



Zone contorizate districtuale

Note de orientare

pentru

Managementul DMA

Note de orientare pentru managementul DMA: Aceste note de orientare au fost scrise inițial de echipa DMA a grupului de specialiști în pierderea apei. Grupul de specialiști în pierderi de apă a fost înființat la Conferința de specialitate IWA „Managementul pierderii de apă – O abordare practică” din Cipru în 2002. La acea conferință a fost propusă, de asemenea, producerea acestor note de orientare, pentru a satisface nevoia de informații despre cele mai bune practici pentru managementul DMA. Principalii autori au fost:

- John Morrison. e-mail: jaemorrison@aol.com, _____
- Stephen Tooms. e-mail: steve.tooms@hyderconsulting.com, _____
- Dewi Rogers. e-mail: dewi@dewiltd.tin.it, _____

Grupul de specialiști în pierderi de apă a decis că este necesară o actualizare a notelor de orientare, pentru a include schimbări în tehnologii și proceduri de-a lungul celor 20 de ani de când au fost redactate notele de ghidare originale. În plus, actualizarea este menită să ofere o viziune mai internațională, mai degrabă decât un document bazat pe Regatul Unit. Pentru actualizarea versiunii 2, autorii principali au fost:

- John Morrison
- Stephen Tooms
- Allan Lambert
- Klavs Høgh
- Gary Wyeth
- James Smith
- Eyad Sahawneh
- James Smith
- Stanley Gorzelnik

Confirmare

Echipa DMA dorește să mulțumească pentru ajutorul și sprijinul altor membri ai Grupului de specialiști în pierderi de apă IWA, care au făcut multe comentarii constructive cu privire la conținutul și aspectul Notelor de orientare, au furnizat conținut sub formă de imagini și text pe subiecte specifice, cu condiția ca studiile de caz incluse aici ca anexe și au acționat ca cititori de probe.

Autorii, editorul și sponsorul acestei publicații nu fac nicio declarație, expresă sau implicită, cu privire la acuratețea informațiilor conținute în această carte și nu își pot asuma responsabilitatea sau răspunderea pentru erorile sau omisiunile care pot fi făcute.

Versiunea istorică

Versiunea 1 - 2002

Cuprins

1	Cuvânt înainte	1
2	Introducere	3
2.1	Scop	3
2.2	Cititorii	3
2.3	Definiția DMA management	3
2.4	Implicarea părților interesate	3
2.5	Managementul DMA	4
2.6	Elemente acoperite de notele de orientare	4
3	Filosofia controlului scurgerilor de către managementul DMA	5
3.1	Introducere	5
3.2	Controlul scurgerilor – de ce să folosiți DMA-uri?	5
3.3	Teoria managementului DMA	5
3.4	Teoria scurgerii componentelor	7
3.5	Efectul presiunii asupra scurgerii DMA	12
3.6	Alimentare intermitentă	16
4	Proiectarea schemei	20
4.1	Introducere	20
4.2	Proiectarea sectoarelor	21
4.3	Instrumente de sprijin TIC	22
5	DMA Design	24
5.1	Introducere 5.2	24
	Criterii de proiectare a DMA	24
5.3	Dimensiunea și economia DMA 5.4	25
	Considerații privind calitatea apei 5.5	26
	Planificarea DMA 5.6	26
	Testarea DMA 5.7	28
	Selectarea contorului 5.8	29
	Managementul presiunii 5.9 DMA	30
	virtuale	32
6	Înființarea DMA	34
6,1	Demonstrarea limitelor	34
6,2	Stabilirea sistemelor de management	34
6,3	Cerința de date pentru stabilirea utilizării de fond și de noapte	35
6,4	Măsurarea debitului nocturn minim	35
6,5	Calcularea valorii de scurgere zilnică din debitul minim nocturn	35
6,6	Estimări de utilizare pe noapte a clienților	35
6,7	Utilizare pe timp de noapte în cazul în care clienții au spațiu de stocare semnificativ	38
6,8	Verificarea datelor pentru debitul minim nocturn	38

6.9 DMA-uri problematice	38
7 Glosar	43
8 Bibliografie	45
Anexa A Estimarea factorilor noapte-zi (NDF)	46
Interpretarea valorilor testului de noapte N1 folosind conceptul complet FAVAD	46
Estimarea intervalului de erori atunci când se utilizează N1 fix = 1,00	48
Anexa B - Estimarea presiunii medii de noapte în zonă	50
Anexa C – Selectarea DMA pentru ALC unde sunt disponibile datele cheie	52
Anexa D: Estimarea consumului de noapte: Experiența Regatului Unit	53
Utilizare pe timp de noapte în uz casnic	53
Utilizare de noapte non-casnice	53
Consumatori speciali	54
Anexa E - Exemple de implementare cu succes a DMA	55
Districtul de irigații El Dorado, California, SUA Board of	56
Water of Lemesos, Cipru City of Bangor,	60
Dwr-Cymru Welsh Water, Wales, Marea Britanie.	68
Johor, Malaezia	73
Halifax Regional Water Commission EPAL,	77
Lisabona, Portugalia Kunming	82
City, China Foshan City,	90
China Reducerea	97
scurgerilor în Jakarta, Indonezia	103

1 cuvânt înainte

Grupul de specialiști în pierderi de apă (WLSG) este unul dintre grupurile de specialiști ale Asociației Internaționale a Apei. Viziunea WLSG este de a „oferi lider în domeniul managementului pierderii de apă prin cele mai bune practici internaționale eficiente și durabile”.

Misiunea WLSG este îndeplinită de:

- calitatea sa de membru internațional puternic,
- dăruirea și angajamentul membrilor săi și
- participarea numeroșilor cercetători și profesioniști la testarea, verificarea și contestarea tehnicilor și practicilor actuale și propuse.

Este evident că apa este o resursă limitată în multe părți ale lumii, situație care a evidențiat, printre altele, nevoia de a reduce scurgerile din sistemele urbane de distribuție a apei la niveluri care sunt considerate acceptabile din punct de vedere economic. Credem cu tărie că managementul pierderii de apă este de o importanță fundamentală pentru îmbunătățirea eficienței multor rețele de apă din întreaga lume, pentru a asigura durabilitatea pe termen lung a mediului și a societății.

WLSG construiește și se extinde continuu pe inițiative actuale și noi, cum ar fi:

- Benchmarking de utilitate și indicatori de performanță.
- Suprafețe contorizate districtuale și managementul presiunii.
- Pierderi reale și aparente.
- Detectarea și repararea scurgerilor.
- Nivel economic de scurgere.
- Control activ al scurgerilor.
- Instruire și certificare.

Practicile promovate de WLSG sunt bine documentate în articole, lucrări ale conferințelor, software, manuale și manuale. WLSG va continua să extindă strategiile de management al pierderii de apă și să dezvolte noi inițiative de cercetare care pot fi aplicate universal.

În contextul de mai sus, WLSG a elaborat Notele de îndrumare pentru zona contorizată în district (DMA), un document cuprinzător privind managementul DMA, o tehnică bine dovedită care, atunci când este implementată corect împreună cu alți măsurători, poate ajuta în mod eficient la reducerea și/sau monitorizarea nivelurilor de scurgere în o rețea de distribuție.

Notele de orientare sunt rezultatul orelor nesfârșite de muncă asiduă a multor oameni dedicați în efortul de a pune împreună într-o metodologie simplă, practică și ușor de urmat pas cu pas tehnica managementului DMA care a fost practică în întreaga lume de mulți ani. cu rezultate excelente, dintre care exemple sunt incluse în aceste Note de orientare.

Continuarea cunoștințelor și promovarea celor mai bune practici la nivel internațional în domeniul managementului pierderilor de apă este de cea mai mare importanță pentru WLSG. În acest scop, s-a decis ca acest document să fie pus gratuit la dispoziția oricui dorește să-l folosească. Notele de orientare pot fi descărcate gratuit de pe pagina Grupului de specialiști în pierderi de apă din IWA Connect Plus:

<https://www.iwaconnectplus.org/group/feeds?CommunityKey=a0M4K0000027qqLUAQ>

Sau de pe site-ul Global NRW:

<https://globalnrw.com>

Stuart Hamilton
Scaun,
Grup de specialiști în pierderea apei,
iunie 2022

2 Introducere

2.1 Scop

Aceste Note de orientare sunt destinate ca o introducere pentru practicienii în domeniul scurgerilor în beneficiile, proiectarea și gestionarea activităților de control activ al scurgerilor bazate pe utilizarea zonelor contorizate districtuale (DMA). Face parte dintr-o serie de Note de orientare pregătite de Grupul de specialiști în pierderi de apă IWA pentru a acoperi toate aspectele managementului pierderii de apă.

2.2 Cititorii

Notele de orientare se adresează practicienilor în materie de scurgeri care au puțină sau deloc experiență în controlul scurgerilor folosind DMA și s-au bazat pe experiența inginerilor de scurgeri din întreaga lume pentru a crea cele mai bune practici pentru gestionarea DMA. Notele de orientare ar trebui privite ca un ghid general care trebuie adaptat la condițiile locale.

2.3 Definiția DMA management

Conceptul de management al DMA a fost introdus pentru prima dată în industria apei din Marea Britanie la începutul anilor 1980 în „Report 26 Leakage Control Policy & Practice, (Asociația Autorităților de apă din Regatul Unit (1980))”. În acest raport, un DMA este definit ca o zonă discretă a unui sistem de distribuție creată de obicei prin închiderea supapelor sau deconectarea completă a conductelor în care sunt măsurate cantitățile de apă care intră și ies din zonă. Debitul este analizat pentru a cuantifica nivelul de scurgere. În acest fel, specialistul în domeniul scurgerilor poate determina mai precis unde și când este cel mai benefic să întreprindă activități de localizare a scurgerilor.

Procesul de identificare, localizare și reparare a scurgerilor este cunoscut sub numele de Active Leakage Control sau ALC.

2.4 Implicarea părților interesate

Instalarea DMA-urilor este o investiție semnificativă. Schimbă modul în care funcționează sistemul de distribuție a apei și schimbă modul în care este gestionat. Toți cei care au legătură cu operarea, managementul și utilizarea sistemului de distribuție vor fi afectați de DMA și toți pot influența succesul proiectului.

Pentru ca o astfel de schimbare să aibă loc este nevoie de:

- Alinierea diferitelor părți interesate în jurul unei viziuni de afaceri și economice de redus scurgere.
- Abilitatea de a transfera o astfel de viziune asupra strategiei, obiectivelor și operațiunii organizației proceduri.

Din cele de mai sus, nu este greu de prevăzut unele dintre obstacolele care pot împiedica o implementare cu succes, iar acestea sunt doar câteva dintre provocări:

- Construiți o viziune comună și obțineți angajamentul la toate nivelurile de management și personal față de proiect. Luați în considerare includerea clienților în acea viziune comună.
- Construiți și instruiți o echipă de proiect dedicată de personal și consultanți.

- Dezvoltarea unui model financiar și economic al costurilor și beneficiilor proiectului.
- Probați DMA într-o zonă mică pentru a demonstra beneficiile și pentru a ajusta soluția la local circumstanțe.
- Instruiți personalul de operațiuni și întreținere în utilizarea DMA.
- Identificați resursele necesare pentru implementarea modificărilor de infrastructură, cum ar fi instalarea contoarelor și supape de reglare a presiunii.
- Planificați dacă intern sau contractorii sau un amestec de angajați vor localiza scurgeri odată ce DMA sunt stabilit.
- Planificați modul de reparare a restanțelor de reparații care ar putea fi identificate în cadrul DMA

2.5 Managementul DMA-urilor

Controlul scurgerilor de către ALC s-a dovedit a fi de mare succes ca parte a unui plan general de reducere și menținere ulterior a scurgerilor. În ultimii 40 de ani, a fost aplicat cu mult succes în rețelele din întreaga lume. Dar tehnica necesită o înțelegere atentă și nu ar trebui să fie considerată o soluție rapidă. În schimb, este un instrument care permite o gestionare mai eficientă a scurgerilor, deoarece necesită un management robust și resurse adecvate de forță de muncă pentru a avea succes.

Introducerea controlului scurgerilor folosind DMA necesită de obicei o finanțare semnificativă pe termen scurt și lung pentru a fi eficientă. Pe termen scurt este necesar să se înțeleagă pe deplin configurația rețelei existente și să se planifice și să implementeze măsurile necesare pentru managementul DMA. Pe termen lung va fi necesară întreținerea sistemului atât în ceea ce privește funcționarea acestuia, cât și analiza datelor și localizarea și repararea exploziilor.

2.6 Elemente acoperite de notele de orientare

Elementele acoperite de aceste Note de orientare includ următoarele:

- Teoria DMA-urilor
- Proiectarea DMA-urilor.
- Analiza măsurării debitului.
- Managementul DMA-urilor.

Informații din exemple de succes de proiectare și construcție DMA au fost furnizate de diverși practicieni și sunt incluse în Anexa E.

3 Filosofia controlului scurgerilor de către managementul DMA

3.1 Introducere

Pe măsură ce rețelele de apă se deteriorează, acestea devin predispuse la scurgeri. În plus, rețelele noi încep frecvent să se scurgă ca urmare a practicii proaste de instalare și a materialelor incorecte. Acolo unde rețeaua de distribuție cuprinde sute sau mii de kilometri de conducte, nu este o sarcină ușoară să localizați exploziile și spargerile, mai ales că multe sunt invizibile. Această situație se înrăutățește progresiv până când, în cazuri extreme, devine necesară raționalizarea apei pentru o parte a zilei prin închiderea alimentării.

Soluția este crearea unui sistem permanent de control al scurgerilor prin împărțirea rețelei într-o serie de sectoare numite DMA, astfel încât scurgerea din fiecare sector să poată fi cuantificată și activitatea de detectare să poată fi întotdeauna direcționată către partea din rețea cu cea mai mare scurgere. Odată ce se atinge un nivel acceptabil de scurgere, debitul în zonă este de obicei monitorizat pentru a permite identificarea imediată a noilor scurgeri.

3.2 Controlul scurgerilor – de ce să folosiți DMA-uri?

Abordarea tradițională a controlului scurgerilor a fost una pasivă, prin care scurgerea este reparată numai atunci când devine vizibilă. Dezvoltarea instrumentelor acustice a îmbunătățit semnificativ situația, permițând și localizarea scurgerilor invizibile. Dar aplicarea unor astfel de instrumente pe întreaga rețea mare de apă este o activitate costisitoare și consumatoare de timp. Soluția este un sistem permanent de control al scurgerilor prin care rețeaua este împărțită în zone de contorizare districtuală (DMA) alimentate de un număr limitat de rețele principale, pe care sunt instalate debitmetre. În acest fel, este posibilă cuantificarea regulată a nivelului de scurgere în fiecare DMA, astfel încât activitatea de localizare a scurgerilor să fie întotdeauna direcționată către cele mai proaste părți ale rețelei.

Un factor important în scăderea și menținerea ulterioară a unui nivel scăzut de scurgere într-o rețea de apă este controlul presiunii. Împărțirea rețelei în DMA facilitează crearea unui sistem permanent de control al presiunii, permițând astfel reducerea presiunii în DMA, ceea ce reduce nivelul scurgerii de fond, rata de curgere a exploziilor individuale și rata frecvenței anuale a exploziilor.

Multe rețele de distribuție a apei sunt gestionate fără utilizarea DMA. Cu toate acestea, cei care au atins cu succes niveluri scăzute de scurgere fără DMA tind să aibă o combinație de înaltă calitate. Infrastructură în stare bună, o operațiune de reparație eficientă și presiuni scăzute, stabile.

3.3 Teoria managementului DMA

Principiul cheie din spatele managementului DMA este utilizarea debitului pentru a determina nivelul de scurgere într-o zonă definită a rețelei de apă. Înființarea DMA va permite determinarea nivelurilor actuale de scurgere și, în consecință, prioritizarea activităților de localizare a scurgerilor. Prin monitorizarea fluxurilor în DMA, va fi posibilă identificarea prezenței de noi explozii, astfel încât scurgerile să poată fi menținute la nivelul optim. Scurgerile sunt dinamice și, în timp ce inițial, pot fi făcute reduceri semnificative, nivelurile pe o perioadă de timp vor tinde să crească dacă nu se efectuează controlul continuu al scurgerilor.

Prin urmare, managementul DMA ar trebui considerat ca o metodă de reducere și, ulterior, menținerea unui nivel scăzut de scurgere într-o rețea de distribuție a apei.

Cheia managementului DMA este analiza corectă a fluxului pentru a determina dacă există scurgeri în exces și pentru a identifica prezența unor noi scurgeri.

Pierderile reale sunt diferența dintre intrarea în sistem și consumul total al clientului (corectat pentru inexactități de măsurare) într-o zonă definită. Acesta este alcătuit din Scurgeri (de la rețea, servicii până la punctul de consum și rezervoare de stocare) și Revărsări (în principal din rezervoarele de stocare).

În mod tradițional, pierderile reale au fost cuantificate ca volum și au fost calculate pe o bază anuală. Cu toate acestea, această abordare nu permite realizarea controlului fin necesar al scurgerilor, deoarece pot dura câteva luni pentru ca o schimbare majoră să fie identificată, iar precizia măsurării scurgerilor este slabă.

Amploarea scurgerilor poate fi măsurată prin evaluarea modelului de debit de 24 de ore al unei rețele. O variație limitată între debitul minim și debitul de vârf, în special într-o rețea cu utilizare industrială redusă pe timp de noapte, indică o rețea neetanșă. Cu toate acestea, această abordare nu permite cuantificarea directă a nivelului de scurgere.

Scurgerea este determinată cel mai precis atunci când consumul clientului este minim, ceea ce are loc în mod normal noaptea. Acesta este principiul fluxului minim de noapte recomandat inițial în documentul britanic Report 26 (1980).

Mărimea DMA va influența nivelul de scurgere în explozie care poate fi identificat. Un DMA mare va avea tendința de a avea mai multe scurgeri și utilizare pe timp de noapte de către client, ceea ce va însemna că o explozie reprezintă un procent mai mic din debitul minim de noapte, reducându-și astfel definiția.

Figura 1 arată variația tipică a debitului minim de noapte într-o DMA în care există o variație sezonieră mică a consumului de noapte. Poate fi identificată prezența exploziilor raportate și neraportate.

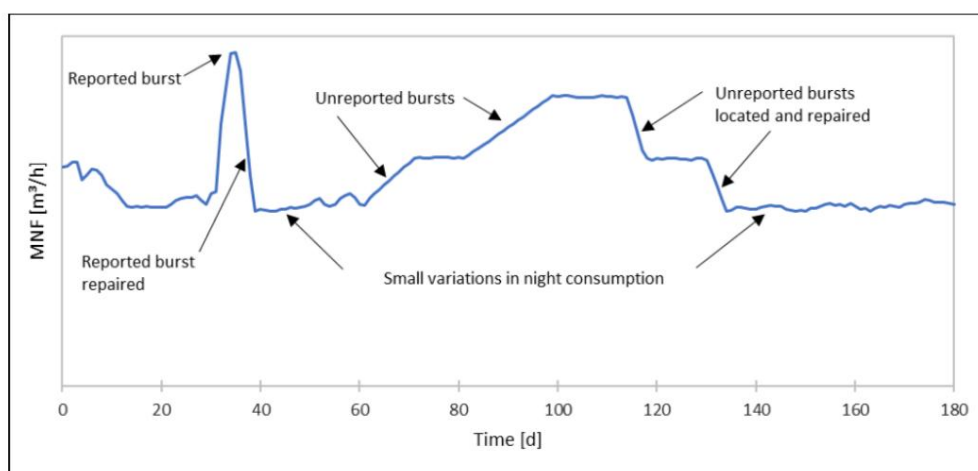


Figura 1 Variația debitului minim nocturn (MNF) în timp.

Dacă toate scurgerile și exploziile detectabile sunt reparate cu promptitudine, atunci cele mai mici debite minime de noapte măsurate vor consta numai din consumul de noapte al clientului și scurgerile de fundal (nedetectabile), așa cum se arată în Figura 2.

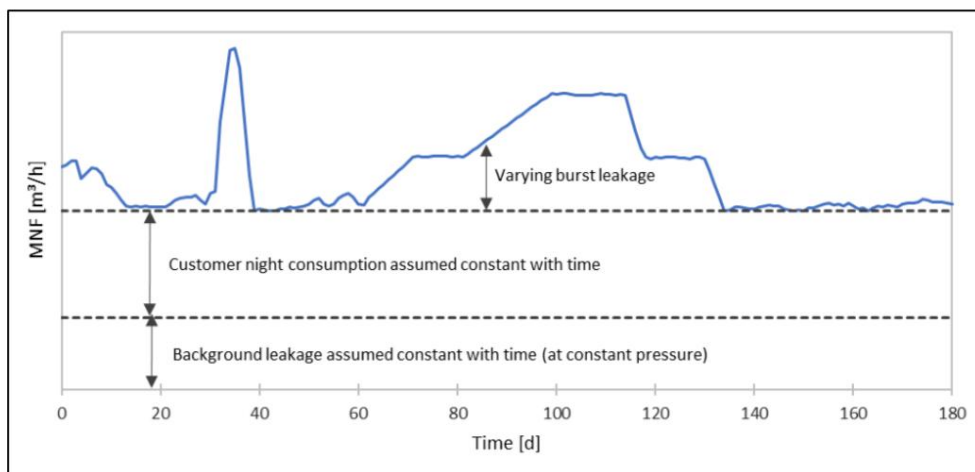


Figura 2 Componentele de bază ale debitului minim nocturn și variația acestora în timp.

Consumul pe timp de noapte al clienților variază săptămânal și sezonier în majoritatea DMA, așa că de obicei este necesar să se facă o rațiune locală adecvată atunci când se interpretează componentele fluxurilor nocturne.

În țările în care se măsoară consumul, este posibil să se estimeze cu exactitate utilizarea reală pe timp de noapte a clienților prin aplicarea unui factor tipic de noapte la consumul mediu măsurat. Acesta este apoi scăzut din debitul minim de noapte din DMA pentru a obține valoarea efectivă de scurgere.

Acolo unde există puțină contorizare a clienților sau deloc, este necesar să se aplice o valoare estimată pentru utilizarea legitimă pe timp de noapte.

Cea mai simplă abordare pentru evaluarea datelor este de a exprima debitul nocturn (să zicem în m^3/h) ca procent din debitul mediu zilnic. Dacă această valoare este mai mare decât valoarea orientativă predeterminată, aceasta indică necesitatea unei intervenții la locul scurgerii. Cu toate acestea, valorile „orientări” pot varia semnificativ între țări. Deoarece gestionarea DMA implică compararea valorii existente cu valoarea țintă, alegerea parametrului ar trebui să reflecte cerințele și caracteristicile locale ale rețelei de apă.

Ca parte a unei inițiative majore a industriei din Marea Britanie pentru a obține o mai bună înțelegere a scurgerilor, a fost dezvoltată o analiză mai avansată și mai detaliată bazată pe componente a fluxului nocturn.

3.4 Teoria scurgerii componentelor

Scurgerea poate fi considerată a fi compusă din două componente principale:

- Scurgerea prin explozie este pierderea de apă rezultată din exploziile pe rețeaua de distribuție, care poate fi clasificată în continuare ca raportată și neraportată. Cantitatea totală de scurgere de la aceste explozii este afectată de viteza cu care este identificată locația exploziei și ulterior reparată; Prin urmare, controlul acestei durate sau timp de rulare a exploziei este cel care minimizează scurgerea.
- Scurgerile de fundal reprezintă agregarea scurgerilor de la îmbinări și fittinguri care sunt individual prea mici pentru a fi detectate prin inspecție vizuală sau acustică cu tehnologia disponibilă. Presiunea medie a zonei și gestionarea presiunii și amplasarea contoarelor pe conductele private de alimentare au, de asemenea, o influență majoră asupra acestei componente a scurgerilor.

3.4.1 Calculul scurgerii de explozie

Exploziile raportate sunt definite ca acele explozii care sunt raportate la compania de apă, de obicei de către clienții care au probleme de alimentare sau de către publicul care observă apa care iese din pământ.

Exploziile neraportate sunt definite ca acele explozii care ar rămâne nedetectate dacă nu se iau măsuri de detectare.

Exploziile raportate sunt de obicei vizibile și au adesea un debit mare. Cu toate acestea, cel mai mare volum anual de pierderi este adesea generat de exploziile neraportate, deoarece durata lor de funcționare este de obicei mai lungă.

Durata de rulare a unei explozii (perioada totală de timp pentru care rulează o explozie), poate fi împărțită în trei perioade distincte, care sunt denumite Awareness, Location and Repair (ALR).

- Conștientizarea este timpul de la momentul când apare prima explozie până când compania de apă își dă seama că a avut loc a avut loc.
- Locația este timpul obișnuit necesar pentru a localiza explozia.
- Reparația este timpul obișnuit necesar pentru a efectua reparația odată ce explozia a fost localizată inclusiv avizele de planificare și statutare către autoritățile relevante.

Pentru exploziile raportate, timpii de conștientizare și de localizare sunt de obicei scurți, deoarece scurgerea este fie imediat vizibilă, fie trebuie localizată pentru a rezolva reclamațiile clienților. Prin urmare, poate fi independent de orice sistem activ de control al scurgerilor.

Volumul de scurgere în explozie este calculat ca debitul scurgerii înmulțit cu durata de funcționare a scurgerii.

Ecuția 1

Pentru explozia neraportată, timpul de conștientizare este afectat de practicile de gestionare a scurgerilor, deoarece fără gestionarea scurgerilor, utilitatea va rămâne inconștientă de apariția acesteia. Dacă rețeaua este analizată pentru scurgeri neraportate o dată pe an, atunci, în medie, durata de funcționare în explozie neraportată ar fi de șase luni plus timpul necesar pentru a efectua reparația. Figura 3 ilustrează modul în care timpul mediu de conștientizare este afectat de numărul de anchete anuale.

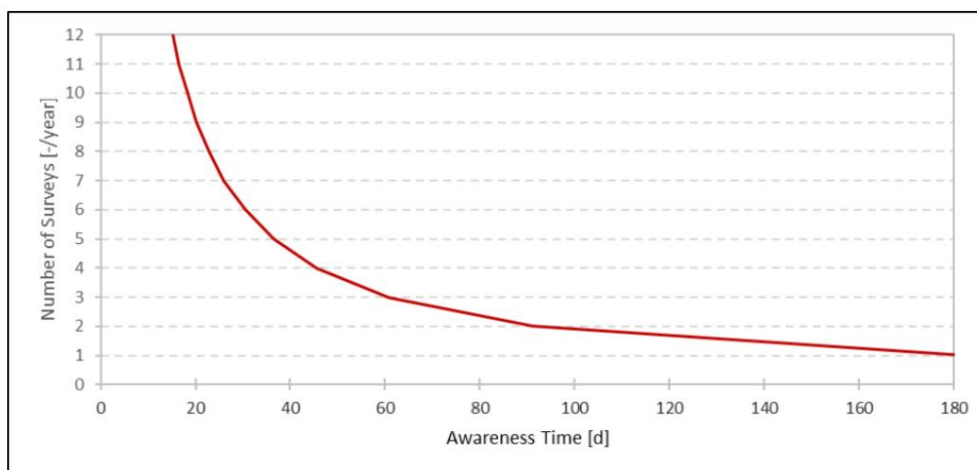


Figura 3 Timpul mediu de conștientizare în funcție de numărul de anchete anuale.

Analiza regulată a fluxului DMA va reduce potențial timpul de rulare prin reducerea timpului de conștientizare. Deci, dacă fluxul DMA este analizat în fiecare lună, atunci, în medie, conștientizarea unei durate de exploatare neraportată ar fi de 15 zile.

Exemplu: calcul ALR pentru analiza lunară a fluxului DMA

Estimarea timpului total ALR (timpul de rulare a scurgerii)		
Conștientizarea	= 365/12/2 zile	15 zile
Locație	5 zile	5 zile
Reparație	10 zile	10 zile
Durată totală de rulare		30 de zile

Trebuie remarcat faptul că timpul de amplasare și timpul de reparație vor depinde de practica locală, disponibilitatea forței de muncă și legislația locală în ceea ce privește obținerea aprobării de la autoritățile necesare.

Figura 4 arată importanța confruntării cu alte explozii decât cele raportate de public. Durata totală de rulare a rafalei mai mari (raportate) tinde să fie mult mai mică decât cea a exploziilor mai mici. Timpul mult mai lung de conștientizare și localizare a acestor explozii mai mici poate duce la pierderi generale mai mari.

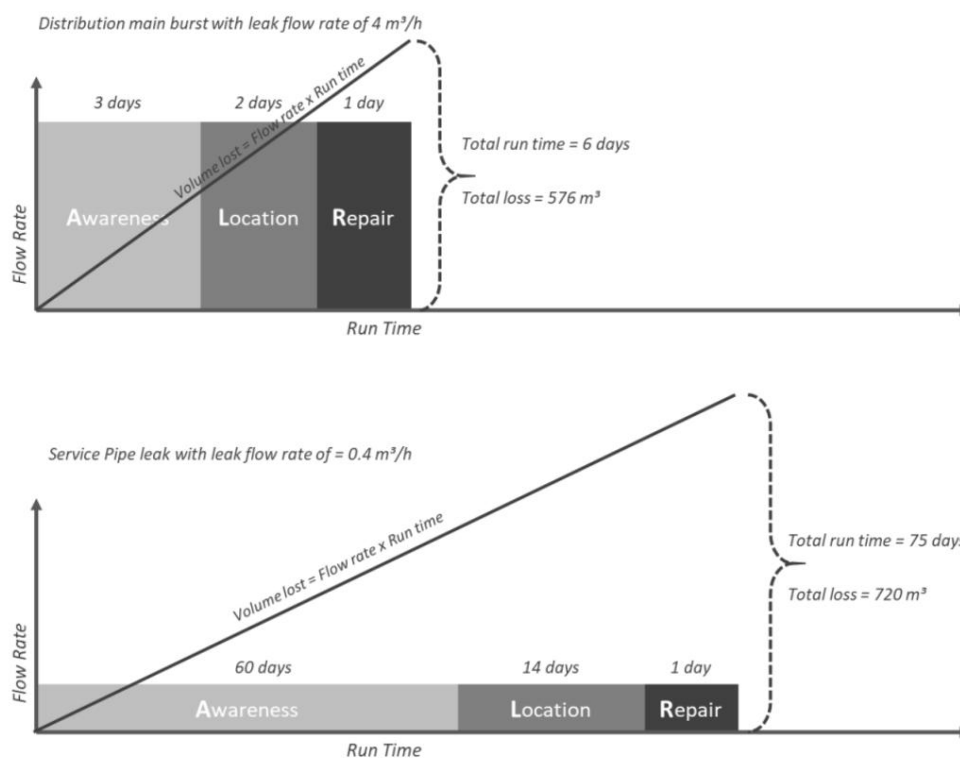


Figura 4 Efectul duratei ALR asupra pierderii totale de apă din explozii și scurgeri.

Prin urmare, analiza fluxului într-un DMA, permițând identificarea rapidă a exploziilor neraportate sau a exploziilor pe măsură ce apar, este factorul cheie pentru controlul scurgerilor. Principalele obiective ale analizei fluxurilor nocturne într-un DMA sunt prin urmare:

- Pentru a identifica prezența scurgerilor și exploziilor neraportate, pentru a limita durata medie de funcționare a acestora.
- Pentru a identifica ce părți ale rețelei necesită activități active de localizare a scurgerilor, permițând astfel implementarea eficientă a resurselor.

3.4.2 Calcularea scurgerii de fond – Analiza componentelor

Folosind principiile de scurgere a componentelor, scurgerea de fundal într-un DMA poate fi estimată pe baza:

- Lungimea rețelei.
- Presiunea de noapte în zona medie AZNP (DMA), Anexa B.
- Numărul de conexiuni de proprietate.
- Lungimea conductelor de conectare private (conducta de serviciu din Marea Britanie, linia proprietății SUA de la oprirea bordurii până la contor client).

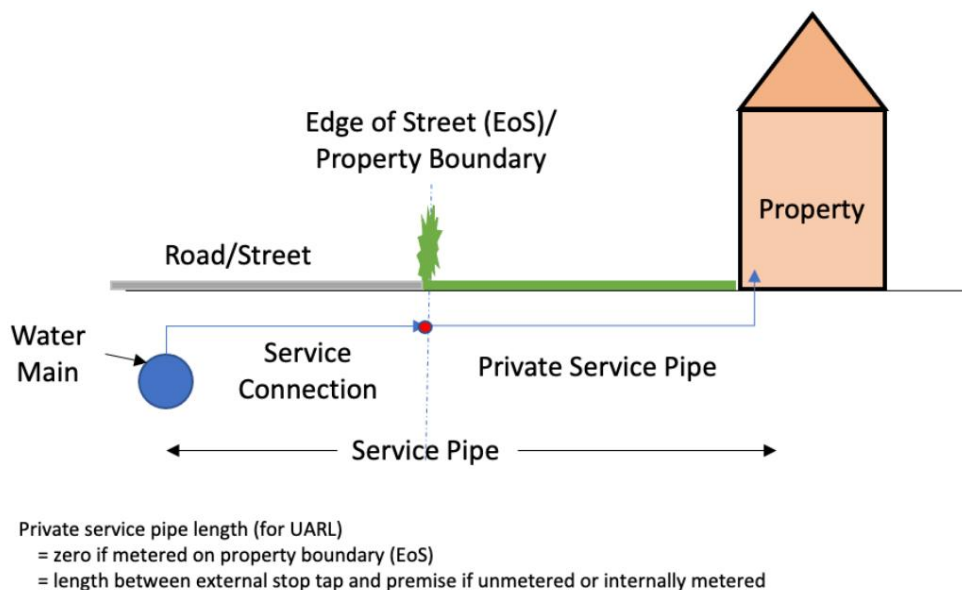


Figura 5 Secțiune transversală a unei conexiuni tipice de client.

Formula recomandată de IWA pentru estimarea scurgerii de fond inevitabile (UBL) cu infrastructura în stare bună, inclusiv o corecție a presiunii bazată pe o presiune medie de referință a zonei de 50 mwc este dată astfel:

$$= (0,02 + 1,25 + 0,033) \left(\frac{P}{50} \right)^{1.5} \quad \text{Ecuația 2}$$

Unde:

- UBL: Scurgeri de fundal inevitabile [l/h]
 Lm: Lungimea conductelor principale [m]
 NC: Numărul de conexiuni de serviciu [-]
 Lp: Lungimea totală a conductelor private [m]
 AZNP: Presiune medie de noapte în zonă [mwc]

Legea puterii de 1,5 derivată special pentru scurgerile de fond folosind date internaționale arată de ce managementul presiunii este foarte eficient în gestionarea și reducerea scurgerilor de fond.

UBL poate fi utilizat ca parte a unei abordări flexibile pentru a evalua scurgerile reale de fundal (BL) ca scalare a UBL de către factorul de condiție a infrastructurii (ICF):

1.5

Ecuția 3

$$= (0,02 + 1,25 + 0,033) (50)$$

Unde:

BL: scurgere de fundal [l/h]

ICF: Factor de stare a infrastructurii

Factorul de stare a infrastructurii (ICF) se situează în mod normal între 1,0 și 4,0, în funcție de starea îmbinărilor și fittingurilor de pe conexiunile de rețea și de serviciu. O valoare de 1,0 este atinsă dacă conexiunile de rețea și de serviciu sunt considerate a fi în stare bună, sau până la 4,0 dacă sunt considerate a fi în stare proastă din punct de vedere al etanșeității la apă.

Aici este de remarcat faptul că:

- În cazul în care contoarele pentru clienți sunt amplasate la joncțiunea dintre conexiunea proprietății și conducta privată, ICF-ul scurgerii de fundal a conductei private este probabil să fie aproape de 1,0, deoarece ar fi în interesul clienților să minimizeze orice scurgere.
- ICF-urile inițiale mai mari sunt adesea asociate cu un stoc de scurgeri nereparate cunoscute și necunoscute, în special pe conexiunile private de servicii necontorizate.
- Pierderile de instalații sanitare sunt incluse în consumul de noapte din cadrul proprietății. Presiunea sistemelor de distribuție va afecta doar scurgerile de la instalațiile sanitare ale clienților acolo unde livrările sunt directe. Prin urmare, instalațiile sanitare ale clienților furnizate prin rezervoare de pământ sau depozitare pe acoperiș nu vor fi afectate de presiunea din sistemul de distribuție.

Exemplu: Calculul pierderilor de fond DMA

Caracteristici DMA	
Lungimea totală a rețelei	22.500 m
Numărul de conexiuni	1.500
Lungimea medie a conductelor private	12 m
Numărul de conducte private	1.500
Factorul de stare a infrastructurii	1.0
Presiune medie de noapte în zonă	60 mwc

Calcul în cazul în care clienții nu sunt contorizați, iar livrările sunt directe:

$$= [1,0 (0,02 \cdot 22.500 + 1,25 \cdot 1.500 + 0,033 \cdot 1.500 \cdot 12) + 0,25 \cdot 1.500] \left(\frac{60}{50} \right)^{1,5} h$$

$$= 4.330 h =$$

Calculul în cazul în care clienții sunt contorizați la limita conductei private și livrările sunt directe:

$$= [1,0 (0,02 \cdot 22.500 + 1,25 \cdot 1.500 + 0,033 \cdot 1.500 \cdot 12)] \left(\frac{60}{50} \right)^{1,5} h = 3.837 h$$

3.5 Efectul presiunii asupra scurgerii DMA

Înțelegerea efectelor benefice ale managementului presiunii asupra debitelor de scurgere și frecvențelor de explozie în sistemele de distribuție a apei a progresat semnificativ în ultimii ani. Concepte îmbunătățite pentru reducerea și menținerea nivelurilor scăzute de scurgeri în DMA și rețelele de apă sunt acum disponibile pentru a evalua beneficiile. Acest lucru este ilustrat în Figura 6.

Pressure Management: Reduction of Excess Average and Maximum Pressures								
Conservation Benefits			Water Utility Benefits				Customer Benefits	
Reduced Flow Rates			Reduced Frequency of Bursts and Leaks					
Reduced Excess or Unwanted Consumption	Reduced Flow Rates of Bursts and Leaks	Reduced and More Efficient Use of Energy	Reduced Repair and Reinstatement Costs, Mains and Services	Reduced Liability Costs and Reduced Bad Publicity	Deferred Renewals and Active Leakage Control	Reduced Cost of Active Leakage Control	Fewer Customer Complaints	Fewer Problems on Customer Plumbing and Appliances

Figura 6 Beneficiile conceptuale la nivel înalt ale managementului presiunii¹.

Această notă de orientare se limitează la a sublinia relațiile dintre presiune și debitele de scurgere utilizate în analiza DMA.

Figura 7 prezintă un exemplu despre modul în care presiunea medie a zonei (AZP) pentru un DMA variază invers cu debitul de intrare, deoarece pierderile prin frecare cresc odată cu cererea datorită vitezelor mai mari ale apei în conducte. În acest exemplu de alimentare gravitațională DMA, presiunea medie a zonei și debitele de scurgere sunt cele mai ridicate în momentul debitului minim pe timp de noapte și cele mai scăzute în perioadele de cerere de vârf.

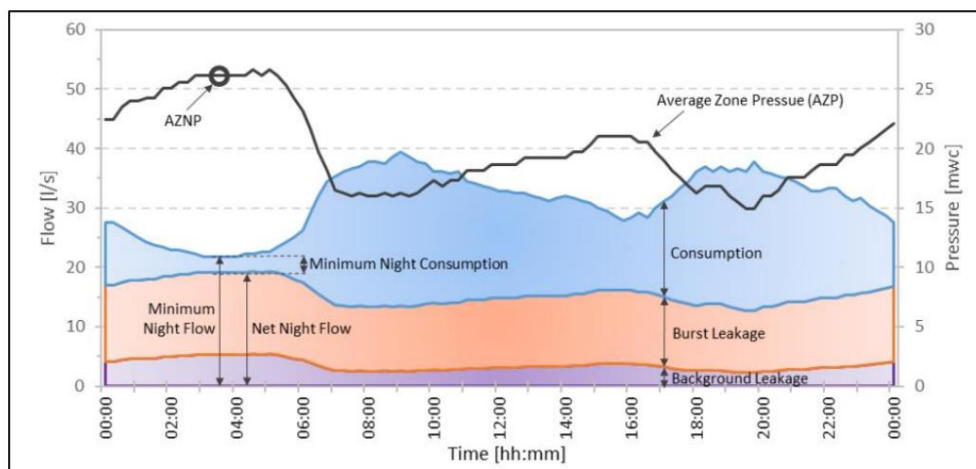


Figura 7 Exemplu de variație a alimentării unui DMA împărțit în componente, combinat cu presiunea medie a zonei.

Dacă se aplică gestionarea presiunii, se poate produce inversul situației prezentate în Figura 7, cu cea mai scăzută presiune pe timp de noapte și cea mai mare presiune în timpul zilei. În sistemele pompate sau cu debit modulat, poate apărea oricare situație.

Un factor de multiplicare cunoscut sub numele de factor de noapte-zi (NDF) sau factor de oră la zi (HDF) în Marea Britanie este utilizat pentru a converti rata de scurgere pe timp de noapte de 1 oră la rata de scurgere zilnică de 24 de ore. În Figura 7, volumul de scurgere zilnic va fi supraestimat dacă rata orară de scurgere pe timp de noapte de aproximativ 20 l/s, 72 m³/h, este pur și simplu înmulțită cu 24 h/zi, ceea ce este o practică comună, dar în general nesigură. NDF-urile sunt specifice zonei și depind de variațiile presiunii medii în zonă și de relația dintre acestea

¹ Proiectul Australian WSA A PPS-3 Asset Management 2008-11, Cadru pentru vizarea managementului scurgerilor și presiunii. Wide Bay Water Corporation și Water Loss Research & Analysis Ltd

debitul de scurgere a zonei și presiunea medie a zonei. În practică, NDF poate varia de la 10 la 80 h/zi, consultați Anexa A pentru detalii despre calculele și utilizarea NDF.

Relația dintre presiunea medie a zonei (AZP) și debitul de scurgere poate fi evaluată din măsurători ale debitului minim pe timp de noapte (MNF) și ale presiunii medii pe timp de noapte în zonă (AZNP) în timpul nopții, când scurgerea formează de obicei cea mai mare proporție din alimentarea cu DMA, consultați Figura 7. Seturi multiple de valori corespunzătoare ale (AZNP, MNF) pot fi înregistrate pe parcursul mai multor zile, de preferință (dacă este posibil) combinate cu modificări ale presiunii de alimentare pentru a obține o variație semnificativă a setului de date. Variația MNF cu AZNP poate fi apoi evaluată. Relația dintre AZP și debitul de scurgere este de obicei exprimată inițial ca o simplă lege a puterii:

$$Q = K \cdot P^N \quad \text{Ecuția 4}$$

C se presupune constant și N1 este de așteptat în intervalul de la 0,5 la 1,5. Dacă rezultatele testelor conduc la calcularea N1 în afara acestui interval, acestea trebuie utilizate cu mare grijă și numai dacă îndeplinesc măsuri stricte de calitate. Cu toate acestea, există unele situații în care pot apărea valori legitime mai mari sau mai mici, de exemplu atunci când scurgerile dominante apar într-o parte a rețelei cu presiuni medii semnificativ mai mari sau mai mici decât AZP.

Aceasta înseamnă, de asemenea, că dacă presiunea medie a zonei este modificată de la AZP0 la AZP1, atunci modificarea ratei de scurgere de la L0 la L1 poate fi calculată ca:

$$\frac{L1}{L0} = \left(\frac{AZP1}{AZP0} \right)^{N1} \quad \text{Ecuția 5}$$

Cu toate acestea, după cum se vede din Anexa A, N1 variază în funcție de presiune (cu excepția valorilor limită de 0,5 și 1,5), ceea ce înseamnă că această relație este valabilă numai pentru modificări mici de presiune.

Conceptul de descărcare în zonă fixă și variabilă (FAVAD)² este mai adecvat din punct de vedere hidraulic pentru analize și predicții generale, deoarece include teoria hidraulică pentru relația presiune - viteza jetului de scurgere și două clase principale de scurgeri dependente de presiune.

Teoria hidraulică arată în mod clar că viteza jetului de scurgere variază cu rădăcina pătrată a presiunii, care pentru scurgerea într-un DMA este formulată astfel:

$$V = C_d \cdot \sqrt{2 \cdot P} \quad \text{Ecuția 6}$$

Unde:

L: Debit de scurgere [m³/s]

Cd: factor de formă hidraulică (de obicei, în jur de 0,60) [-]

A: Suprafața orificiului de scurgere [m²]

g: Accelerație datorată gravitației [m/s²]

Care apoi se poate reduce astfel:

$$L = 0,60 \cdot \left(2 \cdot 9,81 \cdot A \right)^{0,5} = 2,66 \cdot A^{0,5} \quad \text{Ecuția 7}$$

Deoarece debitele de scurgere sunt egale cu suprafața de scurgere înmulțită cu viteza de scurgere, iar relația dintre viteză și presiune este clară, progresul către o mai bună înțelegere a relațiilor presiune-debit de scurgere a avut

² John May. 1994. Scurgeri dependente de presiune. World Water and Environmental Engineering, octombrie 1994.

a fost posibil printr-o analiză mai profundă. În loc să se considere A ca fiind constant în ecuația 4, acum este considerat și ca o variabilă dependentă de presiune.

Conform conceptului FAVAD, unele scurgeri au zone fixe (A_f) care nu variază în funcție de presiune, în timp ce alte scurgeri au zone variabile A_v care variază liniar cu presiunea:

$$= + + +$$

Ecuția 8

Unde:

A_f : zonă fixă de scurgere (independentă de presiune) [m^2]

A_v : Suprafață de scurgere variabilă (în funcție de presiune) [m^2]

m : rata de creștere a zonei de scurgere cu presiunea [m^2/mwc]

Aceasta conduce apoi la ecuația FAVAD:

$$= 2,66 \left(+ \right)^{0,5} [3']$$

Ecuția 9

Găurile de coroziune, fisurile inelare și exploziile din pereții țevilor rigide sunt de obicei scurgeri în zonă fixă.

Figura 8 prezintă un exemplu în care o modificare de 1,0% a presiunii are ca rezultat o modificare de 0,5% a debitului de scurgere în zona fixă, curbă albastră.

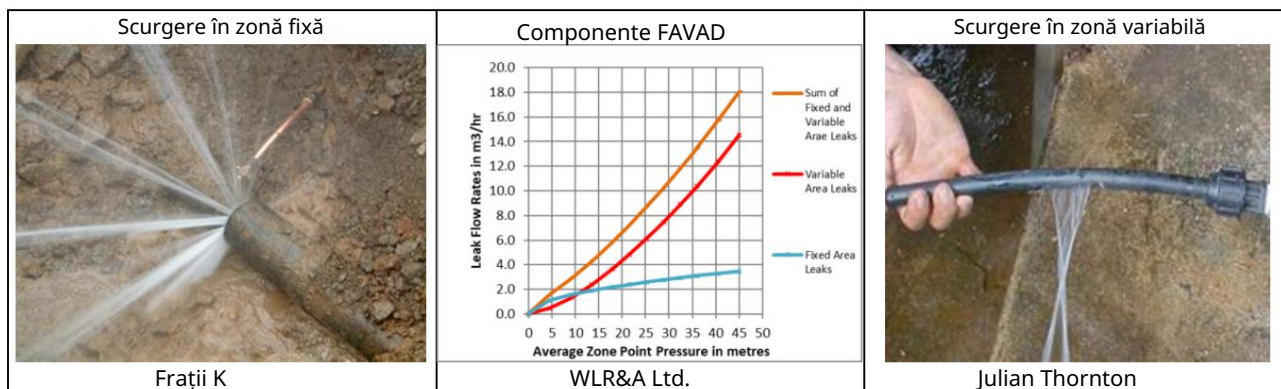


Figura 8 Exemple de zone de scurgere fixe și variabile cu componente FAVAD.

O modificare de 1% a presiunii are ca rezultat o modificare de 0,5% a debitului de scurgere în zona fixă.

Despărțirile longitudinale ale țevilor cu materiale flexibile și scurgeri mici de fond nedetectabile la îmbinări și fittinguri sunt exemple tipice de scurgeri cu suprafață variabilă, curbă roșie, iar o modificare de 1% a presiunii are ca rezultat o modificare de 1,5% a debitului de scurgere, de trei ori mai sensibilă la schimbarea presiunii decât în cazul scurgerilor în zonă fixă.

Fiecare DMA va avea propriul său amestec de scurgeri în zonă fixă și variabilă. Proporțiile vor varia în funcție de presiune și, de asemenea, pe măsură ce apar noi scurgeri și sunt reparate.

Suma scurgerilor de suprafață fixă și variabilă dintr-o DMA (linie maro) poate părea uneori a fi apropiată de o relație liniară, corespunzătoare cu $N1 = 1,0$, între debitul de scurgere și presiunea medie a zonei. Cu toate acestea, este doar liniar la presiunea în care curbele de zonă fixă și variabilă se intersectează.

În Figura 8, $N1$ variază de fapt de la 0,82 la 5 mwc la 1,0 la 10 mwc și 1,31 la 45 mwc.

Legile de putere au fost folosite pentru relațiile presiune - debit de scurgere de cel puțin 45 de ani, folosind valori fixe bazate pe media unui număr de teste de noapte $N1$ (sau teste similare). Pentru orice valoare presupusă

de N1, procentul implicit de scurgeri în zonă fixă este $(1,5 - N1) \cdot 100\%$. O valoare fixă de $N1 = 1,15$ (folosită pe scară largă în Japonia) implică 35% scurgeri în zonă fixă și 65% scurgeri în zonă variabilă în orice moment.

Pentru calcule aproximative simplificate, se presupune adesea un N1 fix de 1,0, ceea ce implică 50% scurgeri în zonă fixă și 50% scurgeri în zonă variabilă, indiferent de modificările presiunii DMA. Cu toate acestea, conceptul FAVAD afirmă că acest lucru nu poate fi valabil în general, deoarece termenul zonei de scurgere, Ecuația 8, variază în funcție de presiune.

Deși ipoteza simplificată conform căreia N1 este fixat la 1,0 poate fi rezonabil de fiabilă pentru previziunile practice ale efectului modificărilor mici ale presiunii asupra debitelor de scurgere, pentru DMA cu profiluri de presiune a zonei medii zilnice constante (raporturile $AZPAvg/AZNP$ apropiate de 1,0) nu poate face față variațiilor și modificărilor mai mari ale AZP atunci când este implicată gestionarea presiunii sau pomparea. Erorile semnificative pot fi făcute adesea prin asumarea unui N1 fix pentru a calcula NDF și atunci când NDF-urile sunt utilizate pentru a prezice reduceri ale debitelor de scurgere după gestionarea presiunii.

Un punct de plecare pentru revizuirea estimărilor FND este de a presupune că mulți practicieni presupun în prezent un N1 fix de 1,0, implicând un factor noapte-zi de $24 \cdot AZPAvg/AZNP$. Anexa A folosește abordarea completă a conceptului FAVAD pentru a demonstra modul în care N1 variază de fapt în funcție de presiune și cum se poate decide rapid pentru orice DMA:

- Se aplică limite mari de incertitudine ipotezei inițiale că un N1 fix = 1,0 și $NDF = 24 \cdot AZPAvg/AZNP$?
- Este întotdeauna recomandat un test de noapte pentru a evalua N1 la presiunea medie de noapte din zonă și relația N1 versus AZP?

3.6 Alimentare intermitentă

Operațiunile și schemele de alimentare intermitente sunt frecvent observate în zonele cu aprovizionare limitată cu apă și/sau presiune insuficientă, ceea ce se poate datora resurselor de apă limitate sau infrastructurii uzate.

O astfel de alimentare intermitentă este în mod normal menținută prin operarea unui set de supape în conformitate cu scheme alternative specifice, astfel încât fiecare zonă sau DMA să fie alimentată la intervale regulate, care pot fi de până la patru ore și până la câteva zile, de obicei maxim sau Trei. Diferite strategii sunt aplicate în diferite țări unde este obișnuit în Orientul Mijlociu ca tancurile la sol

de 1-2 m³, acționând ca un tampon local, sunt instalate la fiecare client, ceea ce permite perioade mai lungi între fiecare ciclu de alimentare și în cazul în care clientul se confruntă rar cu lipsa de apă. Cu toate acestea, în Asia și în special în Africa, majoritatea clienților sunt conectați direct la rețea, iar intervalul dintre fiecare ciclu de alimentare este mult mai scurt și clienții se confruntă adesea cu lipsa de apă.

Un exemplu de presiune de intrare și de zonă măsurată dintr-o zonă de alimentare cu alimentare intermitentă din Emiratele Arabe Unite este prezentat în Figura 9.

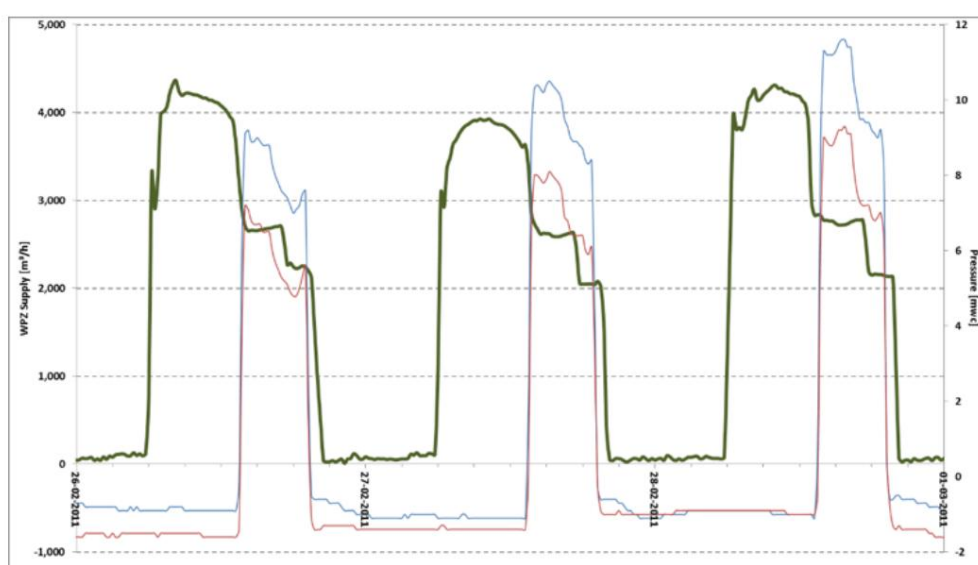


Figura 9 Exemplu de alimentare intermitentă într-o zonă de presiune cu rezervoare la sol ale clientului.

Graficul verde arată debitul total în zona de presiune, iar graficele albastre și roșii arată presiunea în două locații din interiorul zonei. Combinând informațiile, se poate observa că:

- Zona este alimentată zilnic între orele 06:00-18:00.
- Înainte ca alimentarea să fie activată, presiunea din interiorul conductelor este la -0,5 mwc și -0,8 mwc, adică conductele sunt goale.
- Când alimentarea zonei este deschisă, debitul crește imediat la un nivel ridicat, în jur de 4.000 m³/h, umplând conductele din interiorul zonei și, în același timp, apa va începe să umple rezervoarele de sol ale clientului.
- Datorită volumului mare de apă care este necesar pentru umplerea țevilor și rezervoarelor de pământ există o întârziere de 7-8 ore până când presiunea se acumulează în interiorul zonei și apoi presiunea crește în câteva minute până la aproximativ 10 mwc.
- Când rezervoarele de pământ sunt umplute și robinetele cu bilă închid orificiile de admisie din rezervor, alimentarea scade la aproximativ 2.500 m³/h.
- Când zona este deconectată pentru alimentare, presiunea scade foarte repede înapoi la „inițial” în jur de -0,5 mwc până la -0,8 mwc.

Controlul scurgerilor între sistemele care sunt alimentate cu regimuri de alimentare intermitente va fi mult mai dificil de gestionat din cauza timpului limitat disponibil în întreprinderea activităților legate atât de cuantificarea pierderilor de apă, cât și de reducerea nivelurilor de apă fără venituri. Această disponibilitate limitată a timpului se datorează perioadelor lungi, odată ce alimentarea cu apă este pornită, în care vitezele pot fi foarte mari, deoarece rezervoarele clientului sunt umplute rapid și presiunile din sistem foarte scăzute, deoarece umplerea rapidă a rezervoarelor clientului nu va permite presiunile sistemului să se acumuleze. Prin urmare, va exista adesea doar o perioadă scurtă de timp, spre sfârșitul perioadei de raționalizare, în care activitățile de analiză DMA și de detectare a scurgerilor pot fi întreprinse în mod eficient.

Acest timp restrâns va avea un impact grav asupra procesului de gestionare a DMA și de control al scurgerilor, deoarece vor exista perioade limitate de timp, când rețeaua funcționează cu fluxuri minime de sistem, ideal pentru efectuarea analizei DMA și detectarea scurgerilor. În plus, alimentarea intermitentă cu apă este reglementată prin programe fixe de raționare, care sunt mediatizate clienților, ceea ce înseamnă că, în cazul în care detectarea și repararea scurgerilor sunt întreprinse în aceste perioade, aceasta poate avea un impact asupra furnizării de apă a clienților în timpul limitat în care aceștia le au la dispoziție.

De asemenea, este important de subliniat faptul că alimentarea intermitentă cu apă nu este utilizată numai în sistemele de distribuție în care apa este scurtă, ci și în cazurile în care capacitatea hidraulică a rețelei este de așa natură încât nu poate satisface cerințele critice. În cazul rețelelor cu rețele de conducte extrem de deteriorate, investigația și modelarea hidraulică ar fi benefică, în special pentru a decide care scenariu de alimentare și distribuție a apei ar asigura cea mai eficientă și durabilă funcționare a rețelei de apă.

Performanța unor contoare, atât la nivel de vrac, cât și la nivel de client, poate fi afectată din cauza debitului intermitent de apă în sistemele de alimentare și distribuție, ceea ce duce la o înrăutățire a preciziei și funcționalității contoarelor, ceea ce ar putea duce în cele din urmă la defecțiuni din cauza:

- Viteze mari ale apei generate în timpul umplerii și golirii conductelor de apă.
- O creștere a substanțelor solide în suspensie pe măsură ce umplerea inițială a conductei preia resturile de pe podeaua conductei.
- Expulzarea aerului prin contoarele clientului la viteză mare.

Toate vor avea efecte diferite asupra acurateței măsurării și, prin urmare, asupra cuantificării și controlului pierderilor de apă. Prin urmare, poate fi necesar ca aceste contoare să fie supuse unui set de corecții pentru a îmbunătăți analiza pierderilor de apă.

Contorizarea clienților și formularea unui sistem precis de informații despre clienți joacă un rol semnificativ în gestionarea DMA și controlul scurgerilor, care nu face excepție în cazul furnizării intermitente de apă. Este destul de important să se ia în considerare erorile de măsurare care ar putea fi agravate în condiții intermitente de alimentare cu apă, care includ, dar nu se limitează la:

- Alternarea condițiilor uscate/umede pe contor.
- Pungi de aer care trebuie expulzate, pe măsură ce apa este introdusă în rețea.
- Stare de vid și supratensiuni localizate, care pot afecta contorul.
- Debitul de turbulență impus sistemului, în special atunci când sistemul este prima umplut și vitezele sunt extrem de mari.
- Subestimarea debitului prin contoare care funcționează în condiții de debit parțial.
- Calibrarea măsurătorilor de apă în vrac în astfel de condiții de curgere parțială.

Furnizarea intermitentă poate afecta și comportamentul de consum al clienților, întrucât regimul intermitent poate duce la consumarea cât mai multă apă a clienților, pentru a asigura o stocare suficientă pentru perioadele întrerupte. Acest lucru poate duce la revărsări ocazionale în rezervoarele de stocare ale clienților, ceea ce ar trebui

să fie considerate pierderi de apă mai ales dacă contorul clientului nu funcționează corect. Furnizarea intermitentă poate, de asemenea, declanșa o creștere a consumului neautorizat prin conexiuni ilegale sau cazuri de manipulare a contoarelor, care trebuie luate în considerare atunci când se efectuează analiza DMA.

Analiza debitului minim pe timp de noapte este extrem de dificilă în regimurile intermitente de alimentare cu apă, deoarece ținta principală pentru majoritatea operatorilor este furnizarea de apă a clienților cât mai repede posibil, din cauza orelor limitate de raționalizare. Acest lucru poate afecta, de asemenea, uneori izolarea DMA, din cauza operatorilor care deschid și închid supapele de limită pentru a satisface cererea în punctele critice. Când raționalizarea apei este pornită pentru prima dată, viteza apei în conducte va fi relativ mare cu presiuni scăzute, dar progresiv pe toată perioada de raționalizare, rezervoarele de stocare ale clienților se vor umple, iar consumul clienților va scădea. Acest lucru va duce la stabilizarea debitelor de sistem și la atingerea presiunii la maximum, dar în acest moment este esențial să controlați presiunile pentru a vă asigura că sistemul nu devine suprapresurizat în niciun moment. Acest lucru se poate face folosind supape de reducere a presiunii (PRV), care au fost configurate din analiza hidraulică a rețelei, permițând setarea unei presiuni maxime, asigurând astfel nicio suprapresurizare a rețelei.

În condiții intermitente de alimentare cu apă, mulți operatori au tendința de a folosi supape de izolare ca și de reglementare, prin deschiderea și închiderea acestor supape pentru a alimenta diferite regimuri de alimentare. Reglarea regulată a acestor supape va impune o sarcină suplimentară asupra supapei, ceea ce va contribui în cele din urmă la degradarea speranței de viață a supapei. În plus, această reglare constantă va afecta etanșeitatea acestor supape, ceea ce va crea probleme în izolarea DMA-urilor și crearea limitelor hidraulice. Aceste supape sunt proiectate pentru a fi acționate numai complet deschise sau complet închise și nu ar trebui utilizate în timpul cererii de vârf, în condiții de alimentare intermitentă cu apă cu raționalizare limitată, pentru a regla debitul și alimentarea critică a clienților. În schimb, ar trebui întreprinse reconfigurarea aspectului rețelei, managementul presiunii, izolarea rețelei și ajustarea frontierei DMA pentru a regla mai bine fluxul.

Funcționările supapei în curs în timpul tranzițiilor intermitente pot duce, de asemenea, la introducerea unor supratensiuni de presiune cu o rată ridicată, ceea ce va duce la o frecvență de explozie crescută și, ulterior, la creșterea nivelului de scurgere.

Una dintre provocările care apar în cazul furnizării intermitente de apă este că clienții stochează adesea mai multă apă decât este necesar pentru perioada de nealimentare. Când alimentarea cu apă este reconectată, ei scapă apoi de apa stocată și colectează din nou apă nouă. Prin urmare, consumul de apă pe cap de locuitor pe zi este adesea mult mai mare în sistemele de alimentare intermitentă, comparativ cu sistemele de alimentare continuă. Trecerea la furnizarea continuă va avea ca rezultat un consum mai mic de apă, cu cereri mai mici de la producția de apă și de la instalațiile de distribuție, ceea ce va avea, prin urmare, un efect pozitiv asupra întregului sistem de alimentare și distribuție.

Cu toate acestea, transformarea unei rețele de alimentare intermitente într-o alimentare continuă rămâne un pas extrem de provocator, deoarece acest curs de acțiune va necesita, în mod normal, câteva zile pentru ca consumul de apă să scadă la niveluri normale (sau de utilizare reală la nivelul gospodăriei), din cauza lipsei de încredere de la clienți. În perioada inițială, când cererea rămâne ridicată, presiunile din sistem ar fi mult reduse, determinând oamenii să continue să acumuleze apă până când vor dobândi încredere că alimentarea cu apă nu va fi întreruptă din nou. Această problemă este ceva care trebuie luat în considerare și dezvoltarea unei etape de tranziție către un sistem de aprovizionare continuă este o soluție eficientă. Utilizarea DMA poate fi aplicată pentru a facilita și eficientiza această tranziție de la un sistem de alimentare cu apă intermitent la continuu. Inițial, compania de apă și operatorii ar trebui să ia în considerare instalarea unui număr mic de DMA, care alimentează treptat alimentarea continuă cu apă, permițând clienților din aceste DMA să se adapteze la noul sistem și să reducă colectarea excesivă a apei. Acest lucru ar trebui să fie susținut de managementul cererii și campanii de schimbare a comportamentului care introduc noi dispozitive și echipamente pentru eficiența apei în gospodării. Odată ce modelele de consum se stabilizează, volumul de intrare în DMA ar trebui să scadă la niveluri normale.

Administrația de apă ar trebui apoi să întreprindă activități de detectare a scurgerilor și anchete ale clienților pentru a reduce pierderile de apă la un prag acceptabil, producând capacitate neutilizată la sistemele de producție și distribuție. Această capacitate de rezervă reprezintă cantități suplimentare de apă care pot fi furnizate în zone noi, care anterior nu aveau alimentare. Odată ce aceste prime DMA au fost convertite cu succes la alimentare continuă și pierderile de apă reduse efectiv, atunci următorul grup de DMA poate fi stabilit pentru tranziția la regimurile de alimentare continuă.

Alimentarea intermitentă cu apă face ca realizarea unei reduceri substanțiale de apă fără venituri să fie extrem de mult provocatoare, deoarece afectează cercetarea și detectarea scurgerilor, managementul presiunii, optimizarea lucrărilor de reparații și întreținere, gestionarea activelor și activitățile de contorizare a clienților. Prin urmare, ori de câte ori este posibil, ar trebui luată în considerare transformarea sistemului în aprovizionare continuă, înainte de a aborda problema gestionării NRW. Acest lucru va aduce, de asemenea, beneficii uriașe utilității de apă, atât în ceea ce privește managementul comercial, cât și tehnic, inclusiv capacitatea infrastructurii și durabilitatea.

Deși sistemele de alimentare cu apă intermitentă sunt de obicei proiectate inițial pentru a funcționa în condiții continue, ele sunt forțate să funcționeze intermitent din cauza condițiilor diferite de debit și a modelelor fluctuante ale cererii. Acest lucru generează o uzură crescută a supapelor și a altor active ale sistemului și, ca atare, este nevoie de forță de muncă sporită pentru întreținerea și reparațiile rețelei. În plus, aceeași cantitate de apă, pusă la dispoziție în 24 de ore pentru regimurile de alimentare continuă, trebuie acum să fie disponibilă în mai puține ore într-un sistem intermitent. Acest lucru va necesita conducte de distribuție cu diametre mai mari, pentru a face față debitelor crescute, crescând costurile de proiectare și operare a sistemului. Odată ce serviciul intermitent devine norma, orele de serviciu de furnizare vor continua să scadă, deoarece pierderile de apă vor continua să crească, iar operatorii vor furniza același volum, dar într-o perioadă de timp și mai scurtă. Sistemele de alimentare intermitentă necesită costuri mai mari de CAPEX și OPEX pentru a rula, care trebuie suportate de către compania de apă, dar în cele din urmă, clienții sunt cei care plătesc pentru această ineficiență.

4 Proiectarea schemei

4.1 Introducere

Împărțirea unei rețele mari de apă poate fi o operațiune delicată care, dacă nu este întreprinsă cu grijă, poate cauza probleme de alimentare și de calitate. Cu toate acestea, dacă sunt abordate și întreprinse corect, chiar și cele mai mari și mai complexe rețele pot fi împărțite cu succes, așa cum mărturisesc numeroasele exemple din întreaga lume. Cheia este să aveți o cunoaștere detaliată și aprofundată a funcționării hidraulice a rețelei existente.

În mod ideal, prima etapă a proiectării unei scheme de management DMA ar trebui să includă o revizuire a infrastructurii care furnizează rețeaua. Proiectarea schemelor DMA este foarte specifică condițiilor și reglementărilor hidraulice și de calitate a apei ale rețelelor individuale. De obicei, proiectarea începe de la rețeaua trunchiului și se extinde către rețeaua de distribuție. Obiectivul este separarea cât mai mult posibil a DMA-urilor de sistemul trunchiului, îmbunătățind astfel controlul primelor fără a afecta flexibilitatea celui din urmă. În consecință, un element cheie al acestei revizuri inițiale va fi determinarea practicilor locale sau a cerințelor legale privind flexibilitatea aprovizionării, cum ar fi satisfacerea capacității de stingere a incendiilor etc.

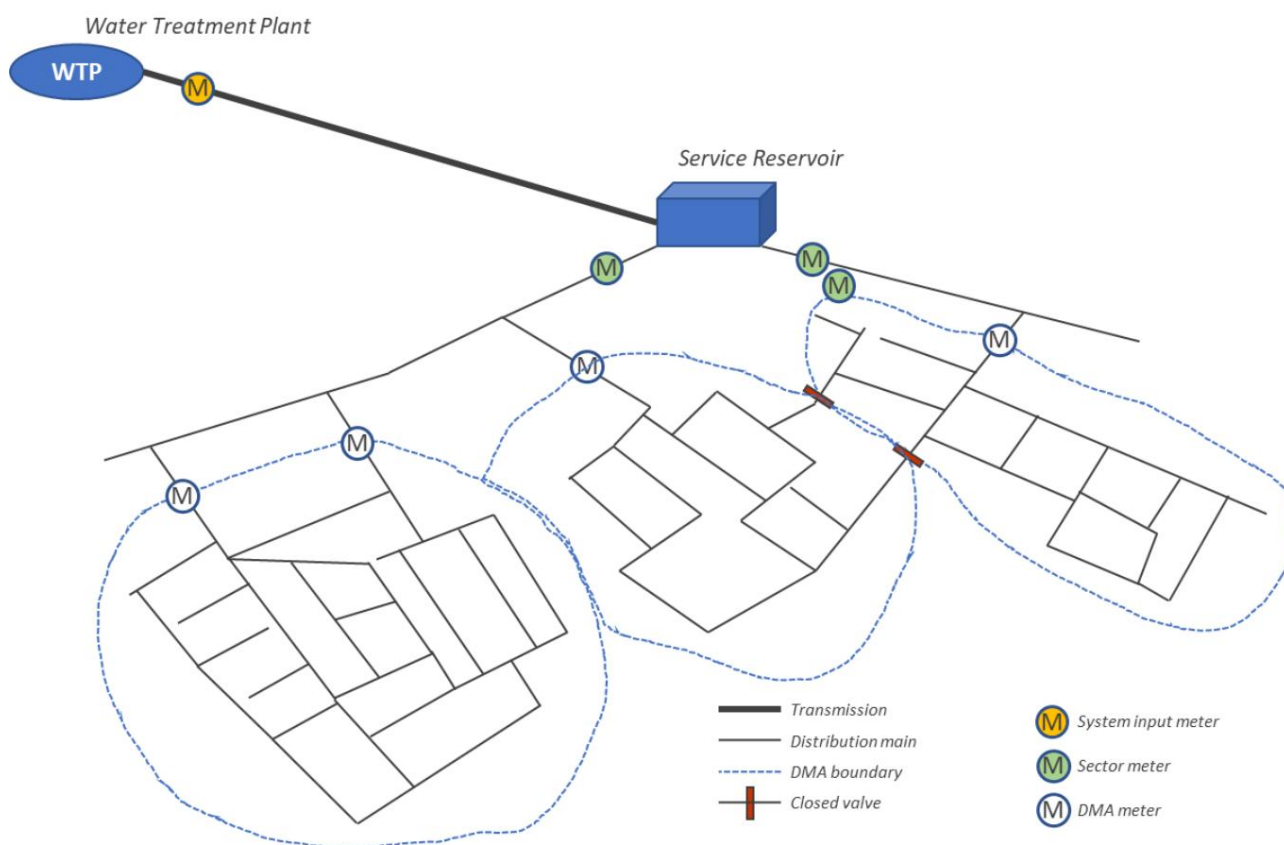


Figura 10 Exemple de aspect și configurație tipică DMA.

În rețelele mari și complexe, managementul DMA ar trebui introdus ca parte a unui plan general de monitorizare a fluxului din sursele principale. În astfel de situații, ar putea fi de preferat să împărțiți mai întâi rețeaua în sectoare mai mari pentru a identifica părțile cele mai scurse ale rețelei. Aceste sectoare pot fi apoi prioritizate pentru crearea de DMA. Acest plan inițial necesită o analiză atentă pentru a determina granița, deoarece acest design inițial va fi crucial pentru succesul general al proiectului și pe termen lung.

eficien ă. De fapt, acolo unde este posibil, trebuie utilizate limite naturale (râuri, pâraie și linii de cale ferată etc.) pentru a limita numărul de supape care trebuie închise. Cu toate acestea, într-o rețea complexă, în special acolo unde presiunile existente sunt scăzute, este recomandabil să se folosească un model de rețea hidraulic calibrat pentru a identifica punctele de echilibru hidraulic. Rețelele mici urbane și rurale tind să se predea mai ușor în DMA, eliminând astfel nevoia de sectoare.

Controlul presiunii este acum recunoscut ca o caracteristică cheie a gestionării scurgerilor și, acolo unde este posibil, ar trebui să fie încorporat în reconfigurarea sistemului în timpul proiectării schemei DMA din trei motive principale:

- Reduceți nivelul de scurgere existent.
- Reduceți riscul apariției unor noi scurgeri atunci când scurgerile existente au fost reparate.
- Prolungați durata de viață utilă a rețelei.

Controlul presiunii a fost implementat cu succes în rețelele cu presiuni foarte scăzute (sub 15m). Proiectarea necesită o analiză hidraulică foarte detaliată, adesea cu modele de simulare matematică, și supape reducătoare de presiune de înaltă calitate, care au pierderi reduse de sarcină la debitele de vârf și un control excelent la debite scăzute.

4.2 Proiectarea sectoarelor

Pentru rețelele mari de distribuție, etapa inițială de planificare ar trebui să împartă sistemul de distribuție în sectoare de dimensiuni adecvate, folosind o hartă a rețelei de distribuție la scară largă, care include contururile solului pentru a trasa limite provizorii. Acest pas folosește cunoștințele locale despre rețea, datele hidraulice disponibile (presiune și debit), limitele existente, caracteristici naturale, cum ar fi căile ferate, râurile, drumurile principale și topografia orașului, astfel încât, ca parte a procesului, zona să fie împărțită în potențiale mari zone de presiune acolo unde este cazul. În rețelele mai complexe, se recomandă utilizarea unui model de rețea hidraulic matematic pentru a permite identificarea punctelor de echilibru hidraulic. În acest fel, va fi posibilă închiderea supapelor de linie pentru a crea o limită permanentă fără a afecta funcționarea rețelei existente.

Notă: nu este important ca zona să fie împărțită în sectoare egale, deoarece infrastructura și topografia existente vor determina abordarea cea mai benefică.

Dacă este posibil, aceste sectoare nu ar trebui să includă rețeaua trunchiului, astfel încât flexibilitatea sistemului de alimentare să fie menținută. În mod ideal, sectoarele ar trebui stabilite cu închiderea supapelor la granițe sau deconectarea fizică a conductelor peste graniță. Acolo unde nu este posibil să se creeze o astfel de graniță, pot fi instalate contoare, pentru a măsura importurile și exporturile. Proiectarea sectoarelor poate fi optimizată prin utilizarea unui model de simulare matematică. În acest fel, se vor putea identifica și părți ale rețelei care sunt supradimensionate sau redundante, care vor necesita evaluare pentru a se asigura că nu cauzează probleme de calitate a apei. Supradimensionarea rețelei rezultă adesea dintr-o modificare a planurilor de dezvoltare, lipsa anterioară de analiză hidraulică sau ca urmare a reconfigurării rețelei.

Procesul de proiectare a sectoarelor este cheia succesului general al schemei de management DMA.

Împărțirea ulterioară a sectoarelor în DMA-uri este mult mai ușoară atunci când configurația sectorului a fost optimizată. Nu se poate sublinia cât de importantă este această primă etapă și ar trebui să fie supusă revizuirii de către ingineri experimentați pentru a se asigura că cea mai bună configurație este realizată în limitele constrângerilor financiare.

Un avantaj suplimentar al stabilirii sectoarelor este că munca poate progresa pentru stabilirea DMA-urilor în sectoare individuale la intervale de timp diferite, iar echipele de proiectare pot fi alocate diferitelor sectoare. Stabilirea timpurie a acestor sectoare va permite, de asemenea, o estimare inițială a scurgerilor, care ar putea afecta în mod semnificativ programul de proiectare a DMA, astfel încât activitatea să se poată concentra în cele mai neetanșe.

sectoare. În unele cazuri, stabilirea sectoarelor va fi benefică pentru redirectionarea activităților de localizare a scurgerilor și aceasta ar putea face parte dintr-un program general de introducere a activităților suplimentare de scurgere.

În mod ideal, stocarea apei (rezervoare de servicii și turnuri etc) ar trebui să fie în afara sectoarelor. Alternativ, dacă acest lucru nu poate fi realizat, intrările și ieșirile rezervoarelor de stocare pot fi măsurate și incluse în orice analiză a debitului, dar din nou în detrimentul preciziei generale a măsurării.

4.3 Instrumente de sprijin TIC

Instrumentele de Tehnologia Informației și Comunicațiilor (TIC) sunt mijloace tehnice de manipulare a informațiilor și în sectorul apei acestea se manifestă în trei forme principale: sisteme de informații geospațiale (GIS), modele hidraulice și citire automată a contoarelor (AMR)/infrastructură avansată de contorizare (AMI). Atunci când sunt implementate eficient, aceste instrumente TIC facilitează proiectarea, planificarea și operațiunile DMA.

Sistemele de informații geospațiale (sau geografice) sunt baze de date georeferențiate. Aceste instrumente servesc adesea ca bază pentru alte aplicații TIC și sunt de obicei depozitul de active liniare al unui utilitar.

Hărțile digitale permit echipelor de teren să vizualizeze și să colecteze rapid date și pot folosi dispozitive mobile pentru a elimina formularele pe hârtie și pentru a îmbunătăți introducerea datelor, ceea ce îmbunătățește fluxurile de lucru. Unii producători au depășit chiar limitările semnalului prin încorporarea sistemelor de navigație inerțiale în receptoare. Pe lângă faptul că sunt hărți, GIS poate stoca atribute legate de caracteristici specifice, cum ar fi vârsta conductei, materialul conductei și/sau interconexiunile. Clasele de caracteristici tipice ale GIS, inclusiv rețeaua (țevi), fittinguri, supape, hidranți, pompe și instalații de stocare a apei. Atunci când se creează DMA, sistemele GIS pot ajuta la dezvoltarea criteriilor de selecție prin legarea unor caracteristici topografice vizibile, cum ar fi râurile sau autostrăzile. GIS poate efectua, de asemenea, verificări de topologie pentru a se asigura că conductele se conectează și nu se traversează pur și simplu dintr-o vedere aeriană. Există, de asemenea, programe care pot sugera proiectarea DMA pe baza unor criterii prestabilite, cum ar fi dimensiunea DMA, minimizarea supapelor pentru a izola DMA, minimizarea măsurătorilor debitmetrului, minimizarea variațiilor la nivelul solului și alte criterii stabilite. Rezultatele automate ar trebui întotdeauna verificate și ajustate de către utilități pe baza informațiilor specifice site-ului sau a criteriilor care nu pot fi cântărite de programe, inclusiv de orice considerente politice sau de reglementare. Principalele considerații cu GIS sunt acuratețea, integrarea cu alte sisteme, ușurința de utilizare și preocupările de securitate. GIS evoluează continuu în ceea ce privește integritatea datelor, prezentarea și partajarea datelor (online, mobil), ceea ce înseamnă că actualizarea continuă a sistemului și a datelor conținute trebuie să fie ceva întreprins de utilitate.

Modelele hidraulice sunt simulări computerizate ale rețelelor de distribuție a apei. Astăzi, majoritatea software-ului comercial de modelare hidraulică permite integrarea directă a datelor GIS, variind de la rezidența completă în mediul GIS până la caracteristici specifice care permit utilităților să importe date GIS direct în software-ul de modelare hidraulică. Din punct de vedere istoric, modelele GIS și cele hidraulice au fost separate. GIS a fost folosit în principal pentru cartografierea și gestionarea activelor, astfel încât detaliile activelor și locațiile precise au fost critice; cunoașterea conectivității componentelor instalației nu a fost necesară. Modelele hidraulice conțin, de asemenea, date semnificative, necesitând în general date fizice, cum ar fi locația, înălțimea, diametrul, rugozitatea/coeficientul C și conectivitatea conductelor; cererea de date pentru utilizare spațială și temporală; și date operaționale, cum ar fi starea pompei, nivelurile apei din instalația de stocare, precum și pozițiile supapelor. În general, nu este necesar sau practic să plasați acele informații în GIS, astfel încât modelele hidraulice sunt în general reduse sau scheletizate, ceea ce este un proces de reducere a dimensiunii, complexității și a duratei de rulare a modelului prin eliminarea caracteristicilor hidraulice nesemnificative. Cu o putere de calcul crescută și perioade mai lungi de validare, există acum o tendință în creștere către toate modelele de conducte care mențin o corespondență unu-la-unu cu GIS; totuși, acestea necesită timpi de procesare mai lungi și calculatoare mai bune, precum și programe. Există, de asemenea, o serie de moduri în care modelele hidraulice pot fi executate, inclusiv analiza în stare de echilibru, configurarea modelului pentru a analiza sistemul de apă pe o perioadă extinsă pentru a ține cont de cerințele de schimbare și utilizarea în timp real. Modelele hidraulice pot ajuta la crearea DMA prin calcularea punctelor echivalente hidraulice, scenariile de răspuns în situații de urgență, vârsta apei, precum și alte

simulări calitate/aprovizionare. Programele de creare automată a DMA ar trebui întotdeauna verificate și ajustate de utilități pe baza informațiilor specifice site-ului sau a criteriilor care nu pot fi cântărite de programe, inclusiv de orice considerente politice sau de reglementare. De obicei, cel mai dificil aspect al modelării hidraulice este calibrarea modelului hidraulic și ținerea pasului cu operațiunile la sol, cum ar fi poziția supapei. Calibrarea include compararea rezultatelor câmpului cu modelul și ajustarea modelului astfel încât să reflecte realitatea. Acest proces poate include identificarea conductelor și nodurilor orfane, discrepanțe în datele GIS, conectivitate și condiții de supapă/operaționale.

Citirea automată a contorului (AMR) și infrastructura automatizată de contorizare (AMI) pot reduce foarte mult munca implicată în analiza DMA. Aceste două sisteme colectează automat datele despre consumul de apă și starea de la apometre. Sistemele AMR pot fi fie walk-by sau drive-by, în timp ce AMI integrează apometrele cu rețele de comunicații și sisteme de gestionare a datelor, eliminând nevoia ca personalul de utilități de a colecta datele și transmite automat datele direct către utilitate la intervale predefinite. AMI/AMR poate simplifica foarte mult echilibrele de flux cu DMA și poate permite informații în timp real, precum și crearea de gemeni digitali.

5 Design DMA

5.1 Introducere

Tehnica de monitorizare a scurgerilor necesită instalarea debitmetrelor în puncte strategice ale întregului sistem de distribuție, fiecare contor înregistrând debitele într-o zonă discretă, care are o limită definită și permanentă. O astfel de zonă se numește District Meter Area (DMA).

Proiectarea unui sistem de monitorizare a scurgerilor are două scopuri:

- Împărțirea rețelei de distribuție în mai multe DMA, astfel încât fluxurile în fiecare district să poată fi monitorizate în mod regulat, permițând identificarea prezenței exploziilor neraportate și calcularea cu încredere a scurgerilor.
- Pentru a gestiona presiunea în fiecare sau un grup de DMA, astfel încât rețeaua să fie operată la nivelul optim de presiune în siguranță și eficient.

În funcție de caracteristicile rețelei, un DMA va fi:

- Furnizat printr-un singur flux principal (de preferință) sau mai multe.
- O zonă discretă (adică fără flux în DMA adiacente).
- O zonă care cascadează într-un DMA adiacent (de evitat dacă este posibil).

Un sistem eficient de control permanent al scurgerilor va:

- Maximizați acuratețea măsurării scurgerilor în DMA.
- Facilitați localizarea și dimensionarea scurgerilor.
- Limitați sau, dacă este posibil, eliminați numărul de supape închise.
- Încorporați locații de prelevare de probe distribuite.
- Minimizarea modificărilor la funcționarea hidraulică și calitativă a rețelei existente.
- Activați gestionarea presiunii în cadrul DMA-urilor individuale sau al unui grup de DMA

5.2 Criterii de proiectare DMA

Factorii care ar trebui să fie luați în considerare la proiectarea unui DMA sunt:

- Nivelul economic necesar de scurgere.
- Dimensiunea (zona geografică, lungimea rețelei sectorului și numărul de conexiuni la clienți).
- Tip de locuință, adică blocuri de locuințe sau locuințe unifamiliale.
- Variația nivelului solului.
- Considerații privind calitatea apei.
- Nivelul de serviciu (presiune) necesar.
- Cerințe și capacitate de stingere a incendiilor.
- Nivelul de scurgere țintă (strategic).

- Numărul de supape (de urgență/de rezervă) care trebuie închise.
- Numărul de contoare utilizate pentru monitorizarea debitului, în mod ideal redus la minimum.
- Clienți mari sau VIP alimentați prin DMA.
- Starea infrastructurii și sursele de date descriptive, cum ar fi:
 - o Material.
 - o Tipul de sol.
 - o Data instalării.
 - o Antreprenor de instalare.
 - o Istoricul izbucnirii

Factorul primordial este crearea cu succes a DMA-urilor fără a afecta semnificativ calitatea serviciilor oferite clienților, asigurându-vă în același timp că aveți informațiile de sprijin pentru a identifica și prioritiza zonele cu pierderi reale mari. Acest lucru este deosebit de important în rețelele în care presiunile de funcționare existente sunt deja scăzute. De asemenea, trebuie amintit că reducerea scurgerilor pe care o permite crearea de DMA va tinde, de asemenea, să crească presiunile operaționale în cadrul rețelei.

O graniță DMA nu ar trebui să fie neapărat considerată definitivă. Odată cu schimbarea condițiilor de funcționare, ar putea fi necesară modificarea limitei. Din acest motiv, de obicei este mai bine să creați o limită prin închiderea supapelor, mai degrabă decât prin tăierea țevilor. Cu toate acestea, trebuie avut grijă să vă asigurați că aceste supape sunt etanșe și că este evitată deschiderea lor accidentală.

5.3 Dimensiunea DMA și economia

Dimensiunea DMA este ceva care trebuie luat în considerare de către utilitate înainte de a începe un program de implementare a DMA, deoarece are un impact asupra costului creării acestora. DMA de dimensiuni mai mici vor necesita implementarea mai multor DMA pentru a acoperi întreaga rețea. Aceasta înseamnă costuri totale mai mari, deoarece vor fi necesare mai multe supape și debitmetre. Cerințele viitoare de întreținere vor tinde, de asemenea, să fie mai costisitoare. Cu toate acestea, beneficiile DMA mai mici sunt:

- Noile scurgeri vor fi identificate mai devreme, reducând „timpul de conștientizare”.
- Scurgerile mai mici pot fi identificate folosind analiza debitului nocturn.
- Timpul de localizare poate fi redus deoarece este mai rapid să se efectueze detectarea în DMA mai mici pentru a găsi o anumită scurgere, decât una mai mare.
- Costurile de detectare vor fi reduse deoarece mai puțină rețea trebuie căutată pentru a găsi a un număr dat de scurgeri.
- Toate acestea permit menținerea unui nivel mai scăzut de scurgere.

În practică, va exista întotdeauna o variație semnificativă în dimensiunea DMA datorită aspectului infrastructurii existente și a necesității de a optimiza gestionarea presiunii. În Marea Britanie, DMA-urile sunt adesea dimensionate în funcție de numărul de proprietăți, unde de obicei o proprietate este furnizată de o singură conexiune de client. În consecință, DMA-urile din zonele urbane variază între 500 și 3.000 de proprietăți.

S-a descoperit că, dacă un DMA este mai mare de 5.000 de proprietăți, devine dificil să se discrimineze exploziile mici (de exemplu, exploziile țevilor de serviciu) de datele debitului nocturn și locația exploziei durează mai mult. Cu toate acestea, DMA-urile mari pot fi împărțite în DMA-uri temporare mai mici prin închiderea supapelor suplimentare, astfel încât fiecare subzonă să fie alimentată la rândul său prin contorul DMA pentru activitățile de detectare a scurgerilor. În acest caz, orice supape suplimentare necesare ar trebui luate în considerare în etapa de proiectare a DMA.

În rețelele cu infrastructură foarte slabă, frecvența mare de explozie (și presiunea crește după reparații care duc la explozii ulterioare) fac să merite să aveți DMA-uri foarte mici, mai puțin de 500 de conexiuni la clienți.

Alternativ, DMA-urile pot fi dimensionate în funcție de km de conducte, în special în sistemele care conțin blocuri de apartamente care tind să aibă o densitate de conexiune foarte mică. Acest lucru are avantajul suplimentar de a fi ușor de referit la activitatea de localizare a scurgerilor, care este în mod normal cuantificată în termeni de lungime a rețelei.

În general, factorii hidraulici, practici și economici vor determina în cele din urmă dimensiunea DMA.

Utilitățile de apă au adesea propriile criterii pentru a determina metoda adecvată de control economic al scurgerilor. Acolo unde aceasta include managementul DMA, analiza va determina tipul de politică activă de control al scurgerilor, dimensiunea DMA, obiectivele și politica de personal. De exemplu, industria apei din Marea Britanie a întreprins lucrări considerabile în ceea ce privește economia scurgerilor, care este explicată în Raportul de gestionare a scurgerilor C - Setarea țintelor de scurgeri economice.

5.4 Considerații privind calitatea apei

Crearea unui DMA implică închiderea permanentă a supapelor de limită. Acest lucru creează mai multe fundături decât s-ar găsi în mod normal într-un sistem complet deschis. În consecință, pot apărea plângeri de calitate proastă a apei, în funcție de calitatea apei locale. Cu cât este mai mare numărul de supape închise într-un DMA, cu atât este mai mare probabilitatea ca acest lucru să se întâmple, în special dacă supapa închisă nu este situată la punctul de echilibru hidraulic existent. Problema poate fi parțial atenuată printr-un program de spălare, începând din etapa de proiectare și la intervale regulate ulterior, deși este nevoie de mare atenție pentru a se asigura că acest lucru nu agravează situația. Unele utilități de apă au o configurație de supapă de limită care constă din două supape, de fiecare parte a unui hidrant de incendiu pentru a atenua această problemă. Trebuie reținut totuși că crearea de DMA nu face decât să agraveze o problemă existentă de calitate a apei, care ar fi devenit evidentă în cele din urmă atunci când configurația rețelei a fost modificată din motive care nu au legătură cu controlul scurgerilor.

5.5 Planificarea DMA

Etapa de planificare este procesul de împărțire a fiecărui sector în DMA de dimensiuni adecvate. Acest lucru este cel mai frecvent în rețelele mari interconectate. În sistemele de distribuție mici, este puțin probabil ca această etapă să fie necesară.

Planificarea schiță este primul pas, folosind hărți de distribuție la scară mică pentru a trasa limite provizorii. Harta ar trebui să identifice:

- Orice clădiri care necesită alimentare cu apă la o presiune peste norma pentru zonă.
- Orice client critic, mare sau special.
- Contururi la nivelul solului.

Acest pas folosește cunoștințele locale despre rețea și datele hidraulice disponibile (presiunea și debitul) pentru a identifica potențialele puncte cu probleme, care ar putea fi agravate prin închiderea supapelor de limită. Acolo unde granița DMA traversează o conductă principală, o supapă este închisă (sau este instalat un contor). Acest lucru permite calcularea debitului net nocturn.

În rețelele mari interconectate, în special cele care suferă de probleme de joasă presiune sau calitatea apei, este de preferat să se utilizeze un model de rețea hidraulic calibrat. În acest fel este posibil să se identifice multe dintre anomaliiile din rețea (vane închise necunoscute, erori de conectivitate pe

evidențele de rețea) care, dacă nu sunt eliminate, pot cauza probleme de aprovizionare clienților la crearea DMA-urilor.

O graniță ar trebui proiectată nu numai pentru a se potrivi criteriilor largi de proiectare pentru DMA, ci și pentru a traversa cât mai puține rețele de alimentare. Limita ar trebui să urmeze „linia de cea mai mică rezistență” utilizând limite naturale geografice și hidraulice. Scopul este în mod clar de a minimiza costurile de instalare, operare și întreținere. Modelul este deosebit de util pentru a identifica punctele de echilibru hidraulic existente unde o supapă de limită DMA poate fi închisă fără a modifica funcționarea existentă a rețelei, limitând astfel problemele de presiune sau calitatea apei. Înțelegerea hidraulică detaliată pe care o oferă un model de rețea hidraulică permite, de asemenea, proiectarea armăturilor selective care, în unele cazuri, sunt necesare pentru a permite realizarea optimă a alimentării DMA unice, în special în cazurile în care cerințele de stingere a incendiilor sunt foarte restrictive. De fapt, experiența a arătat că chiar și în cele mai complexe rețele în care înregistrările rețelei sunt de proastă calitate, este posibil să se creeze cu succes un singur DMA de alimentare – cu condiția să fie utilizat un model de rețea hidraulică. Acolo unde calitatea apei este considerată a fi o problemă, punctele de spălare ar trebui incluse în proiect. Ar trebui luată în considerare ușurința în funcționare a acestor puncte de spălare de către personalul local, în special în ceea ce privește traficul. Supapele de limită DMA ar trebui să fie ușor identificabile.

În mod ideal, rețeaua principală ar trebui să fie exclusă din DMA pentru a evita instalațiile costisitoare de contoare, pentru a îmbunătăți acuratețea informațiilor despre debit și pentru a menține flexibilitatea aprovizionării. Acolo unde o mare parte din debitul care intră într-un DMA trece din nou către alte părți ale sistemului, precizia măsurării este redusă semnificativ.

În mod clar, granițele reale vor trebui să fie un compromis dacă DMA-urile vor fi construite cu un minim de noi modificări de infrastructură. De exemplu, o supapă existentă s-ar putea să nu fie disponibilă exact în punctul de echilibru hidraulic și, astfel, va trebui utilizată următoarea cea mai apropiată. În unele cazuri, poate fi economic să se furnizeze rețele de legătură, în special dacă acestea ar permite gestionarea presiunii.

Informațiile exacte privind infrastructura totală nu sunt necesare în etapa de proiectare, deși locația consumatorilor industriali importanți ar trebui identificată și permisă. Inițial, este necesară o precizie suficientă pentru a confirma dacă DMA se încadrează în criteriile largi de proiectare. Acolo unde este disponibil un model de rețea, datele de debit estimat vor fi deja determinate. Dacă nu, cea mai bună sursă de informații despre clienți este de la GIS, înregistrările de facturare, informații despre codul poștal sau un sondaj stradă cu stradă.

Proiectarea locației contorului va necesita o hartă la scară mare, astfel încât detaliile liniei principale și poziția supapelor, coturile, conexiunile, alte informații despre utilități și obstacole să fie clar vizibile. Supapele și coturile pot cauza inexactități citirilor debitului la unii metri. Este important să amplasați astfel de contoare pe o lungime dreaptă a magistralei, cât mai liberă de obstacole (în special coturi) posibil. Trebuie urmate recomandările producătorilor privind numărul de diametre ale conductelor dintre contor și obstacolele din amonte/aval.

De asemenea, ar trebui să se ia în considerare modul în care vor fi obținute datele de la contor. În multe cazuri, chioșcurile sau gropile mici pot fi amplasate în locații convenabile pe marginea drumului, care oferă o conexiune bună la rețelele de telefonie mobilă sau la o rețea extinsă de putere redusă, cum ar fi NB-IoT. Cheia unui design bun DMA este

- Variație minimă a nivelului solului în DMA.
- Limite ușor de identificat, care sunt robuste.
- Dimensiunea adecvată numărului de explozii care trebuie identificate.
- Contoare dimensionate și amplasate corect.
- Implicarea întregului personal operațional afectat de modificările rețelei.

- Limitați numărul de supape de limită închise.
- Limitați numărul de debitmetre.
- Optimizați presiunea pentru a menține standardele de serviciu ale clienților și pentru a reduce scurgerile

5.6 Testarea DMA

După proiectarea limitelor DMA, trebuie efectuată închiderea de probă a supapelor pentru a verifica eficiența acestora și pentru a identifica acele supape care trebuie înlocuite. Importanța limitelor strânse nu trebuie subestimată, deoarece o supapă ineficientă poate compromite estimarea scurgerilor a două DMA. De fapt, un motiv important pentru localizarea unei supape de limită cât mai aproape posibil de punctul de echilibru hidraulic natural este limitarea căderii de presiune și, prin urmare, orice debit, prin supapă. Odată ce eficiența supapelor a fost verificată, acestea trebuie închise și presiunea din interiorul fiecărui DMA monitorizată pentru a se asigura că presiunea de funcționare este cea proiectată. Capacitatea de a face față debitelor de vârf sau de stingere a incendiilor poate fi simulată prin deschiderea hidranților pentru a verifica condițiile hidraulice.

Dacă presiunile proiectate nu sunt menținute, atunci detaliile DMA vor trebui verificate în detaliu.

O problemă comună întâlnită în domeniu, este existența unor supape necunoscute închise sau parțial închise. Dacă verificările nu relevă niciuna dintre problemele de mai sus, atunci este probabil să existe o eroare în proiectare. Utilizarea unui model de rețea hidraulică permite identificarea și rezolvarea unor astfel de probleme în faza de proiectare.

Odată ce DMA a fost creat, trebuie efectuat un test de presiune zero. Aceasta presupune închiderea alimentării la DMA și verificarea că presiunea scade spre zero. Toate supapele de delimitare și divizionare trebuie sunate pentru a verifica dacă supapele sunt etanșe. Dacă se găsesc supape defecte, acestea trebuie remediate, iar testul de presiune zero trebuie repetat.

O procedură tipică pentru un test de presiune zero este următoarea:

1. Indicați supapele de limită prin marcarea capacelor supapelor (de exemplu, deseori vopsind capacul supapelor în roșu).
2. Aranjați ca testul să aibă loc între orele 01:00 și 05:00. Informați clienții cu nevoi speciale (spitale, pacienți dializați etc.).
3. Asigurați-vă că personalul are planuri care indică limita DMA, supapele de limită și admisia DMA supapă(e).
4. Configurați dispozitive de înregistrare sau manometre de presiune în locații cheie din DMA.
5. Închideți orificiile de intrare DMA pentru a izola DMA.
6. Analizați datele de presiune. Dacă presiunea scade la zero, atunci este probabil ca granița să fie strânsă sau, cel puțin, dacă există o conexiune necunoscută, este probabil să fie foarte mică.
Totuși, dacă după 10 minute presiunea nu a scăzut, trebuie efectuată o a doua verificare prin simularea unui consum (ex. deschiderea unui hidrant de incendiu în DMA) pentru a induce un anumit debit, care ar trebui să reducă presiunea. Dacă nu există conexiuni necunoscute, presiunea ar trebui să rămână la nivelul scăzut atunci când hidrantul este închis.
7. Dacă testul eșuează, adică presiunea crește; este probabil să existe o conexiune necunoscută.
O evaluare a capetelor (presiune + nivelul solului) la fiecare dintre punctele de monitorizare va permite identificarea zonei unui potențial admisie. Apoi, sunt necesare investigații suplimentare, eventual cu zonarea suplimentară a DMA, pentru a identifica intrarea necunoscută. Nu poate fi subliniată prea mult importanța verificării etanșeității limitei DMA, deoarece toate activitățile ulterioare de localizare a scurgerilor depind de acuratețea estimării scurgerilor.

La terminarea testului, robinetul de alimentare este redeschis. Presiunea este monitorizată pentru a se asigura că alimentarea DMA a fost restabilită.

5.7 Selectarea contorului

Debitmetrul trebuie să fie capabil să măsoare cu precizie debitele mici, evitând în același timp pierderile excesive de încărcare la debitele de vârf.

Tehnologia de ultimă oră a debitmetrului face posibilă selectarea unui contor care poate face față debitelor zilnice de vârf și cererii sezoniere și care poate măsura cu exactitate:

- Noaptea curge într-un DMA.
- Noaptea curge în subdiviziuni ale unui DMA.
- Debitele foarte scăzute asociate testării în trepte.

Alegerea mărimii și tipului contorului va depinde de:

- Dimensiunea principalului.
- Domeniul debitului.
- Pierderea de cap la debitele de vârf.
- Cerințe de curgere inversă.
- Acuratețe și repetabilitate.
- Cerințe de comunicare a datelor.
- Costul contorului.
- Costul de proprietate și cerințele de întreținere.
- Preferințe pentru utilitățile de apă.

Domeniul debitului și cerințele de precizie ale contorului vor depinde, de asemenea, de modul de utilizare.

În mod tradițional, DMA-urile au fost utilizate pentru monitorizarea scurgerilor, ceea ce necesita o repetabilitate bună, mai degrabă decât o precizie absolută. Acesta este în special cazul în care nivelul inițial de scurgere este extrem de ridicat.

Pe măsură ce utilizarea DMA pentru a cuantifica datele totale de scurgere, tendințele istorice ale fluxului și stabilirea tendințelor de utilizare a clienților a crescut, la fel a crescut acuratețea necesară contoarelor individuale.

Contoarele electromagnetice cu pas total sunt cele mai potrivite pentru aplicația DMA, deoarece posedă precizia necesară a debitului scăzut, fără a afecta semnificativ pierderile de sarcină la debitele de vârf. Cu toate acestea, acestea tind să fie cea mai scumpă opțiune și, deși unele necesită o sursă de alimentare externă, majoritatea pot fi acum alimentate cu baterii. Contoarele cu ultrasunete erau atașate la exteriorul țevilor, ceea ce însemna costuri mai mici de instalare, deoarece nu era nevoie de tăierea țevii, ci însemna o reducere a preciziei.

Cele mai recente contoare cu ultrasunete vin ca o unitate întreagă, prin care le puteți și introduce în conductă, ceea ce, deși înseamnă o creștere a costului, a însemnat și o creștere a preciziei. La rețeaua de alimentare mai mică, un contor de tip helix va fi mai mult decât satisfăcător cu condiția ca pentru înregistrarea datelor să fie utilizată o unitate de impulsuri de înaltă rezoluție (de preferință 1 impuls / 10 l). Contoarele cu inserție, deși mai puțin precise decât contoarele cu pas complet, pot fi utile, în special ca soluție temporară atunci când nivelul inițial de scurgere este foarte ridicat.

Cel mai simplu mod de a maximiza precizia este reducerea numărului de admisii. Măsurătorile bazate pe mai multe intrări și ieșiri ar trebui evitate dacă este posibil, deoarece pot da naștere la niveluri de scurgeri înșelătoare din cauza erorilor compuse ale contoarelor.

Dimensionarea contorului ar trebui să țină cont de pierderea de cap, fluctuația sezonieră și modificările cererii. Acolo unde a fost întâlnit flux invers sau este considerat probabil, va trebui specificat un contor cu o astfel de capacitate. Compararea înregistrărilor din anii precedenți va oferi o indicație a diferențelor sezoniere. De asemenea, ar trebui să se țină cont de debitele mai mici, probabil după ce exploziile au fost găsite și reparate.

Dacă a fost aplicat un model de rețea pentru proiectarea DMA, acesta ar trebui utilizat pentru a prezice intervalul de debit al contorului, ținând cont de cerințele sezoniere și de debitele maxime și minime viitoare. Dacă un model nu este disponibil, un contor de inserție temporar poate fi utilizat pentru a estima intervalul de debit, cu unele ajustări pentru debitele sezoniere și/sau excepționale.

Alternativ, intervalul debitului poate fi estimat din calculele cererii, folosind:

- Detalii de măsurare a clienților.
- Numărul de clienți.
- Estimări ale utilizării non-casnice
- Estimări privind utilizarea excepțională pe timp de noapte peste 500 l/h (pentru debite maxime).
- Estimări de utilizare pe timp de noapte (pentru debite minime).
- Estimări ale scurgerilor (pentru debite minime după repararea scurgerilor).
- Fluxuri de stingere a incendiilor.

Au fost dezvoltate formule folosind conceptul de scurgere Burst and Background Estimates (BABE) pentru a determina nivelurile minime de scurgere pe termen lung care pot fi anticipate în DMA.

5.8 Managementul presiunii

Cei patru piloni ai managementului pierderilor fizice sunt bine cunoscuți, cu fiecare dintre cele patru componente contribuind semnificativ la controlul scurgerilor și gestionarea DMA, care include viteza și calitatea reparațiilor, managementul activelor, controlul activ al scurgerilor și, cel mai important, managementul presiunii, care este considerat un instrument fundamental în controlul pierderilor fizice. Menținerea nivelurilor de presiune optimizate și gestionate în rețeaua de apă și sistemele de distribuție va reduce debitele prin scurgeri, pierderi de fond și explozii. În plus, va stabili presiuni stabile în rețea, cu fluctuații și supratensiuni minime, care vor reduce frecvența de explozie și vor prelungi durata de viață a activelor. Aceste condiții de funcționare permit, de asemenea, o performanță mai bună a contoarelor atât în vrac, cât și pe partea clienților, împreună cu debitele controlate către acele zone care sunt suspectate de utilizatorii ilegali de apă. Astfel, managementul presiunii poate avea un efect și asupra consumului neautorizat, prin reducerea consumului ilegal și prin îmbunătățirea preciziei contorului.

În sensul său cel mai larg, managementul presiunii poate fi definit ca practica de a gestiona presiunile sistemului până la nivelurile optime de serviciu, asigurând o aprovizionare suficientă și eficientă către utilizatorii și consumatorii legitimi, în același timp: reducerea presiunilor inutile în exces, eliminarea tranzitorilor și a controalelor de nivel defectuoase, toate dintre care fac ca sistemul de distribuție să se scurgă inutil.

Rata de scurgere în sistemele de distribuție a apei este o funcție de presiunea furnizată, de obicei printr-o combinație de infrastructură de pompare, rezervoare de stocare și gravitație. Este dovedit că există o relație fizică între debitul de scurgere și presiune și această relație este detaliată în Secțiunea 3.5, explicând teoria N1 și importanța acesteia în planificarea oricărui sistem de management al presiunii. Un model N1 simplificat este ilustrat în Figura 11 de mai jos.

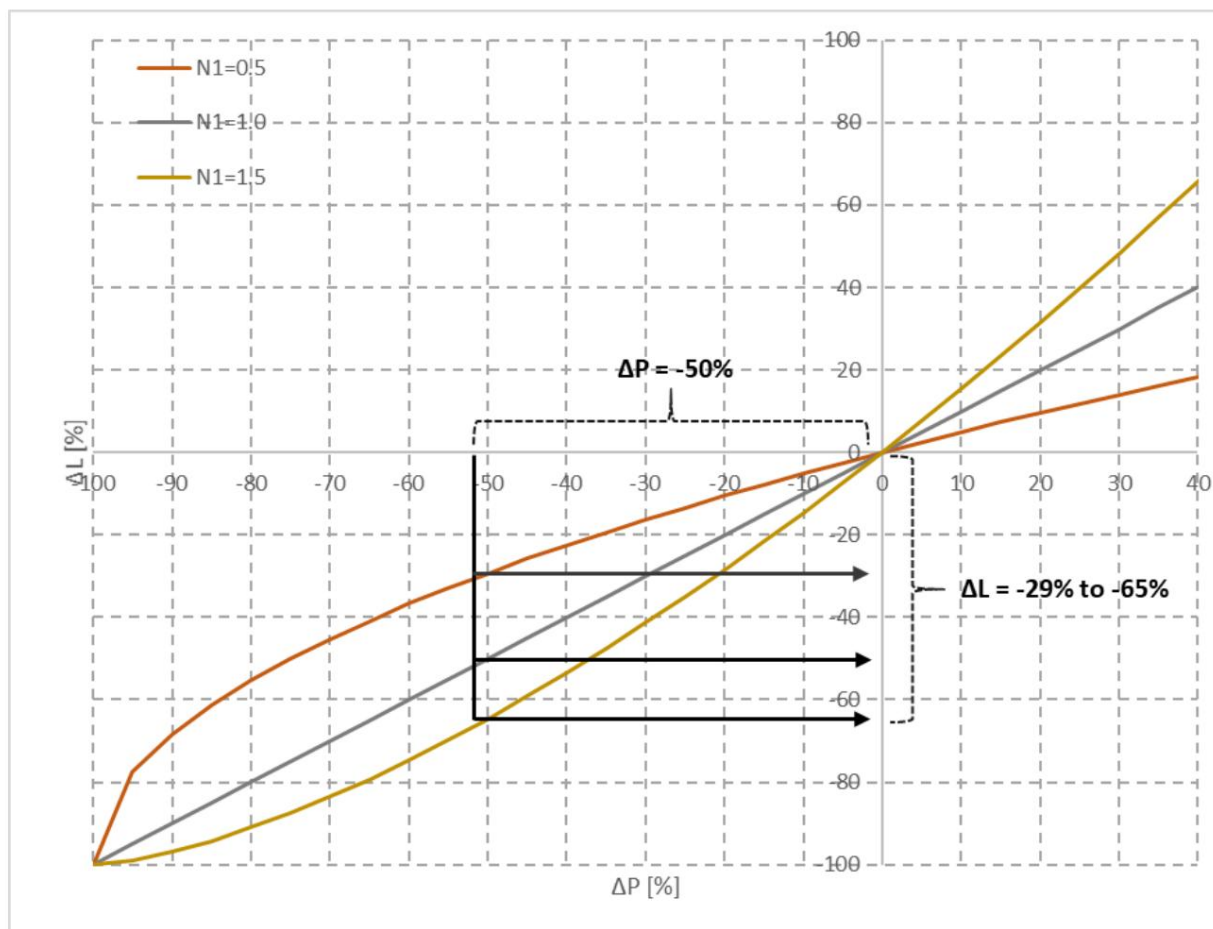


Figura 11 Ilustrarea modelului N1 a relației Presiune-Scurgeri.

Figura 11 indică faptul că o reducere a presiunii cu 50% va reduce nivelul de scurgere cu 29-65%.

Cu toate acestea, atunci când se utilizează modelul N1 pentru planificarea managementului presiunii, efectele modificării presiunii (de obicei, reducerea presiunii) asupra scurgerilor ar trebui utilizate numai pentru modificări relativ mici de presiune. Deoarece valoarea lui N1 depinde în realitate de presiunea de pornire, consultați atât secțiunea 3.5, cât și apendicele A pentru detalii.

Gestionarea DMA necesită o proiectare și o planificare bună, începând cu un DMA bine stabilit, cu limite hidraulice confirmate, care să permită măsurarea datelor precise de debit și presiune. Pe baza acestor date de debit și presiune, este posibil să se estimeze modul în care presiunile sistemului DMA pot fi reduse și, prin urmare, ce reducere a volumelor de scurgere ar avea aceasta.

Într-un sistem fără management al presiunii, detectarea și repararea scurgerilor duce adesea la creșterea treptată a presiunilor, datorită reducerii pierderilor de cap în rețea, ceea ce va determina generarea de noi scurgeri și, prin urmare, va avea loc un ciclu constant de formare de noi scurgeri. Prin implementarea unui sistem de management al presiunii, astfel de incidente ar fi prevenite într-o oarecare măsură, iar presiunile ar fi stabilizate în rețeaua de apă.

Modelele hidraulice calibrate sunt extrem de utile pentru a înțelege presiunile sistemului și pentru a activa optimizarea rețelei de apă. Aceste modele hidraulice pot oferi, de asemenea, analize de scenarii ce/dacă, unde simularea pot fi modelate diferite profiluri de cerere și presiune, inclusiv efectul managementului presiunii asupra alimentărilor intermitente. În aceste regimuri de aprovizionare intermitentă, modelele ar putea facilita înțelegerea profilurilor de umplere a rezervoarelor clienților și a modelelor de consum în regimurile de aprovizionare întrerupte, pentru a remedia lacunele care ar putea exista în abordările actuale de gestionare a cererii și ofertei.

Există o serie de metode de reducere a presiunii în sistem, inclusiv controlerile pompelor cu viteză variabilă și rezervoarele cu presiune de rupere. Cu toate acestea, cea mai comună și mai eficientă din punct de vedere al costurilor este supapa automată de reducere a presiunii sau PRV. PRV-urile sunt instrumente care sunt instalate în puncte strategice ale rețelei pentru a reduce sau menține presiunea rețelei la un nivel stabilit. Supapa menține presiunea din aval prestabilită, indiferent de presiunea din amonte sau de fluctuațiile debitului. PRV-urile sunt de obicei amplasate într-un DMA, lângă debitmetru, așa cum se arată în fotografiile de mai jos. PRV ar trebui să fie în aval de contor, astfel încât turbulențele de la supapă să nu afecteze precizia contorului.

Este o bună practică să instalați PRV pe o conductă de ocolire pentru a permite viitoare lucrări majore de întreținere.

Deoarece PRV alimentează și controlează astfel presiunea din cadrul unui DMA, este extrem de important să existe un DMA bine stabilit, prin care presiunea și debitul să poată fi controlate și monitorizate și ca DMA să fie închis și izolat. Acest lucru este esențial, deoarece metoda de control al presiunilor folosind un PRV, evident, funcționează numai dacă PRV alimentează o zonă închisă și presiunile mai mari nu pot alimenta înapoi printr-o altă conductă, ceea ce ar contrazice efectul PRV. Așadar, fiecare DMA ar trebui testat și verificat pentru a fi închis pentru a se asigura că managementul presiunii poate fi aplicat eficient.

O altă tehnică utilizată în mod obișnuit de management al presiunii este instalarea de pompe cu variatoare de frecvență (VFD) sau variatoare de viteză (VSD). Aceste dispozitive controlează viteza sau frecvența motorului, care pot fi modificate pentru a crește sau a reduce presiunea de ieșire a pompei. Acest tip de control al pompei este utilizat frecvent în rețelele în care se utilizează pomparea directă către clienți. La început, aceste pompe sunt controlate pe un interval de timp simplu, fie automat, fie manual de către operator, iar presiunea de ieșire este redusă noaptea când cererea este relativ scăzută și crește în timpul zilei sau în perioadele de vârf. Ulterior, presiunile de ieșire ale pompei pot fi gestionate prin utilizarea sistemelor avansate de monitorizare și/sau a rețelelor inteligente în care datele operaționale sunt colectate și analizate în mod continuu, oferind feedback controlorilor pompei, astfel încât să fie furnizată o presiune suficientă conform cererii. Investițiile în aceste soluții avansate ar trebui supuse unei analize cost-beneficiu pentru a se asigura că este fezabilă. Acest lucru ar trebui făcut pe o perioadă lungă de viață, deoarece costurile de capital pot fi deseori relativ mari, dar atunci când se consideră detectarea scurgerilor, reparațiile și volumele pierdute, se va dovedi a fi rentabil pe termen lung.

Se recomandă, de asemenea, să treci pe etape la niveluri indiferente de management al presiunii, pentru a reduce costurile inițiale și pentru a acumula beneficii. De exemplu, la nivel de bază, eliminarea tranzitorii și supratensiunile, trecerea la alimentare continuă în loc de intermitentă, implementarea monitorizării presiunii și evitarea revărsărilor rezervoarelor. Apoi, la nivel intermediar, poate fi formulată zonarea controlată de presiune, cu dezvoltarea de sub-zone pentru a aborda problemele de altitudine și instalarea de PRV-uri de bază sau controlere de pompe cu viteză variabilă. În cele din urmă, nivelul avansat poate include modularea timpului și/sau a debitului PRV-urilor și controlerelor pompelor, bucla de feedback de la nodurile critice și implementarea sistemelor inteligente cu algoritmi automati.

5.9 DMA virtuale

DMA-urile virtuale sunt construcții analitice și, spre deosebire de DMA-urile tradiționale, pot lipsi limitele fizice hidraulice. DMA virtuale sunt DMA create exclusiv prin instalarea debitmetrelor care funcționează prin măsurarea continuă a debitului și a presiunii în mai multe puncte, apoi comparând datele măsurate cu valorile de referință cunoscute sau istorice. DMA-urile virtuale pot oferi avantaje față de DMA-urile tradiționale, deoarece DMA-urile virtuale nu necesită închiderea supapelor de limită și izolarea conductelor; eliminarea potențialelor probleme de performanță hidraulică, de calitate a apei sau de utilizare a energiei care pot apărea din planificarea defectuoasă sau din considerente specifice locației, sporind în același timp rezistența/conectivitatea rețelei de distribuție, precum și flexibilitatea operatorului. DMA virtuale, cu toate acestea, pierd beneficiile auxiliare oferite de DMA, cum ar fi izolarea rapidă a incidentelor legate de calitatea apei potabile.

DMA-urile virtuale pot prezenta două provocări față de DMA-urile tradiționale, cum ar fi propagarea crescută a erorii în cadrul măsurătorilor, dacă există mai multe interconexiuni și probleme legate de dimensiunea datelor, deoarece DMA-urile virtuale, similare DMA-urilor tradiționale, necesită date privind debitul în același interval de timp pentru a calcula cu exactitate și analiza fluxului. În timp ce DMA-urile au de obicei interconexiuni minime, acest lucru nu este neapărat adevărat cu DMA-urile virtuale. Problemele pot apărea din rasterizarea temporală a datelor (intervalul de timp ales pentru măsurare), propagarea erorii în calcule și volumul mare de date necesar față de DMA-urile tradiționale.

6 Înfiiințarea DMA

6.1 Demonstrarea limitelor

În urma instalării tuturor contoarelor de limită și stabilirii limitei permanente, este necesar să se „dovedească” districtul pentru a se asigura că:

- Toate contoarele funcționează corect.
- Nu există probleme operaționale.
- Toate supapele interne sunt în starea corectă.
- Determinați presiunea medie a DMA.

Contoarele DMA și presiunile interne trebuie înregistrate pentru o perioadă de câteva zile, iar datele rezultate trebuie analizate pentru a determina nivelurile de scurgere.

6.2 Stabilirea sistemelor de management

Odată ce un DMA a fost dovedit, toate lucrările ulterioare se referă la gestionarea acestuia, care implică configurarea inițială a procedurilor și operarea de rutină ulterioară.

Munca de configurare inițială cuprinde probleme de „menaj” precum:

- Configurați înregistrări și proceduri de înregistrare.
- Stabiliți o procedură de monitorizare și colectare a datelor.
- Informați personalul corespunzător cu privire la modificările supapelor.
- Determinați ordinea de prioritate pentru activitățile de localizare a scurgerilor.
- Monitorizați reclamațiile clienților, în special pentru decolorare, presiune scăzută și lipsă de apă.

Pe de altă parte, operațiunea de rutină implică următoarele activități:

- Că supapele de limită DMA sunt marcate clar pentru identificare de către întreg personalul.
- Verificarea periodică a stării supapelor închise.
- Dacă granița trebuie deschisă în circumstanțe excepționale, că fluxul corespunzător datele nu sunt luate în considerare pentru nicio evaluare a scurgerilor.
- Că fluxurile sunt monitorizate pentru consecvență. Modelul zilnic al fluxurilor în fiecare DMA ar trebui să urmeze modelul zilnic de consum în cadrul DMA. Dacă nu, probabil că indică probleme cu supapele de limită sau contoarele. Acest lucru ar trebui folosit pentru a iniția investigația.

Când sunt disponibile estimări ale consumului pe timp de noapte și ale consumului zilnic al clienților, se poate face o simplă verificare pentru a se asigura că pierderile măsurate din fluxurile nocturne sunt în concordanță cu pierderile calculate prin scăderea consumului total zilnic din fluxul zilnic net în DMA. Dacă nu, probabil că indică probleme cu contoare sau supape de limită și ar trebui investigat.

6.3 Cerința de date pentru stabilirea utilizării de fond și de noapte

În forma sa cea mai simplă, scurgerea într-un DMA este diferența dintre aflus și consum.

Când DMA a fost stabilit, debitul este măsurat direct de contor(e). Pe de altă parte, cuantificarea consumului clienților nu este atât de directă. Chiar dacă toți clienții sunt mășurați, datele sunt supuse multor factori care nu sunt ușor cuantificabili, cum ar fi erorile de contor și utilizarea ilegală.

În rețelele în care există alimentare continuă, multe dintre aceste probleme sunt depășite prin cuantificarea scurgerilor în perioadele de consum minim, care de obicei apare noaptea. Deoarece consumul de noapte este de obicei foarte mic, rezultă că în toate rețelele, cu excepția celor fără scurgeri, cea mai mare parte a fluxului nocturn se va datora scurgerilor, permițând o măsurare aproape directă.

Furnizarea continuă nu este totuși o condiție prealabilă a managementului DMA. Chiar și în rețelele cu fluxuri intermitente în care alimentarea este suspendată noaptea, este totuși posibilă cuantificarea și gestionarea scurgerilor în DMA, doar că rezultatele vor tinde să fie mai puțin precise. Cu toate acestea, importanța preciziei tinde să crească invers cu nivelul de scurgere. Deci, deoarece alimentarea intermitentă este de obicei o consecință a scurgerilor mari, precizia este, prin urmare, mai puțin importantă. Cheia este de a cuantifica cât mai realist consumul real în perioada de aprovizionare. Prin urmare, este necesar să se efectueze o monitorizare în teren pentru a determina consumul mediu. În acest fel, cele mai cu scurgeri DMA pot fi vizate mai întâi pentru a reduce nivelul de scurgere, care ar putea fi suficient pentru a elimina chiar și nevoia de a suspenda furnizarea. În acel moment poate fi adoptată o abordare mai precisă bazată pe fluxurile nocturne.

6.4 Măsurarea debitului nocturn minim

Debitul minim de noapte este cel mai mic debit într-un DMA în fiecare noapte. În cele mai multe cazuri, acest flux va consta în cea mai mare parte din scurgeri, cu cantități relativ mici de consum ale clienților. În DMA simple, acest debit nocturn va fi de la un singur metru. Cu toate acestea, în unele cazuri, debitul minim pe timp de noapte va fi minimul agregării mai multor contoare (nu agregarea debitului minim al fiecăruia dintre contoare).

Debitul de noapte ar trebui să fie mediu pe o perioadă stabilită. O perioadă de o oră este utilă și este utilizată pe scară largă.

În mod obișnuit, înregistratoarele de date sunt setate să măsoare fluxurile, iar valoarea minimă de 1 oră ar trebui să fie cea mai mică medie rulantă de 1 oră dintre aceste valori. Debitul minim de 1 oră depinde doar puțin de intervalul de înregistrare și acest efect poate fi de obicei ignorat.

6.5 Calcularea valorii de scurgere zilnică din debitul minim nocturn

Abordarea cu debitul minim nocturn pentru cuantificarea scurgerilor este de obicei cea mai precisă, deoarece este o măsurare aproape directă a scurgerilor. Cu toate acestea, este necesară atenție atunci când se extrapolează valoarea scurgerii de noapte într-o valoare medie de scurgere din cauza efectului presiunii. Factorul noapte-zi (NDF) sau factorul oră la zi (HDF) a fost deja discutat în 3.4 și, după cum sa menționat, o metodă de evaluare a FND este dată în Anexa A.

6.6 Estimări de utilizare pe noapte a clienților

În cazul în care consumul clientului este contorizat, este posibil să se aplice un factor de noapte standard la consumul istoric pentru a estima utilizarea legitimă pe noapte. În cazul în care astfel de factori nu sunt disponibili sau nu sunt considerați de încredere, este recomandabil să se efectueze monitorizarea unui eșantion de proprietăți prin înregistrarea consumului la intervale de 30 de minute cu un contor de mare precizie instalat în serie cu

contorul existent pe o perioadă de cel puțin 7 zile. Un astfel de test va permite, de asemenea, evaluarea erorii contorului prin compararea cantității reale consumate de contorul de testare cu consumul aparent măsurat de contorul clientului pentru a produce eroarea efectivă a contorului. Aceeași abordare poate fi aplicată și rețelelor care au alimentări intermitente sau unde clienții au rezervoare de stocare.

Alternativ, un eșantion de contoare poate fi citit manual la intervale regulate pe tot parcursul zilei pentru a obține profiluri tipice de consum.

S-au făcut lucrări semnificative în Marea Britanie cu privire la utilizarea pe timp de noapte, care a fost publicată în rapoartele Managing Leakage Reports E, & F și UKWIR Household Night Consumption and Estimating Legitimate Non-Household Night Use. O schiță este prezentată în Anexa D, în timp ce cea mai recentă lucrare publicată de UKWIR este detaliată pe site-ul web pentru cercetarea în Marea Britanie www.ukwir.co.uk. Alocațiile exacte de utilizare pe timp de noapte sunt importante în Regatul Unit, deoarece companiile individuale de apă trebuie să raporteze scurgerile (folosind debitele nocturne) autorităților lor de reglementare. O mare parte din această muncă derivă totuși din faptul că puțini clienți din Marea Britanie sunt contorizați și unde apartamentele nu sunt foarte comune.

Se recomandă ca utilizarea pe timp de noapte a clienților să fie împărțită în cel puțin trei categorii de cerere, în raport cu tipul de consum în rețea. Acestea sunt:

- Proprietăți casnice.
- Necasnice, cum ar fi proprietăți comerciale și școli, care consumă apă în principal în timpul zilei.
- Consumatorii speciali care pot varia de la consumatori industriali și agricoli până la spitale și clinici.

Atribuirea proprietăților către DMA poate fi efectuată în unul din două moduri. Cea mai precisă și adecvată metodă este utilizarea adreselor din evidențele de facturare. Geocodificarea acestor adrese de facturare într-o hartă GIS va permite automatizarea și actualizarea ușoară a acestui proces. Dacă nu este disponibil, iar nivelul de scurgere este foarte mare, atunci este suficient să estimați procentul de proprietăți în fiecare DMA și să atribuiți un consum tipic. Trebuie depuse toate eforturile pentru a cuantifica cu acuratețe consumul clientului pentru a crește încrederea în valoarea de scurgere derivată.

Când nivelul de scurgere a fost adus sub control, devine din ce în ce mai dificil să se reducă în continuare nivelul de scurgere. În astfel de circumstanțe, este necesar să se evalueze apoi o mai detaliată analiza componentelor de scurgere care, atunci când este aplicată corect, poate fi utilizată pentru a susține cu încredere analiza debitului minim nocturn. Din punct de vedere istoric, multe metode au fost folosite pentru a compara și a viza DMA. Din păcate, puține permit compararea DMA-urilor de diferite dimensiuni, presiune și combinație de infrastructură. Analiza componentelor, așa cum este subliniată în secțiunea 3.4, poate depăși aceste dificultăți și, de asemenea, permite cuantificarea cantității de scurgere inevitabilă pentru a determina explozia sau pierderile în exces care pot fi recuperate în mod realist.

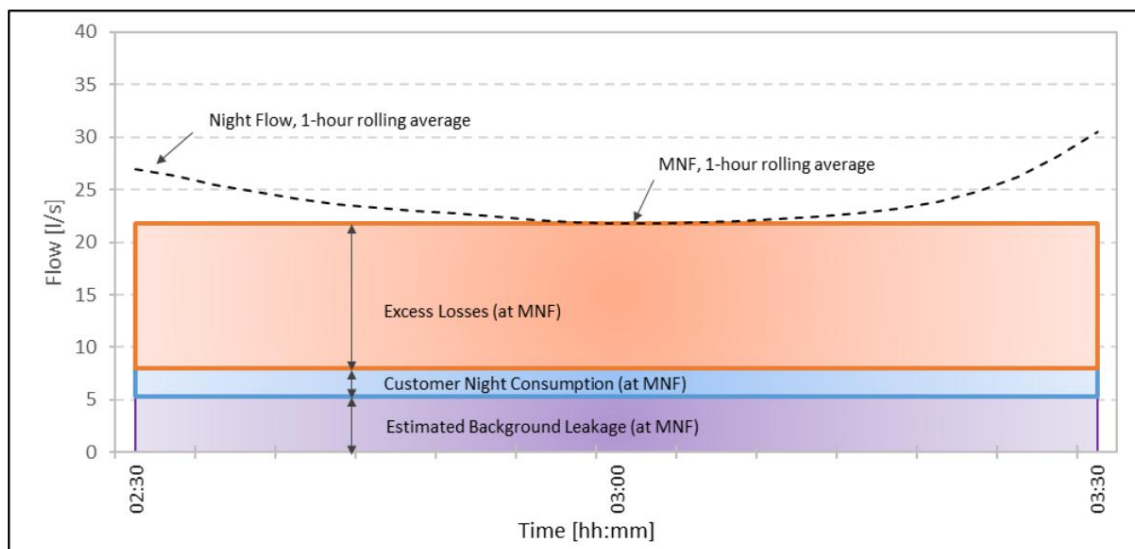


Figura 12 Analiza și cuantificarea pierderilor în exces într-un DMA.

Pierderile în exces într-un DMA sunt cauzate de prezența exploziilor neraportate. Pentru a calcula pierderile în exces trebuie măsurate sau estimate celelalte componente ale debitului minim nocturn.

În timp ce analiza componentelor, secțiunea 3.4, poate părea amanată de date, aplicația inițială poate fi simplificată prin utilizarea valorilor implicite inițiale până când sunt adunate date mai precise.

Datele pentru stabilirea consumului de noapte de către client cuprind următoarele:

- Populația.
- Numărul de gospodării (adică case și apartamente individuale în clădiri etc).
- Numărul proprietăților necasnice.
- Detalii despre practica interioară de instalații sanitare.
- Identificarea non-gospodăriilor estimate a avea un debit nocturn peste 0,5 m³ /h clasificate drept Utilizatori Excepționali de Noapte”.
- Detalii suplimentare despre proprietățile care nu sunt gospodărești, cum ar fi tipul de utilizator și cererea medie zilnică

Datele pentru a stabili scurgerile de fundal în DMA sunt următoarele.

- Lungimea rețelei.
- Numărul de conexiuni de proprietate.
- Lungimea medie a conductei de racord privat.
- Presiunea medie de noapte a zonei AZNP.
- Cum sunt conectați clienții la sistemul de distribuție.

6.7 Utilizare pe timp de noapte în cazul în care clienții au spațiu de stocare semnificativ

În rețelele supuse alimentării intermitente, clienții au adesea propriile rezervoare pentru a stoca suficientă apă pentru a-și acoperi utilizarea zilnică. Acest lucru va avea un impact semnificativ asupra cuantificării precise a scurgerilor, cu excepția cazului în care este întreprins un exercițiu de monitorizare pentru a cuantifica consumul. Rezervoarele sunt folosite și în rețelele cu alimentare 24 de ore, care sunt supuse la presiuni de funcționare scăzute. Acest lucru poate avea un impact asupra ratei de umplere, în special pe timp de noapte. Din nou, în astfel de cazuri, cea mai bună soluție este de a întreprinde monitorizarea unui eșantion reprezentativ, astfel încât profilul de cerere corect să poată fi aplicat la calculul scurgerilor.

Trebuie remarcat faptul că crearea DMA, pe lângă faptul că oferă instrumentul ideal pentru reducerea scurgerilor, este utilă și ca instrument de management al cererii, pentru a distribui apa disponibilă în toate părțile rețelelor. Acest lucru se realizează prin instalarea unei supape de reducere a presiunii la intrarea DMA și prin reglarea presiunii de ieșire cu un temporizator.

Experiența a arătat că, în majoritatea cazurilor, problemele intermitente sau de presiune scăzută sunt cauzate de obicei de scurgeri foarte mari în rețea. Prin urmare, un sistem permanent de control al scurgerilor și presiunii este primul pas pentru rezolvarea problemei.

6.8 Verificarea datelor pentru debitul minim nocturn

Când se primesc date de flux, ceea ce ar putea duce la țintirea DMA pentru detectarea scurgerilor, ar trebui efectuate mai multe verificări înainte de a atribui echipei de detectare a scurgerilor să caute exploziile neraportate.

- Creșterea debitului a avut loc în zile succesive sau doar într-o singură zi? Este o bună practică să verificați dacă creșterea are loc pe mai mult de o zi înainte de a acționa asupra modificării.
- Este posibil ca creșterea consumului să se datoreze unei modificări a consumului unui mare consumator? Pentru consumatorii mari, merită să aibă un contor de înregistrare pentru a verifica modelele de consum.
- Este posibil să fi avut loc o reducere a consumului de noapte? Acest lucru ar putea fi relevant dacă DMA tocmai a fost configurat.
- Este posibil ca schimbarea să se datoreze unor lucrări de întreținere? Prin urmare, orice astfel de lucrări ar trebui să fie comunicate echipei de control al scurgerilor.
- A fost schimbată starea unei supape de limită? Schimbările bruște ale fluxului sunt adesea cauzate de deschiderea sau închiderea supapelor de limită DMA. Orice modificare trebuie comunicată echipei de control al scurgerilor.
- Toate contoarele funcționează corect? Defecțiunea unui metru, în special în interconectate DMA, ar putea modifica valoarea de scurgere în mai mult de un DMA.
- Este posibil ca hidranții să fi fost spălați? Acest lucru ar trebui să se înregistreze ca un vârf brusc în date de debit și nu trebuie incluse în evaluarea scurgerilor.

6.9 DMA-uri problematice

Odată ce un DMA a fost prioritarizat pentru acțiune și scurgerile au fost localizate și reparate, este esențial să se evalueze rezultatele. În unele cazuri, recuperarea scurgerii poate fi mult mai mică decât se anticipa sau că rezultatele sunt de scurtă durată. Astfel de DMA sunt denumite DMA problematice și necesită o abordare ușor diferită, care este tratată în secțiunile următoare.

6.9.1 Scurgere mare, scurgeri puține

Există multe cauze posibile ale nivelurilor de scurgeri aparent ridicate, unde pot fi localizate doar un număr limitat de scurgeri mici. Dacă DMA a fost verificat corespunzător și s-a dovedit că granița este strânsă, atunci, în esență, există două componente principale care ar putea cauza problema:

- Eroare la cuantificarea nivelului de scurgere.
- Eroare în activitatea de localizare a scurgerilor.

Prima sarcină este verificarea nivelului de scurgere. Au fost verificate corespunzător limitele DMA pentru etanșeitate? Este posibil, de exemplu, să existe un consum necunoscut sau ilegal? Nivelul excesiv de scurgere chiar justifică investigații suplimentare? Unele dintre acțiunile recomandate sunt enumerate în Tabelul 1 de mai jos.

Etapa	Acțiune	Comentarii
1	Verificați intern Verificați dacă debitele înregistrate de contor și debitele utilizate pentru consistența calculului scurgerilor sunt aceleași. O modalitate simplă de a face acest lucru ar fi măsurarea rezultatelor.	<p>citii contorul de două ori, să zicem, la 24 de ore. Debitul cumulativ prin contor trebuie apoi comparat cu debitul total în aceeași perioadă utilizând sistemul prin care se calculează scurgerea DMA (de exemplu, data logger). Dacă aceste valori nu sunt de acord, sistemul prin care datele ajung de la contor la calculul scurgerilor ar trebui verificat pentru un multiplicator incorect al unității de impuls etc.</p> <p>Ar trebui verificată și metoda prin care citirile contorului sunt adăugate pentru a da un debit total în DMA.</p>
2	Verificați DMA de bază Valorile de bază utilizate pentru a calcula nivelul de scurgere trebuie verificate. Aceasta include toate citirile și datele contorului clientului.	<p>alocațiile pentru pierderi casnice și non-gospodării, numărul de gospodării și non-gospodării, utilizatorii excepționali și datele necesare pentru calculul pierderilor de fond.</p>
3	Verificați scurgerile Folosind datele DMA re-verificate și informațiile re-verificate ale fluxului de noapte, calculul excesului de debit nocturn ar trebui reefectuat calculul independent de software-ul sau sistemul normal de calcul al scurgerilor.	
4	Verificarea contorării Dacă DMA are mai multe importuri și exporturi măsurate, atunci ar fi util un calcul al erorii totale de măsurare. Dacă eroarea totală de măsurare, folosind o eroare de 5 %, ar ține cont de scurgerea în exces, atunci ar trebui să se ia în considerare fie: reproiectarea DMA pentru a reduce numărul de contoare sau; înlocuirea acelor contoare în care erori procentuale destul de mici ar da erori mari în scurgerile raportate.	
5	Verificare limită Supapele de limită trebuie verificate în același mod ca și supapele.	<p>fi verificat la configurarea unui nou DMA.</p>
6	Efectuați presiunea Un test de presiune zero trebuie efectuat pentru a vă asigura că nu este nici un test de zero necunoscut.	<p>există conexiuni care încalcă granița DMA.</p>

Etapa	Acțiune	Comentarii
7	Înregistrare debit pe interval scurt.	Utilizați o tehnică de înregistrare a fluxului pe intervale scurte pentru a calcula utilizarea variabilă pe timp de noapte. Acest lucru poate arăta că utilizarea pe timp de noapte este mai mare (sau mai mică) decât se presupune.
8	Verificați acuratețea contorului.	Unele dintre contoarele de import sau export către un DMA pot avea debite care pot fi verificate indirect folosind alte contoare sau combinații de contoare. Cu toate acestea, pot exista și altele în care nu este posibilă verificarea. În acest caz, ar trebui efectuate unele verificări ale fluxurilor. Verificarea ar putea consta în înlocuirea contorului. După ce contorul este înlocuit, rezultatele noului contor trebuie utilizate pentru un nou calcul al scurgerilor. O altă metodă poate fi utilizarea unui contor de inserție în aval de contorul existent și compararea debitelor înregistrate. Debitele nocturne ar putea fi verificate pentru a se asigura că niciun contor mecanic nu se blochează la debitul minim. Dacă un contor blocat este un export, acest lucru ar putea duce la o scurgere aparent mare. Instalarea ar putea fi verificată în raport cu recomandările producătorilor. Aceasta include lungimea necesară a conductei drepte în sus și în aval și situațiile în care ar putea apărea jet. Instalarea ar putea fi verificată și pentru corpuri străine.
9	Utilizare ilegală.	Dacă DMA conține contorizate non-gospodării, care ar putea utiliza volume mari de apă, un sondaj al acestora poate găsi unele ilegale. utilizare.
10	Reparații.	Verificați dacă au fost efectuate reparații la scurgerile și exploziile raportate.
11	Reconsiderați noaptea O listă a	non-gospodăriilor necontorizate din DMA ar trebui să fie examinată alocările de utilizare. pentru a găsi utilizatori mari, care ar putea să nu fi fost măsurați. Când acestea sunt găsite, trebuie instalat un contor, dacă este posibil, și monitorizată utilizarea pe timp de noapte. Clienții contorizați în mod similar cu utilizare pe timp de noapte potențial mare ar trebui să li se monitorizeze utilizarea pe timp de noapte. O anchetă fizică a DMA poate fi utilă pentru a găsi gospodării cu utilizare mare pe timp de noapte. Acest lucru poate fi adevărat dacă, de exemplu, există o proporție mare de lucrători în ture în DMA sau multe grădini mari care sunt udate noaptea.

Tabelul 1 Acțiune pentru a se asigura că scurgerea estimată este adevărată.

Dacă nivelul de scurgere se dovedește a fi corect, atunci este necesar să se evalueze acuratețea activității de localizare a scurgerii și să se întrebe în mod specific dacă este posibil ca o scurgere să nu fi fost identificată.

Aplicarea echipamentelor de localizare a scurgerilor nu intră în domeniul de aplicare al acestor Note de orientare.

Cu toate acestea, deoarece majoritatea instrumentelor de localizare se bazează pe metoda acustică pentru detectarea prezenței unei scurgeri, este posibil ca zgomotul să nu fi fost nici măcar captat de instrument. Conducele nemetalice și zgomotul de fond ridicat cuplat la presiuni scăzute de funcționare pot afecta grav eficiența instrumentelor, la fel ca hărțile inexacte sau punctele de acces insuficiente.

Prin urmare, este necesar să se efectueze teste hidraulice cu scopul de a identifica mai precis porțiunea din rețea care conține cel mai mare consum. Acest lucru se poate realiza prin efectuarea unui test pas de noapte, în timpul căruia rețeaua este izolată progresiv spre intrarea DMA prin închiderea selectivă.

supape de linie. Reducerea debitului imediat după izolarea unei trepte, corespunde consumului părții izolate a rețelei. Este o bună practică să monitorizați presiunea în fiecare pas în timpul testului, pentru a verifica dacă închiderea a izolat efectiv rețeaua. Alternativ, dacă izolarea rețelei nu este fezabilă, este posibil să se efectueze o subcontorizare care are același scop. Dezavantajul este legat de costul creării punctelor de monitorizare a fluxului și de faptul că nu este posibilă în acest fel verificarea izolației rețelei.

Procedura detaliată pentru efectuarea testelor în etape nu intră în domeniul de aplicare al acestor Note de orientare. Mai jos este prezentat un rezumat al punctelor cheie:

- Consumul oricărei utilizări de noapte semnificative de către client trebuie cuantificat în timpul testului.
- Pașii ar trebui să fie cât mai mici pe cât de practic.
- Toate supapele care urmează să fie închise trebuie verificate pentru etanșeitate înainte de a efectua testul și înlocuit dacă este considerat ineficient.

Ca rezultat al testării în trepte sau al subcontorizării, mai multe lungimi de conductă pot fi identificate ca având pierderi mari de debit nocturn. Este necesar să se repete activitatea de detectare a scurgerilor în aceste zone și, în unele cazuri, să se creeze noi puncte de acces pentru a reduce lungimile de corelație.

Există câteva alte metode indirecte care ar putea fi aplicate pentru a găsi scurgeri în DMA. Acestea includ înregistrarea presiunii în DMA pentru a identifica rețelele în cazul în care au loc schimbări mari ale înălțimii totale pe lungimi scurte de conductă și aplicarea modelelor de rețea hidraulică pentru a simula efectul asupra presiunilor unei scurgeri.

6.9.2 Scurgere foarte mică

Dacă DMA au o scurgere foarte scăzută (mult mai mică decât s-ar putea aștepta pentru un DMA cu caracteristicile sale: a se vedea secțiunea 3.4.2 pentru evaluarea scurgerii de fond așteptate), atunci poate fi util să se investigheze DMA pentru a se asigura că funcționează corect. Punctele din Tabelul 1 de mai sus ar putea fi folosite ca o listă de verificare pentru a se asigura că scurgerea scăzută este reală, cu ajustări pentru scurgerile aparente scăzute, mai degrabă decât mari.

6.9.3 Frecvență mare de întoarcere a scurgerilor (rata mare de creștere)

Chiar dacă toate scurgerile semnificative au fost localizate și reparate cu succes, este posibil ca reducerea scurgerilor să fie de scurtă durată. Acesta este un indiciu al unei rețele în stare proastă și este adesea cauzat de creșterea presiunii rezultată din repararea scurgerilor. Există două soluții posibile:

- Înlocuire rețea.
- Controlul presiunii.

Înlocuirea rețelei este de departe cea mai costisitoare soluție și de obicei poate fi justificată din punct de vedere economic doar atunci când valoarea apei este foarte mare. În orice caz, înseamnă că exploziile vor fi complet eliminate. Totuși, atunci când se efectuează o înlocuire parțială a celei mai proaste rețea, trebuie avut grijă ca scurgerea în rețeaua originală să nu crească.

Pe de altă parte, controlul presiunii este o soluție foarte eficientă și economică la aceeași problemă.

Aceasta presupune instalarea unei supape de reducere a presiunii (PRV) la intrarea DMA care nu numai că menține presiunea optimă în rețea în orice moment, dar compensează automat debitul redus în urma remedierii scurgerilor, menținând în același timp presiunile de funcționare inițiale în DMA. .

Experiența a arătat că în acest fel este posibilă reducerea drastică a frecvenței exploziilor, chiar și în rețelele care au presiuni de funcționare foarte scăzute. Cu toate acestea, în mod ideal necesită o singură rețea de alimentare și o proiectare foarte atentă și nu va elimina necesitatea înlocuirii anumitor rețea într-o stare critică.

6.9.4 Depanare DMA problematică

Toate scurgerile detectate trebuie reparate. Trebuie notate data și ora reparației. Reparația trebuie văzută astfel încât să se poată face o estimare brută a mărimii scurgerii. Trebuie remarcate modificarea debitului în DMA și debitul minim de noapte înainte și după reparație. AZNP ar trebui monitorizat.

Există mai multe rezultate posibile pentru localizarea scurgerilor și programul de reparații. Acestea sunt prezentate în Tabelul 2.

Etapa	Rezultat	Actiunile urmatoare
1	Scurgeri detectate și reparate: noapte-Debitul scade după reparație cu aceeași cantitate ca pasul.	Nicio acțiune suplimentară.
2	Scurgeri detectate și reparate: noapte-Debitul scade după reparație cu o cantitate mai mică decât investigarea posibilă așteptat.	Investigarea ulterioară a utilizării pe timp de noapte în pas, scăderea debitului, dar cu o cantitate mai mică decât investigarea posibilă așteptat.
3	Scurgeri detectate și reparate: noapte-Debitul nocturn scade sau o creștere.	Căutați noi scurgeri în DMA. Investigați reducerea presiunii. Luați în considerare service-ul și/sau înlocuirea rețelei.
4	Scurgeri detectate și reparate: debitul nocturn scade, dar crește din nou.	Căutați noi scurgeri în DMA. Investigați reducerea presiunii. Luați în considerare service-ul și/sau înlocuirea rețelei.
5	Scurgeri nedetectate în lungimea principală cu pierderi mari de flux nocturn.	Investigare suplimentară a utilizării pe timp de noapte în pas. Investigați reducerea presiunii. Luați în considerare service-ul și/sau înlocuirea rețelei.

Tabelul 2 Rezultate și rezultate ale reparării scurgerilor.

În toate cazurile în care scurgerea nu scade substanțial, trebuie luat în considerare controlul presiunii, din cauza efectelor sale atât asupra frecvenței de explozie, cât și asupra pierderilor de la exploziile și scurgerile existente. Înlocuirea rețelei și/sau a serviciului este probabil cea mai fiabilă metodă de a elimina o problemă de scurgere, dar aceasta este rareori rentabilă.

7 Glosar

Control activ al scurgerilor (ALC). Procesul prin care scurgerile neraportate sunt detectate și reparate. Acest lucru contrastează cu controlul pasiv al scurgerilor.

Conștientizare, locație și reparații (ALR). Timpul necesar pentru a deveni conștient, a localiza și a repara o scurgere.

Presiunea medie de noapte în zonă (AZNP). Presiunea medie ponderată în funcție de proprietate într-o zonă în timpul perioadei minime de debit nocturn.

Timp de conștientizare. Timpul dintre apariția unei scurgeri nedeclarate și întreprinderea de apă devine conștientă de existența acesteia.

Scurgeri de fundal. Componenta scurgerii care nu este afectată de ALC. Aceasta constă de obicei din scurgeri foarte mici.

De jos în sus. Acest termen se referă la evaluări ale scurgerilor realizate din fluxurile nocturne măsurate în DMA și adăugate împreună pentru a produce un nivel de scurgere în zonă.

Izbucni. O defecțiune a unei conducte sau a unui serviciu care duce la scurgeri. În această publicație, acest termen este interschimbabil cu Leak.

Cascadă. O metodă de furnizare a DMA în care apa curge printr-un DMA în altul. Acest lucru necesită mai mult de un metru pe unele DMA; o situație care este cel mai bine evitată.

Utilizarea clientului de noapte. Apa utilizată de clienți în perioada de debit minim nocturn.

DMA. O zonă contorizată bine definită în cadrul rețelei de distribuție, unde poate fi monitorizat echilibrul debitului. Acronimul înseamnă District Metered Area.

Nivel economic de scurgere. Nivelul de scurgere la care costul net actual de funcționare al rețelei este minim.

Apartamente. Apartamente

Flushing. Inducerea debitelor mari în conducte prin deschiderea hidranților sau spălării.

Punct de echilibrare hidraulică: Într-o rețea complicată alimentată de mai multe rețele principale, vor exista puncte în cadrul rețelei de distribuție în care debitul net este aproape de zero la un moment dat, deoarece fluxurile de pe diferite rute alimentează clienții de ambele părți. Aceste puncte de echilibru hidraulic sunt adesea potrivite pentru limitele sectorului sau DMA, deoarece închiderea unei supape aici va provoca mici întreruperi.

Infrastructură. Componentele fizice ale rețelei de distribuție. Acest lucru exclude în mod normal componentele electrice.

Scurgere. Vezi Burst

Scurgere. Apa pierdută prin orificiile din conductele și rezervoarele care formează rețeaua.

Ora locației. Timpul luat de la punctul în care întreprinderea de apă este conștientă de existența unei scurgeri până la punctul în care întreprinderea cunoaște locația exactă a scurgerii.

Pierderi. Pierderile pot fi împărțite în pierderi aparente (erori ale contorului și consum neautorizat) și pierderi reale. Pierderile reale sunt echivalente cu scurgerile de la rețeaua și racordurile de serviciu și revărsările din rezervoarele de serviciu și stațiile de epurare Debit minim nocturn. Debitul net într-o zonă măsurată în perioada debitului minim: această perioadă este de obicei de o oră.

Factorul noapte-zi (NDF). Factorul prin care pierderile de debit nocturn, (calculate din Debitul minim de noapte pe o perioadă de o oră), ar trebui înmulțite pentru a obține scurgerea zilnică. NDF poate varia mult în funcție de profilul zilnic al presiunii medii a zonei și de relația presiune - debit de scurgere.

Linia de noapte. Consultați Debitul minim nocturn

Control pasiv al scurgerilor. Controlul scurgerilor efectuat prin repararea doar a acelor scurgeri care devin vizibile și sunt raportate la Întreprinderea de Apă.

PRV. Supapă de reducere a presiunii. O supapă de control în cadrul rețelei care reduce presiunea din aval folosind diferite tipuri de metode de control.

Factor de corecție a presiunii (PCF). Dacă scurgerea (L0) este fie măsurată, fie estimată, la o presiune (P0), atunci pentru a estima scurgerea (L1) la o altă presiune (P1), o relație de forma:

$L1 = L0 \cdot PCF$ poate fi utilizat. PCF este o funcție a celor două presiuni P1 și P0. Această metodă este frecvent utilizată pentru a traduce scurgerile estimate la o presiune de referință în scurgeri la presiunea reală experimentată într-o zonă.

Test de presiune zero (PZT) Vezi testul de presiune zero.

Rata de creștere a scurgerilor. Rata cu care scurgerea crește odată cu timpul dintre perioadele de control activ al scurgerilor. Acest lucru poate fi măsurat prin analiza fluxului pe termen lung și înregistrările reparațiilor. De obicei este exprimat în litri pe conexiune pe zi pe an

Timp de reparație. Timpul trecut de la momentul în care întreprinderea cunoaște locația exactă a scurgerii până la momentul în care reparația este finalizată.

Explozie raportată. O scurgere de care întreprinderea de apă devine conștientă fără nicio activitate de detectare. Motivele pentru aceasta sunt de obicei că apa devine vizibilă la suprafață sau explozia duce la pierderea alimentării clienților.

Rota tăieturi. Raționalizarea aprovizionării prin asigurarea aprovizionării unor părți ale rețelei de distribuție pe perioade restrânse, adesea conform unei rotații cronometrate. .

Timpul de rulare a exploziei. Timpul total de la apariția unei explozii până la repararea acesteia.

Sector. O secțiune a rețelei de distribuție, de obicei mult mai mare decât o DMA și adesea definită de limite clare naturale sau create de om, cum ar fi râurile sau căile ferate.

Test de pas. Un test pentru a găsi locația unei scurgeri. Părțile unei zone alimentate printr-un contor sunt izolate progresiv în timp ce debitul este monitorizat. Scăderea debitului după fiecare izolare este utilizată pentru a identifica cantitatea de scurgere în acea secțiune izolată.

De sus în jos. Se referă la evaluarea nivelurilor de scurgere printr-un bilanț al apei.

Explozie neraportată. O explozie care poate fi găsită prin controlul activ al scurgerilor, dar nu prin controlul pasiv al scurgerilor.

Întreprinderea de apă. Un termen general pentru organizația responsabilă cu funcționarea sistemului de alimentare și distribuție cu apă.

Test de presiune zero. Un test pentru a identifica dacă granița unei zone este etanșă la apă. O zonă a sistemului de distribuție este izolată prin închiderea supapelor de limită. Presiunea este monitorizată și dacă scade la zero, aceasta indică faptul că limita este etanșă.

8 Bibliografie

- Raportul 26 Politica și practica privind controlul scurgerilor, Asociația autorităților de apă din Marea Britanie, (1980)
- Managing Leakage, Comitetul de operațiuni și inginerie al industriei apei din Regatul Unit, (publicat de WRc), (1994)
- Manual de practică DMA, Marea Britanie Water Industry Research Ltd, (1999)
- Estimarea scurgerilor din analiza fluxului nocturn, Marea Britanie Water Industry Research Ltd, (1999)
- Rata naturală de creștere a scurgerilor, UK Water Industry Research Ltd, (1999)
- Estimarea alocațiilor legitime pentru utilizare pe timp de noapte pentru non-gospodărie, Marea Britanie Water Industry Research Ltd, (1999)
- Consumul de noapte în uz casnic, Marea Britanie Water Industry Research Ltd, (2002)
- Estimarea scurgerilor de fond, Marea Britanie Water Industry Research Ltd, (2003)
- Gestionarea scurgerilor de apă - Probleme economice și tehnice. Londra, Lambert A, Myers S, Trow S. (Financial Times (FT Energy) Business Ltd), (1998)
- Manual de control al pierderii de apă, J Thornton, (McGraw-Hill), (2002)
- Losses in Water Distribution Networks, M Farley și S Trow, (IWA Publishing), (2003)
- Tehnologie și echipamente pentru gestionarea pierderilor de apă, Malcolm Farley, (IWA Publishing), (2006)
- Indicatori de performanță pentru serviciile de alimentare cu apă (ediția a doua), H Alegre, JM Baptista, E Cabrera Jr, F Cubillo, P Duarte, W Hirner, W Merkel, R Parena, (IWA Publishing), (2006)
- Definiții standard pentru pierderile de apă, David Pearson, (IWA Publishing), (2019)
- Manualul pentru apă fără venituri ale managerilor, M Farley, G Wyeth și Z Ghazali (IWA), (2011)

Anexa A Estimarea factorilor noapte-zi (NDF)

O ecuație a legii puterii cu un exponent N1 este o versiune simplificată a conceptului de descărcare în zonă fixă și variabilă (FAVAD) mai corectă din punct de vedere hidraulic. N1 este utilizat pe scară largă pentru calcule practice pentru a lega debitul de scurgere la presiunea medie a zonei AZP în DMA, folosind următoarea relație între debitul de scurgere (L) și presiunea medie a zonei (AZP):

$$= 1$$

În cazul în care C este considerat constant și N1 poate varia între 0,50 (pentru scurgeri cu zonă fixă 100%) și 1,50 (pentru scurgeri cu zonă variabilă 100%) în DMA. Valorile N1 până la 2,5 pot fi observate în condiții speciale, de exemplu, dacă majoritatea scurgerilor sunt localizate în locații cu presiuni mai mari decât presiunea medie a zonei”.

Un calcul NDF pentru un DMA necesită, în mod ideal, ca debitul și presiunea orară la punctul de presiune mediu din zonă să fie înregistrate continuu pe o perioadă de, de exemplu, 7 zile, prin care:

- Pot fi evaluate valorile corespunzătoare ale debitului minim pe timp de noapte (MNF) și ale presiunii medii pe noapte în zonă (AZNP).
- Estimarea consumului legitim de noapte (LNC) poate fi scăzută din plecarea MNF numai fluxul de scurgere în timpul MNF (LMNF).
- Valorile corespunzătoare ale LMNF și AZNP pot fi utilizate pentru a estima N1.
- Valorile orare ale AZP pot fi utilizate pentru a calcula debitul de scurgere (L) pentru fiecare oră a zilei, însumând debitul total zilnic de scurgere (LDay).
- NDF poate fi calculat ca LDay/LMNF.

Rețineți că, dacă se presupune că N1 este 1,0, care este adesea aplicat ca primă abordare, atunci $NDF = 24 \cdot AZPAvg/AZPN$.

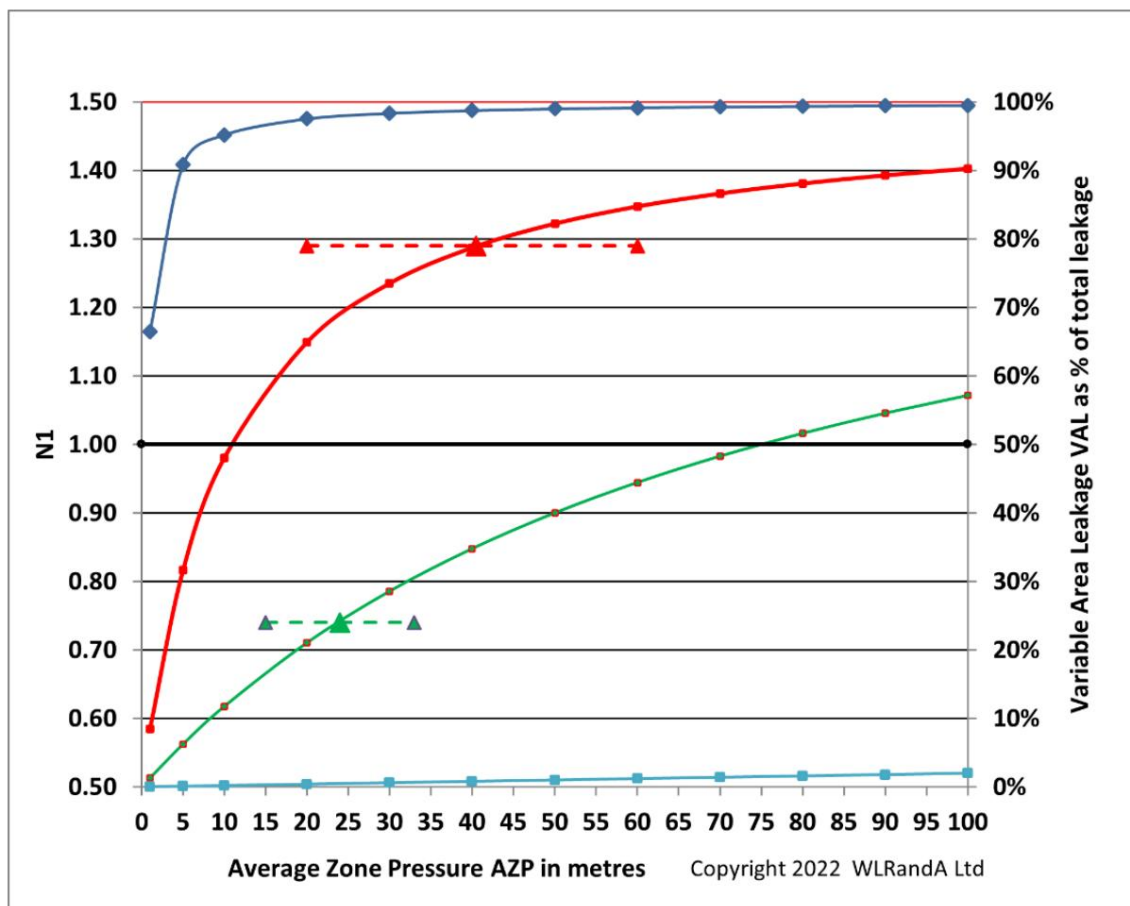
NDF-urile în $24 \pm 10\%$ sunt frecvent derivate pentru DMA cu un interval limitat de variație a presiunii, de obicei rapoarte AZPAvg/AZNP între 0,9 și 1,1. Cu toate acestea, deoarece profilurile de presiune pe 24 de ore ale AZP pot varia în diferite zile ale săptămânii și sezonier și cu diferite tipuri de management al presiunii și regimuri de pompare, NDF poate varia foarte mult atât în interiorul, cât și între DMA.

NDF-uri între aproximativ 10 și 80 sunt posibile în marea diversitate de DMA internaționale.

Interpretarea valorilor testului nocturn N1 folosind conceptul complet FAVAD

Figura de mai jos arată două rezultate ale testelor de câmp N1 pentru diferite DMA:

- Triunghi roșu: un N1 de 1,29 (axa din stânga) cu o scurgere implicită în zonă variabilă de 79% (dreapta) (axa mâinii) la AZNP = 40,5 mwc.
- Triunghi verde: un N1 de 0,73 cu o scurgere variabilă implicită de 23% la 25 mwc.



Practica generală din 1995 a fost de a presupune că N1 într-un DMA nu variază în funcție de presiune. Acest lucru este valabil în mod rezonabil pentru valorile extrem de ridicate și scăzute ale N1 din curba albastră cea mai de sus (N1 = 1,49, 99% scurgeri în zonă variabilă) și cea mai joasă curbă albastră (N1 = 0,55, 95% scurgeri cu zonă fixă).

Curbele roșii și verzi, derivate din analizele complete de descărcare în zonă fixă și variabilă (FAVAD), arată cum N1 din rezultatele celor două teste de noapte va varia în funcție de presiune. Fiecare rezultat al testului reprezintă un punct pe o curbă unică pentru acel DMA pentru combinația sa de căi de scurgere la acel moment. Pe măsură ce AZP se modifică în timpul zilei, exponentul N1 și procentul de scurgere variabilă se vor schimba, de asemenea. Pentru orice curbă intermediară, cum ar fi exemplele roșu și verde, N1 este doar aproximativ constantă într-un interval de presiune destul de limitat, în special la presiuni mai mici.

O ipoteză conform căreia N1 este fixat la valoarea generată din analiza debitului minim nocturn pentru o gamă largă de presiuni, așa cum se arată prin liniile orizontale întrerupte roșii și verzi, va:

- supraestimați N1 și supraestimați reducerea prevăzută a debitului de scurgere pentru presiuni mai mic decât media N1 din testul MNF și
- subestimați N1 și subestimați creșterea estimată a debitului de scurgere pentru presiuni mai mari decât media N1 din testul MNF.

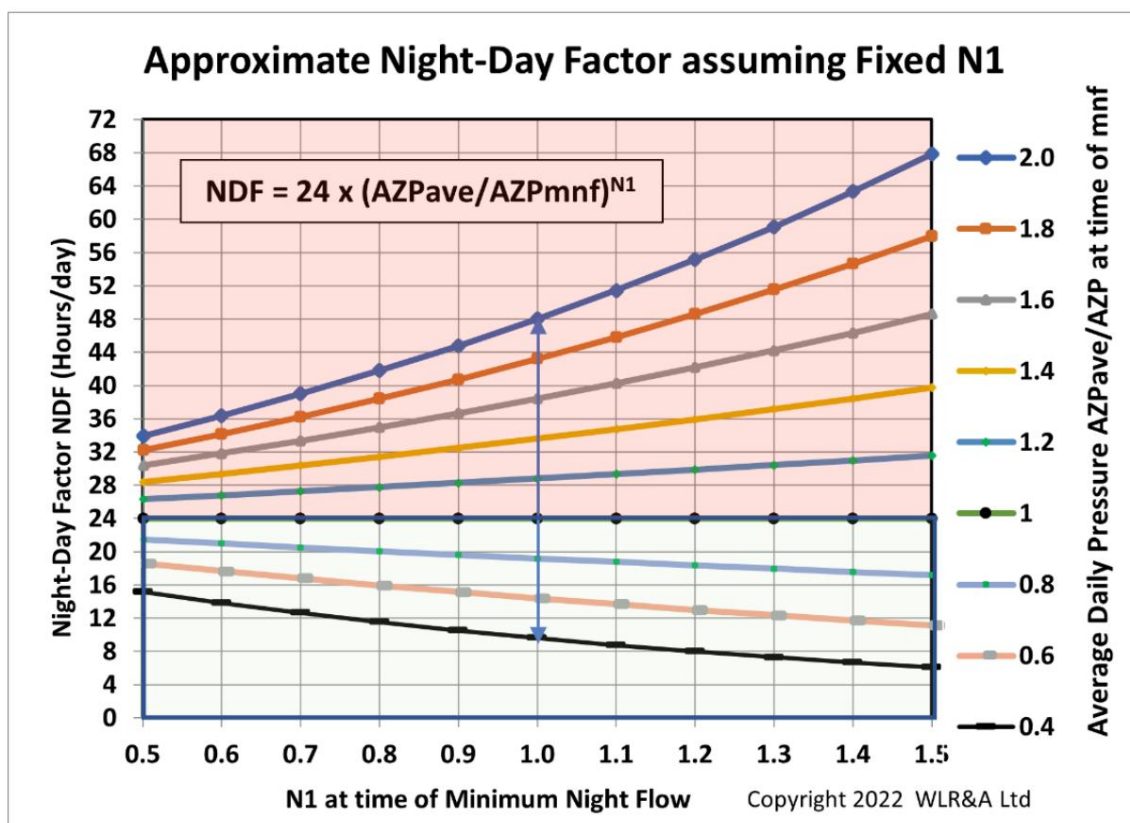
Aceste concluzii s-ar aplica, de asemenea, pentru orice ipoteză a unui N1 fix independent de presiune, fie că este 1,00, 1,15 sau orice altă valoare între 0,5 și 1,5.

Estimarea intervalului de erori atunci când se utilizează $N1 \text{ fix} = 1,00$

Figura de mai jos arată intervalul aproximativ de erori care pot apărea atunci când se utilizează valori fixe $N1$ pentru a calcula NDF, dacă se utilizează ecuația simplificată:

$$= 24 \left(\frac{\text{AZPave}}{\text{AZPmnf}} \right)^{N1}$$

Rapoartele internaționale AZPAvg/AZNP pentru DMA-uri cuprinse între 0,4 și 2,0 sunt afișate pe axa verticală din dreapta, sunt posibile atât valori mai mari, cât și mai mici.



În zona portocalie, unde rapoartele AZPAvg/AZNP depășesc 1,0, NDF pentru un $N1$ fix presupus = 1,0 variază de la 24 la 48, indicat de săgeata verticală albastră:

- Dacă $N1$ real este 0,50, intervalul NDF-urilor ar fi de la 24 la 34.
- Dacă $N1$ real este 1,50, intervalul ar fi de la 24 la 68.

În zona verde, unde rapoartele AZPAvg/AZNP sunt mai mici de 1,0, NDF pentru un $N1$ fix presupus = 1,0 variază de la 10 la 24, vezi săgeata albastră verticală:

- Dacă $N1$ real este 0,50, intervalul NDF-urilor ar fi de la 15 la 24.
- Dacă $N1$ real este 1,50, intervalul NDF-urilor ar fi de la 6 la 24.

Acestea sunt niveluri foarte mari de incertitudine. De asemenea, o analiză FAVAD completă arată că cifra tinde să subestimeze ușor intervalul NDF-urilor pentru valorile medii $N1$ derivate din analiza MNF.

Acum se poate răspunde la două întrebări importante:

1. Se aplică limite mari de incertitudine ipotezei inițiale că un $N1 \text{ fix} = 1,00$ și $NDF = 24 \cdot AZPAvg/AZPN?$ - Răspunsul este clar „Da”.
2. Este întotdeauna recomandat un test de noapte pentru a evalua $N1$ la presiunea medie de noapte din zonă și relația $N1$ versus $AZP?$ - Răspunsul este, dacă raportul $AZPAvg/AZPN$ se află în intervalul 0,90 până la 1,10, un FND evaluat de 24 este probabil să fie în aproximativ 10% din valoarea reală. În caz contrar, se recomandă teste $N1$.

Soluția optimă pentru evaluarea NDF necesită teste de noapte ocazionale pentru a calcula $N1$ la momentul MNF, folosind protocoale stricte și controlul calității pentru a asigura perechi fiabile de valori pentru $N1$ la specificațiile specificate.

Presiunea medie de noapte în zonă AZNP:

- Efectuați un test de presiune zero cu succes.
- Asigurați-vă că presiunile medii din zonă sunt măsurate și utilizate pentru analiză.
- Asigurați-vă că presiunile medii în zonă și consumul de noapte s-au stabilizat înainte de a începe testele.
- Calculați întotdeauna $N1$ pe baza reducerilor de presiune, nu pe creșteri.
- Nu supraestimați consumul de noapte al clienților.

$N1$ și $AZNP$ corespunzătoare sunt apoi utilizate cu conceptul FAVAD pentru a prezice schimbarea $N1$ și debitul de scurgere pentru fiecare valoare orară a AZP , cu calcule folosind atât software offline, cât și online. Acest lucru permite ca fluxurile de intrare în timp real să fie împărțite între consum și scurgeri, iar scurgerea zilnică totală și NDF să fie calculate independent (Leakssuite Library, 2022).

Referinte:

May, J. 1994: Scurgeri dependente de presiune: Conceptul de căi fixe și de expansiune. Ingineria mondială a apei și a mediului, octombrie 1994.

Watertight Solutions Ltd 1996. Program UKWIRHDF & Manual de utilizare pentru a calcula factorii oră-zi.

Van Zyl JE, Lambert A.O și Collins R. 2017 Realistic Modeling of Leakage and Intrusion Flows through Leak Openings in Pipes. Jurnalul ASCE de inginerie hidraulică/Numărul volumului 143 -

Septembrie 2017 Modelare realistă a fluxurilor de scurgeri și intruziune prin deschiderile de scurgeri din conducte | Jurnalul de Inginerie Hidraulică | Vol 143, No 9 (ascelibrary.org).

Biblioteca LeaksSuite 2021 Influențe ale presiunii Prezentare generală | Biblioteca LEAKSSuite actualizată ultima dată în mai 2021.

Anexa B - Estimarea presiunii medii de noapte în zonă

În funcție de topografia locală, nivelul solului în cadrul unei DMA poate varia considerabil, în special în zonele rurale și în situațiile în care rețeaua se află pe partea unei văi. Pentru calculele care utilizează efectul presiunii, trebuie estimată presiunea medie a zonei (AZP) din DMA. Presiunea medie de noapte a zonei (AZNP) pentru un DMA ar trebui să fie cea mai bună estimare a presiunii medii din DMA pe timp de noapte (când se calculează linia minimă de noapte). Există mai multe moduri de a identifica un punct surrogat pentru această măsurătoare:

- Plasați un înregistrator de presiune aproape de punctul de mijloc al DMA și înregistrați presiunea timp de câteva săptămâni pentru a determina presiunea tipică pe timp de noapte.
- Obțineți nivelul solului tuturor conexiunilor clienților din DMA. Calculați nivelul mediu al solului al conexiunilor. Determinați înălțimea totală din presiunea măsurată sau estimată la intrarea în DMA. Scădeți nivelul mediu al conexiunii la sol pentru a estima AZNP.
- Utilizați un model hidraulic calibrat al rețelei, calculați presiunea la fiecare nod din DMA în timpul perioadei minime de debit nocturn și calculați o medie ponderată a conexiunii sau a lungimii conductei.

O abordare folosită de o utilitate pentru a determina AZNP în aproximativ 3.000 de DMA a fost să obțină inițial cele mai bune estimări de la personalul local și apoi să îmbunătățească treptat această estimare folosind sistemul său de informații geografice (GIS) pentru a determina nivelul mediu de sol al conexiunilor într-o anumită DMA. și pentru a determina apoi presiunea tipică (peste nivelul solului) pe timp de noapte în DMA de la dispozitivele de înregistrare a presiunii în punctele critice, presiunile de ieșire ale supapelor de reducere a presiunii, presiunile de evacuare a pompei și nivelurile superioare ale apei din rezervoarele de serviciu.

În cazul în care un DMA conține mai multe zone de presiune, atunci AZNP ar trebui calculat pentru fiecare zonă de presiune și AZNP pentru DMA ar fi media ponderată a conexiunii.

Exemplu: DMA multipresiune

Luată în considerare un DMA format din trei zone de presiune:

- Zona de presiune 1: 500 conexiuni la AZNP de 30 mwc.
- Zona de presiune 2: 200 conexiuni la AZNP de 70 mwc.
- Zona de presiune 3: 700 conexiuni la AZNP de 45 mwc.

Apoi presiunea medie de noapte în zonă pentru întregul DMA este estimată ca:

$$\left(\right) = \frac{500 \cdot 30 + 200 \cdot 70 + 700 \cdot 45}{30 + 70 + 45} = 43,2$$

Trebuie remarcat faptul că pentru a estima AZP/AZNP depinde, precum și determinarea locațiilor adecvate pentru monitorizarea AZP într-o manieră robustă necesită o mare grijă și abilități, precum și cunoașterea condițiilor locale și a funcționării.

Deoarece presiunea de obicei pe timp de noapte este cea maximă care poate fi înregistrată în zonă, adică presiunea de intrare din PRV, rezervor de serviciu etc., reducerea presiunii în timpul zilei din cauza pierderii de încărcare nu este necesară în această etapă.

Pentru a calcula AZNP medie pentru un grup de DMA, trebuie calculată valoarea pentru fiecare DMA și apoi ar trebui calculată o medie ponderată a conexiunii, conform exemplului de calcul DMA cu mai multe presiuni.

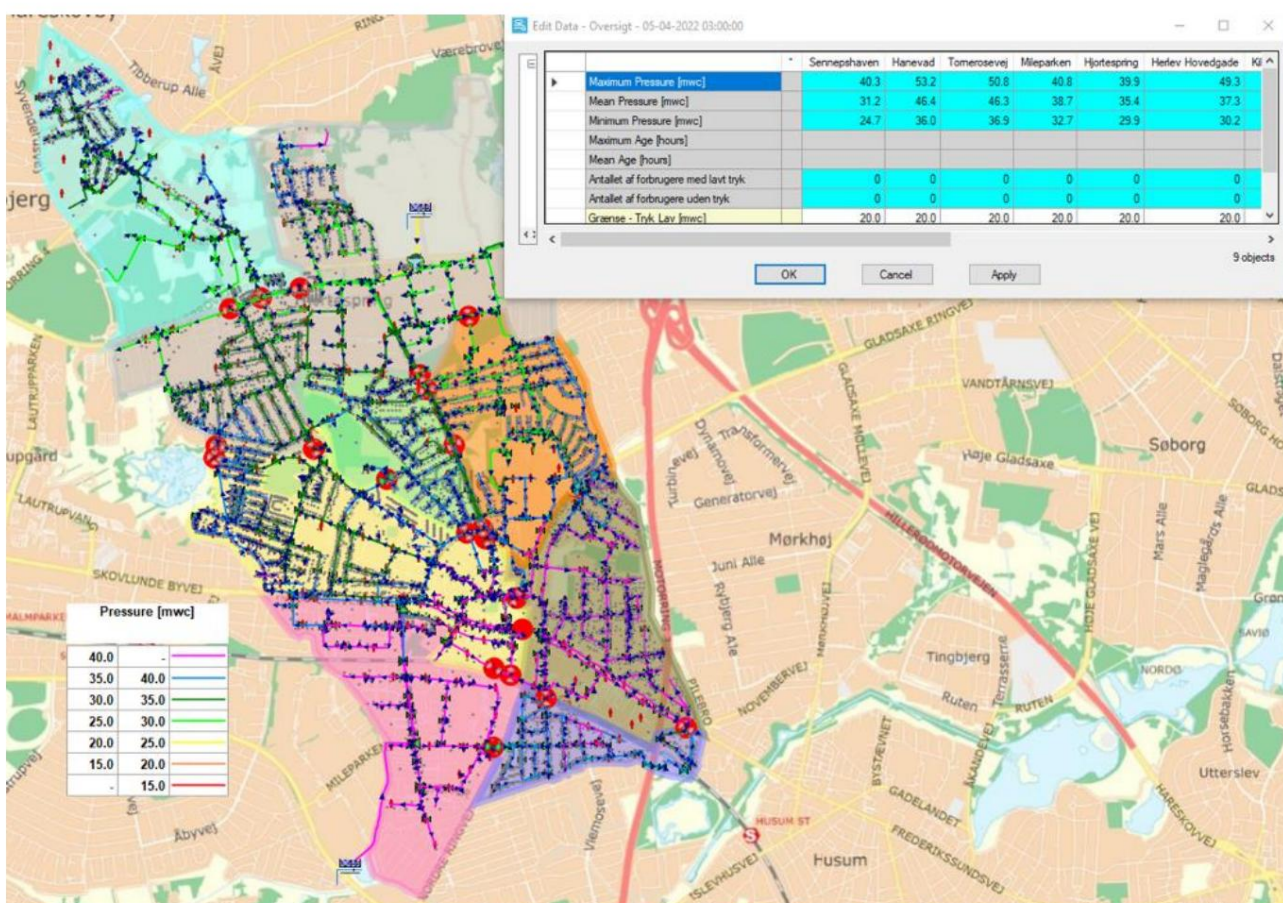
În situațiile în care variațiile sezoniere ale presiunii sunt experimentate și considerate a fi semnificative, poate fi necesar să se efectueze înregistrarea presiunii pe o perioadă mai lungă de timp pentru a estima efectul variațiilor sezoniere.

În cazul în care sistemele sub presiune sunt mai complexe sau sunt supuse unor reduceri impuse de debite pentru a conserva sau raționa proviziile, ar trebui să se țină cont de impactul asupra AZNP estimat.

Exemplu: Utilizarea unui model hidraulic

Orașul Herlev sub HOFOR (Greater Copenhagen Water Utility) a stabilit un model hidraulic calibrat cu interfață cu SCADA, permițând efectuarea de simulări folosind date istorice din baza de date SCADA.

Figura de mai jos arată rezultatele unei simulări de 24 de ore pentru 5 aprilie 2022, cu intervale de 1 oră unde ieșirea modelului calculează automat presiunea medie (ponderată cu lungimea conductei), în interiorul fiecărui DMA configurat, la momentul debitului minim nocturn (03:00-04:00).



Rețineți că, de asemenea, modelul identifică și raportează automat presiunea minimă în nod și presiunea maximă în nodul în interiorul DMA în aceeași oră.

Accesul la date istorice pentru o astfel de utilizare permite, de asemenea, analiza și luarea în considerare a variațiilor sezoniere etc.

Pentru mai multe detalii și informații generale, consultați ghidul detaliat pentru bune practici pentru evaluarea punctului mediu de presiune din zonă și a presiunii medii a zonei:

www.leakssuitelibrary.com/average-zone-point/

Anexa C – Selectarea DMA pentru ALC unde sunt disponibile datele cheie

Dacă sunt disponibile cantități mari de date privind costurile de detectare și reparare, este posibil să se dezvolte o metodă de selectare a DMA pentru detectare, care va produce un rezultat aproape optim. Există mai multe variante ale metodei utilizate, care utilizează diferite niveluri de sofisticare și diferite modele ale procesului de scurgere. Descrierea oferită aici este o abordare destul de simplă, care poate fi ușor îmbunătățită.

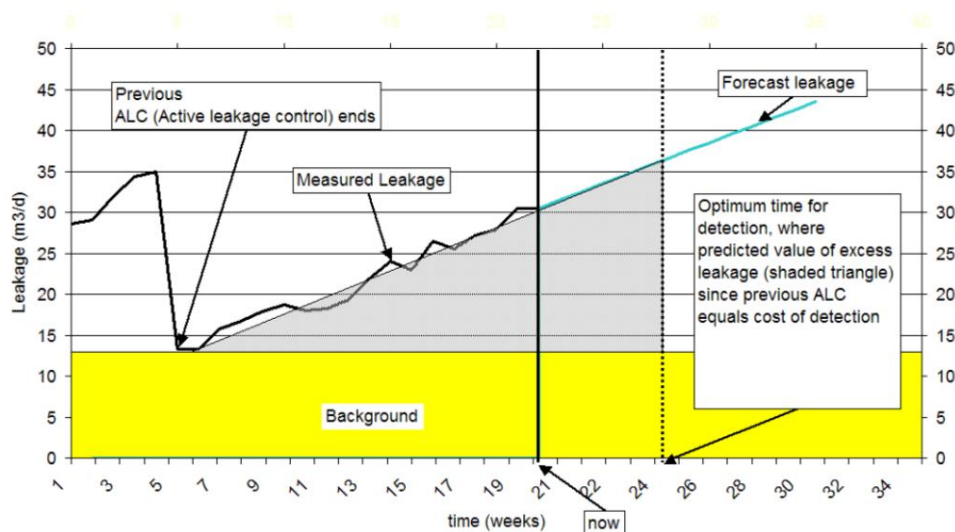
Datele necesare pentru fiecare DMA sunt următoarele:

- Costul efectuării detectării scurgerilor în DMA pentru a ajunge la un nivel de fond de scurgere după reparație.
- Valoarea economisirii care poate fi realizată ca rezultat.
- Rata de creștere a scurgerilor între runde de ALC

Principalele ipoteze sunt:

- Rata de creștere a scurgerilor între rundele ALC este liniară.
- Nivelul de scurgere atins imediat după ALC nu depinde de nivelul de pornire.
- Toate datele pot fi precise cu precizie.
- Că costurile de reparație sunt neimportante, deoarece toate scurgerile ar fi în cele din urmă raportate.

În acest caz, pe măsură ce scurgerea crește, detectarea și repararea trebuie efectuate în punctul în care valoarea pierderilor în exces este egală cu costul detectării. Acest lucru este ilustrat mai jos:



Pentru mai multe detalii și fundal, consultați lucrarea:

Utilizarea predicțiilor practice ale frecvenței intervenției economice pentru a calcula economicul pe termen scurt
Nivel de scurgere, cu sau fără management al presiunii

Care poate fi descărcat gratuit de la:

www.leakssuitelibrary.com/wp-content/uploads/2020/11/LambertLalondeHalifaxSep2005.pdf

Anexa D: Estimarea consumului de noapte: Experiența Regatului Unit

S-a depus mult efort în estimarea consumului nocturn în Marea Britanie. Acest lucru a fost determinat parțial de presiunea reglementară. Metodele prezentate mai jos au fost dezvoltate în timpul Inițiativei Naționale privind Scurgerile din Regatul Unit, în 1994. (Descris în rapoartele de gestionare a Scurgerii: „Managing Leakage, UK Water Industry Engineering and Operations Committee, publicat de WRc(1994)”). Este posibil ca aceste metode relativ simple să fie potrivite pentru aplicare în altă parte, ca prim pas. Aceste metode au fost dezvoltate în continuare din 1994, iar aceste evoluții sunt descrise în „Estimarea scurgerilor din analiza fluxului nocturn, UK Water Industry Research Ltd (1999)”, „Estimarea alocațiilor legitime pentru utilizare pe timp de noapte non-casnice, UK Water Industry Research Ltd (1999)” și „Consumul de noapte în uz casnic, UK Water Industry Research Ltd (2002)”.

Utilizare pe timp de noapte în uz casnic

Indiferent dacă clienții sunt contorizați sau nu, este probabil ca utilizarea pe timp de noapte în gospodărie într-un anumit sistem să fie afectată de sistemul sanitar intern și de ocuparea unei gospodării.

Lucrările din Marea Britanie au identificat că ocuparea gospodăriei este un factor cheie pentru estimarea consumului pe timp de noapte de către clienți. Acest lucru nu este surprinzător, deoarece cu numărul crescut într-o gospodărie, probabilitatea de a folosi mai multă apă pe timp de noapte este mai mare. Până în prezent, cea mai mare parte a consumului de noapte în gospodărie s-a bazat pe calculul:

$$[\quad h \quad h \quad] = [\quad h h \quad] [\quad h h \quad h \quad]$$

În cazul în care rata medie de ocupare a utilităților a fost utilizată pentru a determina utilizarea medie pe noapte.

Rezumatul rezultatelor cheie din UKWIR Consumul de noapte în uz casnic:

- Alocația adecvată pentru consumul de noapte va fi diferită pentru fiecare companie și ar trebui determinată din datele locale. Rezultatele indicative sunt prezentate în acest raport derivat din datele IHM. Rezultatele sunt obținute după eliminarea oricărei scurgeri, dar nu țin cont de subînregistrarea contorului sau de orice distorsiuni în seturile de date eșantionului în comparație cu compoziția populației companiilor.
- Valorile medii anuale ale consumului de noapte al gospodăriilor între 1,8 și 2,5 l/proprietate/h au fost obținute din monitoare individuale de gospodărie (IHM) revizuite pentru acest proiect, utilizând toate datele disponibile. Aceste cifre, care exclud alocațiile de subînregistrare, sunt mai mari decât 1,7 l/proprietate/h (inclusiv subînregistrarea) menționate în Gestionarea scurgerilor.

Utilizare de noapte non-casnice

Pentru a identifica utilizarea de noapte în afara gospodăriilor într-un DMA, este util să identificați non-gospodăriile care se află în DMA.

Raportul de gestionare a scurgerilor E are o metodă de bază pentru calcularea utilizării pe timp de noapte în afara gospodăriei. Aceasta dă rezultatul:

$$[\quad h h \quad h \quad] = [\quad h h \quad] \quad 8 / h$$

Valoarea de 8 l/h per non-gospodărie a fost recent actualizată de către o companie din Regatul Unit la 10 l/h per non-gospodărie, ca urmare a unei lucrări mai detaliate, excluzând utilizatorii excepționali de noapte.

S-a constatat că această alocație subestimează adesea utilizarea reală pe timp de noapte în afara gospodăriei.

Raportul de gestionare a scurgerilor E are, de asemenea, o metodă mai complexă, în care există cinci categorii de utilizatori de noapte:

$$[\quad h h \quad h] = [\quad h h] [\quad h]$$

În cazul în care categoriile și alocațiile lor pentru utilizare pe timp de noapte sunt prezentate așa cum sunt enumerate în tabelul de mai jos:

Categorie	Numele categoriei	Indemnizație de utilizare pe timp de noapte [l/h/non-gospodărie]
A	Posturi de pompieri/poliție fără pilot, centrale telefonice, bănci, biserici, capele, grădini/loturi, grădini, lucrări de epurare a apei și apelor uzate.	0,7
B	Magazine, birouri, centre de artizanat, spălătorie, depozite, proprietăți domestice mari, case de oaspeți, garaje/benzinări, locații pentru rulote, ferme, mici exploatații, jgheaburi pentru vite.	6.3
C	Hoteluri, școli/colegii, restaurante, cafenele, case publice, săli de socializare, locații de rulote rezidențiale, grajduri.	10.4
D	Spitale, fabrici, toalete publice, șantiere.	20.7
E	Case de bătrâni, mine, cariere.	60,6

Consumatori speciali

În mod obișnuit, aceștia sunt clienții industriali non-casnici mai mari, a căror utilizare pe timp de noapte este mai mare de 500 l/h și este probabil să aibă o variație semnificativă în utilizarea pe timp de noapte de la noapte la noapte. Acești clienți pot fi identificați din înregistrările de citire a contorului. Apoi, de obicei, este necesar să înregistrați contoarele clienților noaptea sau să citiți contoarele clienților la un interval de o oră, de obicei între 01:00 și 05:00.

Unii clienți vor avea o utilizare constantă pe timp de noapte, în timp ce alții vor avea o utilizare pe timp de noapte, care se va schimba semnificativ de la noapte la noapte sau de la săptămână la săptămână. Acest lucru poate fi de obicei înțeles întrebând clientul. Dacă utilizarea pe timp de noapte este variabilă pentru un client mare, pot fi utilizate mai multe citiri de debitmetru de noapte sau mai multe înregistrări ale contorului.

Multe utilizare excepțională sunt incidente izolate, în care un utilizator în mod normal nesemnificativ folosește mai mult de 500 l/h doar pentru câteva nopți într-un an. Aceștia nu ar trebui să fie incluși ca utilizatori excepționali. De exemplu, întreținerea din fabrică poate folosi ocazional cantități foarte semnificative de apă pe timp de noapte.

Clienții foarte mari de contorizare ar trebui să li se măsoare contoarele de export din DMA.

Acest lucru este important mai ales dacă utilizarea pe timp de noapte este variabilă.

Anexa E - Exemple de implementare cu succes a DMA

Exemplele prezentate aici prezintă proiecte reprezentative selectate care au implementat cu succes DMA în diferite țări. Aceste exemple arată unele dintre problemele și soluțiile particulare care au fost întâlnite în țări cu tipuri foarte diferite de infrastructură, cerințe ale clienților și regimuri de reglementare. Este important de remarcat că metodele utilizate aici nu sunt neapărat cele recomandate de autorii Notelor de îndrumare sau Grupul de specialiști în pierderi de apă IWA ca cea mai bună practică.

Districul de irigații El Dorado , California, SUA

	Descrierea proiectului
1	O scurtă descriere a locației
	<p>DMA a fost creat în districtul de irigare El Dorado (EID), California, Statele Unite ale Americii, ca parte a unui proiect de cercetare finanțat parțial de Fundația de cercetare a Asociației Americane pentru Lucrări de Apă (AwwaRF), cu scopul de a evalua transferabilitatea tehnologiilor internaționale de gestionare a scurgerilor. spre America de Nord.</p> <p>Topografia zonei de alimentare a EID nu este omogenă, motiv pentru care rețeaua de distribuție este deja subdivizată în zone de control al presiunii. Prin urmare, s-a decis convertirea unei zone de presiune existente într-un DMA permanent. Zona selectată este „North Shingle”, care este alimentată printr-un singur punct de intrare. DMA deservește o populație de aproximativ 1.200 de persoane cu o presiune medie în zonă de 78 de metri. A durat aproximativ 3 luni de la începutul proiectării DMA până când DMA a fost operațional.</p>
2	Nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor
	Nivelul pierderilor reale în DMA North Shingle a fost de 1.545 l/con/zi sau 18,62 l/con/zi/m cu un ILI corespunzător de 9,23.
3	Aranjamente de aprovizionare pentru gospodăriile tipice.
	Fiecare racord de serviciu din DMA este echipat cu contor, nu se găsesc rezervoare de stocare în gospodării. Presiunea tipică de alimentare la punctul de livrare variază de la 50 de metri la 140 de metri în DMA. Din cauza terenului deluros există părți din DMA cu presiune excesivă și, prin urmare, majoritatea conexiunilor de serviciu sunt echipate cu un PRV.
	Proiecta
4	Ce a influențat proiectarea DMA-urilor individuale?
	Designul DMA a fost influențat de necesitatea de a utiliza o zonă existentă de control al presiunii cu o singură alimentare și de necesitatea de a putea îndeplini cerințele privind fluxul de foc, presiunea minimă și asigurarea.
5	A fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare?
	Managementul presiunii a fost luat în considerare în faza de proiectare din cauza presiunilor excesive ale sistemului. DMA este alimentat printr-un punct de intrare care este echipat cu 2 PRV (un PRV plumb și un PRV lag) care gestionează presiunea pentru întregul DMA.
6	Metodele utilizate pentru proiectare.

	Nu a fost necesară nicio lucrare de proiectare pentru limitele DMA sau dimensiunea DMA, deoarece o zonă existentă de control al presiunii a fost transformată într-un DMA permanent. Au fost evaluate datele de consum din sistemul de facturare și rapoartele cunoscute între cererea de vârf de vară și iarnă. Au fost de asemenea evaluate cerințele și cerințele privind fluxul de incendiu. Au fost analizate date istorice de presiune din punctele critice din DMA și, în plus, au fost efectuate noi măsurători de presiune în DMA. Pe baza evaluărilor, calculelor și măsurătorilor inițiale, s-a decis ca magistrala de intrare existentă de 200 mm să aibă viteze de curgere în perioada de consum minim pe timp de noapte care sunt prea mici pentru măsurători precise de debit. Prin urmare, echipa de proiect a luat decizia de a converti PRV de plumb de 150 mm într-un PRV de măsurare (această tehnologie este disponibilă de la majoritatea producătorilor de PRV). Alimentarea PRV cu întârziere de 200 mm a fost concepută pentru a fi utilizată în scopuri de flux de incendiu și de urgență. Nu a fost utilizat niciun model de rețea pentru proiectarea DMA.
7	A fost folosită o ierarhie a zonelor contorizate?
	N / A
8	Cum a fost testată integritatea graniței?
	Rezultatele testului debit minim nocturn (MNF) și consumul zilnic calculat pe conexiune de serviciu au fost verificate cu datele de facturare din conturile DMA. Consumul de date de facturare și consumul zilnic bazat pe testul MNF s-au potrivit foarte strâns verificând acea integritate a DMA.
9	Cum au fost definite și gestionate granițele DMA?
	Granițele DMA existau, cu separări fizice semnificative din cauza topografiei, diferite zone de presiune și linii de capăt.
10	Noile limite includ instalații de spălare?
	Nu au fost stabilite limite noi, iar limitele existente au inclus eliminări pentru spălarea manuală, după cum este necesar.
11	Există sisteme care să asigure că funcționarea supapei de delimitare este înregistrată?
	N / A
12	Cum au fost selectate contoarele.
	Întrucât a fost transformată o zonă de control al presiunii existentă, sa decis să se utilizeze stația de reglare a presiunii existentă. Prin cercetare s-a constatat că producătorii de PRV oferă kituri de modernizare pentru PRV-uri pentru a converti PRV-urile existente în PRV-uri de contorizare. Producătorul pentru kitul PRV de dozare a fost selectat pe baza producătorului PRV existent.
13	Descrieți o instalație tipică de contor.



Imaginea 1: Stație de reglare a presiunii.



Imaginea 2: Măsurarea PRV pe bypass.

Plumbul PRV de 150 mm din dreapta din Imaginea 1 a fost transformat în PRV de contorizare prezentat în Imaginea 2. Instalația este subterană și include robinete de izolare.

14	Cum au fost calculate alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate în evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există).
	Pe baza bazei de date de facturare, în DMA au fost identificate 4 tipuri de clienți. Pentru fiecare tip de client, în timpul testului MNF a fost citit un eșantion reprezentativ de contoare pentru a calcula consumul total MNF.
	DMA-uri în uz
15	Cum sunt colectate datele de flux de la DMA tipic?
	Datele de debit și presiune (presiunea în amonte și în aval) la intrarea PRV și presiunea medie și critică a DMA sunt înregistrate la intervale de 5 minute și stocate de loggers. Aceste loggere sunt descărcate manual lunar, iar datele sunt apoi analizate.
16	Cum sunt verificate datele de flux pentru a se asigura că sunt valide?
	Deoarece debitmetrul este nou, până acum nu a fost efectuat niciun test de la terți asupra debitmetrului.
17	Descrieți modul în care datele de flux sunt interpretate pentru a evalua nivelul pierderilor.
	Nivelul pierderilor în DMA este evaluat pe baza măsurătorilor MNF care sunt susținute de citiri minime de consum nocturn. Nu se utilizează bilanșul apei.
18	Descrieți procesul prin care se iau deciziile cu privire la care DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor. Aceasta poate include un proces de prioritizare. Includeți exemple de utilizare a unui proces de prioritizare, arătând ce indicatori de performanță sunt utilizați și care DMA au fost selectate ca rezultat.
	N / A
19	Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea nu este redusă?
	N / A

20	Descrieți procesele de întreținere, cum ar fi verificări ale limitelor DMA, audituri ale datelor DMA, înregistrarea presiunii, spălarea. Aceasta ar trebui să includă dacă la frecvențe regulate sau ca răspuns la incidente.
	N / A
21	Descrieți celelalte utilizări cărora le aplicați DMA, cum ar fi: Evaluarea pierderilor anuale; Studii de cerere; Consumul pe cap de locuitor (PCC); Factorul de stare a infrastructurii (ICF); Planificare; Monitorizarea performanței; Monitorizarea costurilor; Viteza naturală de creștere a scurgerilor; Analiza rețelei; Funcționarea zilnică a rețelei.
	Alte utilizări ale DMA în scopul studiului AwwaRF sunt evaluarea ICF după campanii repetate de detectare și reparare a scurgerilor și monitorizarea creșterii naturale a scurgerilor.
	Alte aspecte
22	Există vreun alt aspect al proiectării, instalării și utilizării DMA-urilor care a fost important, dar care nu a fost tratat în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și modul în care acestea au fost depășite.
	N / A

Numele contribuitorului: Reinhard Sturm

Organizație: WSO

Permisuni de a publica detalii: Districtul de irigații El Dorado a acordat permisiunea de a publica informațiile furnizate mai sus în notele de orientare IWA – DMA.

Consiliul de apă din Lemesos, Cipru

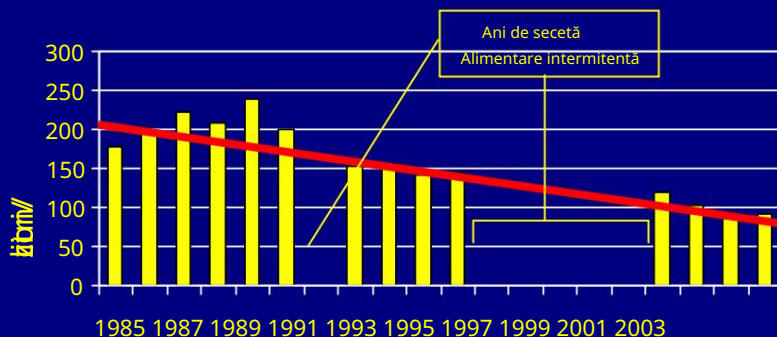
	Descrierea proiectului
1	<p>O scurtă descriere a locației.</p> <p>Orașul Lemesos este situat pe coasta de sud a insulei Cipru, în nord-estul Mării Mediterane, are o populație actuală de 150.000 de locuitori și este al doilea oraș ca mărime de pe insula Cipru. Consiliul de apă din Lemesos este o organizație non-profit, semi-guvernamentală însărcinată cu responsabilitatea de a furniza apă potabilă orașului și împrejurimilor Lemesos.</p> <p>În 1985, Consiliul de Apă a demarat un program ambițios de extindere care a presupus o extindere majoră a sistemului de distribuție, care a inclus împărțirea rețelei de distribuție în zone de presiune, fiecare cu o capacitate adecvată a rezervorului de stocare. Au fost construite o serie de stații de pompare pentru a ridica apa în zonele mai înalte. În 1988 a fost pus în funcțiune un sistem cuprinzător de control de supraveghere și achiziție de date (SCADA) cu unități terminale de la distanță instalate la toate sursele de apă, rezervoare și stații de pompare, cu camera sa centrală de control la birourile principale ale Consiliului de Apă.</p> <p>Amplasarea topografică a Lemesos este astfel încât cota zonei de aprovizionare variază de la zero pe coastă la 315 metri deasupra nivelului mării la poalele dealurilor. Pentru a asigura consumatorilor limite de presiune acceptabile, întreaga zonă de alimentare a fost împărțită în șapte zone de presiune, fiecare având propriul rezervor de stocare dedicat. Fiecare zonă de presiune este împărțită în zone cu contorizare districtuală (DMA) care sunt alimentate prin gravitație din rezervorul respectiv prin intermediul rețelei de canalizare din fontă ductilă, care variază în diametru de la 800 mm până la 300 mm. Până în 2003, numărul total de DMA a fost de 27, dar a fost considerat important să se examineze cu atenție dimensiunea acestor DMA, în special în zonele de presiune mai mari, în efortul de a reduce și mai mult pierderile reale din sistem și, în același timp, de a oferi mai bine și mai mult control activ eficient al scurgerilor. Restructurarea DMA a început în 2004 și va fi finalizată în 2007, rezultând 52 de DMA. Presiunile medii în DMA înainte de restructurare au variat între 4-6 bar. După restructurare, controlul presiunii este aplicat tuturor DMA-urilor cu presiuni care variază de la 2-4 bar.</p> <p>Astăzi, Consiliul de Apă acoperă o suprafață de aproximativ 100 km² cu aproximativ 800 km de conducte subterane, cu aproximativ 70.000 de consumatori înregistrați și o producție anuală de apă de 13 MCM.</p>
2	Care a fost nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor?

Litri/conexiune serviciu/zi

PI operațional pentru pierderi reale de bază (IWA Nivel 3, Op 24)

Categoria de performanță tehnică : A - sistem presurizat: presiune medie 40 m
(Țările dezvoltate) : <100 litri/conexiune/zi

Sursa: Liemberger, 2005



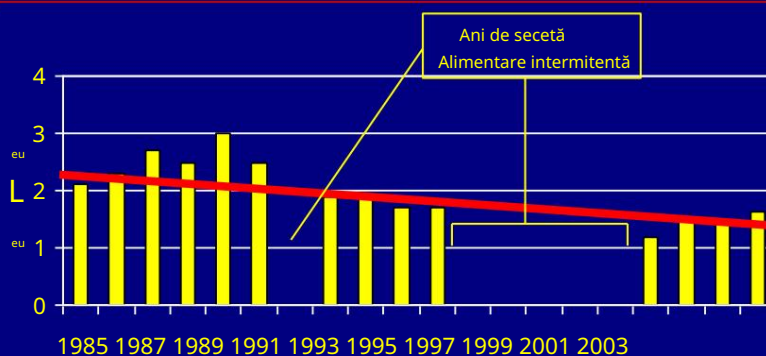
AN

Indicele de scurgere a infrastructurii

PI operațional pentru pierderi reale detaliat (IWA Nivel 3, Op 25)

Categoria de performanță tehnică : A (IL1 1-2: Excelent - nu este necesară o intervenție specifică)
(Țările dezvoltate)

Sursa: Liemberger, 2005



AN

3 Descrieți pe scurt aranjamentele de aprovizionare pentru gospodăriile tipice:


Toate racordurile casei sunt contorizate, iar apometrul este amplasat foarte aproape de limita proprietatii. Până la apometrul este responsabilitatea Apei să instaleze și să întrețină conexiunea. După apometrul este responsabilitatea proprietarului imobilului să instaleze instalațiile sanitare. Este necesar ca de la apometrul la bucătărie să fie luat un punct de alimentare cu potabil direct. Un al doilea punct de alimentare este la rezervorul de acoperiș cu apă rece din care apa este distribuită în casă pentru a fi folosită în băi, toalete, bucătărie, etc. Nivelul de presiune asigurat de Consiliu este de 2 bari în punctul cel mai înalt al DMA la cerere maximă. AZNP în DMA este de ordinul 2,5-3,5 bar. În condiții normale, alimentarea cu apă este continuă.

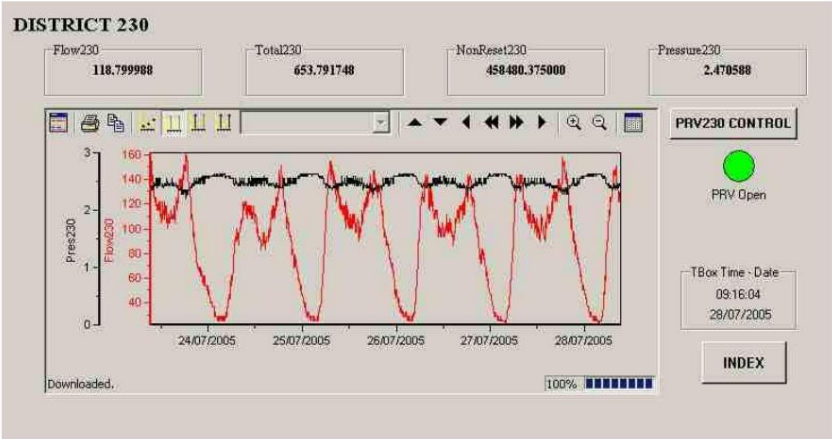
Cu toate acestea, în perioadele de deficit extrem de apă, furnizarea a fost intermitentă.

Proiecta

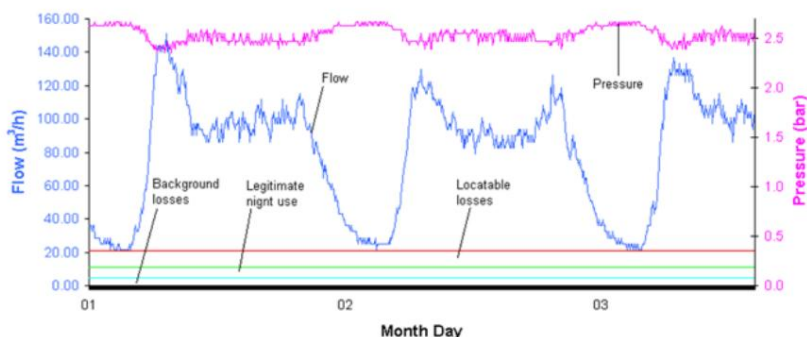
4 Ce a influențat proiectarea DMA-urilor individuale?

	<p>Următorii factori cheie au stat la baza designului DMA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiunea DMA. • Variație minimă a nivelului solului în DMA. • Limite ușor de identificat, care sunt robuste. • Contoare de suprafață dimensionate și amplasate corect. • Punct de intrare unic în DMA. • Limite DMA discrete. • Presiune optimizată pentru a menține standardul de servicii pentru clienți. • Grad de dificultate în lucrul în mediul urban. <p>Sa urmărit să aibă DMA de dimensiuni mici până la mijlocii (până la 3000 de proprietăți) cu variații minime la nivelul solului, astfel încât să poată fi aplicate reducerea și controlul efectiv al presiunii. Discontinuitatea fizică a conductelor a fost aplicată în condițiile de limită dintre DMA, evitând acolo unde este posibil punctele de fund. În cazurile de fundătură au fost instalate instalații de spălare. Autostrăzile principale și caracteristicile fizice, cum ar fi fluxurile, au fost alese pentru a forma granițe discrete între DMA.</p>
5	A fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare?
	<p>A fost examinată variația nivelurilor solului în zona de studiu și sa acordat o atenție deosebită influenței presiunii din DMA. Gestionarea presiunii este un factor cheie într-o politică eficientă de gestionare a scurgerilor. Acest lucru a fost recunoscut de mult timp de Consiliul pentru Apă și scopul final este ca toate DMA să fie echipate cu PRV pentru a reduce presiunea acolo unde este posibil și pentru a controla și stabili presiunea în DMA unde reducerea presiunii nu este posibilă.</p> <p>Au fost efectuate măsurători ale presiunilor din DMA pentru a stabili presiunile de funcționare în punctele joase, medii și înalte ale DMA, precum și Presiunea medie de noapte în zona (AZNP) pentru fiecare DMA. În plus, măsurătorile presiunii au fost examinate critic cu scopul de a reduce presiunea cât mai mult posibil, menținând în același timp standardul minim de serviciu pentru consumatori. De regulă, a fost luat în considerare un standard minim de serviciu de 2 bar în cel mai înalt punct din DMA la cerere maximă. Acest lucru a trebuit, desigur, reconsiderat în unele cazuri în care erau clădiri înalte care foloseau presiunea sistemului pentru a duce apa la rezervoarele de pe acoperiș. În aceste cazuri, Consiliul de Apă va subvenționa instalarea rezervoarelor de pământ și a sistemelor de pompare pentru a pompa apa către rezervoarele de acoperiș ale clădirilor înalte, permițând astfel efectuarea unei reduceri suplimentare a presiunii.</p>
6	Metodele utilizate pentru proiectare.
	Factorul important luat în considerare a fost performanța hidraulică a rețelei. Acesta a fost conceput pentru a oferi o performanță optimă în limitele impuse de aspectul rețelei.
7	A fost folosită o ierarhie a zonelor contorizate?
	Toate DMA au fost proiectate să funcționeze independent, cu un singur punct de intrare care este măsurat.
8	Cum a fost testată integritatea graniței?

	Pentru a verifica dacă toate conductele de interconectare dintre DMA au fost localizate și izolate, a fost efectuat un test de presiune zero care a implicat închiderea supapei de la intrarea în DMA, izolând astfel DMA și observând că presiunea din DMA a scăzut imediat, indicând faptul că toate interconexiunile conductele au fost izolate. Acest test era efectuat de obicei între orele 02:00 și 04:00 dimineața pentru a nu deranja consumatorii.
9	Cum au fost definite și gestionate granițele DMA?
	Procesul de proiectare a produs DMA de dimensiuni mai mici, mai ușor de gestionat, cu discontinuitate fizică a conductelor între DMA. Cu limitele supapelor închise există întotdeauna pericolul ca supapele să fie deschise accidental și să rămână deschise.
10	Noile limite includ instalații de spălare?
	Acolo unde este posibil, fundurile sunt evitate din motive de calitate a apei. Dacă acest lucru nu este posibil, în aceste puncte sunt prevăzute instalații de spălare.
11	Există sisteme care să asigure că funcționarea supapei de delimitare este înregistrată?
	Nu există supape de limită. Politica Oficiului de Apă este de a avea discontinuitate a conductelor.
12	Cum au fost selectate contoarele. Aceasta include atât tipul de contor, cât și dimensiunea selectată.
	Selectarea debitmetrelor sa bazat pe datele istorice disponibile privind debitele minime, medii și de vârf, luând în considerare variațiile sezoniere. Contoarele alese au fost mecanice low-cost tip „Waltman” din clasa metrologică B, cu ieșire în impulsuri cu un interval de debit de până la 200 m ³ /h. Majoritatea DMA-urilor necesitau un diametru nominal de 100 mm, iar DMA-urile de dimensiuni mai mari au nevoie de un diametru nominal de 150 mm.
13	Descrieți o instalație tipică de contor.
	
14	Cum au fost calculate alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate la evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există)
	Au fost colectate date necesare pentru a stabili utilizarea legitimă a clientului pe timp de noapte și scurgerile de fundal în fiecare DMA. Având la dispoziție aceste informații, abordarea componentei Burst and Background Estimates (BABE) a scurgerilor a fost utilizată pentru a analiza debitul minim nocturn (MNF).

	DMA-uri în uz
15	Cum sunt colectate datele de flux de la DMA tipic?
	<p>Este esențial, pentru funcționarea eficientă a DMA, să se stabilească un sistem de monitorizare on-line fiabil pentru a aplica cele mai bune practici de management al DMA care implică analiza fluxului nocturn DMA denumit Flux minim nocturn (MNF) pentru a evalua scurgere. În acest scop, fiecare contor raional este echipat cu un controler programabil care este alimentat în majoritatea cazurilor de panouri de energie solară oferind o soluție ieftină și eficientă. Controlerul programabil îndeplinește următoarele sarcini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Înregistrarea datelor debitului și presiunii. • Controlul (deschidere-închidere) PRV. • Comunicare cu camera de control a birourilor Water Board prin linie PSTN, GSM, radio sau fix. <p>Monitorizarea on-line a contoarelor raionale combină tehnologia informației și rețelele de telecomunicații pentru a transfera datele prin World Wide Web. Datele istorice adunate în controlerul programabil al fiecărui DMA sunt trimise de controler către un cont de e-mail. Software-ul dedicat care funcționează de pe un computer din camera de control a Water Board se conectează la acest cont de e-mail în fiecare oră și descarcă datele, care sunt mai întâi sortate în funcție de DMA și apoi sunt folosite pentru a actualiza rapoartele existente. Accesul direct la controlerul programabil din camera de control permite modificarea programării controlerelor, descărcarea datelor istorice la cerere și închiderea sau deschiderea PRV-urilor.</p> <p>Un șablon tipic de monitorizare on-line a contorului districtual este prezentat aici:</p> 
16	Cum sunt verificate datele de flux pentru a se asigura că sunt valide?

Monitorizarea continuă a fluxului a început imediat după finalizarea fiecărui DMA. Acest lucru a permis stabilirea modelului de flux pentru DMA, oferind informații esențiale, cum ar fi debitele zilnice maxime și medii, precum și debitele minime pe timp de noapte. Un model tipic de debit și presiune într-un DMA este prezentat aici:



17 Descrieți modul în care datele de flux sunt interpretate pentru a evalua nivelul pierderilor. Aceasta include atât măsurarea debitului pe timp de noapte, cât și bilanțul apei? Cum se împacă acestea? Este utilizat bilanțul de apă IWA? Dacă se utilizează un bilanț de apă la nivel DMA, în ce perioadă se efectuează și include măsurarea consumului clienților în aceeași perioadă?

Sunt colectate date și sunt efectuate calcule BABE pentru a determina pierderile de fond și localizabile pentru fiecare DMA. Pentru a determina pierderile localizabile într-un DMA se folosește Fluxul minim de noapte care este preluat din sistemul de monitorizare on-line. DMA-urile sunt apoi clasate în funcție de nivelul pierderilor localizabile și controlul activ al scurgerilor este efectuat în DMA cu cel mai înalt clasament. Această abordare „de jos în sus” este efectuată pentru toate DMA. Un bilanț de apă este realizat anual ca o abordare „de sus în jos” ajungând la nivelul pierderilor reale. Acest nivel este comparat cu rezultatul „de jos în sus” și se fac ajustările necesare la ipotezele făcute în ambele abordări până când nivelul pierderilor reale este același folosind ambele metode.

18 Descrieți procesul prin care se iau deciziile pe baza cărora DMA sunt investigate echipele de control al scurgerilor.

Prioritizarea se bazează pe nivelul pierderilor localizabile. În exemplul de mai jos, prioritatea pentru localizarea și repararea scurgerilor a fost acordată mai întâi DMA 230, urmată de DMA 225 și DMA227. Pentru restul DMA, este considerat neeconomic să se investigheze pierderile localizabile, deoarece nivelul acestora este sub o explozie echivalentă a conductei:

DMA Actual	MNF (m3 /h)	fundal Pierderi (m3 /h)	Legitim Utilizare de noapte (m3 /h)	Localizabil Pierderi (m3 /h)
220	2.16	0,24	1.41	0,51
221	3,85	1,65	2.13	0,07
222	2.24	0,71	1.49	0,03
223	2,56	0,82	1,54	0,20
224	2,52	0,82	1,59	0,11
225	9,78	2.41	3.38	3,99
226	6,84	2,55	4.05	0,24
227	10.44	3.38	5.50	2,56
228	7.20	3.03	3,67	0,50
229	3,73	0,96	0,92	1,85
230	18.00	4,60	6,86	6,54
231	7,92	3,54	4.21	0,18
232	4.32	1.05	1,64	1,63
233	3,96	1.10	1.49	1,37
234	2.44	0,23	0,97	1.24

19 Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea nu este redus?

La Consiliul de Apă din Lemosos folosim cele patru activități de constrângere de bază, adică managementul presiunii, managementul conductelor și al activelor, controlul activ al scurgerilor și viteza și calitatea reparațiilor pentru a reduce scurgerile. Această metodologie este foarte eficientă și nu există niciun motiv dacă este aplicată corect să nu aibă o reducere a scurgerilor.

20 Descrieți procesele de întreținere.

Colectarea datelor este continuă atât pentru fluxuri, cât și pentru presiuni prin monitorizarea on-line.

Următoarele activități se desfășoară la intervale regulate:

- Verificarea și curățarea filtrelor apometrelor din zonă la fiecare șase luni.
- Verificarea și ajustarea, dacă este necesar, setările PRV la fiecare șase luni.

21 Descrieți celelalte utilizări cărora le-ați aplicat DMA.

Desigur, DMA-urile sunt extrem de utile pentru evaluarea pierderilor reale. În plus, sunt obținute informații și date utile despre cererea clienților, variația sezonieră a cererii, fluctuația presiunii și frecvența spargerii conductelor.

	Alte aspecte
22	Există vreun alt aspect al proiectării, instalării și utilizării DMA-urilor care a fost important, dar care nu a fost tratat în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și modul în care acestea au fost depășite
	Este important să înțelegem că aplicarea filozofiei DMA trebuie să facă parte dintr-un plan strategic de management eficient și eficient al scurgerilor.

Numele contribuitorului: Bambos Charalambous

Organizație: Consiliul de apă din Lemesos, Cipru

Orașul Bangor, Dwr-Cymru Welsh Water, Țara Galilor, Marea Britanie.

	Descrierea proiectului
1	O scurtă descriere a locației (de exemplu, țara/stat; populația deservită, presiunile tipice de alimentare; o scurtă descriere a aranjamentelor de aprovizionare), motivele pentru care se ia în considerare instalarea DMA și durata reală a proiectului de la începutul proiectării până la finalizare. a DMA-urilor funcționale.
	<p>Orașul Bangor este situat în Țara Galilor, Marea Britanie. Orașul este un mic oraș universitar care cuprinde în principal clădiri rezidențiale, birouri, clădiri universitare, magazine și industrie ușoară pe zone industriale. Clădirile rezidențiale sunt un amestec de case terasate și de comandate tipice Regatului Unit.</p> <p>Alimentarea orașului a fost de la două lucrări de tratare a apei la distanță prin rezervoare locale de serviciu, cu o alimentare directă suplimentară de la rețeaua principală în rețeaua de distribuție. Nu a fost practicat un control activ al scurgerilor.</p> <p>Controlul activ al scurgerilor a fost necesar, deoarece la cererea de vârf sau când au avut loc explozii, aceleași proprietăți de nivel înalt au rămas fără apă. Orașul se află într-o vale cu rezervoarele de servicii pe o parte și cea mai mare parte a proprietăților pe fundul văii sau pe partea opusă. Proprietățile sunt situate la nivelul mării la aproximativ 80 m AOD, cu rezervoarele de serviciu la 94 și 114 m AOD.</p> <p>Controlul activ al scurgerilor folosind DMA a fost ales pentru implementare, pe baza previziunilor de reducere a scurgerilor indicate în Raportul 26 Politica și practica privind controlul scurgerilor și necesitatea trecerii la o metodă de control al scurgerilor în care ar putea fi măsurate nivelurile reale de scurgere.</p> <p>Durata totală a proiectului până la finalizarea regimului final DMA și PRV a fost de peste mulți ani, deoarece faza inițială a fost îmbunătățirea cartografierii, urmată de sectorizarea inițială, proiectarea și implementarea DMA, PRV, urmată de refacerea magistralei existente din fontă urmată de amendă suplimentară. reglarea managementului PRV.</p>
2	Care a fost nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor în oricare sau în toate următoarele unități: m ³ /a, l/conexiune/zi, l/conexiune/zi/mwc, ILI.
	Estimarea inițială a scurgerilor s-a bazat pe măsurarea eșantionului a fost de ordinul a 440 l/conexiune/zi estimare aproximativă de 6-8 l/conexiune/zi/m
3	Descrieți pe scurt aranjamentele de aprovizionare pentru gospodăriile tipice: dacă există depozitare în gospodărie și, dacă da, dacă rezervoare la nivelul solului și/sau rezervoare înalte; dacă conexiunile tipice sunt măsurate; presiunea de alimentare tipică (sau necesară) la punctul de livrare; dacă aprovizionarea este continuă peste tot în zona deservită.
	Casele tipice sunt alimentate prin țevi de serviciu separate cu diametrul de 12 mm, care nu sunt contorizate, cu unul sau toate robinetele de apă rece furnizate direct de la rețea și toate robinetele de apă caldă și robinetele reci rămase furnizate de la rezervoarele mici de stocare de uz casnic, de obicei, în spațiu pe acoperiș. Furnizare continuă pentru 99% din conexiuni.
	Proiecta

4	Ce a influențat proiectarea DMA-urilor individuale? Aceasta ar putea include păstrarea materialelor de conducte similare împreună; dimensiunea DMA țintă; calitatea apei; numărul de supape de delimitare, stingerea incendiilor; asigurare; fiabilitatea aprovizionării; menținerea unei presiuni similare (capul disponibil) pe întregul DMA pentru a facilita gestionarea presiunii etc.
	Proiectarea DMA a fost guvernată de topografie, calitatea apei și configurația rețelei existente.
5	A fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare? Dacă da, a fost conceput pentru a acoperi toate DMA-urile? Dacă nu, cum au fost luate deciziile cu privire la unde să instalați managementul presiunii?
	Datorită topografiei, managementul presiunii pe termen scurt și lung a fost integrat în proiectarea DMA-urilor. Oportunitățile inițiale de gestionare a presiunii nu erau disponibile, deoarece scurgerile excesive provocau pierderi prea mari de cap în sistem. Odată ce o măsurare inițială a orașului pentru explozii a fost finalizată și rețeaua sectorizată de cerințele viitoare de presiune, presiunea a fost apoi menținută la presiunile mai scăzute pe care clienții le-au experimentat anterior la cererea de vârf. A fost implementată o reglare fină suplimentară a sistemului de management al presiunii la finalizarea răzuirii rețelei și a captușirii țevilor din fontă, ceea ce a crescut capacitatea hidraulică a rețelei. Această lucrare a fost întreprinsă din cauza problemelor de calitate a apei
6	Metodele utilizate pentru proiectare. Aceasta ar putea include investigațiile și încercările inițiale efectuate și dacă (și în ce măsură) au fost utilizate modele de rețea.
	Harta inițială a zonei a fost incompletă și o parte a procesului de proiectare pentru a determina configurația DMA a fost relocarea completă a rețelei existente și cartografierea ulterioară. Topografia și rețeaua principală de legătură în rețea au determinat cu ușurință aspectul DMA. Analiza generală a rețelei a fost întreprinsă pentru a determina sectorul extins a zonei în zone de presiune și pentru a confirma legăturile redundante care ar putea fi abandonate.
7	A fost folosită o ierarhie a zonelor contorizate: adică DMA-urile s-au încadrat în zone mai mari contorizate și au fost instalate aceste zone mai mari ca parte a aceluiași proces sau au existat deja și, dacă da, au fost deja contorizate?
	Există o ierarhie de contorizare cu contoare inițiale de intrare în cele două rezervoare de serviciu (SR) urmate de contoare de ieșire către SR și unde contoarele de ieșire către contoarele SR nu intră direct în DMA, contoarele suplimentare în aval alimentează în DMA. Configurația rețelei permite un contor de intrare și nici un contor de export în toate DMA-urile. Există metri suplimentari în amonte de SR pe legăturile principale ale trunchiului înapoi la lucrările de tratare a apei.
8	Cum a fost testată integritatea graniței? A fost prin ascultarea supapelor, efectuarea unui test de presiune zero pe întregul DMA (unde o zonă este izolată de restul sistemului de distribuție și presiunea monitorizată pentru a se asigura că scade la aproape zero), efectuând o presiune zero testați pe secțiunea individuală a principalului de lângă graniță sau altă metodă de testare.
	Integritatea limitelor a fost testată printr-o varietate de metode inițial prin ascultare pe supape; comparații ale presiunilor adiacente și în final prin testarea presiunii zero.
9	Cum au fost definite și gestionate granițele DMA? De exemplu: sunt supapele de delimitare închise și marcate sau sunt îndepărtate secțiuni de țevă, iar capetele sunt acoperite pentru a produce limite permanente?

	Limitele DMA au fost formate cu supape închise, unde capacele supapelor închise sunt vopsite în roșu, iar supapele sunt indicate ca închise pe sistemul electronic de cartografiere. În cazul în care supapele trebuie deschise, se generează rapoarte de stare.
10	Noile limite includ instalații de spălare?
	Acolo unde era necesar, instalațiile de spălare au fost amplasate prin supape închise.
11	Există sisteme care să asigure că funcționarea supapei de delimitare este înregistrată?
	Gestionarea inițială a supapelor închise în perioada inițială a necesitat un efort considerabil, dar odată ce configurația DMA a fost stabilită, supapele închise au fost înregistrate pe sistemul de cartografiere și cerința de a completa rapoarte de stare dacă supapele erau operate.
12	Cum au fost selectați contoarele. Aceasta include atât tipul de contor, cât și dimensiunea selectată.
	Contoarele selectate au fost de tip Waltman cu capacitatea de a genera impulsuri. Majoritatea contoarelor DMA au sunat între 80 și 100 mm cu aproximativ 150 mm.
13	Descrieți o instalație tipică de contor (adică este contorul pe o derivație, ce materiale și îmbinări sunt utilizate, unde sunt robinetele și hidranții, instalația este subterană?) Acest lucru poate fi cel mai ușor descris cu o diagramă sau fotografii.
	Contoarele sunt amplasate în camere subterane, cu excepția cazului în care sunt montate în camerele de control al rezervoarelor de serviciu. Acolo unde este posibil, contoarele sunt fie pe un by pass, fie au by pass în jurul lor pentru o înlocuire ușoară.
14	Cum au fost calculate alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate în evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există)?
	Calculul alocației de noapte a fost rafinat treptat în conformitate cu cele mai bune practici din industria apei din Marea Britanie și se bazează acum pe abordarea BABE de a determina utilizarea pe timp de noapte a clienților și scurgerile de fond.
	DMA-uri în uz
15	Cum sunt colectate datele de flux de la DMA tipic? Aceasta include frecvența colectării datelor, intervalele de stocare a datelor, dacă datele sunt stocate într-un logger și preluate manual sau prin telemetrie. Se înregistrează presiunea?
	Datele de-a lungul perioadei în care au fost stabilite DMA au fost colectate în mai multe moduri și s-au trecut treptat la achiziția continuă de date de înregistrare cu legături de modem care permit recuperarea zilnică a datelor și detectarea alarmelor de fluxuri excesive.
16	Cum sunt verificate datele de flux pentru a se asigura că sunt valide?
	Comparație cu modelele de flux anterioare și verificări ale fluxurilor DMA adiacente.
17	Descrieți modul în care datele de flux sunt interpretate pentru a evalua nivelul pierderilor. Aceasta include atât măsurarea debitului pe timp de noapte, cât și bilanțul apei? Cum se împacă acestea? Este utilizat bilanșul de apă IWA? Dacă se utilizează un bilanș de apă la nivel DMA, în ce perioadă se efectuează și include măsurarea consumului clienților în aceeași perioadă?

	<p>Nivelurile de scurgere a DMA sunt de obicei analizate săptămânal pe baza MNF și a nivelului de scurgere de fond BABE estimat plus utilizarea evaluată a clientului pe noapte. DMA-urile cu cel mai mare potențial de scurgere în exces sunt apoi vizate pentru controlul activ al scurgerilor. Anual, se efectuează o evaluare de jos în sus a scurgerilor anuale folosind debitele minime nocturne (MNF) din DMA și se compară cu bilanțul anual de apă sau cu abordarea de sus în jos a scurgerilor.</p> <p>Abordarea de sus în jos estimează utilizarea clienților din contoarele clienților și o estimare a utilizării nemăsurate de către clienți bazată pe un monitor al consumului pe cap de locuitor pentru clienții nemăsurați. Rețineți că toți utilizatorii industriali sunt măsurați.</p>
18	<p>Descrieți procesul prin care se iau deciziile cu privire la care DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor. Aceasta poate include un proces de prioritizare. Includeți exemple de utilizare a unui proces de prioritizare, arătând ce indicatori de performanță sunt utilizați și care DMA au fost selectate ca rezultat.</p>
	<p>Inspectorii sunt responsabili pentru un grup de DMA, iar scurgerea activă se bazează pe rapoarte săptămânale care evaluează nivelul actual de scurgere în exces în fiecare DMA. Prioritizarea DMA-urilor este fie prin scurgerea totală în exces, fie prin scurgerea în exces la 100 de conexiuni.</p>
19	<p>Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea nu este redusă?</p>
	<p>Dacă nivelul prognozat de scurgere nu poate fi atins la un nivel semnificativ, se efectuează verificări suplimentare pentru a asigura integritatea limitelor, utilizatorii excepționali de noapte și, în final, dacă este cazul, se efectuează un studiu de înregistrare a zgomotului.</p>
20	<p>Descrieți procesele de întreținere, cum ar fi verificări ale limitelor DMA, audituri ale datelor DMA, înregistrarea presiunii, spălarea. Aceasta ar trebui să includă dacă la frecvențe regulate sau ca răspuns la incidente.</p>
	<p>Datele sunt preluate zilnic, iar supapele de reducere a presiunii sunt menținute anual.</p>
21	<p>Descrieți celelalte utilizări cărora le aplicați DMA, cum ar fi: Evaluarea pierderilor anuale; Studii de cerere; Consumul pe cap de locuitor (PCC); Factorul de stare a infrastructurii (ICF); Planificare; Monitorizarea performanței; Monitorizarea costurilor; Viteza naturală de creștere a scurgerilor; Analiza rețelei; Funcționarea zilnică a rețelei.</p>
	<p>DMA sunt utilizate pentru a determina PCC și starea infrastructurii ICF ca parte a evaluării nivelului economic al scurgerilor. Cu o sofisticare crescută a modelării rețelei pentru a include toate modelele de rețea, modelele de flux DMA sunt utilizate pentru a determina cerințele nodale în cadrul unui DMA.</p>
	<p>Alte aspecte</p>
22	<p>Există vreun alt aspect al proiectării, instalării și utilizării DMA-urilor care a fost important, dar care nu a fost tratat în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și modul în care acestea au fost depășite.</p>
	<p>Un element cheie al succesului controlului activ al scurgerilor DMA este angajamentul managementului și conștientizarea faptului că succesul este obținut doar printr-un angajament continuu. În acest exemplu, infrastructura DMA a rămas în mare parte neschimbată timp de 20 de ani, aprovizionarea continuă chiar și la cererea de vârf este menținută și scurgerile au fost reduse de la 440 la 110 L/conexiune/zi.</p>

Numele contribuitorului: JAE Morrison

Organizare: în numele Dwr Cymru Welsh Water

Johor, Malaezia

Descrierea proiectului

	Descrierea proiectului
1	O scurtă descriere a locației
	<p>Johor este cel mai sudic stat din Malaezia Peninsulară. Operatorul său de apă, Ranhill SAJ, furnizează apă potabilă la 3,8 milioane de locuitori prin 1,2 milioane de conturi și 23.000 km de conducte.</p> <p>Ranhill Water Services (RWS) a fost contractat de Ranhill SAJ pentru a efectua lucrări de reducere a NRW în Johor din 2005 și a reușit să reducă NRW pentru stat de la 37% la 24%. Programul holistic NRW din Johor acoperă pierderile fizice și comerciale din DMA-urile selectate.</p>
2	Care a fost nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor?
	<p>Pierderile reale în DMA au fost monitorizate folosind Net Night Flow (NNF). Fiecare punct de contor DMA este echipat cu un debitmetru electromagnetic, un logger GPRS și un manometru. Fiecare DMA nou înființat trebuie să conțină cel mult 20% din pierderi reale înainte de a putea fi aprobat pentru comisioane. Astfel, RWS este responsabil să efectueze lucrări de reducere a scurgerilor încă de la începutul etapei de proiectare a DMA.</p>
3	Descrieți pe scurt aranjamentele de aprovizionare pentru gospodăriile tipice:
	<p>Majoritatea gospodăriilor sunt echipate cu propriul rezervor de stocare înalt, cu o capacitate minimă de 0,5 m³. O casă rezidențială tipică va avea doar două puncte directe de alimentare; pentru robinet de bucătărie și rezervor de stocare. Toți consumatorii sunt contorizați, iar citirile contoarelor se fac lunar. Toți consumatorii se bucură de alimentare continuă 24 de ore din 24, cu presiunea minimă necesară de alimentare de 10 m înălțime.</p>
	Proiecta
4	Ce a influențat proiectarea DMA-urilor individuale?
	<p>Luare în considerare în proiectarea unui DMA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexiune între 500 și 1500 nr. • Un singur alimentator. • Menținerea înălțimii minime în punctul critic. • Alimentare continuă cu apă. • Supapa de delimitare poate fi amplasată și închisă. • Supape disponibile pentru testare în trepte sau pentru a instala noi.
5	A fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare?

	<p>Înainte de stabilirea DMA, RWS va efectua un sondaj de presiune pentru zonele identificate. Activitățile care urmează să fie întreprinse constau în următoarele, dar fără a se limita la:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Înregistrarea presiunii de cel puțin 24 de ore în zona cea mai înaltă, zona cea mai joasă și zona cea mai îndepărtată din respectivul DMA. • Înregistrarea presiunii de cel puțin 24 de ore la fiecare rută din DMA. • Calculați și actualizați o valoare a „factorului T” în manualul DMA <p>Diferența dintre presiunea maximă și cea minimă din DMA trebuie menținută la minimum posibil. În cazul în care sunt necesare dispozitive de management al presiunii (standard sau avansate), acest lucru va fi menționat în propunere.</p>
6	Metodele utilizate pentru proiectare.
	<p>Pentru a finaliza stabilirea unui DMA, urmează să se desfășoare activitățile de mai jos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S-a stabilit desenul schematic pentru DMA propus, inclusiv investigarea locului și verificare. • Studiu de presiune. • Testare presiune zero. • Eșantionare legitimă a fluxului nocturn. • Calcul factorului T. • Măsurarea inițială a debitului pentru a înregistra debitul de vârf, debitul minim, tendința debitului și Nivel de scurgere de fundal. <p>Toate supapele de delimitare după ce au fost confirmate locația și închise vor fi marcate prin vopsirea camerelor lor în roșu.</p>
7	A fost folosită o ierarhie a zonelor contorzate?
	Pentru DMA cu mai mult de 1500 de conexiuni, vor fi luate în considerare sub-DMA.
8	Cum a fost testată integritatea graniței?
	<p>Supapele existente vor fi folosite ca supape de limită pentru a izola zona NRW și a crea o „unică admisie”. Dacă este necesar, vor fi instalate supape de delimitare suplimentare.</p> <p>Apoi va fi efectuat un test de presiune zero (ZPT) pentru a verifica intrarea unică. Presiunea va scădea la zero atunci când supapa de admisie a DMA este închisă.</p>
9	Cum au fost definite și gestionate granițele DMA?
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracteristici topografice ușor vizibile care pot servi drept limite pentru DMA, cum ar fi râuri, canale de drenaj, căi ferate, autostrăzi etc. 2. Supape închise permanente pentru a izola DMA în funcție de dimensiunea DMA dorită (lungimea conductei/conexiune).
10	Noile limite includ instalații de spălare?
	Supapele de curățare sunt de obicei disponibile la fiecare capăt de țevă.
11	Există sisteme care să asigure că funcționarea supapei de delimitare este înregistrată?

	<p>Fiecare supapă de limită este marcată clar în desenele schematică și GIS. În plus, camera acestuia va fi vopsită în culoare roșie pentru a evita confuzia. Supapele de delimitare trebuie să rămână închise tot timpul.</p> <p>Cu toate acestea, în anumite cazuri de urgență, supapa de limită poate fi reglată. Dacă se întâmplă acest lucru, persoana responsabilă va informa Centrul de informare (SAJIC) și va continua să actualizeze starea până când supapa este închisă în starea sa inițială.</p>
12	Cum au fost selectate contoarele. Aceasta include atât tipul de contor, cât și dimensiunea selectată.
	<p>Debitmetrele electromagnetice au fost selectate pentru a fi utilizate pentru măsurarea debitului. Experiența în utilizarea contorului mecanic care a generat pierderi mari de încărcare în timpul debitului de vârf și sufocarea filtrului cu resturi a făcut ca utilizarea debitmetrului electromagnetic este o captură a datelor mai fiabilă și mai eficientă. Debitmetrul electromagnetic s-a dovedit a fi întreținere fără probleme în ultimul deceniu, de când a fost instalat în Johor cu versiunea anterioară.</p> <p>Dimensionarea acestui contor sa bazat pe cererea de proiectare pentru debitul maxim și capacitatea de a înregistra debitul minim. Pierderea de sarcină minimă prin contor a fost adaptată pentru a alege contorul potrivit. Cererea viitoare a fost luată în considerare în timpul procesului de proiectare.</p>
13	Descrieți o instalație tipică de contor.
	Deoarece contorul electromagnetic nu necesită întreținere, acesta poate fi fie îngropat sub pământ, fie instalat deasupra solului, în funcție de starea amplasamentului. Contorul este instalat în linie cu conducta, cu o parte conectată folosind un adaptor de flanșă. Filtrul nu este necesar, deoarece contorul are de obicei pasul maxim.
14	Cum au fost calculate alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate în evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există).
	<p>RWS are propria sa platformă de monitorizare online numită AquaSMART. Sistemul colectează date live de pe site, le analizează și afișează datele într-un format simplificat, dar semnificativ. Acest instrument operațional poate fi accesat atât de personalul operațional, cât și de personalul de conducere și acoperă de la contoare de producție până la contoare pentru clienți.</p> <p>Unul dintre modulele din AquaSMART este monitorizarea DMA. În acest modul, informațiile colectate de la contorul DMA sunt analizate și afișate în tabele și grafice interactive și semnificative. Tehnicianul va fi anunțat când utilizarea pe timp de noapte într-un anumit DMA atinge pragul prestabilit și vor fi luate imediat măsurile adecvate.</p> <p>În Johor, fiecare scurgere minoră va fi tratată în termen de 36 de ore, în timp ce scurgerea/explozia majoră va fi tratată în cel mult 18 ore.</p>
	DMA-uri în uz
15	Cum sunt colectate datele de flux de la DMA tipic?
	Datele de debit sunt colectate de un înregistrator de date atașat la fiecare contor DMA. Datele vor fi apoi trimise către serverul AquaSMART prin GPRS/4G.
16	Cum sunt verificate datele de flux pentru a se asigura că sunt valide?
	Datele trimise către AquaSMART vor fi analizate înainte de a fi afișate. Datele nevalide vor fi etichetate cu culoarea gri și trimise echipei de răspuns pentru investigații suplimentare.

17	<p>Descrieți modul în care datele de flux sunt interpretate pentru a evalua nivelul pierderilor. Aceasta include atât măsurarea debitului pe timp de noapte, cât și bilanțul apei? Cum se împacă acestea? Este utilizat bilanțul de apă IWA? Dacă se utilizează un bilanț de apă la nivel DMA, în ce perioadă se efectuează și include măsurarea consumului clienților în aceeași perioadă?</p>
	<p>Atât datele de debit, cât și cele de facturare sunt utilizate pentru a produce bilanțul de apă IWA pentru fiecare DMA. NNF este utilizat pentru a calcula pierderile reale și este comparat cu rezultatul în bilanțul de apă pentru verificare.</p>
18	<p>Descrieți procesul prin care se iau deciziile pe baza cărora DMA sunt investigate echipele de control al scurgerilor.</p>
	<p>La începutul contractului este stabilită o linie de referință pentru fiecare DMA la fiecare doi ani. RWS trebuie să reducă scurgerea DMA cu o anumită sumă în perioada contractului. Una dintre metodele de a face reducerea este o monitorizare strictă a NNF zilnică. Un anumit parametru este setat în AquaSMART, care va clasifica fiecare DMA în prioritate colorată; roșu, portocaliu, albastru, verde deschis, verde și gri. Fiecare culoare reprezintă condiția DMA și acțiunea necesară care trebuie luată.</p>
19	<p>Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea este nu redus?</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pentru a verifica datele DMA. 2. Demonstrați limitele DMA. 3. Prioritizează pasul problematic. 4. Implementați echipamente electronice. 5. Investigați probabilitățile de pierdere comercială.
20	<p>Descrieți procesele de întreținere.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Raport de la AquaSMART. 2. Verificare desktop. 3. Investigarea locului atunci când este necesar. 4. Depanați.
21	<p>Descrieți celelalte utilizări cărora le-ați aplicat DMA.</p>
	<p>Alte probleme.</p>
22	<p>Există vreun alt aspect al proiectării, instalării și utilizării DMA-urilor care a fost important, dar care nu a fost tratat în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și modul în care acestea au fost depășite.</p>

Numele contribuitorului: Muhammad Redha Md Hatta

Organizare: în numele Ranhill SAJ

Comisia regională de apă din Halifax

	Descrierea proiectului
1	O scurtă descriere a locației (de exemplu, țara/stat; populația deservită, presiunile tipice de alimentare; o scurtă descriere a aranjamentelor de aprovizionare), motivele pentru care se ia în considerare instalarea DMA și durata reală a proiectului de la începutul proiectării până la finalizare. a DMA-urilor funcționale.
	Halifax Regional Water Commission este situată în Halifax Nova Scotia, Canada și deservește în prezent o populație de 320.000 de locuitori, cu o presiune medie de alimentare de 50 de metri. Halifax este furnizat de două stații mari de tratare a apei de suprafață, o fabrică de 180 MLD care deservește Regiunea Vest și o fabrică de 90 MLD care deservește Regiunea de Est. Halifax are o rată naturală mare de creștere a întreruperilor principale de apă și odată cu construirea noii stații de epurare care deservește regiunea de est și creșterea corespunzătoare a costului marginal al apei, a devenit o prioritate corporativă reducerea pierderilor reale. Altitudinile din Halifax variază de la 170 m ASL până la nivelul mării, necesitând multe zone de presiuni discrete și stații de pompare. Aceste zone de presiune și stații de pompare au format cele mai vechi DMA prin simpla instalare a debitmetrelor la unitățile de control. În 1999, știind că DMA-urile oferă indicații timpurii ale scurgerilor, HRWC a implementat un program pentru a crea DMA-uri în întreaga Utilitate. După șase ani, programul se apropie de finalizare
2	Care a fost nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor în oricare sau în toate următoarele unități: m ³ /a, l/conexiune/zi, l/conexiune/zi/mwc, ILI.
	Pierderi reale anuale înainte de implementarea integrală a DMA (1999) 18.055.000 m ³ . La 31 martie 2005, pierderile reale anuale erau de 8.101.000 mc. Primul ILI a fost calculat la 6,4 în 1999/2000, la 31 martie 2005 era la 3,8. Ne așteptăm la o reducere suplimentară pentru 05/06, eventual 3.4.
3	Descrieți pe scurt aranjamentele de aprovizionare pentru gospodăriile tipice: dacă există depozitare în gospodărie și, dacă da, dacă rezervoare la nivelul solului și/sau rezervoare înalte; dacă conexiunile tipice sunt măsurate; presiunea de alimentare tipică (sau necesară) la punctul de livrare; dacă aprovizionarea este continuă peste tot în zona deservită.
	Gospodăria tipică are propria linie de alimentare cu o presiune medie de alimentare de 50 de metri. Nu există depozitare rezidențială, iar sistemul este presurizat în mod constant. Toate racordurile de serviciu sunt contorizate cu apometrul din interiorul gospodăriei.
	Proiecta
4	Ce a influențat proiectarea DMA-urilor individuale? Aceasta ar putea include păstrarea materialelor de conducte similare împreună; dimensiunea DMA țintă; calitatea apei; numărul de supape de delimitare, stingerea incendiilor; asigurare; fiabilitatea aprovizionării; menținerea unei presiuni similare (capul disponibil) pe întregul DMA pentru a facilita gestionarea presiunii etc.
	Dimensiunea țintă astfel încât să poată fi sunat într-o zi. Cerințe de flux de foc. Cerințe de flux industrial comercial. Fluxuri multiple sau redundante. Calitatea apei și posibilele locații ale contoarelor. Locația utilizatorilor mari.
5	A fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare? Dacă da, a fost conceput pentru a acoperi toate DMA-urile? Dacă nu, cum au fost luate deciziile cu privire la unde să instalați managementul presiunii?

	<p>Tocmai am început să implementăm gestionarea presiunii modulate în flux și vom continua să o aplicăm pe o bază DMA cu DMA, luând în considerare factorul de stare a infrastructurii, istoricul re-breakurilor, presiunea medie în DMA și costul de implementare.</p>
6	<p>Metodele utilizate pentru proiectare. Aceasta ar putea include investigațiile și încercările inițiale efectuate și dacă (și în ce măsură) au fost utilizate modele de rețea.</p>
	<p>DMA-urile sunt proiectate pe hârtie, profitând de limitele existente ori de câte ori este posibil. Folosind criteriile identificate la întrebarea 4; DMA-urile sunt marcate pe maparea de bază și trimise inginerilor (internă) pentru revizuire. Ori de câte ori sunt necesare schimbări semnificative, DMA este modelată pentru a asigura o aprovizionare adecvată. DMA este apoi configurat ca un DMA temporar și are loc testarea efectivă a debitului și debitele nocturne sunt înregistrate folosind un contor temporar.</p>
7	<p>A fost folosită o ierarhie a zonelor contorizate: adică DMA-urile s-au încadrat în zone mai mari contorizate și au fost instalate aceste zone mai mari ca parte a aceluiași proces sau au existat deja și, dacă da, au fost deja contorizate?</p>
	<p>Există situații în care există o ierarhie a zonelor contorizate și a zonelor în cascadă, unde apa dintr-o DMA trece mai întâi prin alta. În cele mai multe cazuri, zonele mai mari au existat ca urmare a hidraulicii necesare și a limitelor necesare.</p>
8	<p>Cum a fost testată integritatea graniței? A fost prin ascultarea supapelor, efectuarea unui test de presiune zero pe întregul DMA (unde o zonă este izolată de restul sistemului de distribuție și presiunea monitorizată pentru a se asigura că scade la aproape zero), efectuând o presiune zero testați pe secțiunea individuală a principalului de lângă graniță sau alte metode de testare.</p>
	<p>Limita DMA este confirmată prin închiderea tuturor supapelor identificate, lăsând doar o singură supapă deschisă pentru alimentarea DMA. Cu dispozitivele de înregistrare a presiunii instalate de-a lungul graniței, în afara DMA, presiunea din DMA este redusă la minimum. Debitul și presiunea din DMA adiacent sunt înregistrate prin sistemele SCADA și revizuite pentru orice modificări. Înregistratoarele de presiune sunt revizuite pentru a se asigura că nu a existat nicio influență peste granițe. Cu presiunea la minim, toate supapele de limită sunt sunate.</p>
9	<p>Cum au fost definite și gestionate granițele DMA? De exemplu: sunt supapele de delimitare închise și marcate sau sunt îndepărtate secțiuni de țevă, iar capetele sunt acoperite pentru a produce limite permanente?</p>
	<p>Odată stabilite, supapele de limită sunt introduse în GIS ca supape închise și li se primește un simbol unic care le identifică pe harta de bază ca atare. Marcatoarele sunt plasate în interiorul cutiei supapelor pentru a se asigura că nu sunt acționate accidental.</p>
10	<p>Noile limite includ instalații de spălare?</p>
	<p>Acolo unde apar probleme de calitate a apei, jumperii cu rată fixă sunt instalați peste supapa de limită acolo unde există problema. Sunt puține dintre acestea. Există, de asemenea, câteva „blow off” care sunt operate atunci când este necesar. Această apă este evacuată în sistemul de colectare a apelor pluviale.</p>
11	<p>Există sisteme care să asigure că funcționarea supapei de delimitare este înregistrată?</p>
	<p>Toate supapele sistemelor sunt verificate și operate ca parte a unui program de întreținere a supapelor; totuși, supapele de delimitare sunt verificate, dar nu sunt operate.</p>
12	<p>Cum au fost selectați contoarele. Aceasta include atât tipul de contor, cât și dimensiunea selectată.</p>

	<p>La HRWC, dimensiunea și tipul contorului sunt determinate de la un loc la altul, potrivit caracteristicile de performanță și caracteristicile contorului, cu cerințele specifice ale șantierului. Debitmetrele magnetice în linie sunt alegerea preferată, totuși, contoarele cu ultrasunete cu bandă sunt considerate pe conducte mai mari de 200 mm, iar turbinele în linie sunt luate în considerare pe liniile de ocolire de 100 mm și mai mici. În orice caz, contoarele trebuie să fie capabile să se interfațeze cu sistemul HRWC SCADA utilizând fie o ieșire de impuls, fie un protocol digital.</p> <p>Precizia este o preocupare pentru toate contoarele și atunci când este necesar, contoarele sunt calibrate pe teren.</p>																																							
13	<p>Descrieți o instalație tipică de contor (adică este contorul pe o derivație, ce materiale și îmbinări sunt utilizate, unde sunt robinetele și hidranții, instalația este subterană?) Acest lucru poate fi cel mai ușor descris cu o diagramă sau fotografii.</p>																																							
	<p>HRWC a standardizat instalarea contorului DMA. Acolo unde este necesar controlul presiunii, contorul este instalat pe bypass-ul mai mic, în conformitate cu un PRV mic. Un PRV mai mare este în paralel și furnizează fluxuri de incendiu și orice alte cerințe excepționale... Un întrerupător de limită pe PRV mai mare oferă indicația că s-a deschis. Acolo unde controlul presiunii nu este necesar, contoarele de magnetic cu îngropare directă sunt instalate în cămine cu panouri RTU montate pe stâlpii de utilitate din apropiere. Materialul țevilor este de obicei din fontă ductilă în cămine și fie din fontă ductilă, fie din oțel inoxidabil în bolțile PRV. Contoarele sunt cu flanșă, cu excepția curelei de pe contoarele cu ultrasunete. Supapele de pe fiecare parte a contorului asigură izolarea. Cu excepția stațiilor de pompare, toate contoarele sunt subterane. Vezi fotografiile însoțitoare.</p>																																							
14	<p>Cum au fost calculate alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate la evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există)</p>																																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Valori implicite pentru introducerea datelor</th> <th style="width: 40%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">Parametri standard pentru consumul de noapte evaluat</td> </tr> <tr> <td>Ocuparea gospodăriei</td> <td style="text-align: center;">3.00</td> <td>persoane pe gospodărie</td> </tr> <tr> <td>Toaleta de noapte folosește 6,0% din</td> <td></td> <td>persoane, între 03 și 04 ore</td> </tr> <tr> <td>Dimensiunea medie a rezervorului de toaletă</td> <td style="text-align: center;">14.0</td> <td>litri</td> </tr> <tr> <td>Utilizare medie de noapte a toaletei</td> <td style="text-align: center;">2,52</td> <td>Litri/gospodărie/h</td> </tr> <tr> <td>Să presupunem că 1,0% din rezervoarele de toaletă de uz casnic se scurg</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Să presupunem</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td>Cisterne de toaletă per gospodărie</td> </tr> <tr> <td>Să presupunem că o cisternă care curge</td> <td style="text-align: center;">10.0</td> <td>medie litri/oră</td> </tr> <tr> <td>Scurgeri medii la toaletă</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td>Litri/gospodărie/h</td> </tr> <tr> <td>Alte scurgeri de uz casnic după metru</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td>Litri/gospodărie/h</td> </tr> <tr> <td>Consum mediu pe noapte</td> <td style="text-align: center;">3.02</td> <td>Litri/gospodărie/h</td> </tr> <tr> <td>Consum mediu de noapte non-casnic</td> <td style="text-align: center;">10.0</td> <td>Litri/non-casnic/h</td> </tr> </tbody> </table>		Valori implicite pentru introducerea datelor		Parametri standard pentru consumul de noapte evaluat			Ocuparea gospodăriei	3.00	persoane pe gospodărie	Toaleta de noapte folosește 6,0% din		persoane, între 03 și 04 ore	Dimensiunea medie a rezervorului de toaletă	14.0	litri	Utilizare medie de noapte a toaletei	2,52	Litri/gospodărie/h	Să presupunem că 1,0% din rezervoarele de toaletă de uz casnic se scurg			Să presupunem	2.5	Cisterne de toaletă per gospodărie	Să presupunem că o cisternă care curge	10.0	medie litri/oră	Scurgeri medii la toaletă	0,25	Litri/gospodărie/h	Alte scurgeri de uz casnic după metru	0,25	Litri/gospodărie/h	Consum mediu pe noapte	3.02	Litri/gospodărie/h	Consum mediu de noapte non-casnic	10.0	Litri/non-casnic/h
	Valori implicite pentru introducerea datelor																																							
Parametri standard pentru consumul de noapte evaluat																																								
Ocuparea gospodăriei	3.00	persoane pe gospodărie																																						
Toaleta de noapte folosește 6,0% din		persoane, între 03 și 04 ore																																						
Dimensiunea medie a rezervorului de toaletă	14.0	litri																																						
Utilizare medie de noapte a toaletei	2,52	Litri/gospodărie/h																																						
Să presupunem că 1,0% din rezervoarele de toaletă de uz casnic se scurg																																								
Să presupunem	2.5	Cisterne de toaletă per gospodărie																																						
Să presupunem că o cisternă care curge	10.0	medie litri/oră																																						
Scurgeri medii la toaletă	0,25	Litri/gospodărie/h																																						
Alte scurgeri de uz casnic după metru	0,25	Litri/gospodărie/h																																						
Consum mediu pe noapte	3.02	Litri/gospodărie/h																																						
Consum mediu de noapte non-casnic	10.0	Litri/non-casnic/h																																						
	<p>DMA-uri în uz</p>																																							

15	Cum sunt colectate datele de flux de la DMA tipic? Aceasta include frecvența colectării datelor, intervalele de stocare a datelor, dacă datele sunt stocate într-un logger și preluate manual sau prin telemetrie. Se înregistrează presiunea?
	Contoarele DMA sunt sondate de sistemul nostru SCADA la intervale cuprinse între 45-90 de secunde. Valorile sunt înregistrate într-un istoric de date în fiecare minut. În aproape toate cazurile, se înregistrează atât presiunea, cât și debitul.
16	Cum sunt verificate datele de flux pentru a se asigura că sunt valide?
	Contoarele sunt calibrate la fața locului prin curgerea apei printr-un contor de testare calibrat și asigurându-se că cele două contoare înregistrează același debit. Acest lucru necesită izolarea contorului.
17	Descrieți modul în care datele de flux sunt interpretate pentru a evalua nivelul pierderilor. Aceasta include atât măsurarea debitului pe timp de noapte, cât și bilanțul apei? Cum se împacă acestea? Este utilizat bilanșul de apă IWA? Dacă se utilizează un bilanș de apă la nivel DMA, în ce perioadă se efectuează și include măsurarea consumului clienților în aceeași perioadă?
	Aplicațiile HRWC fac o medie automată a fluxurilor de noapte între 03 și 04 ore și compară aceasta cu debitul minim de noapte calculat (calcul de jos în sus) pentru fiecare DMA. Calculele ILI pentru fiecare DMA nu s-au întâmplat încă, cu toate acestea, intenția este alinierea rutelor de citire a contoarelor cu DMA.
18	Descrieți procesul prin care se iau deciziile cu privire la care DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor. Aceasta poate include un proces de prioritizare. Includeți exemple de utilizare a unui proces de prioritizare, arătând ce indicatori de performanță sunt utilizați și care DMA au fost selectate ca rezultat.
	Folosind datele de flux din istoricul de date, o aplicație HRWC postează pe un site intranet cele mai recente cinci fluxuri de noapte medii reale (în medie între 03 și 04) și compară aceste valori cu debitul minim de noapte calculat pentru anumite DMA. Echipajele de detectare a scurgerilor sunt trimise la DMA cu cele mai mari niveluri de scurgere activă. Sistemele cu pompare au o prioritate suplimentară.
19	Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea nu este redusă?
	Echipajele de scurgeri au, de obicei, foarte mult succes în găsirea scurgerilor, însă, atunci când nu le găsesc după prima trecere, se adoptă o abordare mai agresivă și mai detaliată, care include ascultarea tuturor supapelor și a golurilor de sunet de suprafață. Dacă acest lucru nu dă rezultate, măsurarea este confirmată, iar utilizarea excepțională de noapte este investigată. Dacă scurgerile nu pot fi reduse cu aceste metode, este planificat un management avansat al presiunii.
20	Descrieți procesele de întreținere, cum ar fi verificări ale limitelor DMA, audituri ale datelor DMA, înregistrarea presiunii, spălarea. Aceasta ar trebui să includă dacă la frecvențe regulate sau ca răspuns la incidente.
	Spălarea la nivelul întregului sistem are loc anual primăvara. Înregistrarea presiunii este un standard în cadrul fiecărui DMA. Supapele de delimitare sunt verificate ca parte a unui program de supape la nivel de sistem, dar nu sunt operate. Dacă un DMA nu funcționează corect și se suspectează o scurgere prin supape, supapele de limită vor fi sunate.

21	<p>Descrieți celelalte utilizări cărora le aplicați DMA, cum ar fi: Evaluarea pierderilor anuale; Studii de cerere; Consumul pe cap de locuitor (PCC); Factorul de stare a infrastructurii (ICF); Planificare; Monitorizarea performanței; Monitorizarea costurilor; Viteza naturală de creștere a scurgerilor; Analiza rețelei; Funcționarea zilnică a rețelei.</p>
	<p>DMA sunt utilizate pentru determinarea ICF, pentru studiile de cerere și pentru calibrarea sau confirmarea modelului hidraulic. Retragerea neautorizată din hidranții de incendiu este adesea identificată (pierdere aparentă). Apa utilizată pentru lucrări capitale, spălarea sistemului și întreținerea poate fi măsurată în scopuri contabile. Performanța sistemului este monitorizată și sunt identificate îmbunătățirile necesare.</p>
	<p>Alte aspecte</p>
22	<p>Există vreun alt aspect al proiectării, instalării și utilizării DMA-urilor care a fost important, dar care nu a fost tratat în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și modul în care acestea au fost depășite.</p>
	<p>Poziționarea clienților mari la sau în apropierea extremităților DMA poate ajuta la menținerea apei proaspete. În America de Nord, cerința de a îndeplini fluxurile de incendiu și nevoia de alimentare multiple înseamnă viteze foarte mici în rețele mari, ceea ce face ca măsurarea să fie o provocare și, prin urmare, selecția și amplasarea contorului foarte importante.</p>

Numele contribuitorului: Graham MacDonald

Organizație: Halifax Regional Water Commission, Halifax Nova Scotia, Canada

EPAL, Lisabona, Portugalia

	Descrierea proiectului
1	O scurtă descriere a locației
	<p>Acest studiu de caz se referă la rețeaua de distribuție a orașului Lisabona, care primește apă tratată prin rețeaua de alimentare în vrac a EPAL de la sursa principală de apă din Castelo de Bode, la aproximativ 120 de kilometri nord de capitala Portugaliei. Rețeaua de distribuție cuprinde aproximativ 1.450 de kilometri de rețea, împărțiți în cinci zone de presiune și furnizează peste 355.000 de clienți.</p> <p>La baza măsurilor de reducere a scurgerilor implementate în cadrul rețelei de distribuție Lisabona se află segmentarea sistemului în DMA-uri monitorizate permanent și dotarea consumatorilor mai mari cu telemetrie, în vederea evaluării și cuantificării potențialelor pierderi de apă pe subzonă. Această abordare beneficiază considerabil de existența unui sistem GIS fiabil și precis și de contorizare universală a clienților, în timp ce intervențiile DMA sunt concentrate nu numai pe pierderi reale prin scurgeri, ci și pe pierderi aparente, cum ar fi conexiuni ilegale sau necontorizate și contoare oprite. Politica companiei este de a repara fiecare scurgere identificată prin activități active de control al scurgerilor.</p>
2	Care a fost nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor?
	Aproximativ 500 l/con/zi în timpul anului de referință 2005, redus la mai puțin de 150 l/con/zi și menținut la acest nivel pentru mai mult de un deceniu
3	Descrieți pe scurt aranjamentele de aprovizionare pentru gospodăriile tipice:
	Fiecare client are un contor pentru facturare și nici un rezervor de stocare nu este folosit pentru serviciile casnice. Există o cerință legală ca presiunea de alimentare la punctul de livrare să varieze de la 30 de metri la 60 de metri, cu o medie de 51 de metri pe întreaga rețea de distribuție. Întreaga rețea de distribuție Lisabona este împărțită în cinci zone de presiune, reflectând topografia orașului și necesitatea ca fiecare zonă să fie pompată separat. Datorită terenului deluros al orașului Lisabona, există secțiuni ale rețelei cu presiune excesivă și, prin urmare, în jur de 30 de DMA-uri sau sub-zone (acoperire de rețea de 10%) sunt echipate cu un PRV.
	Proiecta
4	Ce a influențat proiectarea DMA-urilor individuale?

	<p>Designul DMA a fost influențat de mai mulți factori;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesitatea menținerii celor cinci limite existente ale zonelor de control al presiunii. • Dimensiunea DMA din punct de vedere al lungimii rețelei (în medie 8 km de rețea, majoritatea variind între 5 și 12 km), numărul de clienți (în medie 2.200) și consumul zilnic net estimat care nu depășește 1.200 până la 1.500 m³/zi (sold intrare DMA/ contoare de ieșire minus consumatori mari echipați cu sisteme de telemetrie) • Limite DMA discrete, ușor identificate, utilizând supape de secțiune existente acolo unde este posibil și limitând lungimea secțiunilor fără consum/hidranți/supape de descărcare de fiecare parte a supapelor închise, în special în zonele cu rețea din fontă. • Limitați numărul de supape de delimitare care trebuie închise • Contoare DMA care pot fi dimensionate corect și amplasate în puncte optime • Preferința pentru un singur punct de intrare în DMA, dar și DMA unidirecționale în cascadă și DMA bidirecționale acolo unde este necesar din cauza dimensiunii DMA și a considerațiilor operaționale, cum ar fi diferitele origini ale stației de pompare • Optimizarea presiunii pentru a menține standardul serviciului existent pentru clienți, ridicând presiunea minimă/reducând presiunea maximă acolo unde este necesar, minimizând în același timp fluctuațiile zilnice
5 A	fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare?
	<p>Sistemul de distribuție Lisabona este o rețea complet pompată, împărțită în cinci zone de presiune, la intervale de înălțime incrementală de aproximativ 30 de metri, fiecare cu o cotă de pompare separată pentru a menține cerințele minime/maxime de presiune de serviciu. Având în vedere topografia ondulată a orașului, acest lucru are ca rezultat faptul că majoritatea DMA au puncte critice de alimentare care anulează posibilitatea instalării supapelor de reducere a presiunii (PRV) pentru a controla presiunea în întreaga DMA. În timp ce au fost instalate un număr relativ mic de PRV, având în vedere beneficiile lor larg recunoscute în ceea ce privește reducerea pierderilor de apă, frecvența de spargere și creșterea ciclului de viață al infrastructurii, acestea sunt limitate la DMA-uri în care punctul critic de alimentare are o marjă suficientă pentru a permite reducerea presiunii sau mici sub presiune. -zone de DMA unde există un exces clar de presiune.</p> <p>Având în vedere nivelul excelent de performanță general al rețelei în ceea ce privește pierderile de apă, costurile și dificultățile instalării și menținerii PRV-urilor suplimentare la DMA-urile existente subdivizate au fost stabilite ca neviabile financiar în condițiile actuale. Cu toate acestea, problema este supusă revizuirii periodice și în cazul în care condițiile se schimbă, cum ar fi o creștere a costurilor cu apa tratată sau o frecvență crescută a exploziilor, care are un impact asupra calității serviciului, atunci politica poate fi reconsiderată.</p>
6	Metodele utilizate pentru proiectare.
	<p>Informațiile GIS inițiale disponibile au fost incomplete, dar o actualizare paralelă a sistemului și actualizarea datelor conținute au fost esențiale pentru procesul de planificare. În general, topografia și rețeaua de rețea trunchiului au determinat cu ușurință dispozițiile DMA. Analiza generală a rețelei a fost finalizată pentru a determina sectorizarea largă a zonei în DMA, cu teste de teren întreprinse pentru a valida viabilitatea diferitelor structuri propuse. Modelarea rețelei folosind EPANET a devenit disponibilă spre sfârșitul proiectului de implementare pentru a simula propunerile de proiectare.</p>
7 A	fost folosită o ierarhie a zonelor contorizate?

	Aproximativ 75% din DMA sunt alimentate de un singur metru de la conducta principală de alimentare. Din restul, aproximativ 15% sunt DMA-uri în cascadă, unde un al doilea contor a fost folosit pentru a subdiviza un DMA mare în două, DMA alimentat de la trunchiul principal în cascadă către a doua subzonă. Aproximativ 10% din DMA sunt proiectate pentru debite bidirecționale, permițând schimbări operaționale în ceea ce privește stația de pompare sursă. În timp ce majoritatea DMA-urilor bidirecționale au doi metri, un număr mic are până la șase metri. Acestea constau în DMA-uri de alimentare în care secțiunile de rețea trunchi/semi-trunchi cu diametrul de până la 400 mm sunt incluse în DMA, care pot ajunge în cascadă către alte DMA-uri cu alimentare unică sau la următoarea secțiune a rețelei principale a portbagajului.
8	Cum a fost testată integritatea graniței?
	Integritatea limitelor a fost testată printr-o varietate de metode, inițial o validare DMA pre-închidere pentru a se asigura că supapele de delimitare propuse erau operaționale cu testarea acustică a geofonului atunci când erau închise. În mod obișnuit, un test de presiune zero (PZT) a fost întreprins în timpul nopții după implementarea DMA/închiderea supapei de limită și reverificat cu testarea geofonului acustic. Pentru acest test, înregistratoarele de presiune au fost instalate în punctele înalte/scăzute din DMA și monitorizate în timp real când alimentarea/ele DMA au fost închise pentru a se asigura că presiunea a scăzut la zero. Abia după acest PZT de succes a fost considerată o DMA operațională.
9	Cum au fost definite și gestionate granițele DMA?
	Limitele DMA sunt formate cu supape închise, unde partea superioară a cheii supapei din interiorul camerei are aplicată o etichetă plastifiată, care indică funcția supapei (DMA sau supapă de delimitare a zonei de presiune). Pentru ca supapa să fie deschisă, eticheta de plastic trebuie îndepărtată, cu o procedură definită care indică faptul că eticheta trebuie returnată în zona de gestionare a scurgerilor. Un tehnician din această echipă reafișează apoi eticheta după ce a validat că supapa a fost închisă cu succes din nou. Se efectuează o validare anuală a tuturor etichetelor supapelor de limită.
10	Noile limite includ instalații de spălare?
	Acolo unde a fost necesar, instalațiile de spălare (supape de refulare sau hidranți) au fost instalate în apropierea supapelor închise, dacă nu există deja.
11	Există sisteme care să asigure că funcționarea supapei de delimitare este înregistrată?
	Toate supapele de delimitare sunt înregistrate ca atare în sistemul GIS, cu funcția și starea lor înregistrate, împreună cu data ultimei deschideri/închideri. Odată ce DMA au fost stabilite, toate supapele de limită închise au fost înregistrate pe GIS și a fost implementată o procedură care necesită autorizarea Centrului de intervenție în rețea înainte de operarea oricărei supape de limită. Acesta este urmat de rapoarte de stare distribuite în toate zonele operaționale când supapele au fost operate.
12	Cum au fost selectate contoarele. Aceasta include atât tipul de contor, cât și dimensiunea selectată.

	<p>Procesul de segmentare a rețelei a necesitat instalarea a aproximativ 180 de puncte de monitorizare, care să includă debitmetre electromagnetice alimentate de baterii, presiuni și înregistratoare de date de telemetrie asociate. Un număr de contoare mecanice existente au fost utilizate inițial pe DMA-uri pilot cu o singură alimentare, dar după încercări cu debitmetre electromagnetice alimentate de baterii, acestea au fost adoptate ca standard. Ulterior, contoarele cu ultrasunete alimentate de baterii au devenit disponibile pe piață și acestea au fost și ele folosite. Toate contoarele și sistemele de telemetrie asociate sunt programate să fie bidirecționale, chiar dacă în condiții normale de funcționare, vor avea debit doar într-o singură direcție. Ca atare, acest lucru permite modificări temporare ale granițelor sau teste în care fluxul printr-un DMA este inversat și contorul este utilizat pentru a alimenta o secțiune a canalului principal pentru a evalua potențialele scurgeri.</p> <p>În general, contoarele instalate erau cu un diametru inferior celui al magistralei la care urma să fie amplasată. În anumite cazuri în care spațiul era limitat din cauza altei infrastructuri de servicii adiacente, contoarele de același diametru cu cea principală erau singura opțiune, în timp ce la un număr mic de locuri, unitatea primară de contor era îngropată, cu doar o cameră mică pentru interfață contor/unitate EDU, precum și telemetrie și baterie. În anii următori, ca urmare atât a cererii reduse a clienților, cât și a efectelor de reducere a scurgerilor, atât în rețeaua EPAL, cât și pe partea clienților, un număr de contoare au trebuit să fie reduse din cauza debitelor mai mici. Cu date mai bune pentru a evalua debitele normale și debitele maxime potențiale în cazul schimbărilor operaționale, există acum diverși contoare cu două sau chiar trei diametre mai mici decât principalul.</p>
13	<p>Descrieți o instalație tipică de contor.</p>
	<p>O cameră tipică de contor va avea aproximativ 3 m pe 1,5 m și până la 2 m adâncime, cu două sau trei capace de acces detașabile. Unitatea de contor primară se află în mod normal în centrul camerei, cu o presiune în aval și unitatea EDU/interfață a contorului, baterie și unități de telemetrie, toate fixate pe pereții camerei. Toate contoarele DMA instalate sunt conform specificațiilor UOD0, dar secțiunile de calmare cu cinci diametre lungime în amonte și în aval sunt prezente acolo unde este posibil. În mod normal, este prevăzută o gaură de drenaj. Conurile de reducere și supapele de secțiune sunt plasate în mod normal în afara camerei contorului. Se folosește o fixare rapidă a îmbinării, iar o secțiune de rezervă a țevii este de obicei reținută la fața locului în cazul în care contorul trebuie îndepărtat. Fotografia însoțitoare ilustrează o instalație tipică.</p>
14	<p>Cum au fost calculate alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate în evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există).</p>
	<p>Principalul indicator utilizat pentru prioritizarea intervențiilor de scurgere este o estimare a pierderilor recuperabile pe DMA și ținta debitului minim de noapte. Acest lucru este determinat prin deducerea a două variabile din linia minimă de noapte netă pentru fiecare DMA; acestea fiind o rezervă pentru pierderile reale inevitabile care nu se poate aștepta să fie localizate folosind tehnici de detectare a scurgerilor pentru care se utilizează formula Pierderi reale de fond inevitabile (UBRL), ținând cont de o serie de variabile DMA, cum ar fi lungimea rețelei, numărul și lungimea rețelei, racorduri de serviciu și presiune medie. A doua variabilă este o estimare a consumului autorizat de clienți nocturni, cu valori de 1,08 litri/client/oră pe metru mărime fiind utilizate atât pentru clienții casnici, cât și pentru cei non-casnici. Începând de la 1,08 litri/client/oră pentru cel mai obișnuit, cel mai mic contor de 15 mm, această alocație este crescută cu aceeași valoare pentru fiecare dimensiune ulterioară a contorului, deci un contor de 20 mm are o alocație de 2,16 litri/client/oră, un 25 mm contorul are o capacitate de 3,24 litri/client/oră și așa mai departe. Valorile au fost adoptate la caracteristicile locale pe baza cunoștințelor EPAL cu privire la profilurile de consum ale clienților. Aceasta a fost o metodă foarte reușită și este de remarcat faptul că intervențiile de control al scurgerilor rareori recuperează mai mult decât s-a estimat ca țintă recuperabilă.</p>
	<p>DMA-uri în uz</p>

15	Cum sunt colectate datele de flux de la DMA tipic?
	<p>Monitorizarea DMA presupune înregistrarea presiunii și a debitului la intervale de cincisprezece minute la fiecare punct de monitorizare, cu date disponibile zilnic printr-un sistem de telemetrie pasiv sau la cerere în cazul unor anomalii de presiune. Telemetria DMA funcționează independent de sistemul de management al rețelei SCADA existent, dar este susținută de rețeaua de telemetrie client. Sa întreprins și instalarea a peste 4.000 de sisteme de telemetrie pentru utilizatorii de volum mare, clienți critici precum spitale sau orice punct cu consum semnificativ pe timp de noapte, cum ar fi sistemele de udare și stropire a grădinii, care influențează evaluările DMA pe liniile de noapte, folosind aceleași 15 -inregistrare debit si presiune pe minute. În ceea ce privește controlul pierderilor de apă, obiectivul a fost îmbunătățirea analizei DMA prin evaluarea impactului clienților individuali și caracterizarea pierderilor între EPAL și rețelele de clienți, având în vedere că ambele suportă pierderi. Datele din toate sistemele de telemetrie și SCADA sunt integrate cu aplicația software WONE dezvoltată special de companie pentru a gestiona toate datele relevante pentru monitorizarea performanței rețelei și dedicate controlului scurgerilor.</p>
16	Cum sunt verificate datele de flux pentru a se asigura că sunt valide?
	<p>Aplicația WONE produce analize statistice atât a DMA net, cât și a totalului zilnic total și a liniei de noapte, a variațiilor de presiune și a alarmelor. Sunt incluse o serie de KPI cu aplicații practice, cum ar fi relația procentuală dintre raportul zilnic minim oră la oră medie folosind un calcul al mediei minime de funcționare pe oră bazat pe valori nete (soldul contoarelor de intrare/ieșire DMA și orice utilizatori cu cerere mare cu telemetrie), volume total și de linie de noapte la 1.000 de clienți sau kilometru de rețea, pentru a permite clasarea performanței, compararea și atribuirea priorităților de intervenție între DMA. Ca atare, orice anomalie în date va fi evidențiată de software, fie identificată de orice membru al echipei de scurgeri, care validează datele zilnic. Evenimente precum supapele de delimitare deschise, incidentele debit zero pe contorul/unitățile de telemetrie sau înlocuirea contorului clientului care creează citiri anormale vor afecta gama de indicatoare calculate, creând astfel o alertă în cadrul sistemului, care va fi investigată de echipa de scurgeri.</p> <p>În ceea ce privește contoarele individuale, contoarele DMA cu citire insuficientă pot fi identificate fie prin bilanțul de apă pentru fiecare DMA, unde valorile pot fi negative sau fals scăzute, fie prin compararea contoarelor DMA și contoarelor mari de utilizator echipate cu telemetrie.</p>
17	<p>Descrieți modul în care datele de flux sunt interpretate pentru a evalua nivelul pierderilor. Aceasta include atât măsurarea debitului pe timp de noapte, cât și bilanțul apei? Cum se împacă acestea? Este utilizat bilanțul de apă IWA? Dacă se utilizează un bilanț de apă la nivel DMA, în ce perioadă se efectuează și include măsurarea consumului clienților în aceeași perioadă?</p>

	<p>Pe baza datelor detaliate ale DMA și ale clienților disponibile pentru a calcula KPI-urile practice disponibile în aplicația software WONE, așa cum sa subliniat în notele anterioare, selecția și clasarea DMA-urilor se efectuează zilnic, cu cele cu cele mai mari pierderi de apă recuperabile estimate sau procentaj. raportul dintre linia minimă de noapte și debitul mediu zilnic fiind ales pentru intervenții de detectare a scurgerilor sau investigații privind consumul nocturn sau zilnic excesiv.</p> <p>Echipele de teren primesc rapoarte de proiect DMA pre-intervenție, care includ toate informațiile relevante necesare pentru intervenție, cum ar fi planul DMA, supapele de limită, contorizarea, clienții cheie și pierderile estimate recuperabile. Astfel de informații ajută echipa de teren să decidă strategia care trebuie aplicată în fiecare intervenție.</p> <p>Prin utilizarea aplicației WONE, echipele de scurgeri sunt direcționate către zone specifice cu informații despre obiectivele și potențialul lor de reducere a scurgerilor. Experiența în cadrul EPAL a confirmat că aceste informații sunt indispensabile pentru echipele de teren și pentru deciziile legate de planificarea și implementarea intervențiilor de detectare a scurgerilor sau diagnosticarea rețelei</p> <p>Bilanțul de apă IWA a fost utilizat în ultimii ani pe o bază anuală la nivel de DMA. Acest lucru integrează toate datele fluxului DMA și facturarea consumului clienților în aceeași perioadă și este realizat pentru a oferi o validare de nivel al doilea a NRW totală per DMA, precum și pentru a estima diviziunea dintre pierderile reale și aparente. Odată cu extinderea acoperirii de telemetrie a clienților (aproximativ 30% din consum este acum măsurat și facturat prin sisteme de telemetrie), precizia acestei abordări de sus în jos de jos în sus a crescut considerabil în ultimii ani.</p>
18	<p>Descrieți procesul prin care se iau deciziile pe baza cărora DMA sunt investigate echipele de control al scurgerilor.</p>
	<p>Prioritizarea intervenției de detectare a scurgerilor se bazează pe nivelul pierderilor estimate recuperabile per DMA, așa cum sa subliniat anterior.</p>
19	<p>Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea nu este redus?</p>
	<p>În cazurile în care pierderile recuperabile estimate nu sunt atinse și nici nu se realizează o reducere acceptabilă a valorilor liniei de noapte, se întreprinde integritatea suplimentară a supapei de limită, împreună cu confirmarea ulterioară a datelor DMA și de telemetrie a clienților pentru a identifica orice anomalii sau erori.</p> <p>În cazul în care nu sunt detectate probleme, cea mai obișnuită rundă de intervenție va vedea rezonarea între DMA, în cazul în care o secțiune a unui DMA este transferată într-o zonă învecinată sau într-un trunchi principal. Aceasta este o alternativă la testarea pasă și este posibilă datorită acoperirii DMA aproape continue a rețelei. De remarcat este faptul că testarea în etape este de obicei folosită doar ca ultimă soluție, având în vedere impactul asupra ofertei și riscurile potențiale. Apoi, poate fi efectuat un studiu de înregistrare a zgomotului împreună cu corelarea acustică pe orice secțiune de contoare cu diametru mai mare cu puține/nicio conexiuni de serviciu sau puncte de acces. O altă soluție simplă aplicată uneori este trimiterea unei alte echipe de detectare a scurgerilor la DMA, dacă intervenția inițială nu a avut succes. Diferite echipe și tehnicieni de scurgeri vor avea perspective și abordări diferite, ceea ce poate duce la rezultate diferite atunci când se efectuează investigații pe teren.</p> <p>Rata de recuperare a scurgerilor după peste un deceniu de muncă în rețeaua de distribuție Lisabona este de aproximativ 65% - și anume volumul de scurgeri efectiv recuperat în comparație cu ceea ce a fost estimat ca volum de recuperare țintă.</p>
20	<p>Descrieți procesele de întreținere.</p>

	<p>Supapele de delimitare sunt verificate anual, așa cum sa menționat anterior, divizia de operațiuni fiind responsabilă de gestionarea unei campanii planificate de evacuare și spălare în apropierea supapelor de limită închise cu consum redus/fără consum în apropiere.</p> <p>Aplicația WONE și sistemele de telemetrie oferă alerte de baterie scăzută pentru contoare și înregistratoare de date, ceea ce permite înlocuirea bateriei.</p>
21	<p>Descrieți celelalte utilizări cărora le-ați aplicat DMA.</p>
	<p>Datele de monitorizare DMA sunt, de asemenea, luate în considerare în matricea multicriterială pentru identificarea zonelor prioritare de reabilitare a rețelei și reprezintă o sursă majoră de date pentru modelarea rețelei și modelul EPANET pentru toate rețelele care a fost dezvoltat în ultimul deceniu. Datele de debit și presiune DMA sunt utilizate pentru a determina cerințele nodale în cadrul unui DMA.</p> <p>În timpul pandemiei de COVID-19, implementarea și monitorizarea DMA existentă a rămas nemodificată și a fost folosită ca bază pentru efectuarea de evaluări detaliate două săptămâni ale zonelor potențiale ale rețelei cu un risc mai mare de probleme de calitate a apei din cauza reducerii semnificative a consumului în unele părți. a orasului. Prin analiza tipurilor de consum a DMA și a caracteristicilor rețelei, cum ar fi % din rețelele de fontă din DMA, au fost făcute recomandări către divizia de operațiuni cu privire la care DMA ar trebui să facă obiectul unei frecvențe sporite și/sau acoperire a intervențiilor de spălare și evacuare planificată.</p> <p>Consultarea zilnică a datelor aplicației de către toate unitățile operaționale subliniază că sistemul și, într-adevăr, întregul proiect DMA, este un instrument de management și diagnosticare a rețelei, spre deosebire de unul concentrat exclusiv pe controlul pierderilor de apă. Acest lucru întărește viziunea că orice proiect de reducere a scurgerilor este legat în mod inerent de un management eficient al rețelei și nu trebuie considerat ca un plan de sine stătător de reducere a pierderilor de apă.</p>
	<p>Alte probleme</p>
22	<p>Există vreun alt aspect al proiectării, instalării și utilizării DMA-urilor care a fost important, dar care nu a fost tratat în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și modul în care acestea au fost depășite</p>

Prin acest proces de segmentare a rețelei și monitorizare și analiză sporite, s-a obținut o înțelegere mult mai bună a performanței și a dinamicii sistemelor, care, combinată cu intervențiile de control activ al scurgerilor, au dus la reducerea NRW la mai puțin de o treime din nivelul de referință din 2005 cu cinci ani și menținut la asemenea niveluri de peste un deceniu. Performanța NRW a EPAL a fost de mult timp comparabilă cu nivelurile de bune practici obținute de cele mai eficiente companii europene și confortabil atât în conformitate cu nivelul economic de scurgere, cât și cu criteriile ELL sustenabile mai stricte.

Proiectul a provocat, de asemenea, o schimbare culturală la diferite niveluri și zone din cadrul companiei, deoarece atât zonele tehnice, cât și cele comerciale au adoptat conceptul DMA ca instrument de management și evaluare, precum și instrument permanent de supraveghere a rețelei de distribuție pentru activitățile operaționale.


Recomandările cheie sunt dezvoltarea capacității în cadrul companiei, atât în ceea ce privește infrastructura fizică, cât și echipamentele, dar mai important, în ceea ce privește personalul suficient de pregătit într-o echipă dedicată axată pe controlul pierderilor de apă, permițând astfel cunoștințele empirice dobândite despre rețeaua companiei. menținute în cadrul organizației. Succesul a fost obținut prin crearea unei echipe dedicate de control al pierderii de apă, susținută direct de consiliul de administrație, cu resurse și responsabilitate asupra problemelor fundamentale necesare pentru a construi un sistem durabil de monitorizare și control. Acești factori cheie sunt planificarea DMA, implementarea și gestionarea ulterioară, întreținerea contoarelor DMA, telemetria și supapele de limită, activitățile de detectare a scurgerilor și dezvoltarea software-ului de management al datelor cu KPI-uri îndreptate strict către evaluarea zilnică a pierderilor de apă. În timp ce conceptul de segmentare a rețelei în DMA este binecunoscut, provocarea gestionării durabile a unor astfel de sisteme pe termen lung, cu vigilență constantă, este văzută ca o fațetă cheie, împreună cu o corelație între dimensiunea DMA-urilor implementate și potențiala pierdere de apă realizabilă. reducere.

Numele colaboratorului: Andrew Connelly

Organizare: În numele EPAL, Lisabona, Portugalia

Orașul Kunming, China

	Descrierea proiectului
1	O scurtă descriere a locației
	<p>Orașul Kunming este situat în sud-vestul Chinei, capitala provinciei Yunnan. Kunming CGE (o companie JV a Veolia) este responsabilă de alimentarea cu apă a orașului, cu peste 1,5 milioane de apometre, cu o zonă de deservire de aproximativ 500 km².</p> <p>Din anul 2018, Kunming CGE a început să instaleze DMA ca măsură de control al pierderii de apă. Până în anul 2022, sunt instalate peste 1900 de DMA.</p>
2	Care a fost nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor?
	Pierderile reale înainte de DMA sunt în jur de 80.000 m ³ /zi, după instalare și următoarele acțiuni bazate pe analiza datelor DMA, pierderile reale se reduc la aproximativ 20.000 m ³ /d.
3	Descrieți pe scurt aranjamentele de aprovizionare pentru gospodăriile tipice:
	Fiecare conductă de admisie a DMA este echipată cu un apometru și un manometru. O parte din DMA conține un sistem secundar de alimentare cu apă.
	Proiecta
4	Ce a influențat proiectarea DMA-urilor individuale?
	Topografia rețelei și numărul de locuitori sunt luate în considerare în proiectarea DMA individuală. Un cartier rezidențial este un DMA natural, deoarece rețeaua este ramificată și locuitorii sunt câteva sute până la câteva mii
5	A fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare?
	Presiunea este supravegheată dar nu este reglată deoarece presiunea de serviciu este deja scăzută, în jur de 2,5 bar.
6	Metodele utilizate pentru proiectare.
	Fără metode speciale, doar pe baza topografiei rețelei.
7	A fost folosită o ierarhie a zonelor contorizate?
	Nu.
8	Cum a fost testată integritatea graniței?
	Se efectuează un test de presiune zero pentru a asigura integritatea limitei fiecărui DMA prin închiderea supapelor de admisie și măsurarea presiunii rețelei în DMA.
9	Cum au fost definite și gestionate granițele DMA?

	Mai întâi, aflați toate conductele de admisie ale unui DMA; în al doilea rând, efectuați un test de presiune zero pentru a vă asigura integritatea acestuia; în al treilea rând, instalați contoare de apă la toate conductele de admisie. În mod normal, un DMA are o singură conductă de admisie, unele mai mari au două sau trei orificii de admisie și este de preferat să instalați mai multe apometre în loc să închideți doar supapele de limită pentru a evita problemele de presiune scăzută deoarece presiunea de serviciu este deja la un nivel scăzut.
10	Noile limite includ instalații de spălare?
	Nu este nevoie.
11	Există sisteme care să asigure că funcționarea supapei de delimitare este înregistrată?
	Da, avem un sistem de întreținere a rețelei care înregistrează toate operațiunile din rețea, inclusiv funcționarea supapelor.
12	Cum au fost selectate contoarele. Aceasta include atât tipul de contor, cât și dimensiunea selectată.
	Jumătate dintre DMA sunt instalate cu apometre mecanice și jumătate sunt apometre electronice. Dimensiunea variază de la DN40 la DN200. Se cere precizia de 0,1 m ³ /h.
13	Descrieți o instalație tipică de contor.
	
14	Cum au fost calculate alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate în evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există).
	Luăm 2 l/h/locuitor ca utilizare rezonabilă.
	DMA-uri în uz
15	Cum sunt colectate datele de flux de la DMA tipic?
	Atât datele de debit, cât și de presiune sunt colectate pe un interval de 5 minute și transmise prin intermediul tehnologiei NB către propriul nostru server la fiecare 6 ore.
16	Cum sunt verificate datele de flux pentru a se asigura că sunt valide?

	O alarmă de transmisie anormală a datelor este declanșată pe sistemul DMA dacă datele lipsesc, apoi se va acționa la fața locului pentru a verifica problema; o alarmă de date anormale de debit este declanșată în cazul creșterii sau scăderii dramatice a debitului. De asemenea, întreținerea preventivă la fața locului a contorului de apă este efectuată în mod regulat.
17	Descrieți modul în care datele de flux sunt interpretate pentru a evalua nivelul pierderilor. Aceasta include atât măsurarea debitului pe timp de noapte, cât și bilanțul apei? Cum se împacă acestea? Este utilizat bilanțul de apă IWA? Dacă se utilizează un bilanț de apă la nivel DMA, în ce perioadă se efectuează și include măsurarea consumului clienților în aceeași perioadă?
	Trei indicatori sunt utilizați în munca noastră zilnică: Pierdere fizică de apă = Debit minim - Flux rezonabil; Raport de pierdere fizică = Pierdere fizică de apă / Volumul total de intrare; NRW = 1 - Apă facturată / Volumul total de intrare. Nu se aplică un bilanț de apă detaliat.
18	Descrieți procesul prin care se iau deciziile cu privire la care DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor.

1. Scurgerile care sunt mai mari de 5 m³ /h sau pierderile fizice de apă sunt mai mari de 15%:

Imaginea de mai sus arată un exemplu de DMA cu nivel ridicat de scurgere. Scurgerea a fost foarte greu de găsit pentru că era situată sub o autostradă foarte aglomerată și materialul este PE, metoda acustică este invalidă. În cele din urmă, am schimbat întreaga țevă (aproximativ 100 de metri) cu tehnologie non-excavare pentru a rezolva problema.

2. NRW este mai mare de 25%:

În acest caz se efectuează investigarea pierderii comerciale. Exemplu: un DMA numit GongXin Square, cu un raport fizic de pierdere de apă de 20% și peste 40% NRW.

În urma investigațiilor, nu s-au găsit scurgeri, dar s-au găsit multe conexiuni ilegale care sunt folosite pentru irigarea terenurilor verzi, chiar și unele apometre au fost instalate (dar neinstalate de compania de apă) pentru a măsura volumul, prezentat ca următoarele apometre ilegale:

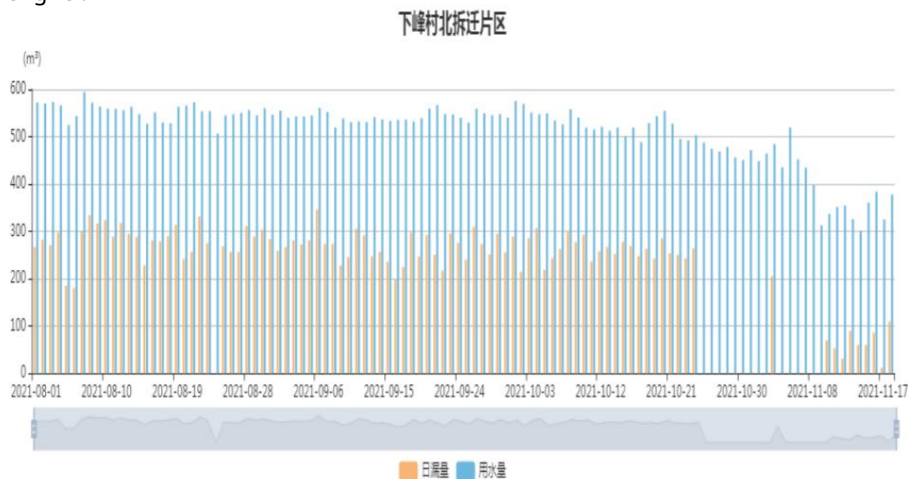


19 Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea este nu redus?

Se vor lua măsuri suplimentare în funcție de diferite situații:

Echipa de cercetare a scurgerilor a investigat DMA, dar scurgerile nu sunt reduse, există mai multe motive posibile și luăm diferite acțiuni:

1. „Scurgerea” este după contorul de apă, care este folosit pentru tranzacționare, deci acest tip de „scurgere” ar putea fi o scurgere internă sau anumiți clienți chiar trebuie să deschidă robinetul zi și noapte pentru un timp, deci nu este o pierdere reală pentru compania de apă;
2. Există scurgeri, dar greu de găsit. În acest caz, vom investiga din nou cu o altă tehnologie, inclusiv înregistrări acustice, CCTV sau test de pas pentru a identifica scurgerea. Exemplu din satul XiaFengBei:



Imaginea de mai sus este un alt DMA dificil, numit XiaFengBei Village, coloana albastră reprezintă volumul total de admisie (m³ /d), coloana portocalie arată volumul de scurgere pe baze zilnice. A fost o scurgere mare în sat, în jur de 250 m³ /zi, 10 m³ /h. Echipa de control al scurgerilor a mers la fața locului de mai multe ori fără să găsească nimic. Problema a fost că rețeaua din sat a fost instalată de ei înșiși, dar nu de compania de apă, nu au fost înregistrate informații despre rețea și întrucât unele conducte erau PE, conductele au fost dificil de localizat.

În acest caz, luăm CCTV pentru a localiza conductele. După două săptămâni de lucru (detecția conductei cu CCTV trebuie să întrerupă apa și să foreze găuri în rețea, ceea ce necesită timp), în cele din urmă ne-am dat seama de conductă și am găsit scurgerea, care este situată între două clădiri (distanța dintre ele este doar de 1,5 metri!

În mod normal, nimeni nu va lua în considerare că există o conductă în acel loc).



3. Nu există nicio scurgere, sau scurgerea nu este cea mai mare problemă, dar utilizarea ilegală este.
- Al doilea exemplu din „18” arată acest tip de problemă. Când detectarea scurgerilor nu arată niciun rezultat, este posibil să existe o utilizare permanentă, atunci se pune întrebarea dacă consumul este contorizat și facturat, dacă nu, este o pierdere comercială a companiei de apă, așa că facem și un sondaj de contor de apă pe site-ul.
- Toate acțiunile de mai sus se bazează pe analiza datelor care se combină cu informațiile la fața locului colectate de echipa de control al scurgerilor, apoi ne va oferi sfaturi pentru următorul pas

20 Descrieți procesele de întreținere.

Verificați apometrele la fiecare 6 luni ca întreținere preventivă; verificați anumite contoare de apă sub alarma de defecțiuni ca întreținere corectivă.

21 Descrieți celelalte utilizări cărora le-ați aplicat DMA.

Este utilizat pentru managementul planificării controlului anual al scurgerilor, monitorizarea performanței și analiza rețelei

Alte probleme

22	Există vreun alt aspect al proiectării, instalării și utilizării DMA-urilor care a fost important, dar care nu a fost tratat în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și modul în care acestea au fost depășite
	N / A

Numele contribuitorului: Daran Huang, Xiaoju Wang, Juan Zhang

Organizație: în numele Kunming CGE Water Supply Co., Ltd.

Orașul Foshan, China

	Descrierea proiectului
1	O scurtă descriere a locației
	<p>Sanshui din orașul Foshan este situat în provincia Guangdong, China. În zonă sunt două instalații de apă. Capacitatea de alimentare cu apă a stației de apă A este de 450.000 de metri cubi pe zi, iar cea a stației de apă B este de 80.000 de metri cubi pe zi. Suprafața de serviciu de alimentare cu apă este de aproximativ 827 de kilometri pătrați, lungimea totală a rețelei de conducte municipale (DN80 mai sus) este de 1.341 de kilometri, iar populația de serviciu este de aproximativ 803.000.</p> <p>Sanshui Water Supply Co. LTD a planificat să construiască o ierarhie de DMA în districtul Sanshui până la sfârșitul anului 2025 și vor exista 8 DMA de primul nivel, 6 DMA de al doilea nivel și 151 de DMA de nivelul trei în regiune. Până la sfârșitul anului 2021, au fost construite 8 DMA de nivel întâi, 3 DMA de nivel al doilea și 71 de DMA de nivel al treilea, adică construcția DMA de nivel întâi a fost finalizată, iar nivelul doi și nivelul trei DMA finalizaseră aproape 50 %.</p>
2	Care a fost nivelul pierderilor reale înainte și după instalarea DMA-urilor?
	<p>Un total de 50 de DMA au fost finalizate și puse în aplicare în 2020. Sistemul de management al DMA și sistemul informațional au fost înființate simultan. Rata de scurgere a fost de 9,55% în 2020 și 7,59% în 2021, cu o scădere de la an la an cu 1,96 puncte procentuale.</p> <p>În 2021, conducerea DMA a găsit și reparat 257 de puncte de scurgere. Se calculează că lucrările de reparații pot reduce scurgerea apei cu circa 34,85 milioane de metri cubi pe an.</p>
3	Descrieți pe scurt aranjamentele de aprovizionare pentru gospodăriile tipice:
	<p>Fiecare gospodărie folosește contorul de apă pentru a măsura consumul de apă, iar compania de alimentare cu apă taxează periodic fiecare gospodărie în funcție de contor.</p> <p>Clădirile joase sub 6 etaje sunt, în general, furnizate cu apă direct prin municipalitate conducte, cu presiunea apei nu mai mică de 0,14 MPa. Clădirile înalte cu 6 etaje și mai sus sunt, în general, furnizate cu apă prin alimentarea prin conducte municipale și alimentarea secundară cu apă sub presiune. Etajele 1-4 sunt furnizate direct de conducte și etaje municipale 5 și mai sus sunt alimentate prin sursa secundară de apă sub presiune.</p>
	Proiecta
4	Cela influențat proiectarea DMA-urilor individuale?

	<p>Condițiile de construcție, dimensiunea zonei, materialele și vechimea țevelor, cerințele de management și caracteristicile consumului de apă sunt factorii principali.</p> <p>„Ușor înainte de dificil” înseamnă că se acordă prioritate rețelelor de conducte în formă de copac sau rețelelor de conducte circulare cu un număr mic de orificii de admisie sau unde zonele nu trebuie să închidă supapele și să deconecteze conductele.</p> <p>„Dimensiunea corespunzătoare” înseamnă că DMA de nivelul trei sunt în general stabilite din zone rezidențiale, parcuri industriale sau sate naturale, cu cel mult 5000 de utilizatori și nu mai mult de 3 prize de apă.</p> <p>„Domeniile cheie înseamnă selectarea zonelor cu risc ridicat prin analiza duratei de viață lungă și a conductelor frecvente de întreținere de urgență.</p> <p>În plus, construcția rețelei noi de conducte în zona de alimentare cu apă va fi proiectată și construită conform standardelor de construcție DMA ale întreprinderii.</p>
5 A	fost luat în considerare managementul presiunii în faza de proiectare?
	<p>Managementul presiunii este luat în considerare în etapa de proiectare. Dispozitivele de achiziție și transmisie a datelor de presiune vor fi instalate în intrarea în DMA.</p> <p>În zonele DMA unde cererea de presiune nu este mare, presiunea apei la intrare este menținută la 0,14 MPa până la 0,2 MPa prin utilizarea unei supape de reducere a presiunii. În DMA cu alimentarea cu apă sub presiune secundară, presiunea de intrare este în general menținută în intervalul de la 0,14 MPa la 0,35 MPa.</p>
6	Metodele utilizate pentru proiectare.
	<p>Regiunea administrativă, condițiile naturale, caracteristicile de funcționare a rețelei de conducte, nevoile de gestionare a alimentării cu apă și alți factori sunt luate în considerare în mod cuprinzător. În primul rând, se formează schema de planificare preliminară a construcției DMA. Apoi, modelul microscopic hidraulic al rețelei de alimentare cu apă este utilizat pentru simulare și optimizare.</p> <p>În cele din urmă, trebuie să fie pe deplin demonstrat de către departamentele relevante ale companiei pentru a se asigura că schema este științifică, rezonabilă și fezabilă.</p> <p>Ar trebui urmate următoarele principii.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DMA-urile ar trebui să fie construite în strictă conformitate cu o ierarhie de 3 niveluri pentru a se asigura că managementul nu este prea complex. 2. În general, limita DMA nu se formează prin închiderea supapei pentru a evita impactul negativ al calității apei și al presiunii apei.
7 A	fost folosită o ierarhie a zonelor contorizate?
	<p>Există o ierarhie pe 3 niveluri în districtul Sanshui.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primele DMA de nivel sunt împărțite în funcție de aria orașului. • DMA de al doilea nivel sunt compuse dintr-un număr de DMA de al treilea nivel. • DMA de nivelul trei sunt împărțite pe zone rezidențiale, sate și parcuri industriale.
8	Cum a fost testată integritatea graniței?
	<p>Închideți toate supapele conductelor de admisie și evacuare din zonă și efectuați testul de presiune zero pentru întregul DMA.</p>

9	Cum au fost definite și gestionate granițele DMA?
	Limita DMA se bazează în principal pe locația cu graniță evidentă a terenului (drum, râu etc.).
10	Noile limite includ instalații de spălare?
	În general, instalațiile de spălare nu sunt instalate pe noi granițe. Supapele de drenaj și hidranții conductelor ar trebui să fie utilizați pe deplin pentru a asigura calitatea apei din DMA.
11	Există sisteme care să asigure funcționarea supapei de limită?
	Informațiile supapelor de limită DMA au fost introduse în GIS. Operațiunea de deschidere și închidere a vanelor va fi înregistrată în sistemul informatic prin APP-ul operatorului.
12	Cum se selectează contoarele. Aceasta include atât tipul de contor, cât și dimensiunea selectată.
	<p>Pentru DMA cu diametrul conductei de admisie DN500, este selectat debitmetrul cu funcție de măsurare bidirecțională. Este de preferat sursa de alimentare de la rețea sau sursa de energie solară, iar frecvența de excitație mai mare ar trebui să fie selectată pentru a asigura acuratețea măsurării contorului. Dacă condițiile de instalare permit, se recomandă utilizarea debitmetrului electromagnetic tubular cu grad de precizie de 0,5, unde alimentarea cu apă poate fi oprită în timpul instalării debitmetrului. În caz contrar, este recomandabil să utilizați debitmetrul cu ultrasunete cu clemă externă sau debitmetrul electromagnetic cu fișă cu un grad de precizie de 1,0,</p> <p>Pentru DMA cu diametrul conductei de admisie DN400, este de preferat debitmetrul electromagnetic alimentat de baterie sau contorul de apă electromagnetic, care ar trebui să aibă și funcție de măsurare bidirecțională.</p> <p>În comparație cu apometrele mecanice, debitmetrele electromagnetice sau apometrele electromagnetice au performanțe excelente de măsurare a debitului mic și o funcție integrată de transmisie a datelor, care poate îndeplini cerințele de monitorizare ale DMA pentru debitul minim pe timp de noapte.</p>
13	Descrieți o instalație tipică de contor.



Mai sus este un apometru electromagnetic DN300 instalat de un DMA. Apometrul este un apometru integrat cu funcție de transmisie la distanță. Compania de furnizare a apei colectează și stochează datele de debit și presiune ale conductei folosind „Sistemul de date mari de debit de alimentare cu apă”. Nivelul de precizie al contorului electromagnetic de apă este de gradul 2, baterie cu litiu de 3,6 V încorporată pentru alimentare și este instalată cu flanșe de secțiune a conductei. Pentru a reduce impactul asupra aspectului orașului, apometrul DMA va fi instalat în puțul instrumentului, iar nivelul de impermeabilitate a apometrului este IP68.

14 Cum se calculează alocațiile de utilizare pe timp de noapte pentru a fi utilizate în evaluarea nivelurilor de scurgere (dacă există)

Consumul legal de apă al utilizatorilor rezidențiali pe timp de noapte este măsurat prin eșantionare într-o DMA stabilită. Valoarea medie de experiență a consumului legal de apă pe timp de noapte pe gospodărie este de aproximativ 4 l/h.

Numărul de gospodării din regiune * 4 l/h = Consumul legal de apă pe timp de noapte.

Datele legale privind consumul de apă al utilizatorilor nerezidenți pe timp de noapte sunt colectate și obținute prin apometrele lor de la distanță.

DMA în uz

15 Cum se colectează date de flux de la DMA tipic?

Datele de debit ale debitmetrului de intrare DMA sunt colectate uniform către sistemul de date mari de flux de alimentare cu apă prin dispozitivul de transmisie de la distanță. Frecvența de colectare este în general de 1-3 minute, iar modul de transmisie este 4G sau NB-IOT.

Există două moduri de a colecta datele de consum de apă ale utilizatorilor în DMA, una este contorul inteligent de apă folosind NB-IOT, iar cealaltă este citirea manuală a contorului

16 Cum să verificați datele de flux pentru a vă asigura că sunt valide?

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Continuitatea datelor și a datelor anormale pot fi monitorizate și urmărite prin funcția de alarmă a Sistemului de date mari flux de alimentare cu apă. Dacă se emite o informație de alarmă, personalul de întreținere trebuie să verifice sau să repare instrumentul. 2. Toate debitmetrele sunt echipate cu cipuri de stocare a datelor. Când datele sunt găsite lipsă în Sistemul de date mari de alimentare cu apă, datele pot fi copiate prin funcția de suplimentare. 3. Personalul de întreținere a echipamentelor trebuie să efectueze în mod regulat inspecții la fața locului pentru a verifica starea de funcționare a instrumentului și echipamentului DMA. 4. Debitmetrul portabil cu ultrasunete este folosit ca contor standard pentru a compara acuratețea instrumentului DMA. De obicei, o dată la șase luni sau când există o alarmă anormală, comparația se face imediat.
17	<p>Descrieți modul de interpretare a datelor de flux pentru a evalua nivelurile de pierdere. Aceasta include atât măsurarea debitului pe timp de noapte, cât și bilanțul apei? Cum se împacă acestea? Este utilizat bilanțul de apă IWA? Dacă se utilizează un bilanț de apă la nivel DMA, în ce perioadă se efectuează și include măsurarea consumului clienților în aceeași perioadă?</p>
	<p>A fost înființat un sistem de date mari privind fluxul de alimentare cu apă. Acest sistem agregă toate datele de debit din zona de alimentare cu apă. Conform funcției de statistică a datelor, cel mai mic consum de apă între orele 0 și 5 noaptea este considerat debitul minim nocturn al zilei. Diferența dintre debitul minim de noapte și consumul legal de apă pe timp de noapte este scurgerea de apă pe timp de noapte. Dacă scurgerile de apă pe timp de noapte depășesc un prag, se emite o alarmă.</p> <p>În același timp, a fost înființat un sistem digital DMA. Acest sistem agregă date din mai multe surse, cum ar fi debitul de apă, presiunea, repararea conductelor și datele climatice ale DMA.</p> <p>În combinație cu metodologia de analiză a bilanțului de apă IWA și standardul de control și evaluare a pierderii de apă pentru sistemul urban de alimentare cu apă din China (CJJ 92-2016), a fost stabilit un model matematic de referință pentru consumul de apă DMA. Poate analiza cantitativ distribuția în timp și spațiu a scurgerilor de apă DMA și poate da avertismente privind scurgerile.</p>
18	<p>Descrieți procesul prin care se iau deciziile pe baza cărora DMA sunt investigate echipele de control al scurgerilor.</p>
	<p>Deciziile se iau în principal pe baza avertizării debitului minim pe timp de noapte a Sistemului de date Big Data privind fluxul de apă și a rezultatelor analizei bilanțului de apă dat de DMA Digital System.</p> <p>Cu cât scurgerile regionale sunt mai mari, cu atât prioritatea detectării scurgerilor este mai mare.</p>
19	<p>Ce se întâmplă atunci când DMA sunt investigate de echipele de control al scurgerilor, dar scurgerea este nu redus?</p>
	<p>Trebuie luate măsuri suplimentare de investigație, inclusiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personalul de întreținere și management al echipamentelor va verifica acuratețea măsurarea apometrului principal regional. • Analistul de date DMA va verifica acuratețea relației corespunzătoare între apometrul principal și subcontoarele. • Limita DMA ar trebui să fie verificată dacă condițiile graniței DMA au schimbat. • Datele subcontoarelor trebuie verificate și analizate dacă există ilegalități utilizarea apei.

20	<p>Descrieți procesele de întreținere.</p>
	<p>Pentru a asigura valabilitatea pe termen lung a DMA, acuratețea datelor contorului și stabilitatea datelor sunt fundamentul. Personalul de management al întreținerii trebuie să întrețină și să gestioneze eficient instrumentele și echipamentele de monitorizare ale DMA. Aceștia ar trebui să efectueze în mod obișnuit depanarea și să se ocupe în timp util cu alarma offline a contorului și alarma de consum de apă zero trimise de sistemul informatic.</p> <p>O altă lucrare de întreținere cea mai importantă este stabilirea și întreținerea registrului contorului de apă, precum și relația dintre contorul principal și subcontoare.</p> <p>Debitmetrul portabil cu ultrasunete este utilizat pentru a compara precizia contorului principal regional, iar contoarele inexacte trebuie înlocuite la timp. Instrumentele și echipamentele de monitorizare furnizate de baterii sunt urmărite în mod regulat cu puterea rămasă și bateriile înlocuite în timp util înainte de a se epuiza.</p>
21	<p>Descrieți celelalte utilizări cărora le-ați aplicat DMA.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Datele de îmbogățire a debitului și presiunii DMA ajută la optimizarea schemei de programare a alimentării cu apă și a modelului hidraulic al rețelei de conducte. • Scurgerile ascunse sau micile scurgeri sunt detectate și reparate la timp pentru a evita extindere în continuare. Acesta va elimina potențialul pericol de siguranță al tasării solului cauzat de scurgeri. • Va îmbunătăți imaginea socială a companiei de alimentare cu apă.
	<p>Alte aspecte</p>
22	<p>Există alte aspecte importante în proiectarea, instalarea și utilizarea DMA care nu au fost tratate în întrebările de mai sus? Aceasta ar putea include anumite probleme și cum să se facă depășește-le.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Managementul operațiunii și întreținerii după instalarea DMA este cheia succesului DMA. Este necesar să se înființeze posturi de analiză a datelor DMA și să se mărească personalul echipamentului DMA. Este important să acordați atenție informațiilor de alarmă de flux nocturn minim ale DMA în fiecare zi și să tratați alarma la timp. 2. Analistul de date DMA trebuie să aibă un puternic simț al responsabilității și suficient abilitate profesională care poate acumula în mod continuu experiență și își poate transforma experiența în reguli de alarmă. Aceste reguli sunt apoi integrate în software pentru a îmbunătăți oportunitatea și eficacitatea alarmei. 3. Ar trebui să folosim pe deplin big data, AI și alte noi tehnologii informaționale pentru a construi DMA de la proiectare la achiziția și stocarea datelor, analiză și alarmă, până când depanarea și eliminarea.

Numele contribuitorului: Fang He, Junyu Huang, Pingjiu Li

Organizație: În numele Foshan Water and Environmental Protection Co., Ltd.; Foshan Sanshui Foshui Water Supply Co., Ltd.

Reducerea scurgerilor în Jakarta, Indonezia

Acest articol este preluat (cu mici modificări) din Proceedings of the IWA Specialized Conference „Leakage 2005”, Halifax, Nova Scotia, septembrie 2005

D Rogers

DEWI Srl, Via dei Ceraioli 15, 06080 Colombella (PG), Italia. e-mail: dewiltd@tin.it

Cuvinte cheie: controlul scurgerilor, modele matematice, controlul presiunii

Abstract

Jakarta, capitala Indoneziei, pierde aproximativ jumătate din producția de apă din cauza scurgerilor din conducte. Presiunile scăzute de funcționare, țevile nemetalice și zgomotul de fond ridicat fac imposibilă aplicarea instrumentelor acustice. A fost dezvoltată o abordare pas cu pas, bazată pe cuantificarea directă a scurgerii, care s-a dovedit cu succes.

A fost evidențiată importanța controlului presiunii pentru a menține un nivel scăzut de scurgere în rețea. Aplicarea unui model matematic a fost esențială pentru proiectarea sistemelor permanente de control al presiunii și scurgerilor.

Introducere

Apa este una dintre cele mai valoroase resurse ale lumii. Fără el, viața nu ar exista. Se prevede că în 20 de ani, aproape o treime din populația lumii va avea o aprovizionare insuficientă cu apă. Cu toate acestea, în lumina unei situații atât de drastice, este surprinzător că multe dintre rețelele de apă ale lumii pierd încă aproximativ jumătate din resursele disponibile din cauza scurgerilor din conducte. Deja semnele pentru viitor sunt de rău augur. Închiderea pe timp de noapte a rețelei pentru umplerea rezervorului a devenit o operațiune de rutină în multe părți ale lumii, din America de Sud și Centrală, prin Europa până în Asia. În cazuri extreme, comunitățile chiar merg la război. Aproximativ două treimi din lume se confruntă cu o potențială criză.

Provocarea este de a găsi o soluție eficientă.

Cu o populație în creștere rapidă, situația se va înrăutăți. Experiența din Jakarta, capitala Indoneziei, arată că punctul de plecare pentru îmbunătățirea situației este utilizarea mai eficientă a resursei existente prin reducerea drastică a scurgerilor în rețeaua de apă. Cu toate acestea, există multe dificultăți de depășit, nu în ultimul rând de a defini cea mai potrivită abordare atunci când există cunoștințe limitate despre rețea și caracteristicile acesteia nu sunt compatibile cu tehnologia aplicată în mod tradițional în părțile mai dezvoltate ale lumii.

Situația din Jakarta

Jakarta este un oraș întins, cu aproximativ 12 milioane de locuitori. Managementul rețelei a fost privatizat în două concesi separate spre sfârșitul anilor 1990. Proiectul prezentat în această lucrare se referă la partea administrată de Palyja, care este deținută de Grupul Suez.



Figura E-1 Condiții tipice din Jakarta.

Rețeaua de apă se întinde pe bine peste 3000 km. Este compus în principal din țevi nemetalice cu diametrul de la 1200 mm la 25 mm. Presiunile de funcționare depășesc rar 15 metri și de obicei sunt mai mici de 10 metri. Unele părți ale rețelei, în special la extremitate, au presiune zero pentru cea mai mare parte a zilei. O mare parte a rețelei a fost construită de antreprenori. Ca urmare, multe dintre străzi au patru țevi diferite și disponibilitatea unor planuri exacte așa cum sunt construite este foarte limitată.

În plus, rețelele vechi nu au fost întotdeauna abandonate atunci când a fost construită o rețea mai nouă. Ca în atâtea orașe asiatice, traficul este zgomotos și pare să fie permanent blocat.

Apa non-revenue (NRW) este echivalentă cu 46% din care peste 75% sunt pierderi reale sau tehnice.

Din cauza condițiilor solului și a faptului că multe dintre drumuri au o fundație din beton, scurgerile devin rar vizibile. Aproape toate săpăturile sunt săpate manual.



Figura E-2 Excavare manuală.

Abordarea tradițională pentru localizarea scurgerilor este de a folosi instrumente acustice, cum ar fi corelatoarele, înregistratoarele de zgomot și microfoanele de sol. Cu toate acestea, pentru a avea succes, au nevoie de o presiune adecvată

generează un zgomot de scurgere, transmitere bună a zgomotului de-a lungul conductelor de preferință metalice, înregistrări precise ale rețelei și zgomot de fond scăzut. În Jakarta, toate aceste caracteristici sunt absente. Ca urmare, a fost necesar să se dezvolte o abordare total diferită, care în unele cazuri modifică modul tradițional de control și localizare a scurgerilor.

Abordare tehnică

Posibilitatea de a localiza cu succes un obiect personal pierdut este semnificativ crescută dacă căutarea este direcționată către o anumită cameră a unei case, mai degrabă decât o căutare aleatorie a întregului oraș. Același lucru este valabil și în cazul scurgerilor. Prin împărțirea permanentă a rețelei în mai multe sectoare, alimentate de câteva rețele cheie, este posibilă nu numai identificarea imediată a prezenței unei scurgeri, ci și localizarea acesteia mai ușor. În consecință, echipele de scurgeri sunt capabile să mențină scurgerea la nivelul minim, lucrând întotdeauna în sectoarele cu cea mai mare prioritate.



Figura E-3 Zone permanente în UPPS.

O astfel de abordare nu este nouă. Conceptul District Meter Area a fost aplicat cu mult succes în Marea Britanie și în alte părți. Cu toate acestea, aceeași abordare nu este fezabilă într-o situație precum Jakarta din cauza dimensiunii, complexității și lipsei de cunoaștere a rețelei.

Obiectivul principal al unui sistem de control permanent este de a cuantifica continuu nivelul de scurgere curent și de a identifica imediat prezența unei noi scurgeri. Prin urmare, este vital ca granițele sectoarelor să fie strânse. O modalitate de a asigura acest lucru este utilizarea limitelor naturale. De asemenea, este necesar să înțelegem funcționarea hidraulică existentă a rețelei.

Închiderea conductelor pentru a crea limitele sectorului va tinde să reducă capacitatea rețelei.

În Jakarta, o astfel de abordare, dacă nu este întreprinsă cu grijă, ar putea reduce și mai mult presiunile de funcționare deja scăzute. Cu toate acestea, există multe conducte în rețeaua de apă care au o funcție hidraulică mică sau deloc, deoarece reprezintă puncte de echilibru hidraulic. Prin urmare, închiderea lor va avea un efect redus sau deloc asupra funcționării rețelei. Prin urmare, scopul la împărțirea oricărei rețele este de a identifica astfel de puncte. În Jakarta a fost esențial să se facă acest lucru. Răspunsul este folosirea unui model matematic hidraulic.

Modelul matematic dezvoltat pentru Jakarta trebuia să fie suficient de precis pentru a identifica erorile în cunoașterea istorică a rețelei și pentru a înțelege funcționarea sa hidraulică. Continea toate tevilor cu diametrul de 125 mm sau mai mult, avea o alocare exactă a consumului. A fost calibrat complet prin compararea presiunilor și debitelor calculate cu cele măsurate pe teren în timpul unui test pe teren. De fapt, în timpul calibrării modelului au fost identificate o serie de anomalii care au fost ulterior verificate la fața locului. Modelul a fost apoi utilizat pentru a optimiza împărțirea rețelei în sectoare denumite Zone Permanente. Fiecare a fost alimentat de maximum 3 conducte cheie pe care a fost instalat un debitmetru permanent. Supapele au fost închise pe celelalte conexiuni pentru a crea granița permanentă. Datorită aplicării modelului, numărul de supape închise a fost redus la minimum.

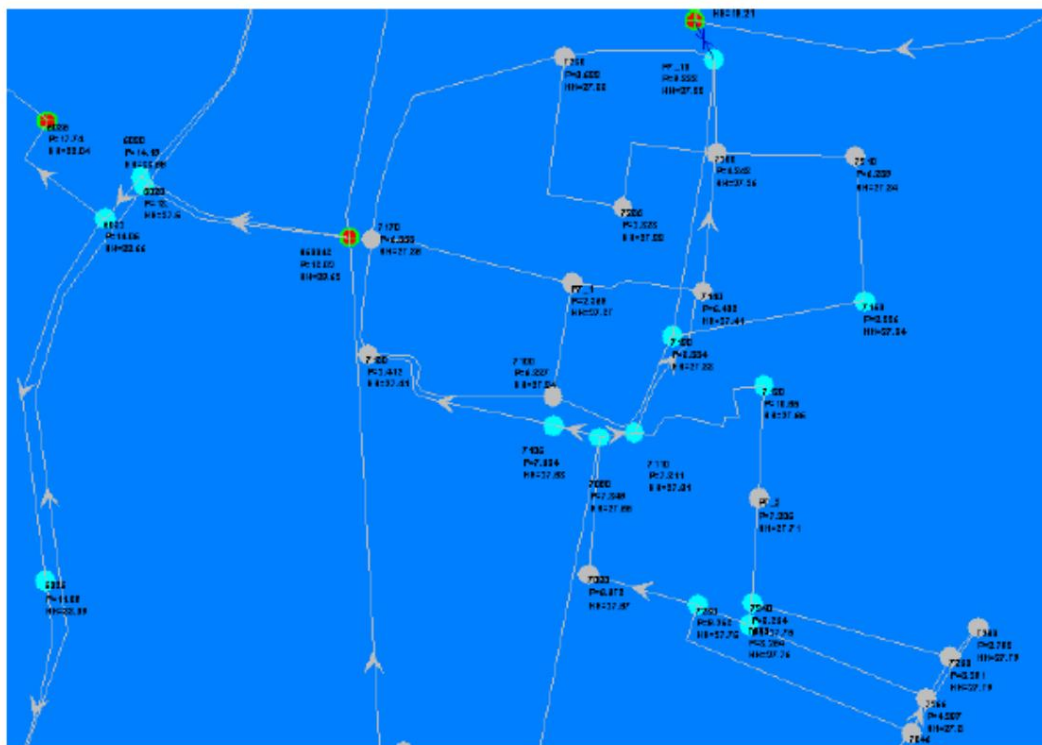


Figura E-4. Modelul matematic din Jakarta.

Un total de 12 zone permanente au fost create în zona pilot, cuprinzând aproximativ 1200 km. Singura dificultate întâmpinată pentru a crea granițele a fost în partea Blok M a rețelei, care este foarte dens populată. Motivul poate fi pus pe seama unei reprezentări inexacte a rețelei reale pe hărți și a presiunilor de funcționare excepțional de scăzute. După crearea și cuantificarea nivelului de scurgere în fiecare Zona Permanentă a fost posibilă definirea unei ordini de prioritate, în care a fost direcționată activitatea de localizare a scurgerilor.

S-a constatat că cel mai reprezentativ parametru pentru a face acest lucru este scurgerea pe unitatea de lungime a conductei, deoarece a fost simplu de determinat și oferă o indicație directă a efortului necesar pentru a reduce nivelul de scurgere.

Odată ce nivelul de scurgere într-o zonă permanentă justifică intervenția, rețeaua este împărțită în ceea ce se numește District temporar. Acestea acoperă de obicei aproximativ 20 km de rețea și sunt alimentate printr-o singură conductă pe care este instalat un debitmetru cu inserție. Chiar dacă proiectarea lor a fost optimizată cu modelul matematic, era încă nepractic, cu presiunile existente, de a închide definitiv granițele fără a crea probleme de aprovizionare. Drept urmare, acestea au fost create timp de o săptămână pentru a permite finalizarea mentoratului, de unde și denumirea de Districte temporare. În acest fel, este posibil să restrângeți și mai mult partea rețelei cu cele mai multe scurgeri. În viitor, odată ce scurgerile au fost reparate, aceste districte pot deveni permanente,

Crearea Districtului Temporar necesită o cunoaștere mult mai detaliată a rețelei decât cu Zonele Permanente. A fost necesară o investigație amănunțită pentru a verifica configurația rețelei, care a presupus încercări hidraulice și săpături.

Aceasta este o activitate destul de consumatoare de timp, deoarece au fost identificate multe diferențe semnificative între hărți și realitate. Avantajul este că lucrarea este întreprinsă numai acolo unde este strict necesar.

În acele districte temporare cu cele mai multe scurgeri, care reprezintă de obicei în jur de 40% din zona permanentă, au fost efectuate teste de pas de noapte în care rețeaua a fost izolată progresiv. Reducerea debitului după fiecare închidere corespunde scurgerii din rețeaua izolată. În acest fel este posibil să se definească cu precizie conductele cu scurgeri.

A fost efectuată o încercare cu instrumentele acustice, care a confirmat că combinația dintre generarea redusă de zgomot și capacitatea slabă de propagare face ca aceste instrumente să fie practic inutile. Cea mai bună soluție a fost, așadar, abandonarea conductelor cu scurgeri și mutarea racordurilor clienților, ceea ce în Jakarta este posibil având în vedere numărul mare de conducte de pe fiecare stradă din Jakarta. Acolo unde acest lucru nu este fezabil, se efectuează o analiză cost/beneficiu pentru a determina eficiența economică a înlocuirii conductei.

Avantajul unei astfel de abordări pas cu pas este că efortul este direcționat numai către acele zone în care profiturile sunt maximizate. Acest lucru se aplică nu doar pentru localizarea scurgerilor, ci și pentru efectuarea de teste hidraulice pentru a înțelege aspectul real al rețelei.

Controlul presiunii

Obiectivul unui sistem permanent de control al scurgerilor nu este doar de a reduce scurgerea, ci și de a permite menținerea unui nivel scăzut de scurgere în viitor. Abordarea dezvoltată pentru Jakarta s-a dovedit cu succes în localizarea scurgerilor. Cu toate acestea, a devenit evident că, de îndată ce o scurgere mare a fost eliminată, a izbucnit o alta. Figura E-5 arată variația nivelului de scurgere într-o zonă permanentă pe o perioadă de 18 luni. Motivul este presiunea.

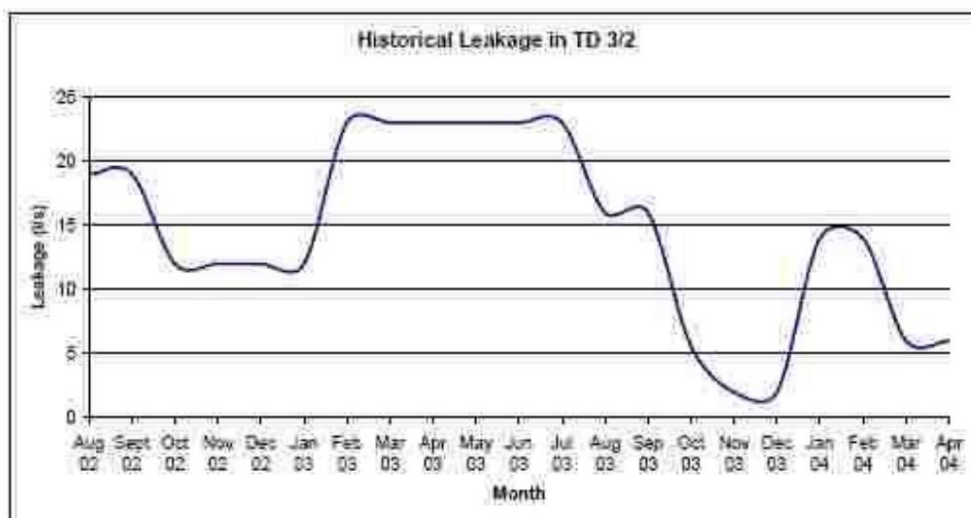


Figura E-5. Variația nivelului de scurgere în timp.

În teoria hidraulică, descărcarea printr-un orificiu într-un sistem de presiune urmează relația rădăcinii pătrate:

$$V = C_d \sqrt{2gP}$$

Unde:

- V este viteza apei prin orificiu,
- C_d este coeficientul de descărcare,

presiunea, dar că prin scăderea în continuare a presiunii a fost posibilă reducerea semnificativă a scurgerilor. A fost instalată o unitate de control electronică care acționează asupra pilotului PRV pentru a scădea automat presiunea de ieșire de la 20:00 la 05:00.

Rezultate

Aplicarea unei abordări pas cu pas sa dovedit un mare succes în rețeaua Jakarta. În prima zonă permanentă analizată, nivelul de scurgere a fost redus cu peste 60 l/s doar prin eliminarea scurgerilor mari, așa cum se arată în Figura E-7.

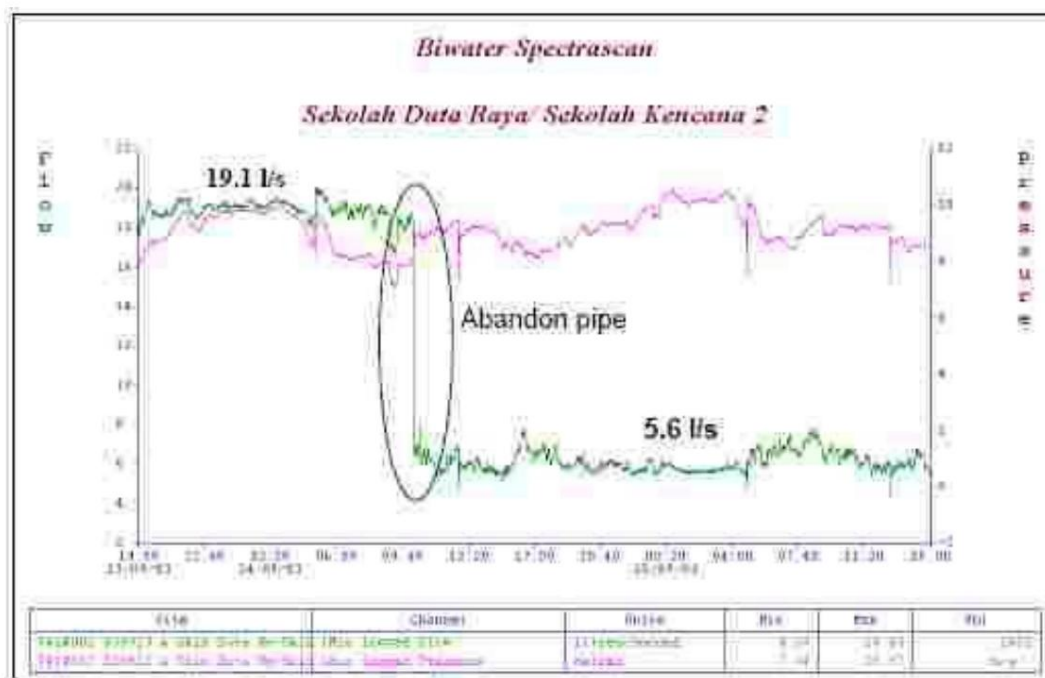


Figura E-7. Repararea scurgerii.

Dimensiunea scurgerilor identificate a fost o surpriză, având în vedere presiunile de operare foarte scăzute. Motivul poate fi atribuit în primul rând materialului țevii și manoperei proaste, în special în ceea ce privește capacele de capăt. De asemenea, a arătat că problema scurgerilor a fost cauzată în principal de un număr mic de scurgeri mari și nu de un număr mare de scurgeri mici așa cum se credea la început. Acest lucru nu numai că confirmă constatările în cazuri similare din alte părți ale lumii, dar înseamnă că este posibil să se obțină rezultate excelente fără o investiție economică excesiv de mare.

În plus, instalarea unei supape de reducere a presiunii permite menținerea recuperării în viitor. De fapt, prin aplicarea unui controler electronic, a fost posibilă reducerea scurgerilor de noapte cu încă 50%.

Aceste rezultate sunt semnificative din următoarele motive:

- Că este posibilă reducerea scurgerilor chiar și în rețelele unde acustice tradiționale tehnologia nu poate fi aplicată;
- Că sunt posibile scurgeri mari și în rețelele de joasă presiune;
- Că presiunea scăzută este o consecință a nivelului ridicat de scurgere;
- Controlul presiunii este esențial pentru a se asigura că nu apar noi scurgeri în urma reparării scurgerilor existente;
- Că se pot obține câștiguri semnificative prin reducerea presiunii nocturne chiar și atunci când există presiunile de funcționare sunt foarte scăzute;

- Că, de obicei, doar aproximativ 40% din rețea are o problemă serioasă de scurgere;
- Că doar în zona pilot care acoperă o șaseme din rețeaua Jakarta este fezabilă să se recupereze cu mult peste 300 l/s;
- Că scurgerea recuperată va permite extremităților rețelei să primească o constantă alimentare cu apă.

Având în vedere succesul obținut cu aplicarea abordării, s-a decis extinderea lucrărilor pentru a acoperi toți cei 3000 km de rețea pe care îl administrează.

Concluzie

La fel ca multe părți ale lumii, rețeaua din Jakarta este foarte mare, complexă și își pierde aproximativ jumătate din producția de apă din cauza scurgerilor de conducte. Este construită în principal din țevi nemetalice pe străzile dens populate și are presiuni de funcționare extrem de scăzute. Ca urmare, nu este realist să folosiți instrumentele acustice tradiționale pentru a localiza scurgerile.

A fost dezvoltată o abordare pas cu pas bazată pe măsurarea directă a scurgerii care presupune împărțirea rețelei într-un număr de Zone Permanente alimentate de câteva rețele principale pe care sunt instalate debitmetre. Aceste zone sunt mult mai mari decât zonele mai tradiționale District Meter (DMA), deoarece acoperă aproximativ 100 km de rețea. Dar, la fel ca un DMA, ele servesc la cuantificarea regulată a nivelului de scurgere și la identificarea prezenței unor noi scurgeri.

În acele Zone Permanente în care scurgerea specifică este mare, rețeaua este împărțită în Districte Temporare, fiecare alimentată printr-o singură conductă în care este instalat un debitmetru cu inserție temporară. Districtele sunt temporare, deoarece crearea graniței poate cauza probleme de presiune localizate. În acest fel, este posibil să se identifice cu mai multă precizie partea din Zona Permanentă cu cele mai multe scurgeri unde poate fi întreprins un test pe pas de noapte pentru a identifica conductele cu scurgeri. Acestea pot fi apoi înlocuite sau abandonate în funcție de condițiile locale.

Una dintre dificultățile din rețeaua Jakarta este inexactitatea înregistrărilor rețelei. Atunci când este cuplat la presiuni de operare foarte scăzute de 10 metri sau mai puțin, acest lucru face într-adevăr foarte dificilă crearea unui sistem de control permanent. În Jakarta, acest lucru a fost depășit prin construirea de modele matematice calibrate pentru a identifica anomaliile, care au fost apoi investigate pe deplin pe teren prin efectuarea de teste hidraulice și săpături selective. Această abordare s-a dovedit a fi de mare succes, deoarece peste o treime din rețeaua administrată de Palyja a fost deja împărțită în Zone Permanente, cu dificultăți minore. Avantajul unei astfel de abordări este că munca lungă, dificilă și plictisitoare de actualizare a fișelor de rețea este întreprinsă numai acolo unde este strict necesar. Proiectul Jakarta a arătat, de asemenea, importanța controlului presiunii chiar și în rețelele în care presiunea este foarte mică în primul rând. Importanța scăderii presiunii pentru a reduce cantitatea de apă pierdută într-o explozie a fost înțeleasă de mult timp. Ceea ce este mai puțin înțeles este că scurgerile mari vor cauza presiuni scăzute. Deci, atunci când scurgerile sunt reparate, presiunea va crește, crescând riscul formării de noi scurgeri. Soluția este instalarea unei supape de reducere a presiunii, care va compensa automat creșterea presiunii, asigurând astfel că nivelul de scurgere mai scăzut poate fi menținut în viitor. Prin aplicarea unui controler PRV, este posibilă scăderea suplimentară a presiunii de noapte, cu scăderea consecutivă a scurgerilor.

Proiectul pilot de la Jakarta a avut atât de succes, încât este în prezent extins pentru a acoperi toți cei 3000 km de rețea gestionată de Palyja. Acest lucru nu numai că va produce o reducere semnificativă a nivelului de scurgere, dar, mai important, poate, va permite extremităților rețelei să primească o alimentare continuă cu apă.