cel mai eficient intretinerea, reabilitarea si inlocuirea activelor.

Procesul de management al activelor include auditari periodice a tuturor proceselor relevante in vederea atingerii a cel putin urmatoarelor cinci obiective:

- Atingerea obiectivelor generale ale operatorului
- Reducerea si anticiparea costurilor cu activele
- Atingerea nivelului necesar al serviciilor
- Aplicarea procedurilor legate de active conform planificarii
- Actualizarea si imbunatatirea corespunzatoare a planurilor de management a activelor

Etapele si considerentele principale care trebuiesc avute in vedere la realizarea unui sistem de management a activelor sunt prezentate in **Figura: Un sistem generic de management al activelor**

Intrebarea cheie in realizarea unui sistem de management a activelor este “De cata informatie este nevoie pentru a dezvolta sistemul?”

Nu exista un raspuns standard la aceasta intrebare. Fiecare operator trebuie sa-si analizeze necesitatea de informatii pe baza unui set de factori in care sunt incluse obiectivele managementului, indicatorii de performanta avuti in vedere, reglementarile legislative, capacitatea, starea si complexitatea sistemului de colectare a datelor.

Se va incepe asadar cu o evaluare a documentatiei si sistemelor informatice existente. Pentru fiecare flux de date trebuie analizat:

- volumul de date

- cum se colectează și gestionează datele
- cât de des este colectată / actualizată informația
- cât de complete sunt înregistrările
- cum pot fi datele accesate de alte aplicații și/sau alți utilizatori

Informația referitoare la active trebuie gestionată prin aplicații software pentru a asigura posibilitatea de analiză și fundamentare decizii.

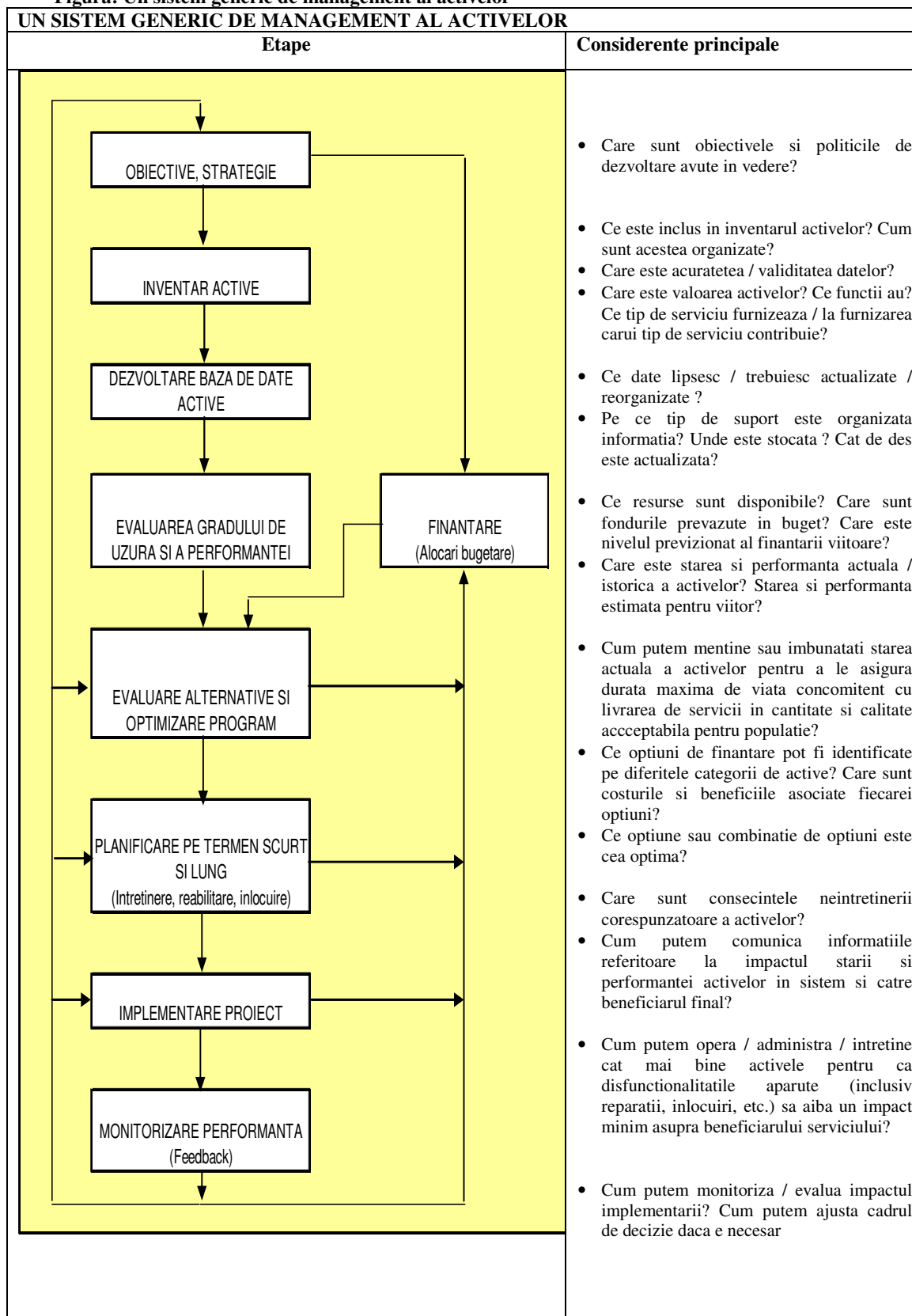
Bazele de date pe suport excel pot fi adecvate pentru unele sisteme foarte mici sau de complexitate scăzută.

În cadrul majorității companiilor de servicii publice, informațiile pot fi gestionate mult mai eficient cu ajutorul aplicațiilor software dedicate managementului activelor – organizarea datelor, posibilitatea de efectuare de analize standard, planificare, programare și întocmire bugetelor.

Programele de management al activelor variază din punct de vedere al costului și complexității de la aplicații simple, accesibile, până la soluții complexe și scumpe.

O serie de aplicații comerciale sunt modulare astfel încât sistemele de bază pot fi îmbunătățite și extinse în timp. Cel mai bine este să se pornească cu sistemul de bază potrivit pentru necesarul de informații al operatorului, urmând a adopta soluții mai complexe în timp. Aceasta abordare contribuie la controlarea cheltuielilor primare cu componentele electronice și programele și facilitează administrarea de către personal a noilor sisteme, reducându-se astfel marja de eroare în timpul perioadei de tranziție.

Figura: Un sistem generic de management al activelor



### ***Interfete***

Orice baza de date a activelor dezvoltata pentru implementarea Planului de Management al Activelor trebuie sa poata efectua transferul de date catre si de la alte sisteme care vor fi dezvoltate pentru operator:

- MIS
- Baze de date a activelor / Inventare / GIS
- Sistem financiar - contabil
- Retele de distributie
- Sisteme clienti

Toate aceste baze de date trebuie sa fie compatibile.

Managementul activelor este implementat prin **programul de management al activelor** (software) si se bazeaza pe un **plan scris al managementului activelor**.

### ***Intocmirea unui Plan de management al activelor***

Managementul activelor este un proces de planificare care permite operatorilor sa valorifice la maxim fiecare activ si sa asigure in acelasi timp resurse financiare adecvate pentru reabilitarea si inlocuirea activelor atunci cand este cazul.

Daca este posibil, operatorul va folosi un program specializat pentru managementul activelor sau isi va extinde sistemul informatic cu o componenta de management a activelor pentru administrarea activelor proprii.

Componenta de management a activelor (software) va include un inventar al activelor si va integra informatii precum gradul de uzura, criticitatea si performanta activelor.

Programul folosit pentru managementul activelor va calcula durata de functionare ramasa si costurile de reparare si inlocuire a fiecărei componente (pe procese, zone, bazine, etc).

Prin corelarea cu sistemul financiar-contabil programul de management al activelor va oferi platforma necesara pentru calculul valorii actualizate a activelor si pentru prioritizarea proiectelor de reparatii si/sau inlocuire.

Etapile principale in intocmirea unui Plan de Management a Activelor sunt prezentate in continuare.

Pasul 1	Dezvoltarea inventarului activelor
Pasul 2	Evaluarea gradului de uzura
Pasul 3	Date complete privind intretinerea si reparatiile
Pasul 4	Durata de viata ramasa
Pasul 5	Valoarea activelor
Pasul 6	Criticitate
Pasul 7	Indicatori de performanta operationala
Pasul 8	Nivelul serviciului
Pasul 9	Determinarea costurilor pentru ciclu de viata
Pasul 10	Plan de intretinere, reabilitare si innoire
Pasul 11	Pregatirea planului de management al activelor

### ***Inventarul activelor***

#### **Pasul 1 - Dezvoltarea inventarului activelor**

Este necesara dezvoltarea unui inventar [baza de date] complet al tuturor activelor existente.

Vor trebui identificate datele necesare care nu sunt disponibile, iar acestea vor trebui adaugate treptat pentru completarea bazei de date. Orice informatie care lipseste va trebui colectata si introdusa in Inventarul Activelor de indata ce devine disponibila.

Pentru completarea listelor de active pot fi necesare mai multe metode printre care:

- examinarea planurilor si schitelor tehnice
- interviuri ale personalului de exploatare si de conducere existent anterior, ale locuitorilor (in comunitatile mici), etc.
- observatii vizuale ale activelor de suprafata sau vizibile (cum ar fi de exemplu hidrantii, pompele, gurile de vizitare, instalatiile de tratare)
- estimari privind activele subterane pe baza celor de suprafata (folosind de exemplu gurile de vizitare pentru a estima locatiile, dimensiunile si tipul de conducta dintre gurile de vizitare)

Dupa alcatuirea listelor de active se vor adauga la inventar informatii descriptive despre fiecare activ, inclusiv tipul, codul, codul contabil, varsta, dimensiunea, materialele de constructii, locatia si data de instalare.

De exemplu, locatia unui activ va fi descrisa in detaliu pentru a permite urmatoarea evaluare: "Daca conducta de pe strada X se va inlocui, ce alte active care au legatura cu respectiva conducta trebuie la randul lor inlocuite" "Daca o parte a unei instalatii de tratare se inlocuieste, ce alte active vor fi afectate de aceasta operatiune?"

### **Evaluarea gradului de uzura**

#### **Pasul 2 - Evaluarea gradului de uzura**

Este foarte important ca operatorii sa aiba cunostinte clare despre starea activelor lor si despre performanta acestora.

Gradul de uzura al unui activ descrie integritatea si siguranta structurala a acestuia. Evaluarea gradului de uzura al unui activ da o masura a sigurantei in functionare a acestuia. Functie de capacitatea si resursele sistemului, exista mai multe modalitati de evaluare a gradului de uzura al activelor.

Cea mai simpla metoda pentru evaluarea gradului de uzura este ierarhizarea activelor pe baza unor criterii dezvoltate intern de catre operator.

Gradul de uzura poate fi evaluat foarte usor folosind o metoda graduala sau clasificatoare. Precizia metodei este data de corectitudinea definirii gradelor de uzura.

De exemplu, pentru fiecare activ se atribuie pentru gradul de uzura un calificativ de la 1 la 5, adica de la o stare foarte buna la nefunctional. Aceasta metoda foloseste informatiile existente, operatorul ne avand nevoie sa colecteze date suplimentare pentru ierarhizarea activelor.

Necesitatea efectuării unor lucrări de intretinere de rutina sau minore nu va afecta calificativul acordat unui activ pentru gradul de uzura. Calificativele pentru gradul de uzura al activelor se vor atribui fara a se tine cont de performanta sau uzura morala a acestora.

O abordare la nivel mai inalt, sau urmatorul pas dupa ierarhizarea initiala a activelor, se bazeaza pe datele privind gradul de uzura al activului colectate prin metode mai sofisticate – de exemplu prin tehnici de detectare a pierderilor pentru evaluarea gradului de uzura al conductelor de apa.

In unele cazuri, singura metoda de evaluare a unui activ este compararea performantei sale (istoricul de intretinere si reparatii) cu durata de functionare estimata.

Operatorul va stabili ce tip de calitative se potrivește cel mai bine sistemului.

Li se recomanda operatorilor sa-si intocmeasca Formulare pentru evaluarea gradului de uzura pentru fiecare grup de active si sa le includa in Planul de management al activelor ca anexe.

### ***Evaluarea gradului de uzura a activelor de suprafata***

Este necesara evaluarea gradului de uzura pentru toate activele de suprafata, inclusiv puturi, rezervoare, statii de pompare si instalatii de tratare a apelor uzate, iar rezultatele evaluarii trebuiesc incluse in inventarul activelor. Personalul tehnic responsabil cu exploatarea sau intretinerea activelor trebuie sa aiba responsabilitatea acestei evaluari.

### ***Evaluarea gradului de uzura a activelor subterane***

Intrucat conductele nu sunt vizibile este necesara o evaluare subiectiva a activelor ingropate iar concluziile acestei evaluari vor fi incluse in inventarul activelor. Activele ingropate includ conductele principale de transport, conductele de distributie si sistemele de canalizare. Personalul tehnic al operatorului va efectua aceste evaluari subiective a activelor din subteran deoarece este responsabil cu exploatarea si intretinerea acestora. Pentru a efectua aceste evaluari, personalul tehnic se va orienta

si va fi ajutat de analiza la nivel de sistem a informatiilor privind reparatiile curente si capitale din bazele de date de exploatare. Daca interventiile pot fi figurate pe planurile existente pe conducte si canale de scurgere, atunci evaluarea subiectiva a gradului de uzura a acestora poate fi destul de exacta. Posibilitatea de a vedea care conducte au avut reparatiile cele mai numeroase va furniza informatii personalului din exploatare si managerilor asupra potentialelor defecte ulterioare.

### **Istoricul operatiunilor de intretinere si reparatii**

<b>Pasul 3 – Date complete privind intretinerea si reparatiile</b>
--

Pe langa informatiile descriptive despre active (varsta, dimensiune, materiale de constructie, locatie, data de instalare, etc) vor fi incluse in inventarul activelor si informatii cheie despre istoricul de exploatare, intretinere si reparatii.

De exemplu, in cazul in care se sparge o conducta, incidentul va fi inregistrat in Inventarul activelor cu urmatoarele date:

- locatia sparturii
- tipul sparturii
- tipul conductei
- tipul de reparatii
- starea conductei (externa, si daca este sparta si interna)
- intervalul de timp intre raportarea incidentului si prezenta echipei de reparatii la locatie
- durata reparatiilor la conducta
- materialele folosite
- dificultati intalnite

Istoricul operatiunilor de intretinere si reparatii va permite analizarea performantei anterioare a sistemului, iar aceasta va sta la baza previziunilor asupra performantei viitoare.

In exemplul de mai sus, inregistrarea de astfel de informatii in inventarul activelor permite efectuarea de analize privind:

- Numarul de sparturi pe conducta
- Numarul de sparturi pe tip de conducta
- Timpul de raspuns
- Timpul de interventie

Unii operatori detin deja aceste informatii, in general fragmentate in mai multe departamente, si uneori doar pe hartie. Acestia ar trebui sa introduca aceste date in inventarul activelor si sa incerce sa completeze un istoric de intretinere si reparatii pentru cel putin trei ani.

Operatorii care nu au aceste informatii disponibile vor trebui sa inceapa sa tina evidente despre avarii si istoricul de reparatii pe care le vor include in inventarul activelor.

### **Durata de viata ramasa**

#### Pasul 4 – Determinarea duratei de viata ramasa

Durata de viata a unui activ este de cele mai multe ori diferita de durata de exploatare tehnica a acestuia. Exista multi factori care afecteaza durata de viata a unui activ si care o schimba (scurteaza) fata de durata de exploatare tehnica.

Factori precum instalarea defectuoasa, materiale de calitate scazuta, intretinere precara, un mediu coroziv vor scurta durata de viata a unui activ, in timp ce o buna instalare, folosirea unor materiale de inalta calitate, un mediu necoroziv, etc. vor prelungi durata de viata a unui activ si o vor aduce la / mai aproape de durata de exploatare tehnica.

Durata de viata ramasa poate fi estimata foarte usor si destul de precis, bazandu-ne pe gradul de uzura.

Operatorii trebuie sa-si cunoasca propriile sisteme mai bine decat orice proiectie sau norma si vor evalua durata de viata ale activelor proprii functie de contextul local si de conditiile specifice operatorului.

De exemplu, un operator al unui sistem de distributie a apei poate sti faptul ca o conducta din fonta cu grafit modular prezinta risc de inghet in timpul iernii si ca acest detaliu tehnic scade semnificativ durata de exploatare tehnica a conductei respective.

Durata de viata poate fi evaluata pe baza caracteristicilor sistemului, a experientelor din trecut, a conditiilor existente si viitoare, a istoricului operatiunilor de intretinere si reparatii si a altor factori similari.

Pentru a calcula Durata de viata ramasa ( $D_r$ ), operatorul poate aplica una din urmatoarele metode:

- Functie de Durata normata de viata ( $D_n$ ) - in acest caz Durata de viata ramasa se calculeaza cu formula:

$$D_r = D_n - Varsta$$

Pentru ca evolutia defectelor nu este liniara in timp, ceasta metoda este recomandata doar atunci cand nu exista informatii privind istoricul avariilor si gradul de uzura.

- Functie de valori implicite si experienta - in acest caz Durata de viata ramasa se calculeaza cu formula:

$$D_r = D_e - Varsta$$

unde

Durata de viata estimata ( $D_e$ ) este o valoare estimata de catre operator, pe baza experientei proprii

Ca punct de plecare, in absenta unor informatii mai detaliate, operatorul poate folosi valori implicite pentru estimarea duratei de viata pe baza datelor si practicilor istorice, valori care vor fi ajustate si corectate ulterior pe masura ce sunt disponibile alte date.

Aceasta metoda este mai precisa decat cea anterioara.

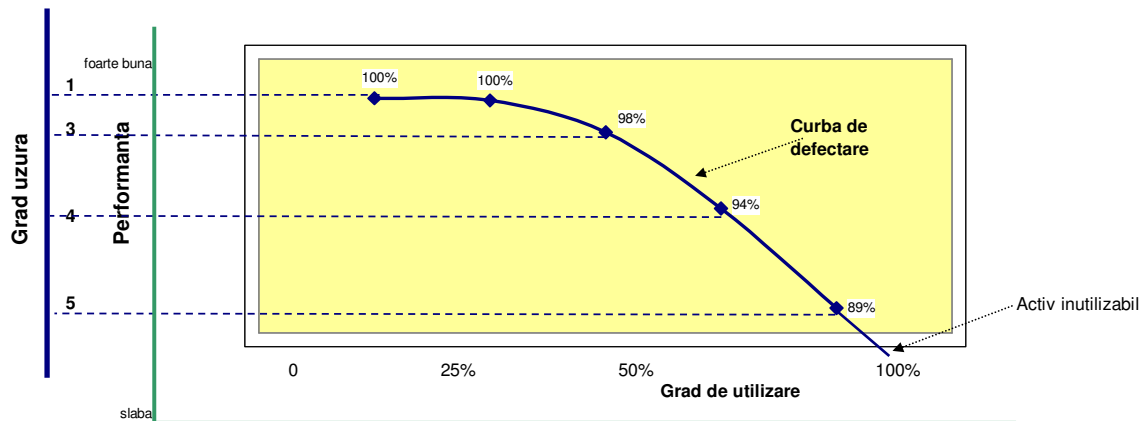
- Functie de gradul de uzura si curba de defectare

Majoritatea activelor au o curba de defectare similara cu cea prezentata in **figura Gradul de uzura si durata de viata utila**. Aceasta inseamna ca evolutia defectelor nu este liniara in timp, ci este corelata cu gradul de uzura al activului.

Pentru active cu grad de uzura foarte mic, durata de viata utila este egala sau foarte apropiata cu durata normata de viata.

Pentru active cu grad de uzura mare, durata de viata utila este mai mica decat durata de viata normata.

**Figura Gradul de uzura si durata de viata utila**



In acest caz Durata de viata ramasa se calculeaza cu formula:

$$Dr = (Dn - Varsta) \times (1 - (GU - 1)/GU)^{n \times 2}$$

unde  
GU = Grad Uzura  
n = Valoarea maxima pentru Grad Uzura

Aceasta metoda este cea recomandata deoarece tine cont de gradul de uzura al activului, iar curba de defectare asociata formulei de calcul este foarte apropiata de cea reala.

Exista si alte metode mult mai complexe pentru calculul duratei de viata ramase, bazate pe informatii istorice detaliate si pe analize aprofundate ale modurilor de defectare ale activelor. Aceste metode sunt insa foarte complexe, necesita o baza de date istorice foarte detaliata si aplicatii software specializate pentru acest tip de analiza.

## Valoarea activelor

### **Pasul 5 – Valoarea activelor**

Exista mai multe costuri care trebuiesc avute in vedere la stabilirea valorii activelor din sistemele de apa si canalizare. Printre acestea se numara costul de achizitie, valoarea curenta, valoarea contabila, valoarea curenta minus costurile cu reparatiile si costul de inlocuire.

Cele mai uzuale costuri care sunt luate in considerare la evaluarea financiara a unui activ sunt:

- Valoarea curenta = costul de achizitie (cu sau fara amortizare, in functie de tipul de activ) + costuri cu intretinerea si reparatiile
- Costul de inlocuire = costul de inlocuire al activului existent cu un activ modern echivalente; De exemplu, daca un sistem are conducte din azbociment care trebuiesc inlocuite cu conducte din PVC, costul de inlocuire este costul conductei de PVC

Valoarea activelor este criteriul principal in functie de care se ia decizia de reparatie, reabilitare sau inlocuire a activelor.

Desi stabilirea valorii curente a unui activ este usor de facut atata timp cat exista date disponibile despre istoricul de intretinere si reparatii si costurile asociate, stabilirea costului de inlocuire nu este o operatiune la fel de usoara.

Majoritatea operatorilor folosesc in prezent valoarea curenta a activului, dar acestia vor trebui sa dezvolte si sa foloseasca estimari ale costului de inlocuire al activelor din exploatare.

Datele despre costuri descrise mai sus (valoarea curenta si costul de inlocuire) pot fi folosite cu succes pentru optimizarea sistemului si modelarea programului de investitii.

### **Criticitate**

#### **Pasul 6 – Calcularea indexului de criticitate**

Nu toate activele au importanta egala pentru functionarea sistemului – unele active sunt critice iar altele nu sunt. Unele active sau tipuri de active pot fi critice intr-o locatie, dar nu si in alta.

Pentru a identifica activele critice din sistem, operatorul va examina posibilitatea avarierii activelor. Datele necesare pentru identificarea activelor critice sunt: varsta activului, gradul de uzura, istoricul avariilor si cunostinte despre modul in care fiecare tip de active se poate avaria.

Este foarte probabil ca un activ sa se avarieze daca este vechi, are un istoric bogat de avarii si are un grad ridicat de uzura.

Este foarte probabil ca un activ sa functioneze in bune conditii daca este nou, este fiabil, are un istoric minim sau inexistent de avarii si are un grad scazut de uzura.

Evaluarea criticitatii in cadrul unui sistem de apa si canalizare inseamna analizarea pentru fiecare activ sau grup de active:

- ce se intampla daca activul se avariaza
- care sunt sansele ca acesta sa se avarieze
- daca activul se avariaza, cati beneficiari sunt afectati
- daca activul se avariaza, care ar fi costurile de reparare

- daca activul se avariaza, ce alte active ar putea fi deteriorate
- daca activul se avariaza, care sunt consecintele asupra mediului si sanatatii populatiei

Analiza criticitatii are mai multe roluri importante printre care si acela ca permite operatorului sa-si gestioneze riscurile si contribuie la stabilirea unei modalitati mai eficiente de repartizare a fondurilor pentru reabilitare si inlocuire.

Exista doua dimensiuni importante in stabilirea criticitatii:

1. posibilitatea de defectare (probabilitatea)
  2. consecintele defectarii (impactul)
1. **Probabilitatea de defectare** poate fi evaluata pe baza varstei activului, a gradului de uzura al acestuia, al istoricului avariilor, a experientei din trecut cu respectivul tip de activ si in general pe baza informatiilor despre tipurile de active care prezinta cea mai mare probabilitate defectare.  
Evaluarea probabilitatii de defectare poate fi o simpla ierarhizare pe o scala, de exemplu de la 1 la 5, sau poate fi mai complexa daca sunt disponibile datele necesare.
  2. **Consecintele defectarii sau costul defectarii** reprezinta costul reparatiilor, costurile sociale, costurile de reparare / inlocuire legate de daunele colaterale, costurile legale, costurile de mediu si alte costuri asociate sau pierderi de active.

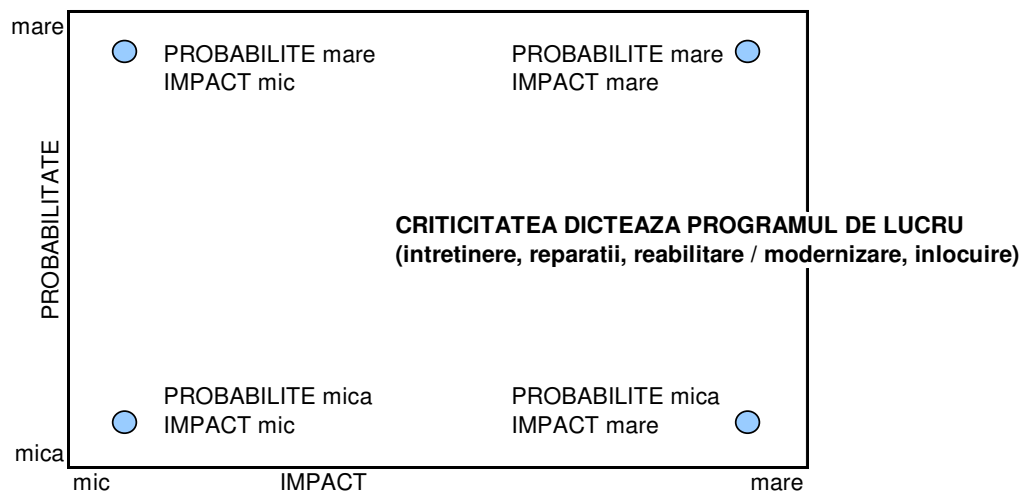
Consecintele defectarii sunt mari daca oricare din aceste costuri este semnificativ sau daca avaria are asociate mai multe dintre aceste costuri simultan.

Evaluarea criticitatii impune analiza probabilitatii de defectare si a consecintelor defectarii. Activele care au probabilitate mare de defectare si consecinte importante ale defectarii sunt active critice.

Pentru a face o prioritizare realista a investitiilor, fiecare operator va evalua criticitatea activelor din propriul sistem si va calcula pentru fiecare activ un indice de criticitate (IC).

IC determinat va fi folosit in continuare pentru evaluarea importantei fiecarui activ in exploatarea sistemului. Importanta activului va fi direct proportionala cu indicele sau de criticitate.

**Figura: Evaluarea criticitatii**



Operatorilor li se recomanda sa intocmeasca Formulare de evaluare a criticitatii pentru fiecare grup de active si includerea acestora in Planul de management al activelor ca Anexe.

Toate informatiile descriptive prezentate in aceasta sectiune trebuiesc incluse in Inventarul Activelor.

Desi majoritatea operatorilor au inventare ale activelor ce includ date despre tipurile de active, date tehnice, locatii, durate de exploatare tehnica, foarte putini dintre acestia au si utilizeaza informatiile despre istoricul intretinerii si reparatiilor, despre gradul de uzura al activelor, performanta acestora sau valoarea de inlocuire.

Gradul de uzura, performanta si indicele de criticitate sunt informatii extrem de importante care trebuiesc incluse in inventarul activelor. Toate deciziile de management privind intretinerea, reabilitarea si inlocuirea trebuiesc luate pe baza acestor informatii.

Necunoasterea gradului de uzura si a nivelului de performanta a unui activ poate duce la defectarea timpurie a acestuia, fapt care lasa operatorului o singura optiune: inlocuirea activului (in general cea mai costisitoare optiune).

Necunoasterea criticitatii unui activ in sistem poate impiedica operatorul in luarea de decizii informate cu privire la prioritatile de intretinere, reabilitare si inlocuire.

Necunoasterea valorii de inlocuire a activelor din sistem poate duce la planuri de reabilitare si reinnoire costisitoare si ineficiente.

### **Arhitectura inventarului activelor**

Toate informatiile legate de active trebuiesc organizate intr-o baza de date, si anume Inventarul Activelor. Informatiile trebuiesc organizate pe domenii / servicii si detaliate in continuare pe procese, sub-procese pana la active sau componente ale activelor. In continuare este prezentat un exemplu de structura a inventarului activelor pentru un sistem de apa, cu exemplificarea modului de descompunere pe un domeniu.

**Tabel: Inventarul activelor – exemplu de organizare**

Domeniu	Procese	Sub-procese	Active
Tratarea apei	Captare	Front captare	Puturi
			Pompe
			Conducte
		Aerare	.....
		Tratare chimica	.....

Pentru fiecare domeniu, activele vor fi organizate pe grupuri asa cum este ilustrat in exemplul de mai jos:

**Tabel : Exemplu de Grupuri de active**

Domenii	Tipuri active
Tratarea apei	Rezervoare apa bruta
	Statii pompare apa bruta
	Apeducte
	Uzina apa
	Conducte namol
Furnizarea si distributia apei	Conducte strategice
	Rezervoare distributie
	Statii distributie
	Arie deservire (conducte nestrategice)
Canalizare	Active pentru tratarea apelor uzate
	Canal scurgere
	Retea canalizare
	Active din statia de pompare canal

Fiecarui domeniu, proces, sub-proces si activ i se va aloca un cod de identificare unic. Astfel, informatiile din inventarul activelor pot fi accesate la nivel de domeniu, proces sau sub-proces, grup de active sau activ.

### ***Indicatori de performanta operationala***

#### **Pasul 7 – Sabilirea indicatorilor de performanta operationala**

Operatorii vor dezvolta si monitoriza Indicatori de performanta operationala (IP) pentru a intelege motivele si factorii care afecteaza performanta sistemului.

Setul de indicatori folositi pentru managementul activelor trebuie sa fie indeajuns de cuprinzator pentru a oferi informatii despre exploatare, eficienta furnizarii serviciului si a costurilor, se va baza pe datele disponibile a caror acuratete este certa si nu va fi prea extins sau prea complicat pentru a permite o monitorizare eficienta si fundament solid in procesul de luare a deciziilor.

IP specifici pentru managementul activelor sunt inclusi in setul de indicatori pentru benchmarking.

Setul de indicatori de performanta operationala propusi operatorilor pentru primul exercitiu de management al activelor este prezentat in continuare.

In timp, operatorii isi vor extinde setul de indicatori de performanta si il vor ajusta in functie de evolutia si schimbarile din sistem.

Indicatorii de performanta (IP) sunt grupati in doua categorii, IP Exploatare IP Eficienta Planificarii, si sunt aplicabili atat pentru sistemele de apa cat si pentru cele de canalizare.

#### **IP Exploatare**

- Frecventa avariilor
  - nr. de reparatii pe km de retea de apa (pe an)
  - nr. de blocari ale canalelor de scurgere pe km de retea de canalizare (pe an)
- Apa necontabilizata
  - % de apa furnizata in reseaua de distributie si nefacturata consumatorilor
- Rata de reinnoire / reparare a sistemului
  - % de retea inlocuita

#### **IP Eficienta Planificarii**

- Rata intreruperilor neplanificate
  - nr. de intreruperi neplanificate / total nr. de intreruperi pe an
  - nr. de beneficiari afectati de intreruperi neplanificate / nr. total de beneficiari (pe an)
- Rata de exploatare si intretinere
  - Cost planificat de exploatare si intretinere / Cost de exploatare si intretinere
  - Cost de exploatare si intretinere / Total costuri

#### ***Nivelul serviciului***

#### **Pasul 8 – Stabilirea nivelului serviciului**

Nivelul serviciului (Level of Service, LOS) este un aspect fundamental care influenteaza modul de exploatare a sistemului. Exista doua aspecte cheie de management al activelor in relatie cu LOS:

- definirea nivelului serviciului pe termen lung
- stabilirea celui mai eficient mod de furnizare a serviciului

Managementul activelor inseamna mentinerea nivelului dorit pentru ceea ce s-a stabilit ca trebuie sa furnizeze activele, i.e. Nivelul Serviciilor

Nivelul serviciului trebuie stabilit luand in considerare doua criterii esentiale: sistemul nu poate functiona sub limitele legale si nu poate functiona peste capacitatea maxima a activelor.

Stabilirea nivelului serviciului contribuie la:

- stabilirea activelor critice (de exemplu: daca nivelul serviciului include “apa va fi livrata catre consumatori la 99% din timp” , iar sistemul are doar o singura sursa de apa, sursa va fi un activ critic pentru sistem si trebuie sa fie mentinuta operationala permanent pentru a indeplini acest criteriu)
- evaluarea performantei sistemului (de exemplu: daca nivelul serviciului include “spaturile conductelor vor fi reparate in interval de 6 ore in 95% din interventii”, timpul de raspuns la avarii furnizeaza informatii utile despre performanta sistemului)
- reducerea costurilor (prin identificarea unor modalitati mai eficiente de furnizare a serviciului)

Din perspectiva managementului activelor, setul de indicatori pentru nivelul serviciului nu va fi foarte extins. Indicatorii LOS se vor concentra pe cateva elemente cheie din sistem si pot fi dezvoltati in timp pe masura ce operatorul castiga mai multa experienta cu managementul activelor.

### ***Planificarea intretinerii, reabilitarii si reinnoirii***

Planificarea corespunzatoare a exploatarii, intretinerii, reabilitarii si reinnoirii activelor ii ajuta pe operatorii atat in solutionarea problemelor anticipate cat si a celor neanticipate.

Exista patru optiuni de baza in ceea ce priveste gestionarea activelor in timp:

- Exploatarea si intretinerea activelor
- Repararea activelor pe masura ce se deterioreaza
- Reabilitarea activelor
- Inlocuirea activelor

Fiecare din aceste optiuni are propriile costuri si beneficii. Managementul activelor contribuie la stabilirea unei modalitati optime de repartizare a fondurilor intre aceste categorii, mentinand in acelasi timp nivelul dorit al serviciului.

Aceste optiuni sunt interconectate. Daca se alege alocarea unui volum mai mare de fonduri catre una dintre optiuni, acest fapt va afecta felul in care pot fi alocate fondurile catre celelalte optiuni; modul in care se stabileste alocarea timpului pentru una din optiuni afecteaza timpul posibil de alocat celorlalte.

De exemplu, daca se opteaza pentru alocarea unui interval mai mare de timp pentru intretinerea activelor, va scadea necesitatea repararii acestora si va creste astfel durata de timp pana la inlocuirea lor.

### **Cel mai scazut cost pe durata de viata**

Managementul activelor inseamna mentinerea nivelului dorit al serviciului la cel mai scazut cost pe durata de viata.  
Cel mai scazut cost pe durata de viata este combinatia optima de costuri de exploatare si intretinere, reparatii, reabilitare sau inlocuire.

### ***Exploatare si intretinere***

Activitatile de exploatare si intretinere (E&I) se refera la functionarea zilnica a activelor.

Procedurile operationale pot fi proceduri standard (cazul cel mai frecvent, folosite in timpul operatiunilor zilnice) si proceduri de urgenta (aplicate in cazuri de urgenta).

Procedurile de intretinere pot fi clasificate in Intretinere Corectiva (folosite de tehnicieni de pe teren pentru repararea activelor defecte) si Intretinere Preventiva (conceputa pentru prevenirea avariilor si pentru prelungirea duratei de viata a activului).

Procedurile de E&I sunt in general standardizate si formalizate, ceea ce sporeste eficienta si scade costurile cu interventiile.

In ceea ce priveste activele critice (adica acele active care prezinta cea mai mare probabilitate de defectare si genereaza consecinte semnificative daca cedeaza), este mult mai avantajos pentru operatorii sa aloce acestora cea mai mare parte din bugetul pentru exploatare si intretinere deoarece aceste active au un impact deosebit asupra costurilor totale in cazul in care se defecteaza.

### ***Repararea activelor***

Operatorii trebuie sa ia in calcul durata de mentinere in exploatare a unui activ inainte de a-l inlocui. Daca se cheltuie mai multe resurse pentru repararea lui (personal si bani), va descreste necesitatea inlocuirii activului respectiv.

Atunci cand intocmeste un plan de reparatii, operatorul trebuie sa stabileasca metoda optima - reparare versus inlocuire a activelor. Operatorul trebuie sa evalueze care este costul optim: repararea activului (inclusiv costurile cu materialele si personalul) sau inlocuirea acestuia.

### ***Reabilitarea activelor***

Reabilitarea sistemelor de apa si canalizare readuce activele intr-o stare functionala fara a le inlocui. In multe din cazuri, este mai ieftin sa fie reabilitat activul decat inlocuit deoarece se poate prelungi considerabil durata de exploatare a acestuia si se pot diminua efectele negative legate de inlocuirea activului.

### ***Inlocuirea activelor***

Activele care nu mai fi pastrate in exploatare prin lucrari de intretinere sau reparatii sau care nu mai pot contribui la atingerea nivelului dorit al serviciului (din punct de vedere economic sau tehnic) trebuiesc inlocuite.

Inlocuirea activelor se poate face fie in cadrul unui program de inlocuiri, fie in cadrul unui plan de investitii de capital.

Programul de inlocuire include acele active (sau componente) care se inlocuiesc regulat folosind veniturile inregistrate de sistemul de apa si canalizare sau fondurile de rezerva.

Planul de investitii de capital include active (sau componente) care reprezinta cheltuieli majore necesitand fonduri externe pentru cel putin o parte din proiect.

Intretinerea, reabilitarea si inlocuirea se vor baza pe indicii de criticitate, gradul de uzura si indicatorii de performanta operationala.

**Analiza costurilor pe durata de viata****Pasul 9 – Determinarea costurilor pe durata de viata**

Analiza costurilor pe durata de viata este un instrument care contribuie la evaluarea optiunilor de investitii. Stabilirea costurilor pe ciclul de viata inseamna evaluarea costurilor totale pentru un activ pe toata durata sa de viata, inclusiv costul de achizitie, costul de instalare, costul de exploatare, intretinere si reparatii, costul de inlocuire si evacuare.

Analiza costurilor pe durata de viata reprezinta baza deciziilor cu privire la investitii, adica pentru identificarea acelor active care necesita lucrari obisnuite de intretinere si reparatii, reabilitare si a celor care trebuiesc inlocuite. Informatiile necesare pentru analiza costurilor pe durata de viata sunt incluse in inventarul activelor.

**Scopul analizei costurilor pe durata de viata**

Scopul analizei costurilor pe durata de viata este de a determina acel moment in viata activului in care costul de inlocuire este mai mic decat costul in crestere pentru mentinerea activului in stare de functionare si cel legat de scaderea calitatii serviciului.

Criteriul principal de diferentiere al activelor care necesita intretinere, reparatii, reabilitate sau inlocuire este gradul de uzura al activului.

Pentru activele aflate intr-o stare de functionare foarte buna sau cu defectiuni minore (grad de uzura = 1 sau 2), va fi necesara doar intretinere curenta sau reparatii de rutina.

Pentru activele care necesita un nivel semnificativ de intretinere (grad de uzura = 3), cu deteriorare a capacitatii tehnice situata intre 10% si 20%, exista doua optiuni dintre care va fi selectata cea mai rentabila ca si cost:

- activul poate fi reparat si intretinut la costuri acceptabile pe durata de viata ramasa (costul total de reabilitare, reparatii si intretinere pe durata de viata ramasa este mai mic decat costul de inlocuire) – in acest caz, activul este inclus in Planul de Reabilitare.
- activul nu poate fi reparat si intretinut la costuri acceptabile pe durata de viata (costul total de reabilitare, reparatii si intretinere pe durata de viata ramasa este mai mare decat costul de inlocuire) – in acest caz, activul trebuie inlocuit (este inclus in Planul de Investitii de Capital)

Activele care necesita reinnoire sau optimizare semnificativa (grad de uzura = 4), cu deteriorare a capacitatii tehnice situata intre 20% si 40%, sunt incluse fie in Planul de Reabilitare, fie in Planul de Investitii de Capital folosind aceleasi criterii ca si pentru activele cu grad de uzura = 3, diferenta constand in faptul ca acestea vor avea o prioritate mai mare pe lista de investitii.

Activele nefunctionale (grad de uzura = 5), care necesita inlocuirea in procent de 50%, sunt incluse in Planul de Investitii de Capital.

Criteriile de mai sus pentru diferentierea activelor care necesita doar activitati regulate de intretinere, reparatii, reabilitare sau inlocuire sunt prezentate pe scurt in tabelul de mai jos.

**Tabel: Costurile pe durata de viata si deciziile de investitii**

Activ	Grad uzura	INTRETINERE	REPARATII	REABILITARE	INLOCUIRE
<b>A</b>	1 (foarte bun)				
<b>B</b>	2				
<b>C</b>	3			<b>CAND</b>  Costul de inlocuire > Costul de reabilitare + Cost reparatii si intretinere x Durata de viata ramasa	<b>CAND</b>  Costul de inlocuire = < Costul de reabilitare + Cost reparatii si intretinere x Durata de viata ramasa
<b>D</b>	4			<b>CAND</b>  Costul de inlocuire > Costul de reabilitare + Cost reparatii si intretinere x Durata de viata ramasa	<b>CAND</b>  Costul de inlocuire = < Costul de reabilitare + Cost reparatii si intretinere x Durata de viata ramasa
<b>E</b>	5 (nefunctional)				

Costurile de reabilitare pot fi estimate suficient de precis pentru acest tip de analiza folosind urmatoarea formula:

$$Cost\ estimat\ reabilitare = (Grad\ utilizare)^N \times Cost\ inlocuire$$

unde

N = 4 pentru active pasive si structuri (conducte, etc.)

N = 3 pentru active dinamice (electrice, mecanice, etc)

N = 2 pentru celelalte active

iar

$$Grad\ utilizare = Varsta / Durata\ de\ utilizare\ normata$$

Planificarea intretinerii, reabilitarii si inlocuirii activelor include si estimarea costurilor asociate planurilor respective.

În cazul în care toate informațiile privind costurile unui activ (costuri istorice pentru toate activitățile de întreținere și reparații, cost de reabilitare, cost de înlocuire) sunt incluse în inventarul activelor, Planul de Reabilitare și Planurile de Investiții de Capital (se vor include active în fiecare din aceste planuri, precum și costurile asociate) pot fi alcătuite și analizate foarte ușor, la fel de ușor fiind luate și deciziile referitoare la acestea.

### Prioritizarea activelor

#### **Pasul 10 – Panificare întreținere, reabilitare și înnoire**

Prioritizarea înseamnă ierarhizarea activelor dintr-un sistem și luarea unor decizii cu privire la modalitatea de alocare a resurselor pe baza acestei ierarhizări.

Prioritizarea înseamnă a analiza:

- Importanța activului în furnizarea serviciului la nivelul stabilit (indicele de criticitate)
- Modul de funcționare a activului (gradul de uzură)
- Cât de curând va fi necesară înlocuirea activului (durata de viață rămasă)
- Existența altor active care pot îndeplini aceeași funcție (redundanță)
- Eficiența costurilor în exploatarea și întreținerea activelor (costuri de înlocuire versus costuri estimate de exploatare și întreținere pe durata de viață rămasă)

Managementul activelor contribuie la stabilirea activelor prioritare și la determinarea momentului în care trebuie reabilitate sau înlocuite activele pentru menținerea nivelului dorit al serviciului și exploatarea sistemului în condiții de eficiență.

- Activele **critice** pentru furnizarea serviciului au o prioritate mai mare.
- Activele cu **grad de uzură mare** au o prioritate mai mare.
- Activele cu **durată de viață rămasă** mai scurtă ar trebui să aibă o prioritate mai mare deoarece trebuie înlocuite mai repede.
- Activele critice pentru care nu există **redundanță** ar trebui să aibă o prioritate mai mare deoarece sistemul nu poate fi operat fără acestea.
- Activele care **nu sunt eficiente din punct de vedere al costurilor de exploatare și întreținere** ar trebui să aibă o prioritate mai mare deoarece costul de exploatare și întreținere pe termen lung (durata de viață rămasă) va fi mai mare decât costul de înlocuire.

Planul de management al activelor ar trebui în mod ideal să reprezinte baza previziunilor financiare și a dezvoltării programului de reabilitare și înlocuire în concordanță cu prioritățile sistemului.

#### **Pasul 11 – Pregătirea Planului de Management al Activelor**

Planul de management al activelor este un document care prezintă succint metodele operatorului pentru administrarea propriilor active.

Operatorii trebuie să întocmească un Plan de management al activelor înainte de orice altă activitate legată de managementul activelor.

Planul de Management al Activelor demonstreaza ca operatorul deruleaza activitatile necesare, face investitiile optime, la momentul potrivit si cu un motiv bine fundamentat.

Documentul trebuie sa fie flexibil si sa contina o explicatie clara a modului de exploatare a fiecarei componente a sistemului si nu datele functionale obtinute de la fiecare componenta.

Datele functionale trebuiesc pastrate intr-un format usor de actualizat (de exemplu o baza de date electronica, program de management al activelor, etc.), si rezultatele analizelor efectuate (sumar al evaluarilor privind gradul de uzura, criticitatea, durata de viata ramasa, necesitatile de intretinere, reabilitare si reinnoire, planurile de implementare, etc.) pot fi incluse in anexe la Planul de management al activelor si folosite ca documentele de baza pentru analizele ulterioare.

Planul de management al activelor trebuie sa explice felul in care operatorul intentioneaza sa-si administreze activele pe termen lung.

Planul de management al activelor nu trebuie sa fie prea voluminos si trebuie conceput astfel incat sa poata fi folosit de toate departamentele din cadrul operatorului. Obiectivul este ca acest plan sa fie usor de inteles si de folosit de catre angajatii operatorului.

Datele care fac parte din Planul de management al activelor trebuiesc actualizate continuu (de exemplu, atunci cand se produce o avarie, datele referitoare la avariile activului respectiv trebuiesc actualizate). Acest tip de actualizare nu trebuie sa duca la revizuirea intregului plan.

Planul de management al activelor va fi revizuit periodic (anual) pentru a se stabili daca metodologia generala s-a schimbat. Daca s-a schimbat, planul trebuie modificat, iar daca nu s-a schimbat va fi lasat in starea curenta pana la urmatoarea revizie.

Un **Plan de management a activelor** bine intocmit **va acoperi urmatoarele aspecte:**

1. Inventarul activelor

*Descriere*

- Organizare (ex. pe procese, pe tipuri de active, pe locatie, etc.)
- Campuri disponibile, continut si descrierea datelor
- Necesitati de actualizare si responsabilitati (cine, ce tip de date, cat de des)

*Analiza*

- Evaluarea gradului de uzura a activelor (metodologie, formulare, responsabilitati)
- Analiza criticitatii (metodologie, formulare, responsabilitati)
- Analiza duratei de viata ramase (metodologie, formulare, responsabilitati)
- Valoarea (metodologie, formulare, responsabilitati)

2. Ipoteze principale ale planificarii

*Analiza sistemului* (Cerintele consumatorilor, evolutia populatiei, cererea de apa, debite de ape uzate, retele de apa, retele de canalizare)

*Indicatori de performanta* (actuali, tinta, masuri propuse pentru atingerea tintelor)

3. Planificarea intretinerii, reabilitarii si reinnoirii

*Analiza necesitatilor* (necesitati de intretinere, reabilitare si inlocuire – metode si criterii, prioritati)

*Planul de implementare* (Exploatare si Intretinere, Reabilitare, Investitii Capitale)

4. Revizuirea si imbunatatirea procesului de management al activelor

Evaluarea performantei

Masuri propuse pentru imbunatatire

Planul de implementare

## **Anexa nr.3: Pregatirea si implementarea unui plan de evaluare a personalului si eficientizare a utilizarii resurselor umane**

Activitățile și instrumentele RU de bază în companiile de apă sunt în principal:

- Planificarea personalului
- Analiza posturilor și elaborarea fișelor de post.
- Sistemul de evaluare a performanței
- Evaluarea necesităților de formare profesională, planul de formare profesională și dezvoltarea carierei.
- Selecție, recrutare și transfer

### **Planul de personal**

Costurile cu personalul reprezintă o cotă substanțială din costul de exploatare, peste 33%. Prin urmare, repartizarea eficientă a personalului este una din sarcinile importante a specialiștilor în Resurse Umane.

Planul de personal este esențial, deoarece definește ceea ce dorește compania în ceea ce privește numărul de angajați și pozițiile acestora pe termen mediu (2-3 ani). Sarcina alcătuirii unui plan de personal revine departamentului HR în colaborare cu managerii departamentelor / unităților din companie.

Planul de personal este mai mult decât o listă de nume și cifre privind personalul curent și posturile vacante. Într-un plan de personal stabiliți ceea ce aveți nevoie, nu ceea ce aveți.

### **Fișa postului**

- Titlul funcției
- Poziția în organizație
- Obiectivul principal al postului (doar 2 rânduri)
- Activități principale, sarcini și responsabilități aferente, (aproximativ 5-7 activități principale)
- Echipament, unelte, condiții de muncă
- Cerințele postului (cunoștințe, abilități, experiență, atitudine)

Maxim 2 pagini

Va fi pusă la dispoziția ocupantului și discutată împreună cu acesta și cel care-l supervizează.

Se recomandă companiei să evalueze critic calitatea fișelor de post și să le îmbunătățească acolo unde este cazul.

### **Sistemul de evaluare a performanței – caracteristici principale**

- Sprijin și angajament deplin din partea top managementului companiei
- Definirea unor proceduri adecvate și transparente
- Pornirea cu un departament pilot și ulterior trecerea la alte departamente. Implementarea la nivelul companiei a acestui sistem necesită timp.
- Întocmirea / implementarea unor fișe de post adecvate pentru fiecare poziție din companie.
- Definirea criteriilor de performanță pentru fiecare post
- Definirea criteriilor generale de performanță pentru toți angajații
- Pregătirea, formare profesională și consilierea conducerii în ceea ce privește evaluarea performanței
- Efectuarea evaluării performanței
- Organizarea unor interviuri cu angajații pe această temă (rezultate, concluzii, acțiuni recomandate)
- Analizarea rezultatelor pe departamente și unități și stabilirea unor măsuri
- Comunicare, comunicare și iar comunicare cu angajații și conducerea.

### **Instruirea personalului**

- Evaluări ale performanței
- Efectuarea unei evaluări sistematice a necesităților de formare profesională
- Planificarea formării (un plan strategic pe 2-3 ani; un plan anual de formare profesională cu un buget alocat)
- Implementare (organizare, facilitare)
- Co-finanțare și încurajarea cererilor de formare profesională ale angajaților
- Rapoarte (evaluare) și documentare a activităților de formare profesională

Se impune promovarea și diseminarea gestionării activităților de formare profesională, de preferat în corelație cu instrumentele HR.

Acest manual poate fi util pentru evaluarea necesităților de formare profesională și planificarea formării. Descrie diverse tipuri de măsuri legate de formare profesională și oferă o modalitate structurată de efectuare a analizei necesităților de formare profesională și întocmirii unui plan al formării.

### **Managementul și dezvoltarea carierei**

Managementul și dezvoltarea carierei pot fi descrise ca un mijloc de asistare a angajaților în vederea formării unor obiective clare privind cariera și a identificării modalităților de atingere a acestor obiective.

Deși dezvoltarea carierei (DC) este definită adesea doar din perspectiva carierei angajatului, are două obiective și scopuri care se suprapun:

- Pentru angajat: dezvoltarea capacităților, în scopul creșterii satisfacției legate de post și a auto-depășirii.
- Pentru compania de apă: menținerea unei forțe de muncă calificate și motivate.

Dezvoltarea carierei implică responsabilități pentru compania de apă și angajat. Compania poate oferi oportunități de dezvoltare, dar angajatul trebuie să le aprecieze și să le valorifice.

DC nu necesită un set individual de instrumente, putând fi implementată cu instrumente moderne acordând atenția cuvenită aspectelor și perspectivelor legate de carieră.

Mai jos sunt oferite unele principii-cheie legate de managementul carierei. Cu cât se specifică mai multe detalii, cu atât sistemul de gestionare a carierei este mai bine organizat.

### **Recomandări principale privind implementarea politicii de dezvoltare a carierei**

1. Implementați un sistem eficient de evaluare a performanței, inclusiv interviuri cu angajații. Evaluarea performanței va viza obiective viitoare și nu trecute.
2. Alcătuiți fișe ale postului disponibile și accesibile angajaților. Aceste fișe sunt indispensabile deoarece definesc cerințele dumneavoastră legate de activitățile și atribuțiile postului.
3. Elaborați un plan eficient de personal care să ofere orientare și să stabilească clar numărul și calificarea angajaților pe următorii 2-3 ani.
4. Elaborați o politică clară privind posturile vacante și ocuparea acestora. Se recomandă transparență în acest sens.
5. Stabiliți o structură remunerativă clară și transparentă care să precizeze la ce se pot aștepta angajații în privința salariului și a altor stimulente salariale. Corelați atribuțiile la salariul primar. Definiți reguli clare privind indemnizațiile, bonusurile și alte beneficii.
6. Rolul activ și stimulativ al șefilor direcți. Supervisorii trebuie să faciliteze dezvoltarea subordonaților lor. Sunt esențiale în acest sens evaluarea corectă a angajatului, identificarea oportunităților de dezvoltare și implementarea de către angajat a noilor cunoștințe și abilități dobândite prin formare profesională.

7. Implementați un sistem activ de formare profesională. Efectuați regulat evaluări ale necesităților de formare profesională ale personalului; o parte din acestea pot rezulta în urma evaluării performanței. Oferiți oportunități de formare profesională prin descoperirea și anunțarea acestora, trimiterea angajaților în training și stimularea financiară a acestora pentru participarea la formare profesională.
8. Folosiți instrumente de formare profesională și dezvoltare precum rotația posturilor, asigurarea de stagii de practică și consiliere.
9. Numiți un specialist HR capabil și profesionist.

## Anexa nr. 4: Strategia de tarificare pentru perioada 2009 - 2013

1) Tarifele practicate pentru serviciile de apa si de canalizare se vor baza pe principiul acoperirii tuturor costurilor aferente activitatilor :

- Costuri de operare
- Costuri de intretinere si reparatii
- Costuri financiare
- Realizarea de investitii si reparatii capitale
- Plata serviciului datoriei aferente creditelor contractate (incluzand principalul, dobanzile si comisioanele aferente)
- Profit (in conformitate cu prevederile legale) care urmeaza a fi integral folosit pentru dezvoltare.

2) Structura tarifulor si nivelele de tarificare trebuie sa descurajeze risipa si consumul in exces si trebuie sa fie stabilite tinand cont de gradul de suportabilitate al consumatorilor.

3) Operatorul a pregatit o proiectie financiara pe baza careia s-a stabilit o strategie de tarificare pentru urmatoorii 4 ani. Strategia de stabilire a tarifulor incepand cu 1 Iulie 2009.

Strategia de tarificare prevede apropierea tarifulor intre agentii economici si populatie, in vederea reducerii subventionarii incrucisate. Datorita diferentelor foarte mari intre nivelurile celor doua categorii de tarife, este imposibila unificarea lor intr-un interval rezonabil de timp fara reducerea celor aplicate agentilor economici. Cum aceasta optiune nu este de dorit (din motive de suportabilitate a populatiei, nivel multumitor al ratei de colectare de la agentii economici, etc.), strategia propune mentinerea tarifulor aplicate agentilor economici la nivelul real actual (ajustare doar cu inflatia), propunand cresteri in termeni reali doar catre populatie, cu respectarea incadrarii in limite de suportabilitate sub 2,5% din venitul mediu al familiei.

Strategia de tarificare presupune ajustari ale tarifulor in fiecare an la data de 1 ianuarie atat cu inflatia cumulata pe ultimul an, cat si in termeni reali, cu exceptia anului 2009 cand se prevede o ajustare a tarifului la 1 Iulie. Ajustarile de tarife sunt prezentate in tabelul de mai jos:

	Tarif actual	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	MDL/m3	Crestere la 1 Iulie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie	Crestere in termeni reali la 1 Ianuarie
<b>Populatie</b>							
Apa	4,42	25%	10%	10%	0%	0%	0%
Canalizare	0,65	25%	10%	10%	0%	0%	0%
<b>Agenti economici</b>							
Apa	11,14	0%	0%	0%	0%	0%	0%

**Anexa nr. 4**

Canalizare	9,00	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Apa tehnologica	5,82	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tariful la datele respective va fi calculat conform urmatoarei formule:

$$\text{Tarif}_{n+i} = \text{Tarif}_n \times (1+a_{n+1}) \times (1+a_{n+2}) \times \dots \times (1+a_{n+i}) \times I_{n+i}$$

Unde:

Tarif<sub>n+i</sub> – tariful la data n+i

Tarif<sub>n</sub> – tariful initial, la 1 iulie 2009

a<sub>n+1</sub>, a<sub>n+2</sub> - ajustari in termeni reali a tarifului la datele n+1, n+2

a<sub>n+i</sub> - ajustari in termeni reali a tarifului la data n+i

I<sub>n+i</sub> – inflatia aferenta ajustarii n+i care se calculeaza conform urmatoarei formule:

$$I_{n+i} = \frac{\text{CPI} \times (1+\text{INF})^{m/12}}{\text{IPI}}$$

unde:

CPI - cel mai recent Indice al preturilor disponibil;

IPI - Indicele preturilor initial, de la data Tarifului n;

INF – inflatia pentru perioada de 12 luni inainte de cel mai recent Indice al preturilor disponibil;

m - numarul de luni intre data celui mai recent indice de pret disponibil si data efectiva a noului tarif;

Indicele Preturilor – Indicele Preturilor de Consum publicat lunar de Biroul National de Statistica al Republicii Moldova.

4) Pana la 1 Octombrie a fiecarui an se va actualiza proiectia financiara (planul de afaceri) al Operatorului, ce va estima necesitatea de ajustari de tarife suplimentare. In cazul in care aceste cresteri de tarife suplimentare sunt necesare, Operatorul va pregati un studiu in acest sens care va fi supus aprobarii Consiliului de Administratie si ulterior Consiliului Municipal Chisinau, cu respectarea prevederilor legale