



**REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT
DEPARTAMENTI I HIDROTEKNIKËS DHE HIDRAULIKËS**

DISERTACION

Paraqitur nga:

ILIR AVDULLAHU

**PËR MARRJEN E GRADËS “DOKTOR”
NË SHKENCAT INXHINIERIKE**

TEMA:

“Reduktimi i humbjeve të ujit në rrjetin shpërndarës”

Udhëheqës Shkencor

Prof.Asoc. Sotiraq Pandazi

Tiranë, Nëntor 2019



**REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT
DEPARTAMENTI I HIDROTEKNIKËS DHE HIDRAULIKËS**

DISERTACION

**PËR MARRJEN E GRADËS “DOKTOR”
NË SHKENCAT INXHINIERIKE**

TEMA:

“Reduktimi i humbjeve të ujit në rrjetin shpërndarës”

Kandidati

MSc. ILIR AVDULLAHU

Udhëheqës Shkencor

Prof. Ass. Sotiraq Pandazi

Tiranë, Nëntor 2019



**REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT
DEPARTAMENTI I HIDROTEKNIKËS DHE HIDRAULIKËS**

DISERTACION

**PËR MARRJEN E GRADËS “DOKTOR”
NË SHKENCAT INXHINIERIKE**

TEMA:

“Reduktimi i humbjeve të ujit në rrjetin shpërndarës”

Mburohet më datë 04/11/2019 përpara Jurisë së miratuar të përbërë nga:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Prof. Asoc. Gëzim HASKO | : Kryetar _____ |
| 2. Prof. Asoc. Enkelejda GJINALI | : Anëtar (<u>Oponent</u>) |
| 3. Prof. Dr. Sylejman DAKA | : Anëtar (<u>Oponent</u>) |
| 4. Prof. Dr. Sulejman XHELEPI | : Anëtar _____ |
| 5. Prof. Dr. Agim SELENICA | : Anëtar _____ |

Falënderime

Si fillim dëshiroj të shpreh mirënjohjen dhe falënderimet më të thella për udhëheqësin tim shkencor Prof.Asoc. Sotiraq Pandazi, për udhëheqjen, bashkëpunimin e tij të pa kursyer dhe mbështetjen që më ka ofruar gjatë gjithë kohës së përgatitjes së këtij disertacioni.

I detyrohem shumë familjes time, veçanërisht prindërve të mi dhe i jam mirënjohëse përjetë për ndihmën me përkushtim e dashuri në shtytjen drejt rrugës së dijes, posaçërisht babait te ndjere Shefqet Avdullahu – veteran i arsimit ne Kosove, i cili ne dekada shkolloi dhe arsimoi breza te tere.

Falënderim i veçante shkon për bashkëshorten time Shqipe, djalin Joni dhe vajzën Sara për qetësinë, dashurinë dhe mbështetjen që më kanë ofruar përgjatë këtij rrugëtimi.

Ju kërkoj ndjesë që gjatë gjithë kësaj kohe kam qene mjaft i zënë pa pasur kohen dhe mundësinë që t’ju përkushtohesha mjaftueshëm.

Një falënderim i singertë shkon për të gjithë kolegët e Inxhinierisë se Ndërtimit - Departamentit te Hidroteknikes dhe Hidraulikes, të cilët nuk kanë hezitur të më ndihmojnë dhe të më qëndrojnë pranë ne çdo moment.

Ky studim është realizuar pothuajse 20 vite rresht, ku një pjesë shumë e rëndësishme i takon kolegëve te punës pranë Kompanisë se Ujësjellësit Rajonal “Prishtina” sh.a.

Së fundmi, dua të falënderoj të gjithë mësuesit dhe profesorët nga klasa e parë deri në përfundimin teorik të shkollës së doktoratës, të cilët, kush më shumë e kush më pak, kanë lënë gjurmë të thella në formimin tim human dhe profesional.

Ju faleminderit!

Deklaratë autorësie

Deklaroj se disertacioni i paraqitur është një punë origjinale e kryer vetëm prej meje.

Çdo ide dhe/ose teknikë e publikuar (ose jo e publikuar) nga puna e të tjerëve, është e cituar sipas rregullave përkatëse.

MSc. Ilir Avdullahu
(Nentor, 2019)

HYRJE

Prishtina, kryeqyteti i Republikës së Kosovës, shtrihet buzë Rrafshnaltës së pëlleshme, rrëzë maleve të argjendta, ashtu sikurse dikur Ulpiana. Prishtina ka një pozitë të përshtatshme gjeografike, sepse gjendet në kryqëzimin e rrugëve parësore kontinentale. Një pozitë e tillë gjeostrategjike ka bërë që Prishtina të ketë një histori të pasur dhe me shumë ngjarje të rëndësishme historike.

Qyteti ka dy lumenj, tashmë të shterur (të mbuluar me galeri prej betoni). Rrethohet nga një kurorë bregore, që përbëhet nga Veterniku dhe Matiqani në anën jugore, nga pyjet e blerta të Gërmisë në lindje dhe nga Dragodani (Arbëria) në perëndim.

Prishtina ka lartësi mesatare mbidetare që shkon prej 585 deri në 600 metra. Mbizotërohet nga një klimë e zbutur kontinentale, ku në të shumtën e kohës mbizotëron klima me ditë të nxehta dhe net të freskëta malore.

Prishtina e sotme, në bazë të të dhënave të njohura antike ishte njëra nga tri qytetet e rëndësishme të Dardanisë (ashtu siç quhej atëbotë Kosova e sotme); Justiniana Prima, Justiniana Secunda (Ulpiana) dhe Justinopolis.

Prishtina u themelua nga perandorët romakë, me prejardhje ilire, të lindur në Dardani-Justiniani (527-565), prandaj edhe emërtimi i saj evoluon gjatë shekujve të mëpastajmë-Justiniana, Istriana, Istrina, Pri+Istrina, për të marrë përfundimisht trajtën e sotme Prishtina.

Në mesjetë, në Prishtinë, ekzistonte “*rafinatio argenti*”, përpunimi vëllimor dhe cilësor i argjendit, dhe kjo për shkak të afërsisë së saj me minierat e Novo Bërdës (Artanës) dhe Trepçës.

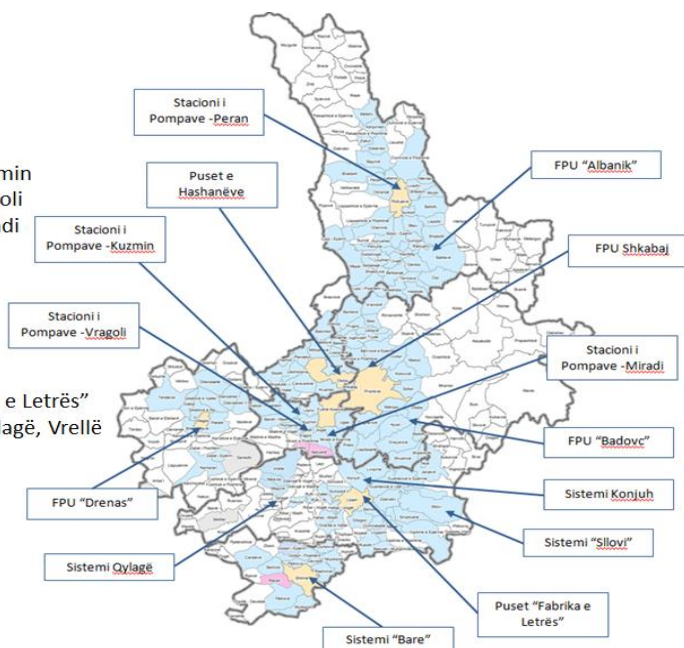
Në shekullin XVII qyteti përjetoi hovin e një zhvillimi ekonomik më të shpejtuar dhe konsiderohej si një vendbanim me më shumë se 3.000 banorë.

Prishtina, tashmë shpërfaqet si një qytet i bukur dhe bashkëkohor, i gërshtuar me gjurmë e tipare karakteristike të kulturave të lashta ilire, romake, bizantine dhe osmane.

Në thesarin e trashëguar ndër shekuj, bashkëjetojnë objekte të llojllojshme arkitektonike, që i përkasin dedikimeve të ndryshme si: xhami, hamame, kisha, manastire, biblioteka, muze etj.

Zona e shërbimit të KRU “Prishtina”

- Njësia Prishtinë
 - FPU “Albanik”
 - FPU “Badovc”
 - FPU “Shkabaj”
- Njësia Fushë Kosovë
 - Stacioni i pompimit në Kuzmin
 - Stacioni i pompave në Vragoli
 - Stacioni i pompave në Miradi
- Njësia Obiliç
 - Puset e Hashanëve
- Njësia Drenas
 - FPU Drenas
- Njësia Lipjan
 - Stacioni i Pompave “Fabrika e Letrës”
 - Sistemet: Konjuh, Sillovi, Qylagë, Vrellë
- Njësia Shtime
 - Stacioni i pompave në Bare
 - Sistemi Rashinca
 - Sistemi Caraleve
- Njësia Podujevë
 - Stacioni i pompave Peran
- Njësia Graçanicë



PËRMBAJTJA

KAPITULLI I: HYRJE PËR ZVOGËLIMIN E HUMBJES SË UJIT	9
1.1 Hyrje.....	9
1.2 Humbja e ujit: Sa i madh është problemi?	9
1.2.1 Përfitimet nga zvogëlimi i humbjes së ujit	10
1.2.2 Ruajtja e Energjisë	10
1.3 Qasja shumëdimensionale.....	11
1.3.1 Menaxhimi i asetit	12
1.3.2 Modeli Hidraulik.....	13
1.3.3 Modelimi i optimizimit.....	15
KAPITULLI II: TË KUPTUARIT E HUMBJEVE TË UJIT	18
2.1 Humbja e ujit dhe uji i pafaturuar.....	18
2.1.1 Përcaktimi i humbjeve të ujit dhe uji i pafaturuar.....	18
2.2 Shkaktarët e humbjeve të ujit.....	19
2.2.1 Humbjet reale (rrjedhja).....	19
2.2.2 Humbjet e dukshme	20
2.3 Zhvillimi i një strategjie për menaxhim të humbjes së ujit	21
2.3.1 Vlerësimi i humbjeve reale.....	22
2.3.2 Volumet në rënie-humbjet reale	22
2.3.3 Volumet në rritje- humbjet reale	23
2.3.4 Analiza e komponentit	23
2.4 Krijimi i një bilanci të ujit.....	24
2.4.1 Përcaktimi i vëllimit hyrës në sistem	26
2.4.2 Determinimi i konsumit të autorizuar	27
2.4.3 Vlerësimi i humbjeve të dukshme	28
2.4.4 Llogaritja e humbjeve reale	29
2.5 Vlerësimi i humbjes reale	29
2.5.1 Matjet e zonës 24 orë.....	29
2.5.2 Analizat e rrjedhjes gjatë natës.....	29
2.6 Analizat e komponentit.....	37
2.6.1 Kalkulimi i presionit mesatar.....	37
2.6.2 Llogaritja e humbjeve tokësore.....	37
2.7 Llogaritja e indikatorëve të performancës së humbjes reale	40
2.7.1 Niveli 1- indikatorët.....	42
2.7.2 Niveli 2- indikatorët.....	42
2.7.3 Niveli 3 - indikatorët.....	43
KAPITULLI III: KONTROLI AKTIV I RRJEDHJES.....	44
3.1 Hyrje.....	44
3.2 Monitorimi zonal.....	45
3.3 Menaxhimi i monitorimit zonal.....	45
3.4 Matja e rrjedhjes.....	46
3.5 Marrja e të dhënave dhe analizave	47
3.5.1 Menaxhimi i presionit.....	48
3.5.2 Menaxhimi i presionit brenda një DMA-je	49
3.5.3 Alternativat për DMA.....	50
3.5.4 Teknologjitë për gjetjen e rrjedhjeve.....	50
3.6 Lokalizimi i rrjedhjes.....	50
3.6.1 Llogaritja për korrelim të zhurmës	51
3.6.2 Vendndodhja e rrjedhjes.....	52
3.6.3 Korrelatori për zhurmë të rrjedhjes	53
3.6.4 Solucionet për Rrjedhjet e “Vështira”	55
3.7 Monitorimi multiparametër	59

3.7.1 Transmetuesit Kryesorë.....	59
3.7.2 Monitorimi i rrjetit të distribuimit.....	60
3.8 Përdorimi i modeleve në rrjet për gjetjen e vendeve të rrjedhjes	60
KAPITULLI IV: MENAXHIMI I TË DHËNAVE PËR RRJEDHJE	62
4.1 Hyrje.....	62
4.2 Grumbullimi i të dhënave	63
4.2.1 Kalkulimi i rrjedhjeve dhe kërkesat për të dhënat.....	63
4.2.2 Të dhënat për asete.....	65
4.2.3 Të dhënat për konsumatorë.....	65
4.2.4 Të dhënat nga seritë kohore.....	66
4.3 Menaxhimi i rrjedhjeve.....	66
4.3.1 Detektimi.....	66
4.3.2 Riparimi i Rrjedhjeve.....	69
4.3.3 Modeli i integruar	70
4.4. Zhvillimet në të ardhmen	71
4.4.1 Matja e konsumatorit.....	71
4.4.2 Monitorimi në kohë reale.....	71
4.5 Përfundimi	71
KAPITULLI V: MONITORIMI DHE DETEKTIMI ONLINE.....	72
5.1 Hyrje.....	72
5.2 Monitorimi online.....	72
5.2.1 SCADA.....	72
5.2.2 LAM/IAM	73
5.3 Menaxhimi dhe ruajtja e të dhënave.....	73
5.3.1 Grumbullimi i të dhënave	73
5.3.2 Ruajtja e të dhënave	74
5.3.3 Menaxhimi i të dhënave dhe e ardhmja	74
5.4 Sistemet alarmuese konvencionale.....	76
5.4.1 Kohëzgjatja e plasaritjeve.....	76
5.4.2 Metoda PMN.....	77
5.4.3 Linja e ndërprerë (pragjet në kohë reale).....	78
5.5 Qasja ku operohet me të dhëna	80
5.5.1 Seritë kohore	80
KAPITULLI VI: MENAXHIMI I PRESIONIT	82
6.1 Hyrje.....	82
6.2 Zona Matëse në Distrikte (ZMD)	83
6.2.1 Qëllimi i ZMD-së.....	84
6.2.2 Studimi i ZMD-së	84
6.2.3 Planifikimi i ZMD-së	84
6.2.4 Dizajni ZMD	86
6.2.5 Mundësimi i Punimeve në ZMD	86
6.2.6 Verifikimi i ZMD-së.....	87
6.3 Menaxhimi i ZMD-së	87
6.3.1 Parimi i Menaxhimit të ZMD-së.....	87
6.4 Menaxhimi i presionit.....	89
6.5 Pse është i rëndësishëm menaxhimi i presionit?	90
6.6 Parashikimi i ndryshimeve në normat e rrjedhjeve	92
6.7 Qasja për menaxhim të presionit, studimi i zonës nën presion të lartë	92
6.7.1 Grumbullimi i të dhënave	95
6.8 Konkluzione nga matjet	98
6.8.1 Presioni i tepërt në pikën më të ulët	98
6.8.2 Shkalla e lartë e humbjeve fizike të ujit	99
6.9 Reduktimi i presionit të tepërt.....	99
6.9.1 Qasja për menaxhim të presionit.....	99
6.9.2 Madhësia e valvulës	99

6.9.3 Dizajni i instalimit	100
6.10 Rezultatet e pritura nga menaxhimi i presionit	102
6.10.1 Reduktimi i humbjeve fizike të ujit	102
6.10.2 Reduktimi i dendësisë së plasaritjeve	102
6.11 Periudha e shlyerjes	103
6.11.1 Kursimet e përafërta vjetore pas implementimit të programit për menaxhim të presionit	103
6.11.2 Kostoja për implementimin e programit të propozuar për menaxhim të presionit	103
6.12 Studimi i zonës Bregu i Diellit-Prishtinë	104
6.12.1 Cilat janë problemet që hasim gjatë rrugës sonë drejt reduktimit të humbjeve të ujit ...	104
6.12.3 Njohuritë dhe aftësitë kontrolluese në menaxhimin e humbjeve të ujit	105
6.12.4 Menaxhimi i projektit	105
KAPITULLI VII: GJENDJA FAKTIKE DHE MASAT QË DUHEN NDËRMARRË	112
7.1 Hyrje	112
7.2 Vlerësimi i performancës për UPF për Prishtinën	112
7.3 Praktikat për reduktimin e humbjeve komerciale	115
7.4 Strategjia e rekomanduar për menaxhimin e UPF-së	115
7.4.1 Reduktimi i humbjeve komerciale	115
8. Literatura:	118

LISTA E FIGURAVE, TABELAVE DHE GRAFIKËVE

Lista e Figurave

Figura 1.1 Sistemi tipik i shpërndarjes së ujit	10
Figura 1.2 Katër teknikat bazike për menaxhim të rrjedhjes	12
Figura 1.3 Plani për menaxhimin e aseteve	13
Figura 1.4 Modeli hidraulik i rrjetit shpërndarës në qytetin e Prishtinës_ArcMap	14
Figura 1.5 Krijimi i zonave matëse (DMA's) për matje të rrjedhjes(Q) dhe Presionit (P)	15
Figura 1.6 Detektimi i vendit të rrjedhjes-lokalizimi i vendrrjedhjes	15
Figura 1.7 Rregullator i presionit (PRV)	16
Figura 1.8 Gjendja e tubacioneve që sjellin dëme të papërshkrueshme	16
Figura 1.9 Gjendja e tubacioneve pas detektimeve në zonë, Bregu i Diellit-Prishtinë	17
Figura 2.1 Efekti i kohës në plasaritje dhe rrjedhje	20
Figura 2.2 Metodologjia e IWA-s për kontrollimin e humbjeve aparente (komerciale)	21
Figura 2.3 Tabela e balancës së ujërave sipas IWA(International Water Association)	25
Figura 2.4 Bilanci i ujërave për 243 ditët e vitit 2016 për KRU “Prishtina”sh.a.	25
Figura 2.5 Matja e sasisë së ujit para dhe pas trajtimit-Sistemi SCADA-WTP-Prishtinë	26
Figura 2.6 ZMD-DMA-Rrjeti i ujësjiellësit në lagjen Ulpiana-Prishtinë	30
Figura 2.7 ZMD-DMA, Zona Lindje-Jug-Perëndim	32
Figura 2.8 Rrjedhja në tubin transportues DN-800mm-FPU-Badoc	35
Figura 2.9 Kontrolli i rrjedhjeve në rezervuarin_Kodra e Trimave_Prishtinë	36
Figura 2.10&2.11 Rrjedhja në kycje sekondare	36
Figura 2.12 Detektimi i rrjedhjeve nga tubat sekondarë të konsumatorëve	38
Figura 2.13 FPU-Badoc-para rehabilitimit	39
Figura 2.14 Katër komponentët e një politike të suksesshme të menaxhimit të rrjedhjes	41
Figura 2.15 Treguesit e rekomanduar për humbjet reale dhe ujin pa të ardhura	42
Figura 3.1 Një dizajn tipik DMA, duke përfshirë hierarkinë e monitorimit në rrjedhën e sipërme dhe në drejtim të poshtëm të DMA-së.	45
Figura 3.2 Matja e rrjedhjes në tubin primar PE-100;PN-10bara,OD-110mm	47
Figura 3.3 Relacioni i marrëdhënieve mes presionit dhe rrjedhjes	48

Figura 3.4 Punime në rrjetin e Prishtinës - vendosje e aparaturave të sofistikuara	52
Figura 3.5 Korrelatori	54
Figura 3.6 Piku i korrelacionit	54
Figura 4.1 Aparaturat për detektim të rrjedhjeve në vitin 2003	67
Figura 5.1 Rrjedha e ciklit të një shembulli të plasaritjes	77
Figura 6.1 Diagrama skematike e furnizimit me ujë nga burimi deri te konsumatori	83
Figura 6.2 Skema tipike e ndërtimit të ZMD(DMA) dhe nënzonat e ZMD-së	83
Figura 6.3 Zonat Matëse të Distrikteve-Qyteti i Prishtinës	85
Figura 6.4 Instalimi i Data logger-ve, Qyteti i Lipjanit	87
Figura 6.5 Dinamika e UPF-së	88
Figura 6.6 Riparime të tubave	89
Figura 6.7 Skema e vendosjes së rregullatorëve të presionit në Afrikë_(McKenzie, 2002)	90
Figura 6.8 Rrjedhjet e padukshme në varësi të presionit	91
Figura 6.9 Kontrollimi i rrjedhjeve në mjedis	91
Figura 6.10 Dizajni i vendosjes së valvolës për reduktim të presionit	101
Figura 6.11 ZMD_Bregu i Diellit	106
Figura 6.12 Presioni dhe rrjedhja e ujit në DMA	107
Figura 6.13 Pajisjet për detektor në KRU “Prishtina”sh.a	108
Figura 6.14 Skema e vendosjes së korrelatorit në tuba	109
Figura 6.15 Tubacionet dhe sasia e rrjedhjes në vrima të ndryshme	109
Figura 6.16 Faktorët që ndikojnë në përshejtimin e korodimit nga jashtë dhe brenda tubave të zinguar	110

Lista e Tabelave

Tabela 1.1 Vlerësimi i ujit të humbur në rajone sipas analizës së GWI në vitin 2008	9
Tabela 2.1 Të dhënat e konsumatorëve në ZMD-DMA	32
Tabela 2.2 Të dhënat bazë të zonës matëse_ZMD-DMA	34
Tabela 4.1 Rrjedhja nga fillimi në fund	63
Tabela 4.2 Rrjedhja e padukshme	64
Tabela 4.3 Rrjedhja nga lart-poshtë	64
Tabela 6.1 Arsytet për nevojën për ZMD-në	84
Tabela 6.2 Informata e zonës	106
Tabela 6.3 Rezultatet nga matja e parë në DMA	108
Tabela 6.4 Rezultat nga matja e dytë në DMA	111
Tabela 7.1 Treguesit e performancës së humbjes së ujit sipas IWA për KUR“Prishtina”	113
Tabela 7.2 Performanca e humbjes së ujit për KUR “Prishtina” – viti 2014	114

Lista e Grafikëve

Grafiku 2.1 Furnizimi 24_Piku_10-11PM_Qmin_2-5AM	31
Grafiku 2.2 Furnizimi për1 muaj-ndërprerjet e furnizimit-ndërhjert në rrjetin e ZMD-DMA	31
Grafiku 2.3 Furnizimi 24/3 muaj, Zona Qendër-Prishtinë	31
Grafiku 2.4 Furnizimi 24_Piku_10-11PM_Qmin_2-5AM	33
Grafiku 2.5 Furnizimi 24/muaj_Zona Lindje-Jug- Perëndim	33
Grafiku 2.6 Furnizimi 24/3 muaj_Zona-Lindje-Jug-Perëndim	34
Grafiku 6.1 Rrjedhja dhe presioni në DMA	107
Grafiku 6.2 Rrjedhja, Presioni, Konsumi, Humbjet	108
Grafiku 6.3 Tabela standard për llogaritjen e shkallës së ashpërsisë në tubacione	110
Grafiku 6.4 Matja e dytë pas riparimit të rrjedhjeve dhe zvogëlimi i humbjeve	111

KAPITULLI I: HYRJE PËR ZVOGËLIMIN E HUMBJES SË UJIT

1.1HYRJE

Uji i pijshëm shpërndahet te konsumatorët, ndërsa ngarkesa e shërbimeve për furnizimin me ujë bazohet mbi konsumin(harxhimin) e ujit të matur po ashtu edhe mbi konsumin e ujit të pamatur apo siq njihet me termin paushall. Megjithatë, jo i tërë uji, që prodhohet në fabrikat e trajtimit të ujit, arrin te konsumatorët dhe gjeneron të ardhura për kompanitë e ujit. Veç kësaj, një pjesë e konsiderueshme e ujit nuk gjeneron të ardhura për kompanitë e ujit dhe prandaj është quajtur ujë i pafaturuar (UPF) dhe ky fakt ka bërë që të ketë ndryshim në mes të volumit të ujit që hyn në sistemin shpërndarës, dhe volumit të ujit faturuar konsumatorëve. Ky fakt ka sjellë humbjen e ujit që llogaritet sipas disa komponentëve që po i japim më poshtë:

1. Humbjet fizike që përbëhen prej rrjedhjeve përgjatë një sistemi shpërndarës dhe përmytjet nga akumulimet e rezervuarëve të ndërtuar me qëllim akumulimin e ujit për furnizim.
2. Humbjet komerciale, që përbëhen nga pasaktësia e matjes, trajtimi i gabuar i të dhënave si dhe vjedhjet e ujit.
3. Konsumet e autorizuara të humbjes, ku përfshihet uji i përdorur për veprime të njësive si zjarrfikësit, si dhe testimi i rrjedhjes.

Humbja e ujit është e përbërë prej humbjeve fizike (humbjet reale) dhe prej humbjeve komerciale (po ashtu të quajtura si humbje të dukshme). Një pjesë e madhe e humbjes së ujit vjen për shkak të rrjedhjes së ujit nga gypat kryesorë dhe prej shfrytëzimit të ujit në mënyrë të paautorizuar.

1.2 Humbja e ujit: Sa i madh është problemi

Gjatë viteve të fundit janë bërë disa studime mbi humbjet e ujit, të cilat kanë pasur si qëllim për të vlerësuar sesa e madhe është humbja e ujit. Rezultatet e analizave të zhvilluara mund të mos jenë absolutisht të sakta, mirëpo në masën më të madhe tregojnë shkallën e humbjes së ujit në industrinë e ujit. Në Tabelën 1.1 jepen listat e përqindjes së ujit të humbur nëpër rajone të ndryshme në botë (GWI2008). Kjo tregon se rajonet e vendeve në zhvillim janë duke e përballuar me një përqindje të lartë të humbjes së ujit në krahasim me rajonet e vendeve të zhvilluara.

Tabela 1.1 Vlerësimi i ujit të humbur në rajone sipas analizës së GWI në vitin 2008

Emri i Rajonit	Përqindja e humbjes së ujit
Azia Jugore	40.0%
Afrika	40.0%
Amerika Latine dhe Karaibet	39.0%
Afrika e Veriut dhe Lindja e Mesme	35.9%
Europa dhe Azia Qendrore	35.3%
Azia Lindore Paqësori	22.0%
Europa Perëndimore	20.4%
Amerika Veriore	12.3%
Mesatarja në mbarë botën	27.0%

Uji i pafaturuar, i paraqitur në përqindjen e furnizuar, nuk ofron informacion të mirë të volumit të ujit aktual i cili ka humbur në sistemet e ujit.

1.2.1 Përfitimet nga zvogëlimi i humbjes së ujit

Zvogëlimi i humbjes së ujit përmirëson drejtpërsëdrejti linjën e poshtme të objekteve të ujit.

1.2.2 Ruajtja e Energjisë

Resurset e ujit përfshijnë rezervuarët dhe puset. Nga vendi i burimit të ujit deri te fabrika për trajtimin e ujit, uji mund të transferohet me pompim ose me rënie të lirë. Pasi të jetë kryer trajtimi në mënyrën e duhur, uji zakonisht pompohet nëpër sistemet e distribuimit dhe përfundimisht dërgohet deri te konsumatori. Çdo fazë e dërgimit të ujit dhe distribuimit kërkon të pompohet, proces që konsumon energji elektrike. Megjithatë, rrjedhjet dhe komponentët e tjerë të humbjes së ujit, përgjatë një sistemi të distribuimit të ujit, bëhen me pompim. Zvogëlimi i humbjes së ujit pa dyshim do të kursejë shpenzimin e energjisë.

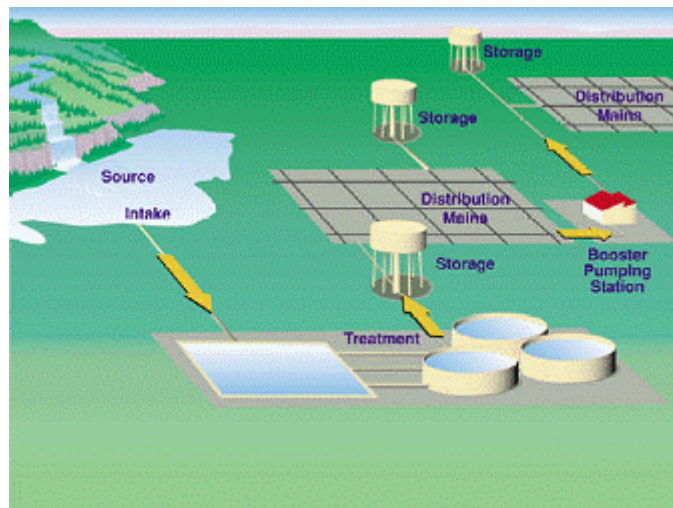


Figura 1.1 Sistemi tipik i shpërndarjes së ujit

Supozojmë se humbja e ujit është shënuar me Q_i^l në vendin i me presion $H_i + \Delta H_i$ duke qenë humbja në mes të pompimit dhe vendit të humbjes së ujit. Humbja e energjisë, e shkaktuar nga humbjet e ujit, mund të jepet si në formulën më poshtë:

$$E = \sum_i \rho \cdot g \cdot x \cdot Q_i^l \cdot (H_i + \Delta H_i) \cdot x \cdot T$$

Ku E është humbja e konsumit të energjisë e shkaktuar nga humbjet e ujit,

g është përsheptimi i gravitetit,

ρ është densiteti rrjedhjes,

T është koha e humbjes së ujit në vendin i

1.3 Qasja shumëdimensionale

Zvogëlimi i humbjes së ujit përbëhet nga zvogëlimi i humbjeve komerciale dhe humbjeve fizike (ose të dukshme).

Varësisht nga sistemi përkatës, zvogëlimi i humbjes komerciale përfshin (1) përmirësimin e saktësisë së matjes së faturuar për të siguruar se të gjithë ujëmatësit e konsumatorëve janë duke punuar në kushte të mira, (2) korrigjimi i faturimit dhe i leximit të ujëmatësit për të shmangur gabimet në matje dhe gabimet në lexim të ujëmatësve, faturimit, si dhe praktikave të stafit dhe (3) detektimi i kyçjeve ilegale dhe i vjedhjeve të ujit dhe korrigjimi i tyre në mënyrë që të promovohet qeverisje e mirë e shërbimit të ujit. Zvogëlimi i humbjes komerciale nuk paraqet pengesë teknike, por mund të jetë kosto efektive në kuptimin e periudhës kthyesë, mirëpo nga ana tjetër ballafaqon sfidat politike, të cilat kërkojnë një pozicion të fortë kundër praktikave të dyshimta të stafit të ndërmarrjes dhe një pjesë të vogël të konsumatorëve të ujit.

Humbja fizike ose e humbja e dukshme e ujit parimisht është për shkak të rrjedhjes. Zvogëlimi i rrjedhjes përgjatë një sistemi është një angazhim në vazhdimësi. Që të kopjosh praktikave të tjera koston shtrenjtë, por jo vetëm kaq sepse kërkon edhe teknika të rëndësishme. Gjatë dekadës së fundit, Task Force për Humbje të Ujit, si pjesë e Grupit të Specialistëve të Shoqatës Ndërkombëtare të Ujit mbi menaxhimin dhe operimin eficient të sistemeve urbane të distribuimit të ujit, ka zhvilluar katër komponentë për menaxhimin efikas të rrjedhjes, duke përfshirë si më poshtë:

1. Menaxhimin e asetit dhe gypit; menaxhimin e rehabilitimit të rrjetit në një mënyrë ekonomike për të zvogëluar nevojën për mirëmbajtje korrekte;
2. Kontroll aktiv të rrjedhjes, monitorim të rrjetit në baza të rregullta për të identifikuar me kohë rrjedhjet e reja, kështu mund të detektohen dhe të riparohen sa më shpejt që të jetë e mundur;
3. Shpejtësia dhe kualiteti i riparimeve, riparimi i rrjedhjeve me kohë dhe në mënyrë efikase;
4. Menaxhimi i presionit, rregullimi i presionit në rrjet përmes përdorimit të valvulave për zvogëlim të presionit (shpeshherë ka rezultuar një opsion i nënvlerësuar për zvogëlim të rrjedhjes).

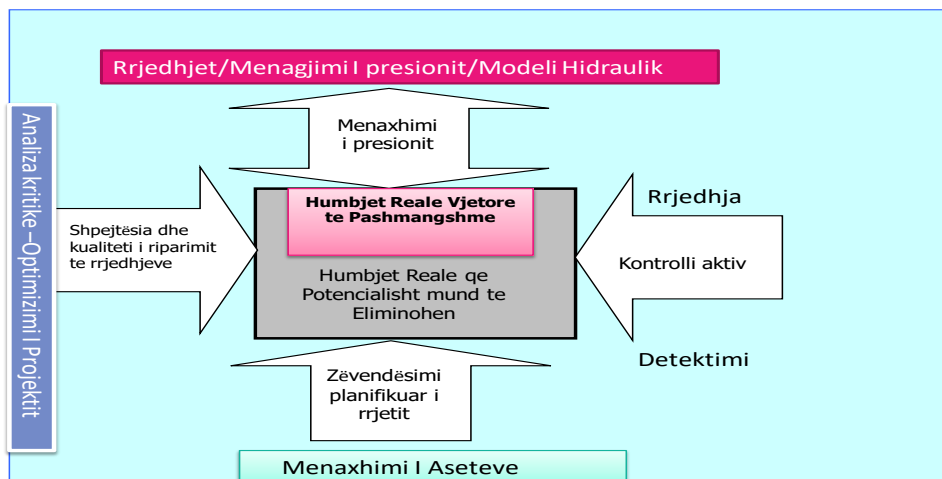


Figura 1.2 Katër teknikat bazike për menaxhim të rrjedhjes

Me implementimin e secilit nga këto katër elemente, ndërmarrja e ujit do të jetë e ndihmuar me një strategji të mirë për zvogëlimin e rrjedhjes e cila në mënyrë esenciale do të adresojë pyetjet si në vijim:

1. Sa është humbja e ujit?
2. Ku janë humbjet?
3. Çfarë duhet të bëhet për të zvogëluar humbjet?
4. Si mund të bëhen të kontrollueshme humbjet brenda një niveli të qëndrueshëm?

Për t'iu dhënë përgjigje këtyre pyetjeve kërkohet që në mënyrë të efektshme të përdoren informacione rreth sistemit dhe angazhimit në bërje të analizave për të arritur vendimet. Në anën tjetër, menaxhimi i informacioneve dhe teknikat e analizave të tilla, si modeli hidraulik, kanë qenë zhvilluar dhe adoptuar nga ndërmarrjet e ujit në botë.

1.3.1 Menaxhimi i asetit

Menaxhimi i asetit të ujit është përcaktuar si një program integral që i mundëson ndërmarrjes të minimizojë kostot e ciklit jetësor të aseteve të infrastrukturës operuese, derisa mirëmbajtja e nivelit të shërbimit të kërkuar dhe qëndrueshmërisë së infrastrukturës të rrjeti. Menaxhimi i asetit është shënuar nga qasja e lartë e strukturuar dhe e integruar për identifikimin e aseteve, por edhe për t'i njohur ato shumë mirë. E praktikuar në mënyrë të duhur, ajo përfshin të gjitha pjesët e një organizimi dhe të gjitha pjesët e qëllimeve të performancës së asetit.

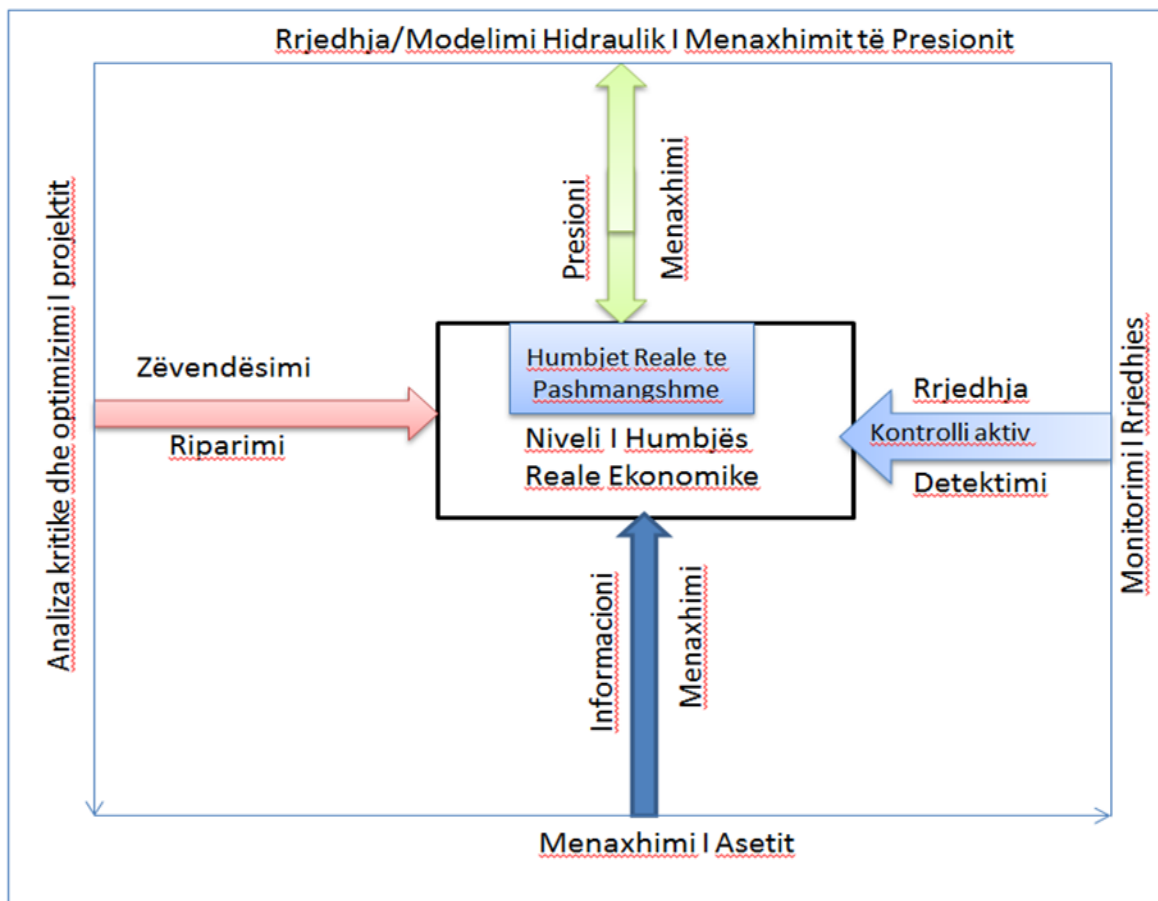


Figura 1.3 Plani për menaxhimin e asetëve

Me një program solid, është themeluar një plan për secilin aset që nga fillimi; resurset e përdorura janë matur mbi një bazë aset për aset, dhe rezultatet e arritura janë vlerësuar kundër qëllimit. Si përfundim, menaxhimi i asetit duhet të ndërmerret me sistemet domethënëse të menaxhimit të informacionit që përfshijnë identifikimin e asetit, po ashtu gjendjen e të dhënave historike dhe aktuale. Informacionet e ruajtura dhe të klasifikuara, së bashku me të dhënat për faturimin e konsumatorëve, mund të lehtësojnë vlerësimin se sa janë humbjet e ujit, çfarë është humbja reale ekonomike për një sistem të caktuar.

1.3.2 Modeli Hidraulik

Modeli hidraulik për sistemin e distribuimit të ujit është një afërsi matematikore e një sistemi real. Kjo vegël e modelimit ka qenë e zhvilluar mirë dhe e aplikuar për analizat e shpërndarjes së ujit përgjatë tri dekadave të fundit në **Ujësjellësin Rajonal Prishtina**. Një model të konstruktuar në mënyrë të duhur, inxhinierët mund ta përdorin për të ndërmarrë skenarë të ndryshëm të analizave për aplikime të ndryshme, duke përcjellë gjithmonë shtrirjen e rrjeteve të reja në numër të konsumatorëve të rinj. Është mirë që së paku çdo 20 vite të bëhet rimodelimi hidraulik duke shikuar zhvendosjen ose rritjen e zonave të presionit.

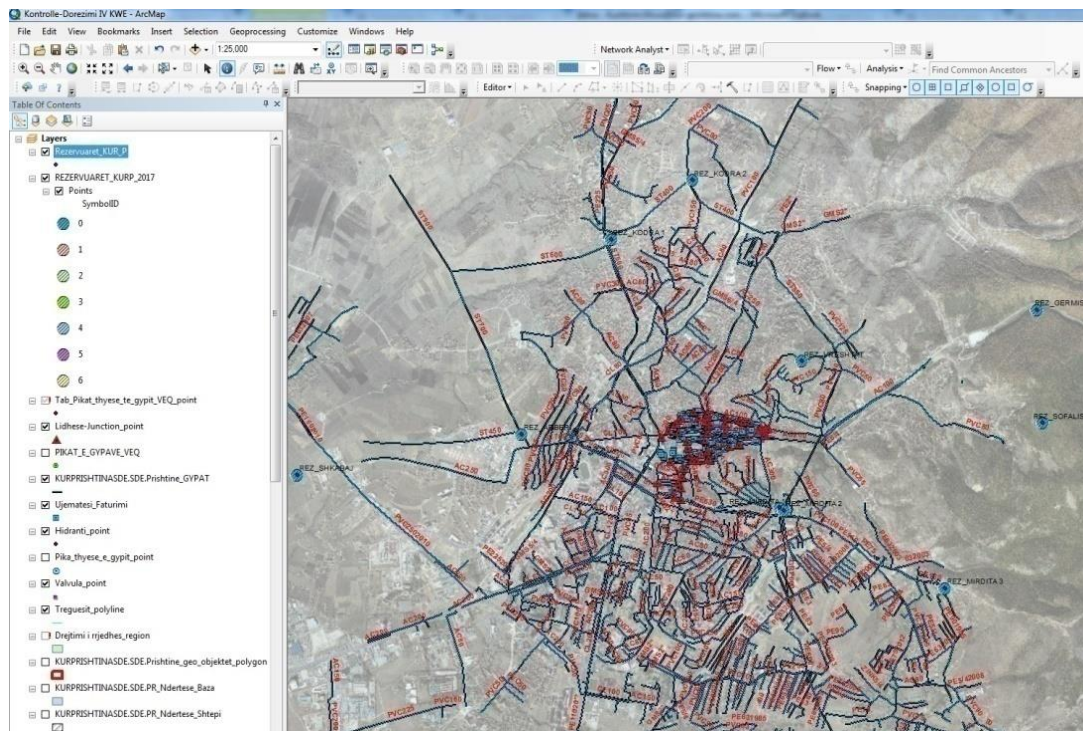


Figura 1.4 Modeli hidraulik i rrjetit shpërndarës në qytetin e Prishtinës_ArcMap

Për kontrollin dhe menaxhimin e rrjedhjes, modeli hidraulik mund të përdoret për shumë qëllime, përfshirë:

1. Ndarjen e një sistemi të gjatë në një numër më të vogël të nënsistemeve të tilla, si zonat e presionit dhe Zona Matëse e Distriktit, e cila zakonisht është pranuar si praktika më e mirë për humbje të ujit ose për menaxhim të rrjedhjes.
2. Modelin e rrjedhjes si presioni - kërkesa vartëse.
3. Projektimin dhe vlerësimin e strategjive të menaxhimit të presionit duke kryer analiza simulimi të ndikimit në zvogëlim të rrjedhjes së skenarëve të ndryshëm të kontrollit (p.sh. PRV lokacionet dhe mjediset).
4. Zhvillimin e analizave kritike dhe vlerësimin e gypit të zëvendësuar si edhe alternativat e zëvendësimit.

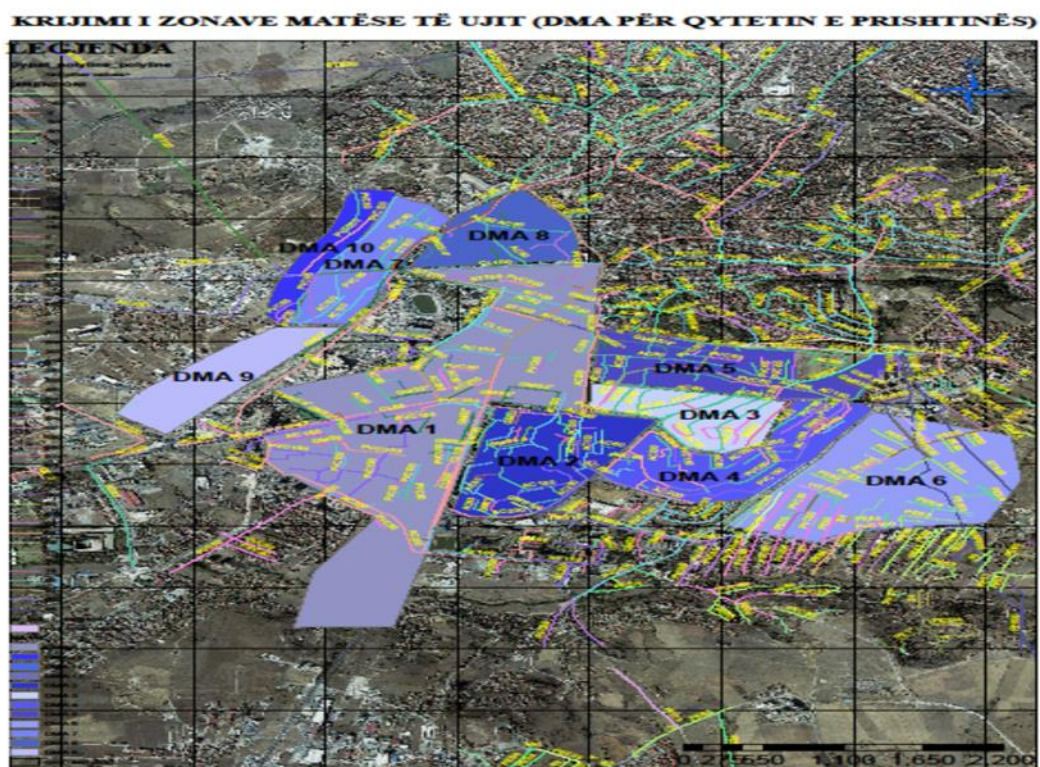


Figura 1.5 Krijimi i zonave matëse (DMA 's) për matje të rrjedhjes(Q) dhe Presionit (P)

1.3.3 Modelimi i optimizimit

Një model optimizimi i ndihmon inxhinierët për të optimizuar kualitetin e zgjidhjes së një problemi. Për menaxhimin dhe kontrollin efikas të rrjedhjes, teknologjia e optimizimit mund të aplikohet jo vetëm për një qëllim, por për një numër qëllimesh, duke përfshirë:

1. Detektimin e vendeve të rrjedhjes. Rrjedhja është shfaqur si presion në varësi të rrjedhjes, ndërsa vendet e rrjedhjes janë identifikuar me optimizim të lokacioneve lëshuese, ashtu si edhe koeficientët e rrjedhjes. Vendet e identifikuara të rrjedhjes mund të udhëzojnë në investigimin e rrjedhjes për të shpejtuar në gjetjen e lokacionit të saktë të rrjedhjes.



Figura 1.6 Detektimi i vendit të rrjedhjes-lokalizimi i vendrrjedhjes

2. Optimizimi i sistemit të presionit. Është i njohur fakti se presioni më i madh të çon deri te rrjedhja më e madhe. Presioni në sistem mund të jetë më optimal duke e vendosur **PRV** të tillë, ku rrjedhja e rezultuar është minimizuar.



Figura 1.7 Rregullator i presionit (PRV)

3. Optimizimi i ripërtëritjes dhe i zëvendësimit të gypit. Ky është një subjekt i kërkuar mirë, por për kontrollin dhe menaxhimin e rrjedhjes, modeli i optimizimit kërkon që të konsiderohet ndikimi i zgjidhjeve të zëvendësimit mbi rrjedhjen. Ripërtëritja dhe zëvendësimi i gypit mund të optimizohen me efektshmëri të kostos së përgjithshme, duke përfshirë zvogëlimin e rrjedhjes.



Figura 1.8 Gjendja e tubacioneve që sjellin dëme të papërshkrueshme

Gjendja e Tubacioneve para rehabilitimit te zonave



Figura 1.9 Gjendja e tubacioneve pas detektiveve në zonë, Bregu i Diellit-Prishtinë

Megjithatë teknologjia është e mundshme për të ndërmarrë sfidat e zvogëlimit të ujit në praktikë, kështu që ndërmarrjet e ujit ende kanë nevojë që të fitojnë një kuptim më të qartë të problemit të humbjes së ujit, të kenë një staf të trajnuar për teknika, si dhe të demonstrojnë një fokus të menaxhimit të vazhdueshëm në zvogëlim të humbjes së ujit. Megjithatë, angazhime të tilla nga ndërmarrjet e ujit nuk do të jenë të përshtatshme për qëllime të vazhdueshme në arritjet për zvogëlimin e rrjedhjes në një mënyrë afatgjatë. Duhet të krijohet domosdo një rregull eficient në mjediset menaxheriale dhe institucionale për të siguruar vëmendje konstante dhe angazhim nga ndërmarrjet.

KAPITULLI II: TË KUPTUARIT E HUMBJEVE TË UJIT

2.1 Humbja e ujit dhe uji i pafaturuar

Shkalla e problemit

Globalisht kërkesat për ujë janë duke u rritur dhe resurset ujore janë duke u zvogëluar. Ende totali i volumit global të ujit të humbur dhe i të ardhurave të humbura për ndërmarrjen e ujit (uji i humbur) është duke u vënë në pah. Që humbja e ujit dhe uji i humbjes të reduktohen në mënyrë të suksesshme, është e domosdoshme që të kuptohet sa më qartë dhe sa më saktë problemi në të gjithë tërësinë e tij.

2.1.1 Përcaktimi i humbjeve të ujit dhe uji i pafaturuar

Termet humbje të ujit dhe uji i humbjes janë ndërkombëtarisht të pranuar. Këta terma janë zëvendësuar me shprehjen uji i pallogaritur, i cili është më pak i qëndrueshëm dhe për të cilin bëhen krahasime ndërmjet shteteve me më shumë vështirësi. Është me rëndësi të bëhet diferencimi në mes të humbjes totale të ujit dhe rrjedhjes, dhe për këtë na ndihmojnë ekuacionet e mëposhtme me shpjegimin e këtyre komponenteve:

Uji i pafaturuar = volumi hyrës në sistem (uji i prodhuar) = konsumi i autorizuar i faturuar

Kjo sepse të ardhurat e ndërmarrjes së ujit varen nga të ardhurat që merren nga konsumi i faturuar; një përcaktim tjetër për ujin e humbjes është:

Ujë i pafaturuar = humbjet e ujit + konsumi i pafaturuar dhe i paautorizuar

Humbjet e ujit = humbjet “reale” + humbjet e “dukshme”

Humbjet reale (rrjedhjet nga rrjeti) ndërrojnë drejtimin e ujit nga arritja te konsumatorët dhe rrisin koston operuese. Ato po ashtu rezultojnë në investime më të mëdha sesa ato të nevojshmet që kërkohen për zgjerimin e kapacitetit të rrjetit.

Humbjet e dukshme, të shkaktuara nga matësit e pasaktë të konsumatorëve, marrje e dobët e të dhënave, si dhe kyçjet ilegale, reduktojnë të ardhurat dhe në këtë mënyrë kufizohet gjenerimi i burimeve financiare.

Zvogëlimi i ujit të humbjes i jep qasje ndërmarrjes së ujit për të gjeneruar vetë rrjedhjen e parasë për të investuar në një infrastrukturë të re, në operim dhe mirëmbajtje, po ashtu për të ofruar vlerë më të mirë dhe shërbim të përmirësuar te konsumatorët e saj. Për efekt, zvogëlimi i ujit të humbjes çliron burime të reja, si për **ujin** ashtu dhe për **financat**. Zvogëlimi i humbjeve të shtuara fizike rezulton në një sasi më të madhe të ujit të disponueshëm për konsum dhe shtyn nevojën për investim në burime të reja. Po ashtu ulen

kostot operuese. Në mënyrë të ngjashme, zvogëlimi i humbjeve të dukshme gjeneron më shumë të ardhura.

Duke e minimizuar ujin e humbjes, që duhet të jetë problemi parësor për ndërmarrjet e ujit, disa prej tyre do të mundohen për të arritur nivelet e pranueshme të ujit të pafaturuar. Arsytet e strategjive të ujit të pafaturuar dështojnë duke mos kuptuar madhësinë e problemit për mungesë të resurseve të kapacitetit njerëzor apo për mungesë të resurseve financiare. Po ashtu mund të ketë fonde të papërshtatshme për të zëvendësuar infrastrukturën, mungesë përkushtimi të menaxhmentit, apo mundësi të dobëta mjedisore dhe nxitje të performancës.

Menaxhimi i ujit të humbur nuk është një aktivitet afatshkurtër, ky proces kërkon angazhim afatgjatë si edhe përfshirjen e të gjitha departamenteve të ndërmarrjes së ujit. Disa menaxherë të ndërmarrjes nuk kanë qasje në informacionet rreth rrjetit të përgjithshëm, i cili do t'i mundësonte që të kuptojnë në tërësi natyrën e ujit të pafaturuar dhe ndikimin e tij në operimet e ndërmarrjes, të pjesës financiare dhe kënaqëshmërisë së konsumatorit. Të kuptuarit e kompleksitetit të ujit të pafaturuar, si dhe përfitimet e mundshme të zvogëlimit të ujit të pafaturuar shpeshherë të çojnë deri te dështimi i programeve të tilla. Zvogëlimi me sukses i ujit të pafaturuar nuk është zgjidhje e një problemi të izoluar teknik, por ka të bëjë me menaxhimin e përgjithshëm të asetit, të operativës, përkrahjes së konsumatorit, me alokimet financiare, si dhe me faktorë të tjerë.

2.2 Shkaktarët e humbjeve të ujit

2.2.1 Humbjet reale (rrjedhja)

Humbjet reale ndodhin në të gjitha rrjetat shpërndarës, madje edhe në rrjetat e reja, vetëm volumi i humbjes ndryshon. Humbjet reale vijnë nga rrjedhja në gypat, lidhjet, dhe fittingjet, përmes mureve dhe dyshemeve të rezervuarëve të shërbimit, dhe nga mbirrjedhjet e rezervuarëve. Ato mund të jenë disa dhe mund të mbesin të padetektuara për muaj apo madje edhe vite.

Volumi i humbur do të varet me të madhe mbi karakteristikat e gypit në rrjet, detektimit të rrjedhjes dhe politikat për riparim të praktikuar nga ndërmarrja, si dhe faktorë të tjerë lokalë:

1. Presioni në rrjet,
2. Frekuenca dhe normat ti pikë të rrjedhjeve të reja dhe çarjeve,
3. Proporcionet e rrjedhjeve të reja që janë raportuar,
4. Niveli i rrjedhjeve sipërfaqësore (rrjedhjet e vogla të padetektuara).

Niveli i rrjedhjes për shkak të çarjeve të raportuara dhe të pa raportuara do të varen për aq kohë sa ato vazhdojnë. Koha e vazhdimi është e përbërë nga tri elemente:

1. *Koha e vetëdijesimit*: koha që i merr operatorit që të jetë në dijeni se ekzistojnë çarjet;
2. *Koha e lokalizimit*: koha e shpenzuar për lokalizim të çarjeve kur operatori të jetë në dijeni të ekzistencës së saj;
3. *Koha e riparimit*: koha që merr për të kryer një riparim kur të jetë identifikuar pozicioni i rrjedhjes.

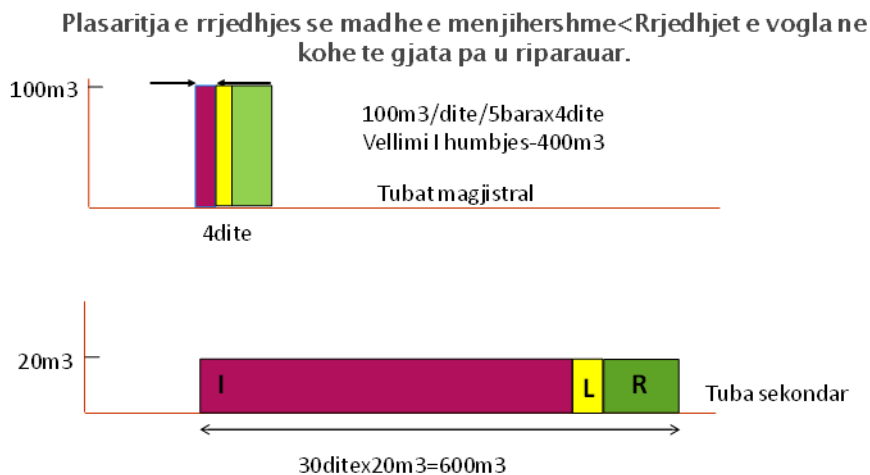


Figura 2.1 Efekti i kohës në plasaritje dhe rrjedhje

Rrjedhjet dhe plasaritjet e gypave të konsumatorëve mund të vazhdojnë për disa javë, madje edhe muaj, para se të riparohen. Si pasojë, norma e rrjedhjes nga ndonjë çarje mund të jetë relativisht e vogël, volumi total i rrjedhjes nga gypat e furnizimit të konsumatorit është zakonisht një proporcion domethënës i rrjedhjes totale.

Figura 2.1 ilustron diferencën në mes të vetëdijesimit, lokalizimit dhe kohës riparuese, si dhe volumet e humbura relative, nga kohëzgjatja e rrjedhjes së lartë/të shkurtër dhe kohëzgjatja e rrjedhjes së ulët/ të gjatë. Kjo është tipike e një çarjeje të gypit kryesor të distribuimit, i cili normalisht do të riparohet ose do të mbyllet plotësisht. Po kështu, është tipike e një rrjedhjeje të gypit të shërbimit, që nëse është nëntokë mund të mbetet i padetektuar për disa muaj. Adresimi i humbjeve të ujit nga gypi në rrjetë, për një kohë të gjatë ka qenë një tipar i menaxhmentit të operativës, madje edhe në vendet me infrastrukturë të zhvilluar mirë dhe me praktika të mira operimi. Megjithatë jo të gjitha humbjet janë rezultat i infrastrukturës së dobët dhe i gypave që rrjedhin. Humbjet e dukshme nga rrjeti, të cilat rezultojnë në pakësim të të ardhurave për ndërmarrjen, të cilat nuk janë aq sa duhet të ishin, shpeshherë janë të influencuara nga faktorët shoqërorë dhe kulturorë. Një nga gurëthemet e një strategjie të humbjes së ujit duhet të kuptohet në mënyrë domethënëse për secilin nga komponentët, duke u siguruar që secili është i matur apo i vlerësuar në mënyrë sa më të saktë, kështu që përparësitë mund të caktohen përmes një serie të planeve vepruese.

2.2.2 Humbjet e dukshme

Humbjet e dukshme janë ato humbje që janë të shkaktuara nga dështimi ose nga leximi i keq i matësve dhe nga matësit nën regjistrim, si dhe prej ujit të marrë nga rrjeti pa leje.

Humbjet e dukshme përbëhen nga dy komponentë kryesorë:

1. Nga pasaktësia e matjes së konsumatorëve dhe nga gabimet në marrjen e të dhënave.
2. Nga konsumi i paautorizuar,

Megjithatë, është relativisht e lehtë që të bëhen vlerësime të komponentit të parë, për të cilin ka disa siguri, ndërsa për komponentin e dytë vlerësimet është më vështirë të bëhen. Mirëpo mund të bëhen supozimet fillestare, të cilat mund të realizohen në vazhdimësi dhe mund të kontrollohen apo të modifikohen si zhvillime të strategjisë për zvogëlim të ujit të humbjes.

Shkaktarët kryesorë të konsumit të paautorizuar janë:

1. Kyçjet ilegale;
2. Keqpërdorimi i hidrantëve të zjarrit dhe i sistemeve të zjarrfikësve;

3. Matjet e konsumit anësor ose të vandalizuar;
4. Praktikë korruptuese në leximet e matësve;
5. Hapja e valvulave kufitare për sistemet e jashtme të distribuimit (eksporti i panjohur i ujit)

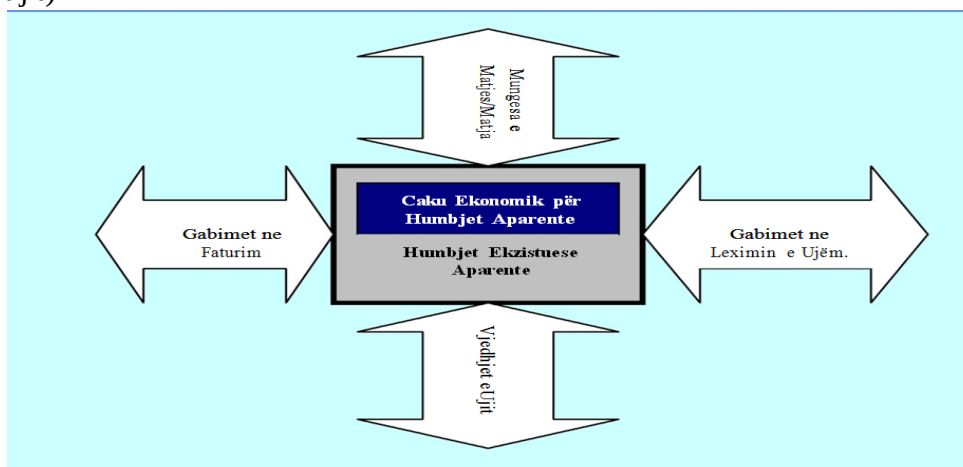


Figura 2.2 Metodologjia e IWA-s për kontrollimin e humbjeve aparente (komerciale)

2.3 Zhvillimi i një strategjie për menaxhim të humbjes së ujit

Adresimi i të dyja humbjeve, asaj reale dhe asaj të dukshme, për sa i përket mënyrës së koston efektive dhe eficientë mund të bëhen vetëm duke shfaqur një strategji të menaxhimit gjithëpërfshirës të humbjes së ujit, pra duke i dhënë përparësi humbjeve që do të ofrojnë kthimin më të shpejtë dhe koston më efektive për të kthyer ruajtjen e një burimi potencial të humbjes së madhe dhe të të ardhurave të humbura. Çelësi për zhvillimin e një strategjie në lidhje me humbjen e ujit ka si qëllim për të fituar një kuptim më të mirë të arsyeve për humbjet dhe për faktorët që ndikojnë në to. Mandej mund të zhvillohen procedurat dhe teknikat, si dhe karakteristikat specifike të rrjetit, po dhe faktorët influencues lokalë që të mund të ndjekim me përparësi secilin nga shkaktarët.

Një qasje diagnostike, e ndjekur nga implementimi praktik i solucioneve, që janë praktike dhe të arritshme, mund të aplikohen në ndonjë kompani të ujit çdokund në botë, për të zhvilluar një strategji për menaxhim të humbjes së ujit. Qëllimi gjithmonë duhet të jetë për të bërë disa përmirësime në praktikën aktuale operacionale duke transferuar informacion, teknologji, mjeshtëri të reja dhe motivim.

Hapi i parë në zhvillimin e një strategjie është të bëhen disa pyetje rreth karakteristikave të rrjetit si dhe për praktikën operuese dhe mandej të përdoren veglat e disponueshme dhe mekanizmat që sugjerojnë zgjidhje të duhura të cilat janë përdorur për të formuluar strategjinë:

1. Sa po humbet uji?
2. Nga po humbet?
3. Pse po humbet?

4. Çfarë strategjish mund të paraqiten për të zvogëluar humbjet dhe për të përmirësuar performancën?

5. Si mund të ruhen strategjitë dhe ndonjë arritje e qëndrueshme?

Përgjigjet për këto pyetje na shtynë përpara për të shfaqur një strategji. Pika më e rëndësishme startuese, për të vlerësuar sasinë dhe rëndësinë e humbjeve reale dhe të dukshme, do të adresohet te bilanci i ujit.

Shkaku për humbjen e ujit mund të adresohet te një rishqyrtim i praktikave dhe karakteristikave të rrjetit, duke përfshirë ndikimet organizative, shoqërore dhe kulturore. Kjo do të reflektohet në menaxhimin e kompanisë dhe të rrjetit të saj. Shqyrtimi zakonisht shfaq praktikatat e mira, por po ashtu edhe problemet e shkaktuara nga infrastruktura e dobët dhe nga praktikatat jo të mirë të menaxhimit. Rishqyrtimi duhet të vlerësojë:

1. Vendin e caktuar ose karakteristikat rajonale, faktorët ndikues, si dhe komponentët e humbjes së ujit;
2. Kushtet e rrjetit;
3. Praktikën aktuale dhe metodologjitë e përdorura për menaxhim dhe operim të rrjetit, duke përfshirë objektet për monitorim të rrjedhjes, të presionit dhe të stokeve të rezervuarit;
4. Nivelin e teknologjisë së disponueshme për monitorim dhe detektim të rrjedhjes;
5. Mjeshtëritë e stafit dhe mundësitë.

Përmirësimi i rrjetit duke shfaqur zonën dhe DMA-në si dhe ndryshimi i politikave organizative dhe të stafit të kompanisë, është një proces i ngadalshëm. Hyrja në Kontrollin Aktiv të Rrjedhjes është një nga mjetet shpëtuese të një strategjie për menaxhim të rrjedhjes që është diskutuar në detaje në **Kapitullin 3**.

Ruajtja dhe qëndrueshmëria e strategjisë është një çështje e komunikimit, edukimit, si dhe e trajnimit të organizatës nga maja gjer në fund, duke pasur një strategji të qartë për operim dhe mirëmbajtje. Mbështetja e menaxhmentit dhe motivimi janë esenciale për të krijuar konceptet e një strategjie për menaxhim të ujit të pafaturuar përmes organizimit për të siguruar që politikatat janë të kuptueshme dhe stafi është i motivuar në të gjitha nivelet.

2.3.1 Vlerësimi i humbjeve reale

Humbjet reale mund të vlerësohen nga secila prej tri metodave, ose nga kombinimi i dy apo më shumë prej këtyre metodave:

1. Bilanci vjetor i ujit;
2. Analizat e rrjedhjes gjatë natës;
3. Analizat e komponentit (më herët analizat BABE).

Secila nga këto metoda është nënvizuar në seksionet e mëposhtme.

2.3.2 Volumet në rënie-humbjet reale

Humbjet reale mund të vlerësohen me një bilanc vjetor të ujit. Volumi i mbetur pas volumeve të konsumit të autorizuar dhe humbjeve të dukshme, ka qenë i zhvilluar nga volumi hyrës, që në sistem është komponenti i humbjes reale. Megjithatë kjo analizë nuk ofron ndonjë informacion rreth komponentëve të këtij volumi total të humbjeve reale. Nuk i thyen humbjet

reale në volumin e humbjeve reale për shkak të detektimit të çarjeve (të cilat potencialisht mund të menaxhohen përmes shpejtësisë dhe kualitetit të riparimeve, si dhe përmes kontrollit aktiv të rrjedhjes), ose humbjeve reale për shkak të humbjeve sipërfaqësore (të cilat mund të zvogëlohen vetëm me menaxhim të presionit apo ripërtëritjes së infrastrukturës). Kjo analizë, po ashtu, nuk ofron informacion mbi volumet e humbjeve reale nga elemente të ndryshme të infrastrukturës, nga e cila kërkohet që të zhvillojë strategjitë e duhura për menaxhim të humbjes. Për këto arsye rekomandohet që, nëse është e mundur, bilanci vjetor i ujit të ndërmerret në lidhje me dy metodat e tjera vlerësuese.

2.3.3 Volumet në rritje- humbjet reale

Volumi i humbjeve reale, i fituar nga bilanci i ujit, mund të kontrollohet në mënyrë të pavarur duke bërë llogaritjet e bazuara në analizat e rrjedhjes gjatë natës në sektorët apo zonat e vogla të sistemit shpërndarës – DMA (Kapitulli 3). Këto DMA mund të krijohen në sistemin e distribuimit ose mund të zonohen përkohësisht për të ndërmarrë këtë analizë. Minimumi i rrjedhjes gjatë natës, në situata urbane, ndodh gjatë periudhës së hershme të mëngjesit, zakonisht në mes të orës 02:00 dhe 04:00, megjithatë koha e saktë e minimumit të rrjedhjes gjatë natës do të ndryshojë nga zona në zonë, varësisht nga karakteristikat e zonës. Gjatë natës kur kemi periudhën e rrjedhjes në minimum, konsumi i autorizuar është normalisht në minimum dhe prandaj humbjet reale janë në përqindjen maksimale të rrjedhjes totale.

Vlerësimi i komponentit të humbjes reale në minimum të rrjedhjes, gjatë natës është zhvilluar duke hequr konsumin legjitim të natës (e vlerësuar dhe e matur) për konsumatorët e kyçur në gypat kryesorë në zonën e studiuar. Kjo ofron një vlerësim të volumit të humbjeve reale gjatë periudhës së minimumit të rrjedhjes natën. Në mënyrë që të konvertohet ky vlerësim në një volum ditor të humbjeve reale, është e nevojshme të llogariten ndryshimet e përditshme në presion të sistemit (faktori orë/ ditë, i cili normalisht është më pak se 24 orë, mirëpo varet nga shkalla e menaxhimit të presionit). Për arsye se konsumi legjitim i natës është vlerësuar dhe në realitet ndryshon nga nata në natë, kjo llogaritje po ashtu është e gabuar dhe e paqartë. Përfitimet e vlerësimit të humbjes reale janë të atilla që ofrojnë një determinim të volumit të humbjeve reale, dhe nëse kjo analizë është ndërmarrë përgjatë gjithë sistemit shpërndarës, vendet e humbjeve të mëdha reale mund t'i vihen me përparësi kontrollit aktiv të rrjedhjes dhe të ofrojnë një kontroll mbi kalkulimin e bilancit të ujit.

2.3.4 Analiza e komponentit

Humbjet reale vjetore po ashtu mund të vlerësohen nga parimet e para duke përdorur analizën e komponentit. Kjo qasje përdor numra, normat mesatare të rrjedhjes, si dhe kohën mesatare vepruese të llojeve të ndryshme të rrjedhjeve dhe çarjeve (sipërfaqësore, të raportuara, dhe të paraportuara) në pjesë të ndryshme të infrastrukturës së distribuimit (gypa kryesorë, rezervuarë shërbimi, dhe seksione të ndryshme të kyçjeve të shërbimit). Të dhëna të tjera, të kërkuara për të ndërmarrë një analizë të plotë të komponentit të humbjeve reale, përfshijnë të dhënat bazike të infrastrukturës (gjatësia e gypave kryesorë, numri i kyçjeve në shërbim dhe gjatësia e linjës private të shërbimit nga kufiri i pronës së matësit); faktorin kusht të infrastrukturës për rrjedhjet sipërfaqësore, numrin e çarjeve të raportuara dhe të paraportuara

dhe kohën mesatare vepruese, bazuar në politikat e ndërmarrjes, presionit mesatar të sistemit dhe ndërlikohet presion/rrjedhje (P/Q).

Një model i analizës së komponentit thyen volumin e përgjithshëm të humbjeve reale nëpër komponentët e tyre për secilin element të sistemit të infrastrukturës, bazuar në parametrat më influencues. Një model i kalibruar i analizës së komponentit është shumë i dobishëm për vlerësim alternativ të opsioneve për menaxhim të humbjeve reale.

Në fund të procesit të vlerësimit të humbjes reale, përparësia e kombinuar dhe analiza e komponentit bëhet e dukshme.

2.4 Krijimi i një bilanci të ujit

Niveli i humbjeve të ujit mund të përcaktohet duke kryer një auditim të ujit nga rezultatet e treguara në bilancin e ujit (terminologjia ndërkombëtare).

Komponentët e bilancit të ujit mund të maten, të vlerësohen apo të kalkulohen duke përdorur një numër të teknikave. Derisa në rastet ideale disa nga komponentët e rëndësishëm janë matur, realiteti për fat të keq shpeshherë është shumë i ndryshëm. Shpeshherë menaxherët e ndërmarrjes nuk arrijnë të krijojnë një bilanc të ujit, sepse çelësi i të dhënave, si sistemi total hyrës, nuk është i njohur. Mirëpo çdo herë është me rëndësi të provohet për të krijuar një bilanc uji, madje edhe nëse elementët kryesorë janë bazuar në vlerësime. Duke vepruar kështu, do të bëhet e mundur që të prodhohet një katalog i veprimeve të kërkuara, në mënyrë që të përmirësohet saktësia e bilancit të ujit.

Çdo herë ekziston një përzierje e saktësisë së të dhënave në komponentët e bilancit të ujit; të gjitha të dhënat e vlerësuara hyrëse për bilancin e ujit janë subjekt i gabimeve dhe pasigurisë. Këto gabime akumulohen në volumet e kalkuluara të humbjeve reale, duke rezultuar në pasigurinë e vlerës së llogaritur të humbjeve reale. Një qasje praktike për t'u marrë me paqartësitë, është llogaritja 95% në kufijtë e besueshëm, duke përdorur software të përshtatshëm. Kjo qasje e marrjes me paqartësitë është e aplikueshme te secila nga metodat e vlerësimit të humbjeve reale. Kufijtë e besueshëm përcaktojnë kufirin e intervaleve konfidente të cilat ndikojnë në sferën që mund të jetë 95% i sigurt ku shtrihen vlerat e vërteta. Natyra arbitrare e nivelit konfident prej 95% është e dukshme, mirëpo përdorimi i limiteve konfidente prej 95% është i organizuar mirë në komunitetin statistikor.

Një bilanc i ujit është i bazuar nga matjet ose nga vlerësimet e ujit të prodhuar, të importuar, të eksportuar, të përdorur dhe të humbur. Derisa shumica e ndërmarrjeve të ujit mund të ofrojnë vlerësime të ujit të prodhuar, të importuar, të eksportuar dhe të konsumuar, ata kanë më pak mundësi të sjellin në sasi komponentët e ndryshëm të ujit të humbur.

Një strukturë standarde e bilancit të ujit dhe e terminologjisë (Figura 2.4) është zhvilluar nga IWA(International Water Associations) Task Forca e humbjes së ujit, për të adresuar qasjet e ndryshme të përdorura nga ndërmarrjet dhe për të ofruar një qasje të standardizuar dhe të vazhdueshme për sasi të humbjeve. Seksionet në vijim përshkruajnë hapat e kërkuar për sasi të secilit komponent.

Sasia e Ujit që Hyn në Sistem	Konsumi i Autorizuar	Konsumi i Autorizuar që është Faturuar	Uji i Faturuar i Matur	Uji i Faturuar
			Uji i Faturuar i Pamatur	
		Konsumi i Autorizuar që nuk është Faturuar	Uji i Pa-faturuar i Matur	Uji i Pa-faturuar (UPF)
			Uji i Pa-faturuar i Pamatur	
	Humbjet e Ujit	Humbjet Aparente	Konsumi i Paautorizuar	
			Pasaktësitë e Ujëmatësve	
		Humbjet Reale	Rrjedhjet nga Rrjeti i Transmisionit dhe Distribucionit	
			Rrjedhjet nga Rezervuarët Rrjedhjet nga Kycjet deri te pika e Ujëmatësit	

Figura 2.3 Tabela e balancës së ujërave sipas IWA(International Water Association)

Bilanci i ujit në m3 për periudhën e 243 Ditë				
Fillimi Vëllimi hyrës në sistem 23,923,000 [m3] Margjina e gabimit [+/-] 5.0%	Konsumi i autorizuar	Konsumi i autorizuar i faturuar	Konsumi i matur i faturuar 12,440,000 [m3]	Uji i faturuar
		12,452,000 [m3]	Konsumi i pa-matur i faturuar 12,000 [m3]	12,452,000 [m3]
		Konsumi i autorizuar i pa-faturuar 362,509 [m3]	Konsumi i matur i pa-faturuar 47,149 [m3]	Uji i pa-faturuar
		Margjina e gabimit [+/-] 1.2%	Konsumi i pa-matur i pa-faturuar 315,360 [m3] Margjina e gabimit [+/-] 50.0%	
	Humbjet e ujit	Humbjet komerciale 4,119,798 [m3]	Konsumi ilegal 1,568,808 [m3] Margjina e gabimit [+/-] 8.5%	
			Pasaktësitë e ujëmatësve të konsumatorëve dhe gabimi në trajtimin e të dhënave 2,550,990 [m3] Margjina e gabimit [+/-] 10.1%	
		Humbjet fizike 6,988,693 [m3] Margjina e gabimit [+/-] 17.8%		
				11,471,000 [m3] Margjina e gabimit [+/-] 10.4%

Figura 2.4 Bilanci i ujërave për 243 ditët e vitit 2016 për KRU “Prishtina” sh.a.

2.4.1 Përcaktimi i vëllimit hyrës në sistem

Kur bëhet matja e plotë e hyrjes në sistem, kalkulimi i hyrjes vjetore (në sistem) është një detyrë e hapur. Të dhënat e rregullta të matësit duhet të mbledhen dhe sasitë vjetore të inputeve individuale duhet të llogariten në sistem. Kjo përfshin burimet e vetë ndërmarrjes, po ashtu edhe të vetë ujit të importuar nga furnizuesit e mëdhenj dhe të ujit të eksportuar për ndërmarrjet e tjera.

Për të qenë ideale, saktësia e matjeve të inputit duhet të verifikohet duke përdorur pajisjet për matje të rrjedhjes portable. Në qoftë se zbulohen paqartësitë në mes të leximit të matësit dhe matjeve të përkohshme, problemi duhet të investigohet, dhe nëse është e nevojshme, sasia e regjistruar duhet të rregullohet për të reflektuar situatën reale. Rekomandohet që përveç verifikimit të saktësisë së matësve, i gjithë zinxhiri i regjistrimit të të dhënave në arkivin SCADA, duhet të kontrollohet kur të testohen matësit hyrës.

Po ashtu rekomandohet që ndërmarrjet të vlerësojnë me saktësi të përgjithshme të gjithë matësit individualë, duke përdorur si shembull manualët e prodhuesit dhe specifikacionet. Këto shifra kërkohen nëse 95% e analizave të kufijve të besueshëm duhet të zhvillohen, mirëpo ato po ashtu do të bëhen të dobishme për të pasur një ide të përgjithshme të saktësisë së bilancit vjetor të ujit, madje edhe pa analizën prej 95%.

Nëse ekzistojnë burime të pamatura, rrjedhja vjetore duhet të vlerësohet sipas përdorimit të ndonjë prej elementeve ose kombinimit të tyre si më poshtë:

1. Matjet e përkohshme të rrjedhjes duke përdorur pajisjet portuale;
2. Testimi i pikës së rezervuarit;
3. Analizat e kthesave të pompës, e presioneve dhe e mesatares së orëve të pompimit.

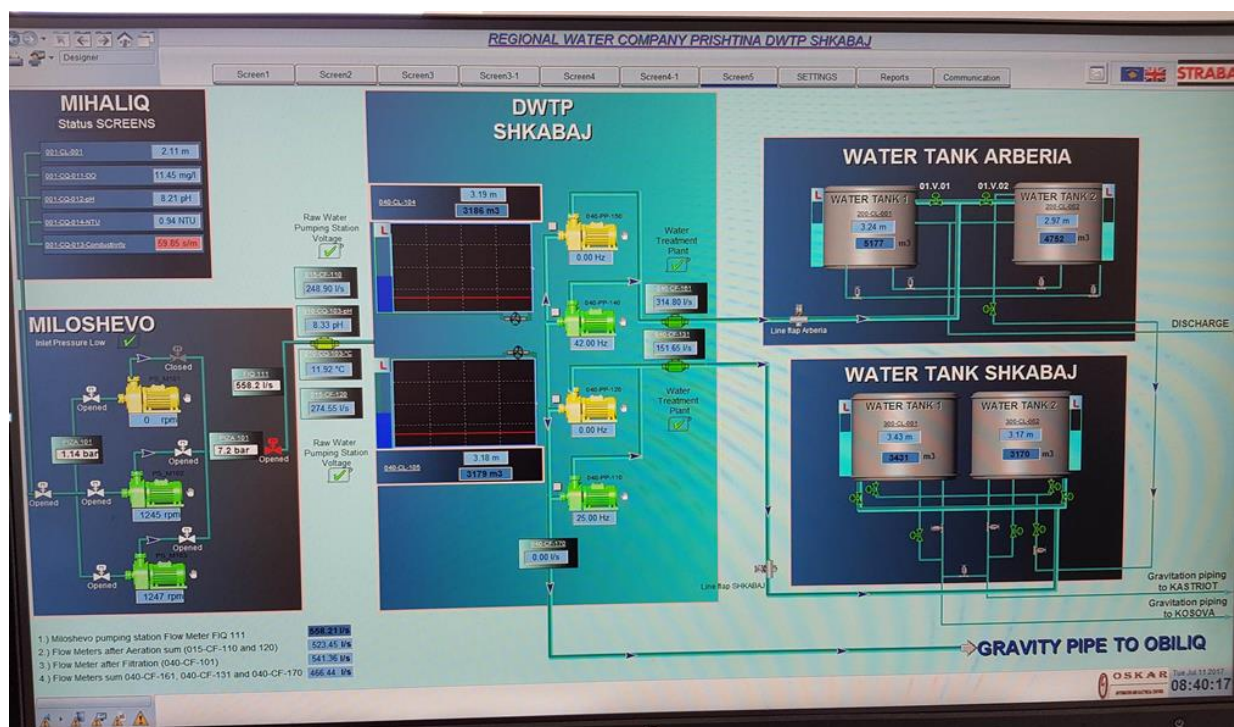


Figura 2.5 Matja e sasisë së ujit para dhe pas trajtimit-Sistemi SCADA-WTP-Prishtinë

2.4.2 Determinimi i konsumit të autorizuar

2.4.2.1 Konsumi i matur i faturuar

Llogaritja e konsumit vjetor të matur dhe të faturuar shkon dorë më dorë me detektimin e faturimit të mundshëm për arsye të gabimeve gjatë marrjes së të dhënave, informacioneve të kërkuara më vonë për vlerësim të humbjeve të dukshme. Konsumi nga kategoritë e ndryshme të konsumatorëve (p.sh., shtëpiak, komercial, industrial) duhet të nxirret nga sistemi i faturimit të ndërmarrjes dhe të analizohet. Vëmendje e posaçme duhet t'i kushtohet konsumatorëve të mëdhenj.

Informacionet mbi konsumin vjetor të matur, të faturuar, të marrë nga sistemi i faturimit, duhet të procesohen për lexim të matësit në kohë reale për t'u siguruar se periudhat e konsumit të matur janë konsistente me periudhën e auditit.

2.4.2.2 Konsumi i pamatur i faturuar

Konsumi jo i matur dhe i faturuar mund të fitohet nga sistemi i faturimit të ndërmarrjes. Në mënyrë që të analizohet saktësia e vlerësimeve, konsumatorët shtëpiakë për harxhim të palexuar të ujit duhet të identifikohen dhe të monitorohen për një periudhë të caktuar, qoftë me instalim të matësve në këto kyçje të pamatura apo duke matur një vend të vogël me një numër të konsumatorëve pa matje. Ky i fundit ka përparësi sepse konsumatorët nuk janë në dijeni se ata janë matur dhe kështu ata nuk do të ndryshojnë shprehitë e tyre të konsumit.

Në raste të pazakonta të konsumatorëve joshtëpiakë, kur janë duke u matur, duhet të kryhen analiza të detajuara për të kontrolluar saktësinë e shifrave të konsumit të vlerësuar dhe të faturuar.

2.4.2.3 Konsumi i matur i pafaturuar

Volumi i konsumit të matur të humbjes duhet të krijohet në një mënyrë të ngjashme për konsumin e matur të faturuar. Në Ujësjetësin e Prishtinës do të përmendim kultet fetare sepse me një ligj të Komisionit përkatës të Kuvendit të Kosovës, të gjitha kultet fetare lirohen nga pagesat, pra në këtë pikë kemi të bëjmë me konsum të matur, por të pafaturuar. Njësoj ndodh edhe me brigadat e zjarrfikësve.

2.4.2.4 Konsumi i pamatur dhe i pafaturuar

Konsumi i pamatur i humbjes, i cili në mënyrë tradicionale përfshin ujin e përdorur, ndërmarrja për qëllime operationale, shpeshherë është mbivlerësuar në mënyrë serioze. Kjo mund të shkaktohet nga nënvlerësimi (një përqindje e caktuar e sistemit total hyrës), apo nga mbivlerësimi i paramenduar për të zvogëluar humbjet e ujit.

Komponentët e konsumit të pamatur të humbjes duhet të identifikohen dhe në mënyrë individuale të vlerësohen. Për shembull:

1. Shpëlarja e gypave. Sa herë në muaj? Për sa kohë? Me çfarë sasive uji?
2. Zjarrfikësit: A ka qenë zjarri i madh? Sa ujë është përdorur?

Konsumi i paautorizuar dhe i pamatur i humbjes zakonisht është një komponent i vogël, por që shpeshherë është i mbivlerësuar.

Që volumi i ujit të humbur të bëhet i njohur, është e nevojshme që të bihet në gjurmë të humbjeve reale dhe të dukshme; kjo zakonisht është një detyrë e vështirë. Humbjet reale janë humbjet fizike nga rrjeti (p.sh. rrjedhja), dhe humbjet e dukshme (po ashtu të quajtura “humbje komerciale”) janë ato për shkak të konsumit të paautorizuar apo të vjedhjes, për shkak të gabimeve të matësit, si dhe prej gabimeve administrative.

2.4.3 Vlerësimi i humbjeve të dukshme

2.4.3.1 Konsumi i paautorizuar

Është e vështirë që të ofrohen udhëzime të përgjithshme për vlerësim të konsumit të paautorizuar. Ekziston një sferë e gjerë e situatave, si dhe e njohurisë së situatës lokale, që do të jetë më e rëndësishmja për të vlerësuar këtë komponent. Konsumi i paautorizuar mund të përfshijë:

1. Kycjet ilegale;
2. Keqpërdorimi i hidrantëve të zjarrit dhe sistemeve të zjarrfikësve;
3. Matjet e konsumit të vandalizuar apo anësor;
4. Praktikë e korrupsionit apo të lexuesve të matësve;
5. Hapja e valvulave kufitare për sistemet e jashtme shpërndarëse (eksporti i panjohur i ujit).

Vlerësimi i paautorizuar i konsumit është gjithmonë një detyrë e vështirë, që duhet të bëhet në mënyrë transparente e të bazuar, kështu që supozimet mund të kontrollohen lehtë dhe të modifikohen më vonë.

Një vend pilot apo DMA të rrjetit mund të përdoret si bazë për gjetjen e konsumatorëve ilegale ose të paregjistruar, po ashtu edhe të matësve të vandalizuar ose anësorë. Rezultatet mund të përsëriten derisa të kemi informacione më të mira.

Praktikat korruptive mund të identifikohen duke kryer kontroll dhe monitorime të rregullta – leximet e dyta të ujëmatësve të dyshuar.

2.4.3.2 Pasaktësitë e matjes së konsumatorëve dhe gabimet në marrjen e të dhënave

Zgjerimi i pasaktësive të matjes së konsumatorëve, të quajtura si nënregjistrime ose mbiregjistrime, duhet të krijohet duke u bazuar në testet e një mostre përfaqësuese të matësve. Përbërja e mostrës duhet të reflektojë brende të ndryshme dhe grupe të vjetra të matësve shtëpiakë. Testet duhet të kryhen qoftë në punëtoritë e ndërmarrjes ose nga kontraktuesit e specializuar. Matësit e mëdhenj të konsumatorëve zakonisht testohen në vend me një mjet testues. Bazuar në rezultatet e testeve të saktësisë, vlerat mesatare të pasaktësisë së matësit (si përqindja e konsumit të matur) do të krijohen për përdorues të grupeve të ndryshme. Gabimet në marrjen e të dhënave ndonjëherë janë komponentë shumë substancialë të humbjeve të dukshme. Disa sisteme të faturimit nuk i plotësojnë të arriturat e ndërmarrjeve, dhe kështu problemet shpeshherë mbesin të panjohura me vite. Është e mundshme që të detektohen gabime në marrjen e të dhënave dhe te problemet me një sistem faturimi duke i eksportuar të dhënat e faturimit (le të themi, 24 muajt e fundit) dhe duke e analizuar atë me përdorimin e software-it të databazës standarde.

Problemët e detektuara duhet të shumohen, ndërsa vlerësimi më i mirë i volumit vjetor të këtij komponenti duhet të kalkulohet.

2.4.4 Llogaritja e humbjeve reale

Llogaritja e humbjeve reale, në formën e saj më të thjeshtë, tashmë është duke shkuar përpara: volumi i ujit të humbur minus volumin e humbjeve të dukshme. Kjo shifër është e dobishme në fillim të analizës, në mënyrë që të fitohet një ndjenjë për magnitudën e humbjeve reale që mund të priten.

Megjithatë, çdo herë duhet të mbahet në mendje se bilanci i ujit mund të ketë gabime dhe volumi i llogaritur i humbjeve reale thjesht mund të jetë gabim.

Prandaj është e rëndësishme që për të verifikuar shifrën, si dhe dy metodologjitë e nënvizuara në 2.5.4 mund të përdoret:

1. Vlerësimi i humbjes reale;
2. Analiza e komponentit (më herët si analiza BABE).

2.5 Vlerësimi i humbjes reale

2.5.1 Matjet e zonës 24 orë

Koncepti DMA është shpjeguar në detaje në Kapitullin 3 dhe nëse DMA-të janë të krijuara, ato mund të përdoren; përndryshe, vendet e rrjetit shpërndarës, që përkohësisht mund të izoloohen dhe të furnizohen nga vetëm një apo me shumë pika hyrëse, duhet të selektohen. Vendet e përshtatshme duhet të selektohen në pjesë të ndryshme të sistemit shpërndarës me objektivin e marrjes së një mostre përfaqësuese të sistemit. Në këto vende, matjet 24 orëshe të hyrjes do të kryhen me pajisjet për matje të hyrjes (për shembull, matësit ultrasonikë të rrjedhjes. Këto matje të rrjedhjes duhet që çdo herë të merren përgjatë matjeve të presionit ku presionet janë regjistruar në pikat hyrëse të zonës, pika mesatare e presionit si dhe pika kritike e presionit. Të gjitha të dhënat e përshtatshme për zonën duhet të mblidhen si:

1. Gjatësia e gypave kryesorë;
2. Numri i kyçjeve në shërbim;
3. Numri i pronave shtëpiake;
4. Numri dhe lloji i pronave joshtëpiake;

2.5.2 Analizat e rrjedhjes gjatë natës

Rrjedhja minimale gjatë natës në situata urbane ndodh gjatë periudhës së hershme të mëngjesit, zakonisht në mes të orës 02:00 dhe 04:00, megjithatë koha e saktë e rrjedhjes minimale gjatë natës do të ndryshojë nga zona në zonë varësisht nga karakteristikat e zonës. MNF është pjesa më kuptimplote e të dhënave kur nivelet e humbjeve reale janë brengosëse. Gjatë kësaj periudhe, konsumi i autorizuar është një minimum dhe humbjet reale janë në përqindjen maksimale të rrjedhjes totale. Vlerësimi i komponentit të humbjes reale në rrjedhjen minimale gjatë natës, zhvillohet nga *subtracting*, një sasi e vlerësuar e konsumit legjitim gjatë natës për secilin konsumator të kyçur në gypat kryesorë në zona që janë studiuar. Konsumi legjitim gjatë natës përbëhet nga tri elemente:

1. Përdorim i jashtëzakonshëm gjatë natës;
2. Përdorimi gjatë natës jo nga amvisa;
3. Përdorimi gjatë natës nga amvisa.

Rezultatet e fituara nga *subtracting* për këto përdorime legjitime gjatë natës nga minimumi i rrjedhjes po gjatë natës është i njohur si *Net Night Flow*, i cili përmban humbjet reale nga rrjeti shpërndarës (Figura 2.6). Niveli ditor i humbjeve reale, i fituar nga analizat e rrjedhjes gjatë natës, mund të përcaktohet duke aplikuar parimet FAVAD, rrjedhjen e simuluar në periudhën prej 24 orëve.

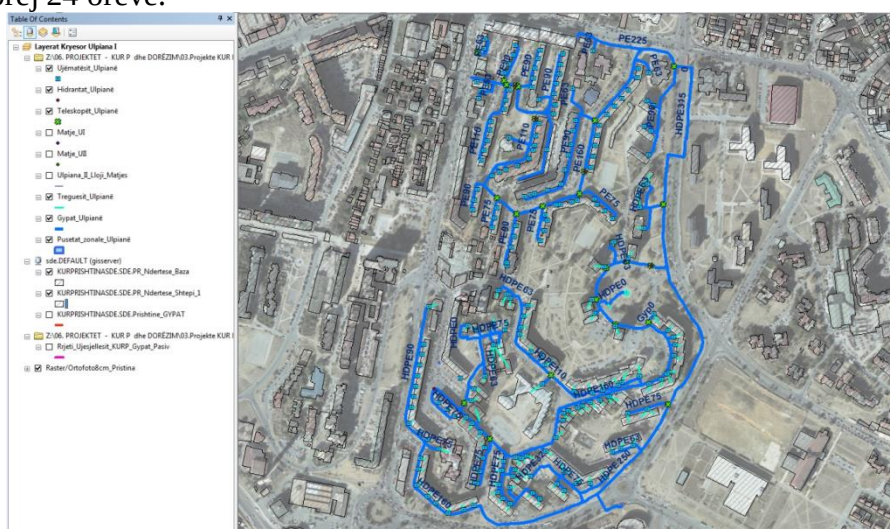
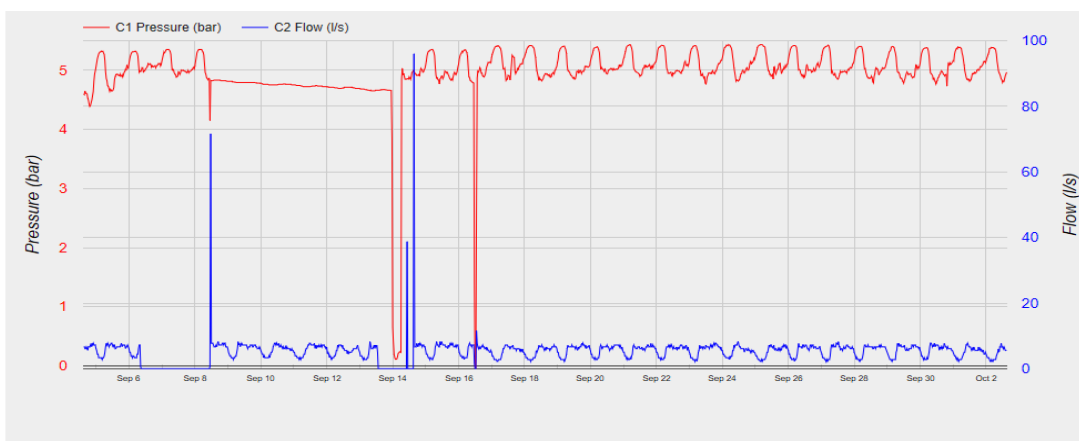


Figura 2.6 ZMD-DMA-Rrjeti i ujësjetit në lagjen Ulpiana-Prishtinë



Grafiku 2.1 Furnizimi 24 orësh_Piku_10-11PM_Qmin_2-5AM

Qendra|1 77318, Rr.Enver Maloku sh.f. Ismail Qemajli, Zona I Phone: 37745987136 Site ID: loger 1 From: 04Sep2016 15:00 To: 02Oct2016 15:00 (30 Mir



Data Statistics

Channel	Max.	Min.	Volume (Average)	Meter Read (02Oct2016 15:00)
C1 Pressure (bar)	5.43	-0.035	(4.946)	-
C2 Flow (l/s)	96.111	0	12413 m³ (5.131)	64027.007 m³

Grafiku 2.2 Furnizimi për1 muaj-ndërprerjet e furnizimit-ndërhyrjet në rrjetin e ZMD-DMA



Logged in as Kur Prishtina. [Log out](#)

Zone:

Site:

Period:

Pres. Units:

Flow Units:

Flow Interval:

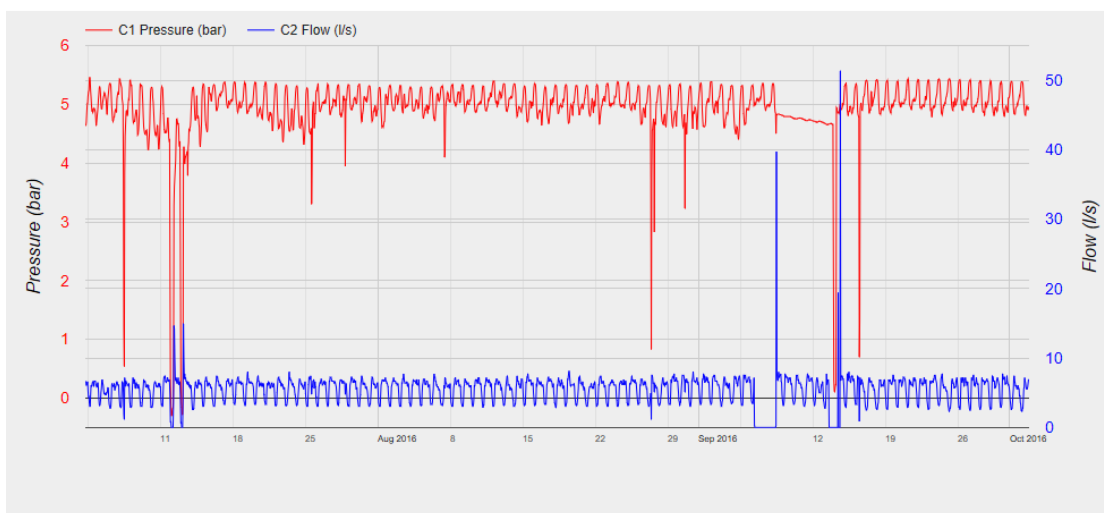
Interval:

Show:

[Fleet Summary...](#) [Fleet Map...](#) [Alarms...](#)

[Show Graph](#)

Qendra|1 77318, Rr.Enver Maloku sh.f. Ismail Qemajli, Zona I Phone: 37745987136 Site ID: loger 1 From: 03Jul2016 20:00 To: 02Oct2016 20:00 (1 Hour)



Data Statistics

Channel	Max.	Min.	Volume (Average)	Meter Read (02Oct2016 20:00)
C1 Pressure (bar)	5.468	-0.313	(4.929)	-
C2 Flow (l/s)	51.389	0	42645 m³ (5.424)	64136.007 m³

Grafiku 2.3 Furnizimi 24/3 muaj, Zona Qendër-Prishtinë

Tabela 2.1 Të dhënat e konsumatorëve në ZMD-DMA

Numri i amvisave	731 konsumatorë
Numri i banorëve	$731 \times 5 = 3655$ banorë
Sasia e ujit hyrës në zonë	$13.33 \text{ m}^3/\text{h}$
Sasia e konsumuar	$9.13 \text{ m}^3/\text{h}$
Uji i pafaturuar	$4.20 \text{ m}^3/\text{h}$ 31.50 %

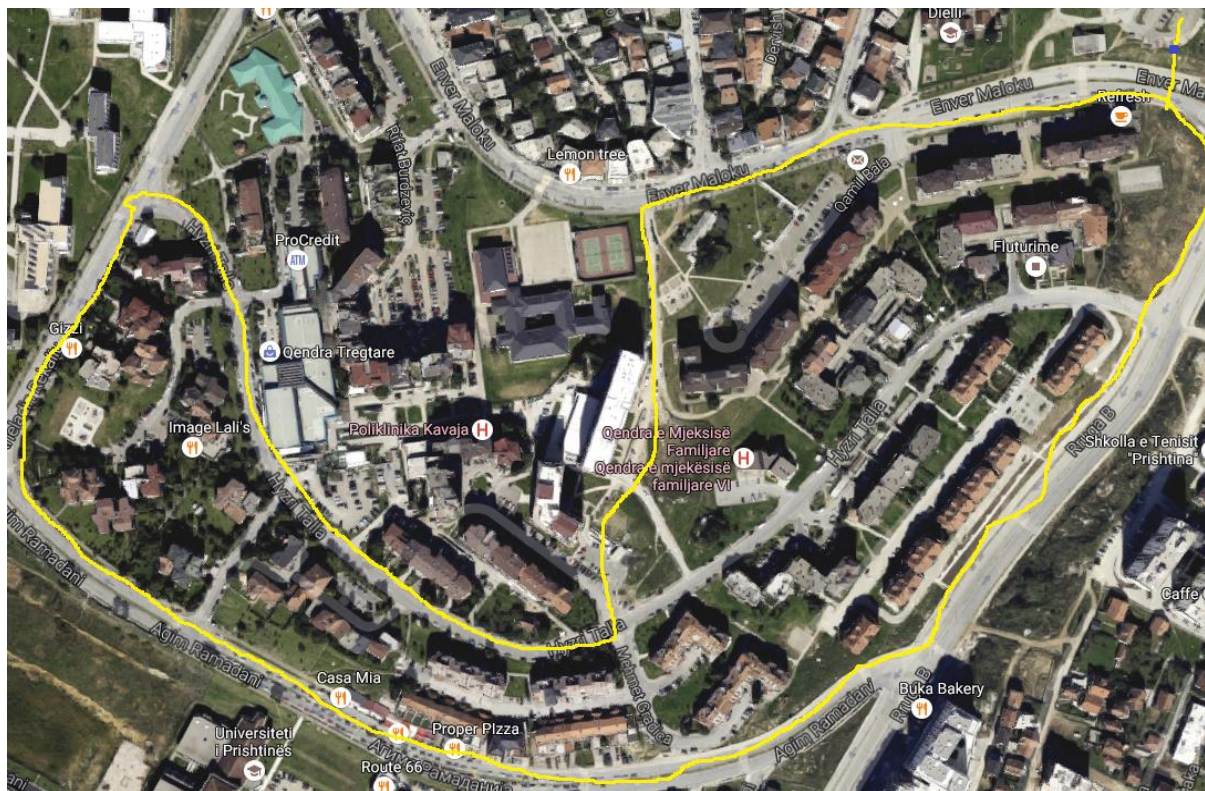
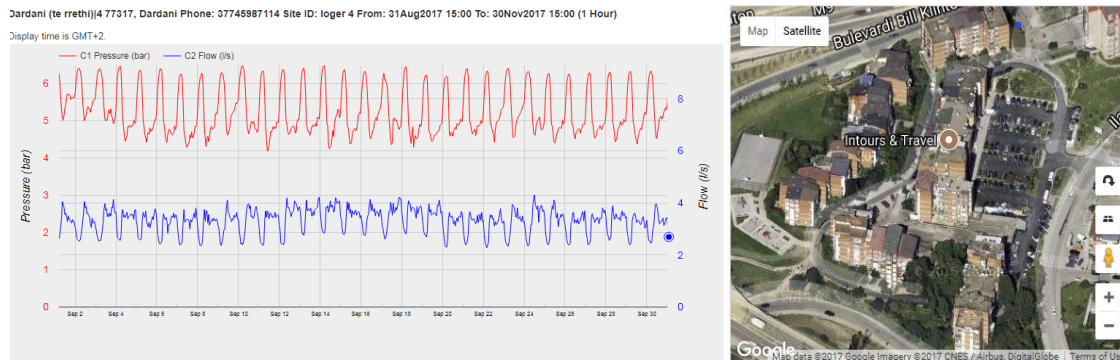


Figura 2.7 ZMD-DMA, Zona Lindje-Jug-Perëndim

Zone:

Site:

Period:

Pres. Units:

Flow Units:

Flow Interval:

Interval:

Show:

[Fleet Summary...](#) [Fleet Map...](#) [Alarms...](#) [Show Graph](#)

3 77316, Vëllezërit Gërvalla - Ngrohtorja, Zona II Phone: 37745987240 Site ID: loger 3 From: 01Oct2016 20:00 To: 02Oct2016 20:00 (15 Mins)



Data Statistics

Channel	Max.	Min.	Volume (Average)	Meter Read (02Oct2016 20:00)
C1 Pressure (bar)	4.71	4.5	(4.591)	-
C2 Flow (l/s)	17.778	4.444	976 m³ (11.296)	284978.031 m³

Grafiku 2.4 Furnizimi 24 orësh_Piku_10-11PM_Qmin_2-5AM

Zone:

Site:

Period:

Pres. Units:

Flow Units:

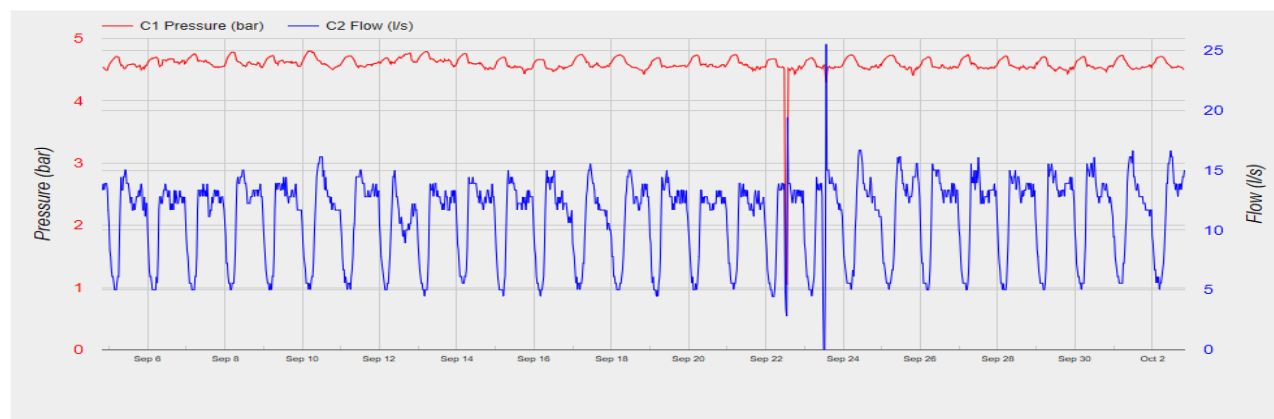
Flow Interval:

Interval:

Show:

[Fleet Summary...](#) [Fleet Map...](#) [Alarms...](#) [Show Graph](#)

3 77316, Vëllezërit Gërvalla - Ngrohtorja, Zona II Phone: 37745987240 Site ID: loger 3 From: 04Sep2016 20:00 To: 02Oct2016 20:00 (30 Mins)



Data Statistics

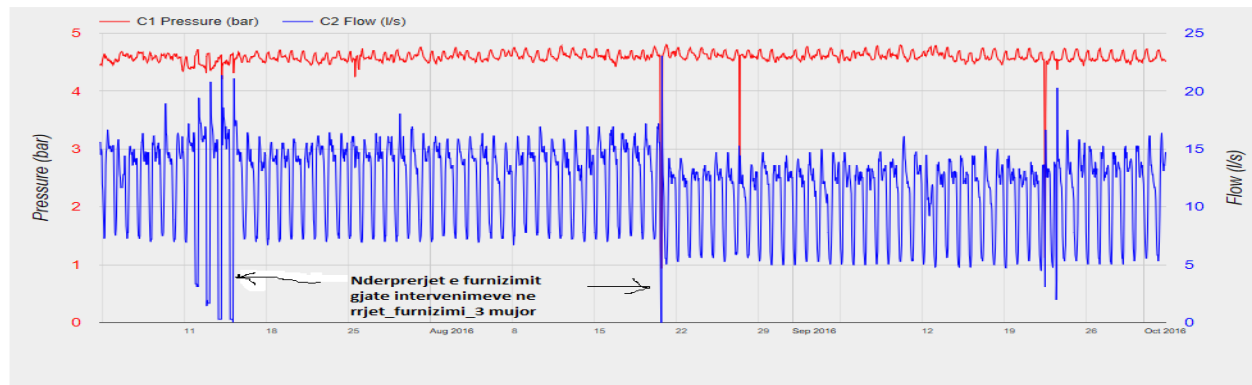
Channel	Max.	Min.	Volume (Average)	Meter Read (02Oct2016 20:00)
C1 Pressure (bar)	4.8	1.04	(4.59)	-
C2 Flow (l/s)	25.556	0	26722 m³ (11.046)	284978.031 m³

Grafiku 2.5 Furnizimi 24/24muaj_Zona Lindje-Jug- Perëndim

Zone: Period: Pres. Units: Interval:
 Site: Flow Units: Show:
 Flow Interval:

[Fleet Summary...](#) [Fleet Map...](#) [Alarms...](#)

3 77316, Vëllezërit Gërvalla - Ngrohtorja, Zona II Phone: 37745987240 Site ID: logger 3 From: 03Jul2016 20:00 To: 02Oct2016 20:00 (1 Hour)



Data Statistics

Channel	Max.	Min.	Volume (Average)	Meter Read (02Oct2016 20:00)
C1 Pressure (bar)	4.8	0.93	(4.584)	-
C2 Flow (l/s)	23.056	0	93189 m³ (11.852)	284978.031 m³

Grafiku 2.6 Furnizimi 24/3 muaj_Zona-Lindje-Jug-Perëndim

Tabela 2.2 Të dhënat bazë të zonës matëse_ZMD-DMA

Bregu i Diellit, DMA Vëllezërit Gërvalla			
Konsumatorë amvisa	1447	Numri i amvisave	1447 konsumatorë
Lokale afariste	214	Numri i banorëve	1447 x 5 = 7235 banorë
Numri total i konsumatorëve	1661	Sasia e ujit hyrës në zonë	32 m³/h
		Sasia e konsumuar	18.08 m³/h
		Uji i pafaturuar	13.92m³/h 43.50 %

2.5.2.1 Rrjedhja neto gjatë natës (NNF)

Në mënyrë që të krijohet rrjedhja Neto e Natës, komponentët e mëposhtëm të përdorimit legjitim gjatë natës duhet të vlerësohen dhe kalkulohen:

Përdorimi i veçantë natën: Disa konsumatorë publikë, komercialë, industrialë dhe bujqësorë do të kenë përdorim të rëndësishëm të ujit gjatë periudhës së kohës së natës për shkak të natyrës së proceseve të bizneseve të tyre. Përdorime të tilla mund të bëhen të mëdha në lidhje me minimumin e rrjedhjes gjatë natës nëpër zonë. Këta konsumatorë mund të identifikohen përmes diskutimeve me stafin lokal operacional dhe përmes analizave e të dhënave të konsumit nga sistemi i faturimit. Kur një konsumator i një zone është menduar të këtë përdorim kuptimplotë gjatë natës, leximet do të merren gjatë matjes MNF.

Përdorimi joshhtëpiak gjatë natës: konsumatorët joshhtëpiakë, të cilët nuk janë të identifikuar si përdorues të veçantë gjatë natës, mund të përdorin ujë gjatë natës, për shembull, përdorimi

në tualete; por ka subjekte të lejuara për këtë lloj përdorimi gjatë natës, për të cilët matja duhet të bëhet duke u bazuar në llojin e industrisë, të bazuar në të dhënat e marra nga sistemet e ngjashme të furnizimit, etj. Kur të jetë e nevojshme, këto të dhëna mund të suplementohen te regjistrimi afatshkurtër i matësve të konsumatorëve specifikë.

Përdorimi gjatë natës nga shtëpiakët: konsumatorët shtëpiakë po ashtu përdorin ujë gjatë periudhës së natës. Ky përdorim në mënyrë tipike do të përfshijë lëshimet e ujit në tualet, makinat larëse automatike dhe makinat për larje të enëve, si dhe ujitjen e kopshtit.

2.5.2.2 Vlerësimi i komponentit të humbjeve reale

Ndarja me saktësi e humbjeve reale nëpër komponentët e tyre është i mundur vetëm me një analizë të detajuar të komponentit. Megjithatë, vlerësimi i parë mund të bëhet duke përdorur disa vlerësime bazike.

Rrjedhja në tubacionet transportuese – Plasaritjet në rrjetin shpërndarës dhe në veçanti të transportuesve kryesorë, në parim janë ngjarje të mëdha; ato janë të dukshme, të raportuara, dhe normalisht të riparuar shpejt. Duke përdorur të dhënat nga regjistrimet e riparuar, numri i rrjedhjeve të riparuar në gypat kryesorë gjatë periudhës raportuese (zakonisht 12 muaj), mund të llogaritet norma mesatare e rrjedhjes së kalkuluar, si dhe totali i volumit vjetor të rrjedhjes nga gypat kryesorë të llogaritur si në vijim:

numri i plasaritjeve të raportuara $\times$ norma mesatare e rrjedhjes,

$\times$ kohëzgjatja e rrjedhjes mesatare (të themi 2 ditë),

një provizion i caktuar për humbjet tokësore dhe pastaj për rrjedhjet aktuale të pagjetura mund të shtohen në gypat kryesorë.



Figura 2.8 Rrjedhja në tubin transportues DN-800mm-FPU-Badoc

2.5.2.3 Rrjedhja dhe mbirrrjedhja në rezervuarët ruajtës të ndërmarrjes

Rrjedhja dhe mbirrrjedhja në rezervuarët e ruajtjes, zakonisht janë të njohura dhe mund të dihen në sasi. Mbirrrjedhjet mund të vëzhgohen, po ashtu dhe kohëzgjatja mesatare si edhe norma e rrjedhjes së rasteve të vlerësuara. Rrjedhja e rezervuarëve mund të llogaritet duke kryer një test të nivelit me valvula mbyllëse, hyrëse dhe dalëse.

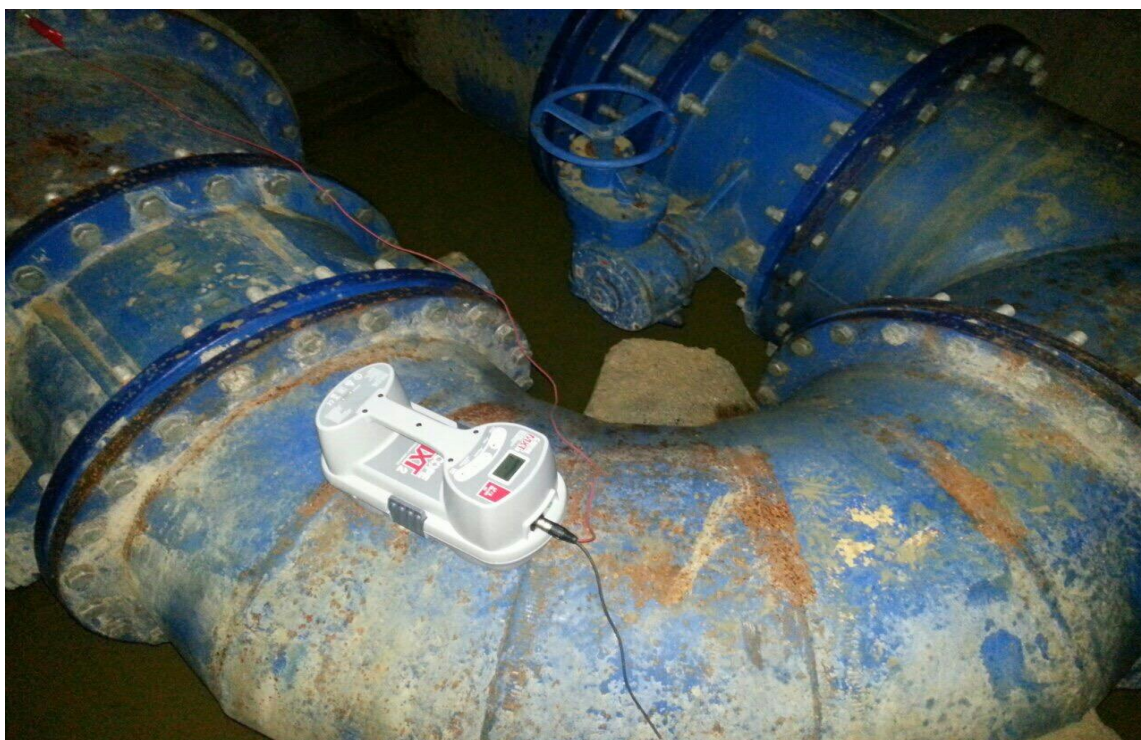


Figura 2.9 Kontrolli i rrjedhjeve në rezervuarin_Kodra e Trimave_Prishtinë

Rrjedhja në kyçjet e shërbimit deri te pika e matësit të konsumatorit

Me zbritjen e rrjedhjes në gypat kryesorë dhe me rrjedhjen në rezervuar nga totali i volumit të humbjeve reale, mund të llogaritet sasia e përafërt e rrjedhjes në kyçjet e shërbimit. Ky volum i rrjedhjes përfshin rrjedhjet e raportuara dhe rrjedhjet e paraportuara në kyçje të shërbimit, po ashtu edhe në rrjedhje të fshehura (deri me tani të panjohura) dhe në humbjet tokësore nga kyçjet e shërbimit.



Figura 2.10&2.11 Rrjedhja në kyçje sekondare

2.6 Analizat e komponentit

Të dhënat kyçe, të kërkuara për analizë të një komponenti për humbje reale të një sistemi shpërndarës uji janë:

1. Gjatësia totale e gypit në rrjet me nëntotalet për gypat kryesorë të shpërndarjes dhe transportit;
2. Numri total i kyçjeve të shërbimit;
3. Gjatësia mesatare e kyçjes së shërbimit në mes të matësit të konsumatorit;
4. Numri total i riparimeve në gypat kryesorë të distribuimit në vit me nëntotalet për kategoritë e raportuara dhe të paraportuara;
5. Numri total i riparimeve të kyçjeve të shërbimit në vit me nëntotalet për kategoritë e raportuara dhe të paraportuara;
6. Presioni mesatar i sistemit përgjatë tërë rrjetit;
7. Vlerësimet e periudhave kohore për kohëzgjatjen e vetëdijesimit, lokacionit dhe të riparimit për të dyja plasaritjet: të raportuara dhe të paraportuara;
8. Vlerësimet e rrjedhjeve dhe mbirrrjedhjet e rezervuarëve të ndërmarrjes.

Në ndërmarrjet e ujit që janë të organizuara mirë, shumica e këtyre të dhënave janë të disponueshme, megjithatë, presioni mesatar përgjatë tërë rrjetit, shpeshherë është i vështirë për t'u vlerësuar në mënyrë të saktë.

2.6.1 Kalkulimi i presionit mesatar

Ashtu si është presioni mesatar një parametër kyç në secilën analizë të humbjes reale, po kështu për një ndërmarrje është me rëndësi të kryejë disa punë të detajuara për të marrë një vlerësim të mirë të presionit mesatar. Një mënyrë e mirë për krijimin e sistemit të presionit mesatar është si në vijim:

1. Për secilën zonë ose sektor individual të kalkulojë nivelin e mesatar të tokës të komponentit të përcaktuar të infrastrukturës (kyçjet në shërbim, gypat kryesorë ose hidrantët); modelet e analizave në rrjet (nëse janë të disponueshme), mund të përdoren për të lehtësuar këto llogaritje;
2. Në afërsi të qendrës të secilës zonë, identifikoj një pikë të përshtatshme të matjes me nivelin e njëjtë të tokës, kjo është e njohur si pika mesatare e zonës;
3. Matja e presionit në pikën mesatare të zonës dhe përdor këtë si zëvendësues për presionin mesatar në zonë.

2.6.2 Llogaritja e humbjeve tokësore

Komponentët e parë për llogaritje të humbjes reale janë humbjet tokësore. Këto janë ngjarjet individuale (rrjedhjet e vogla dhe lidhjet e çara) që do të vazhdojnë të rrjedhin me normë të rrjedhjes shumë të ulët për t'u detektuar nga një analizë aktive e për detektim të rrjedhjes. Ato në këtë mënyrë do të bëhen të pazbuluara, derisa në mënyrë graduale do të keqësohen deri te situata që të mund të detektohen, që vepron brenda normave të pashmangshme të rrjedhjes tokësore për matje të presionit në një Infrastrukturë ku ICF është barazi me N. Faktor Kusht t ICF është norma mes nivelit aktual të rrjedhjes tokësore në një zonë dhe rrjedhjes tokësore të pashmangshme e të kalkuluar në një sistem të mirëmbajtur mirë.

Për fat të keq, ICF është një faktor shumë i panjohur, i cili pa zhvillim të detajuar të matjeve, është gati e pamundur që të dihet. Nëse teste të tilla nuk zhvillohen, vlerat mund të përdoren, mirëpo humbjet tokësore mund të duken të nënvlerësuar. Përdorimi më i lartë i një ICF-je

lehtësisht mund të shpjerë deri te një mbivlerësim i humbjeve tokësore, të cilat do të shkaktojnë një nënvlerësim të potencialit të vërtetë për reduktim të humbjes shtesë. Kështu rekomandohet të punohet me vlerat e $ICF = 1$, të rrjedhjes tokësore, derisa informacionet e mira të bëhen të disponueshme.



Figura 2.12 Detektimi i rrjedhjeve nga tubat sekondarë të konsumatorëve

2.6.2.1 Llogaritja e humbjeve nga plasaritjet e raportuara dhe të paraportuara

Në këtë pikë duhet të shfaqen dy përcaktime.

Plasaritjet e raportuara nga publiku apo nga vetë stafi i ndërmarrjes së ujit janë ngjarje të cilave ndërmarrjet e ujit duhet t'i kushtojnë vëmendje të posaçme. Një plasaritje apo një rrjedhje, nën kushtet urbane, manifestohet vetvetiu në sipërfaqe dhe normalisht për këtë duhet të raportohet në ndërmarrjen e ujit edhe nëse krijon apo nuk krijon përmbytje.

Plasaritjet e paraportuara janë ato të lokalizuara nga ekipet e detektimit të rrjedhjes si pjesë e detyrave të tyre të zakonshme e të përditshme për kontrollin e rrjedhjes aktive. Këto plasaritje do të mbeten të pazbuluara nëse nuk përdoren disa forma të kontrollit aktiv të rrjedhjes.

Pas mbledhjes së numrave vjetorë të plasaritjeve të raportuara në gypat kryesorë dhe në kyçjet e shërbimit, lypset të krijohen normat e rrjedhjes dhe kohëzgjatjet. Derisa ndërmarrja e ujit të ketë investiguar normat mesatare të rrjedhjeve dhe derisa të ketë detajuar të dhënat disponuese, rekomandohet të dihet burimi i shifrave të përdorura.

Kohëzgjatja e rrjedhjes mund të ndahet në tri elemente – kohë të nevojshme për:

1. Vetëdijesim
2. Lokacion
3. Riparim

Vlerësimet duhet të bëhen nga secila prej tyre, ashtu siç diskutohet në tekstin në vijim.

Kohëzgjatja e vetëdijesimit: Kohëzgjatja e vetëdijesimit për plasaritjet e raportuara në përgjithësi është shumë e shkurtër, ndoshta jo më shumë se 24 orë, para se plasaritja të jetë raportuar në ndërmarrje. Situata është paksa më ndryshe për sa i përket plasaritjeve të paraportuara, të cilat për nga përcaktimi janë plasaritje të detektuara me anë të metodave aktive të kontrollit të rrjedhjeve. Koha e vetëdijesimit do të varet prej politikës ALC të implementuar. Nëse për shembull është përdorur zëri në mënyrë të rregullt dhe sistemi është analizuar një herë në vit, koha mesatare e vetëdijesimit do të jetë 183 ditë. Nëse inspektimi bëhet dy herë në vit, koha mesatare e vetëdijesimit do të jetë 90 ditë.

Kohëzgjatja e lokacionit: Lokacioni i një rrjedhjeje të raportuar në përgjithësi nuk do të marrë shumë kohë, derisa është e dukshme, por dhe një kontroll i shpejtë me një mikrofoni

tokësor që do të jetë i mjaftueshëm për të verifikuar lokacionin e rrjedhjes. Kohëzgjatja e lokacionit të plasaritjeve të paraportuara varet prej politikës së përdorur ALC. Nëse kryhet testimi i rregullt me zë, kohëzgjatja e lokacionit është zero, përderisa inspektori e di se ku është rrjedhja. Nëse bëhet monitorim i rregullt i rrjedhjes gjatë natës, ndërmarrja mundet që shumë shpejt të bëhet e vetëdijshme se ekziston një rrjedhje e re në një vend të caktuar, prandaj do t'i duhen pak ditë për ta lokalizuar atë.

Kohëzgjatja e riparimit: Kohëzgjatja e riparimit varet nga kapaciteti i ndërmarrjes për riparim. Shpeshherë rrjedhjet në gypat kryesorë riparohen brenda 24 orëve, mirëpo rrjedhjet e vogla në kyçjet e rrjetit mund të marrin kohë edhe deri në 7 ditë për t'u riparuar.

2.6.2.2 Llogaritja e humbjeve nga rrjedhjet dhe kapërderdhjet në rezervuar

Ky komponent duhet të merret në bazë të rastit. Operatorët e fabrikës duhet ta dinë nëse ka probleme me mbirrrjedhje në rezervuarët ruajtës. Në këtë rast, normat e rrjedhjes, në çdo orë dhe në mënyrë tipike kohëzgjatja ditore, duhet vlerësuar drejt. Rezervuarët e vjetër, që janë të vendosur nëntokë, mund të rrjedhin dhe, nëse kjo është për të dyshuar, duhet të ndërmerren testet e nivelit të pikjes për të kuptuar sasinë e normës ditore të rrjedhjes së strukturave të tilla.



Figura 2.13 FPU-Badoc-para rehabilitimit

2.6.2.3 Kalkulimi i humbjeve të mëdha

Nëse vlerësohen të gjithë komponentët e përmendur më lart, humbjet e tepërta mund të llogariten. Volumi i humbjeve të tepërta paraqet sasinë e humbur të ujit me rrjedhje. Këto humbje nuk detektohen dhe nuk riparohen me politikën e tanishme të kontrollit të rrjedhjes. (Humbjet reale nga bilanci i ujit) – (I njohur si komponentët e humbjes reale) = (Humbjet e tepërta).

Në rast se ky ekuacion rezulton në një vlerë negative për humbjet e tepërta, supozimet për analizë të komponentit të humbjes reale duhet të kontrollohen (për shembull, kohëzgjatjet e rrjedhjes), dhe, nëse është e nevojshme, të korrigjohen. Nëse vlera është ende negative, natyrisht që do të bëhen gabime në bilancin e ujit (për shembull, hyrja e nënvlerësuar në sistem ose mbivlerësimi i humbjeve të dukshme) dhe duhet të kontrollohen të gjithë komponentët e bilancit të ujit.

2.7 Llogaritja e indikatorëve të performancës së humbjes reale

Meqenëse niveli i humbjeve të ujit, që të dyja rastet, reale dhe të dukshme, është një çështje shumë e rëndësishme efiçente për ndërmarrjet e ujit përgjatë botës, njëra duhet të supozojë se indikatorët e saktë të performancës janë përdorur për krahasime, krahasimi ndërkombëtar i performancës, si dhe caktimi i targetit (e përsëritur edhe në një rast tjetër) mirëpo, për fat të keq, menaxherët, konsulentët, dhe rregullatorët vazhdojnë të përdorin një indikator jo të duhur kur flasin rreth humbjeve të ujit. Me përjashtim të industrisë së ujit në Mbretërinë e Bashkuar, humbjet e ujit (po ashtu edhe për ujin e pallogaritur, ujin e humbjes dhe rrjedhjen) ende kuotohen si përqindje e Sistemit Hyrës (apo prodhim të ujit). Indikator i më i avancuar i humbjes reale (rekomanduar nga IWA dhe AWWA Komiteti i Kontrollit të Humbjes së Ujit) është Indeksi i infrastrukturës së Rrjedhjes, ILL.

Indeksi i infrastrukturës së rrjedhjes është një masë që tregon sa mirë mund të menaxhohet një sistem distribuimi (mirëmbajtur, riparuar, rehabilituar) për kontroll të humbjeve reale në presionin e operimit aktual. Ajo është norma e volumit të *Tanishëm Vjetor të Humbjeve Reale për Humbjet Reale Vjetore të Pashmangshme*.

ILI=CARL /UARL

Të qenit proporcion, ILI, nuk ka njësi dhe kështu lehtëson krahasimet në mes të vendeve që përdorin njësi të ndryshme të matjes (SHBA metrik apo imperial). Mirëpo çfarë janë humbjet e pashmangshme dhe si llogariten ato? Praktikuesit e menaxhimit të rrjedhjes në botë janë në dijeni se humbjet reale gjithmonë do të ekzistojnë, madje edhe në sistemet e reja dhe të menaxhuara mirë. Por natyrisht shtrohet pyetja që sa të larta do të jenë këto humbje të pashmangshme. Komponentët kompleksë fillestarë të formulës UARL janë konvertuar në “përdorues i shoqërueshëm”, si formati i vartësit-presionit për përdorim praktik:

$$\text{UARL} = (18 \times L_m + 0.8 N_c + 25 \times L_p) \times P,$$

ku **L_m** është gjatësia e gypave kryesorë (km),

N_c është numri i kycjeve në shërbim,

L_p është gjatësia totale e gypit privat, kufirit të pronës për matësin e konsumatorit (km),

P është presioni mesatar (m), dhe

UARL humbjet reale vjetore të pashmangshme (litër/ditë).

Gjatësia e gypave kryesorë dhe numri i kycjeve në shërbim janë të njohura për ndërmarrjet e ujit, mirëpo distanca në mes të linjës së pronës dhe matësit duket të jetë një figurë problematike. Kështu, për fat të mirë, në 50% të situatave në mbarë botën,



Figura 2.14 Katër komponentët e një politike të suksesshme të menaxhimit të rrjedhjes

matësit e konsumatorëve vendosen afër linjës së pronës dhe L_p është zero efektive. Në rastet e tjera, ku matësit e konsumatorëve vendosen në distancë përtej linjës së pronës, është relativisht lehtë që të vlerësohet gjatësia mesatare dhe totale e gypit nëntokësor nga linja e pronës për matësit e konsumatorëve me inspektimin e një shembulli, rëndom të vogël të kyçjeve të shërbimit.

ILI-ja (Indeksi i rrjedhjes së Infrastrukturës) ndoshta mund të jetë më e parashikuara në figurën 2.14. Kjo tregon 4 komponentët e menaxhimit të rrjedhjes. Qendra e katër komponenteve paraqet volumin e tanishëm vjetor të humbjeve reale (CARL), i cili zakonisht po provohet të rritet ashtu siç rriten rrjetet e distribuimit. Kjo rritje, megjithatë, mund të jetë *constrained*, me një kombinim të duhur të katër komponentëve të një politike të suksesshme për menaxhim të rrjedhjes. Kutia e zezë paraqet humbjet reale vjetore të pashmangshme (UARL), volumi më i ulët teknik i arritshëm i humbjeve reale në presionin e operimit aktual. Norma e CARL (the large square) për UARL (kutia e zezë), është një matje e mirë që tregon sesi të tri funksionet e menaxhimit të infrastrukturës, riparimet, gypat dhe menaxhimi i asetit si dhe kontrolli aktiv i rrjedhjes, janë duke u ndërmarrë. Dhe kjo normë është një ILI. Por ashtu një sistem i menaxhuar mirë mund të ketë një ILI prej 1.0 (CARL = UARL), kjo nuk është e nevojshme që targeti i dhënë të jetë që ILI është një indikator i pastër teknik i performancës dhe nuk merr parasysh konsideratat ekonomike.

Figura 2.15 tregon që ILI dhe indikatorët e tjerë të rekomanduar të performancës për ujin e humbur dhe humbjen reale, janë bazuar në *Manualin e IWA-së* për praktikën më të mira, në indikatorët e performancës për shërbimet e furnizimit me ujë (Alegre, Hirner, Baptista dhe Parena 2000).

PI kategorizohen me veprim dhe me nivel, të përcaktuar si në vijim:

Niveli 1 (bazik): Shtresa e parë e indikatorëve që ofron një pikëpamje të përgjithshme të menaxhimit të efikasitetit dhe të efektshmërisë së marrjes së ujit.

Funkcioni	Niveli	Kodi	Indikatorët e Performancës
Financiare	1	FI	Sasia e UPF
UPF	Bazik		(% vëllimi në sistemin hyrës)
Operative	1	OP	(litër/kyçje të shërbimit/ dite
Humbjet Reale	Bazik		(litër/km magjistrale/ dite (vetëm për shërbime në kyçje me densitet për > 20/km)
Operative	2		(liter/kyçje/ditë/m presioni)
Humbjet Reale	Bazik		ose (liter/km magjistrale/ dite/m presion)
Financiare	3	FI	vlera e upf
Kosto e UPF			% e kostos vjetore e sistemit)
Operative	3	OP	Indeksi i rrjedhjës së infrastrukturës

Figura 2.15 Treguesit e rekomanduar për humbjet reale dhe ujin pa të ardhura

Niveli 2 (mesatar): Indikatorët shitesë që ofrojnë pasqyrë më të mirë sesa Niveli 1, indikatorët, për përdoruesit të cilët kanë nevojë të shkojnë në thellësi më të mëdha.

Niveli 3 (i detajuar): Indikatorët që ofrojnë sasinë më të madhe të detajes specifike, që ende janë të përshtatshëm në nivelin e lartë të menaxhmentit.

2.7.1 Niveli 1- indikatorët

Volumi i ujit të humbur, i shprehur si një përqindje e volumit input të sistemit, është një PI bazik financiar, mirëpo jo një PI operacional. Mund të llogaritet me lehtësi pasi të jetë krijuar një bilanc vjetor i ujit.

Si hap i parë, densiteti i kyçjeve të shërbimit duhet të llogaritet në mënyrë që të përcaktohet se çfarë indikator i duhur do të jetë. Ashtu si shumica e sistemeve të distribuimit që kanë një densitet të kyçjeve >20 për km të gypave kryesorë, “për kyçje shërbimi”, logjikisht bëhet predominant bazik operacional PI për humbjet reale.

Në rastet e sistemeve subjekt për furnizim me ndërprerje, PI shprehet si “litra/kyçje në shërbim/ ditë kur sistemi është në presion. Volumi vjetor i humbjeve reale ndahet me numër ekuivalent të ditëve kur sistemi është në presion, më tepër sesa 365 ditë.

2.7.2 Niveli 2- indikatorët

IO referencë (Indikatori Operativ): IP(Indikatori i Presionit) për (litra/kyçje të shërbimit/ ditë/m presion) merr në konsideratë presionin. Përparësia e këtij indikator në Nivelin 1 PI është që të marrë parasysh presionin dhe mandej ofron një indikator më të dobishëm për të krahasuar rajone të ndryshme të së njëjtës ndërmarrje të ujit, ose ndërmarrje të ndryshme me sisteme operuese në presione të ndryshme. Megjithatë, ky indikator nuk duhet të zëvendësojë indikatorin e Nivelit 1, por duhet ta suplementojë atë, sepse presioni i lartë në sistem është çështje e menaxhmentit dhe mund të kontrollohet për t’i zvogëluar humbjet. Ashtu sikurse me Op 24, nëse densiteti i kyçjeve të shërbimit është më pak se 20 për km, ky indikator shprehet si litër/km të gypit kryesor/ditë për m të presionit.

2.7.3 Niveli 3 - indikatorët

iF (Financiare): Vlera vjetore e ujit të humbur, e shprehur si një përqindje e kostos vepruese të sistemit vjetor, është një indikator i vërtetë i performancës financiare. Është një hap fillestar i mirë në drejtim të analizave të një niveli ekonomik të rrjedhjes. Në kalkulimin e vlerës së ujit të humbur, ndarja në humbje reale dhe të dukshme është e rëndësishme, pasi mesatarja e tarifës së ujit (për t'u përdorur për vlerën e humbjeve të dukshme) mund të ndryshojë me të madhe nga kostoja margjinale e ujit (e cila zakonisht është përdorur për vlerën e komponentit të humbjes reale).

Kostoja margjinale e ujit përbëhet prej:

1. Çmimit nga blerja e ujit me shumicë (nëse është importuar uji);
2. Energjisë për trajtim dhe pompim;
3. Kemikaleve për trajtim;
4. Detyrimet mjedisore (nëse ka ndonjë).

Në qoftë se uji është i pakët, si rezulton në matjen e kufizimit të furnizimit, uji shtesë mund të ruhet për t'u shitur, vlera e humbjeve reale mund të rritet deri në mesataren e tarifës së ujit.

Indeksi i infrastrukturës së rrjedhjes (IL I), është më i fuqishmi i të gjithë indikatorëve të humbjes së ujit. Ashtu siç u përshkrua më lart, indeksi i infrastrukturës së rrjedhjes është një matje që tregon sa mirë është menaxhuar një sistem i rrjetit të distribuimit (mirëmbajtur, riparuar, rehabilituar) për sa i përket kontrollit të humbjeve reale në presionin aktual të operimit.

KAPITULLI III: KONTROLLI AKTIV I RRJEDHJES

3.1 Hyrje

Operatorët e sotëm të ndërmarrjeve të ujit po e vënë theksin në mënyrë të veçantë në ruajtjen e mungesës së resurseve ujore dhe në mirëmbajtjen e efikasitetit të furnizimit dhe njëkohësisht po e rrisin inkurajimin për të zvogëluar rrjedhjen deri në nivelin ekonomik. Kontraktuesit duke e rritur punën me kontrata “pagesa nga rezultati”, mundohen të zvogëlojnë orët e punës për gjetjen dhe rregullimin e rrjedhjes, kërkojnë software më të mirë për t’i udhëzuar ata deri në vendin e problemit, njohuri më të mirë rreth volumit të humbjes, si dhe pajisje më të mirë për t’i udhëzuar ata deri te lokacioni i rrjedhjes. Menaxheri i ndërmarrjes ka nevojë që lokacioni i rrjedhjes të identifikohet me saktësi për t’iu shmangur kostos së shtrenjtë të gropimit dhe “vrimave të thata”. Për ta ndihmuar atë më këtë detyrë, ekziston një sferë e pajisjeve dhe teknikave për matje, analizim, monitorim, si dhe për të zvogëluar rrjedhjen dhe humbjet e tjera në rrjetet e tyre. Në vitet e fundit ka pasur një zhvillim të mjeteve dhe pajisjeve për të përkrahur këto detyra:

1. Një sferë të software-it për të krijuar një balancë të ujit për identifikim të vendeve dhe për t’i dhënë përparësi aktiviteteve për menaxhim të humbjes së ujit;
2. Njohja e monitorimit zonal si praktika më e mirë ndërkombëtare për monitorim dhe menaxhim të rrjedhjes;
3. Përparësitë në teknologjinë e matjes së rrjedhjes duke shfrytëzuar matjet ultrasonike dhe elektromagnetike dhe po ashtu edhe matësit mekanikë;
4. Kapja më e shpejtë e të dhënave dhe teknikave të komunikimit për të lehtësuar identifikimin e rrjedhjes dhe të çarjeve brenda rrjetit të distribuimit, duke përfshirë transmetuesit kryesorë;
5. Një kuti veglash akustike multi-sensor dhe pajisje të tjera për të lokalizuar dhe për të gjetur vendndodhjen e pozicioneve të rrjedhjes;
6. Pajisjet dhe teknikat e avancuara për të gjetur rrjedhjet në situata të vështira;
7. Përdorimi i matjes së konsumatorëve dhe zhvillimi i leximit automatik të ujëmatësve për të lehtësuar identifikimin e humbjeve të dukshme dhe rrjedhjes; leximi automatik i ujëmatësve po ashtu përdoret për të lehtësuar përdorimin e vazhdueshëm të monitorimit akustik.

Disa nga këto teknologji kanë qenë të përdorura për disa vite dhe disa prej tyre janë relativisht të reja dhe kështu janë bërë pjesë e zhvillimit të shpejtë në teknologji. Këto zhvillime, pa dyshim, që ua kanë mundësuar inxhinierëve të ndërmarrjes adoptimin e një qasjeje “multi-sensor”, duke shfrytëzuar tërë sferën e teknologjisë dhe përzgjedhjen e një pajisjeje të përshtatshme për karakteristikat specifike në rrjet dhe në kushtet në terren.

Procesi i monitorimit, identifikimit, lokacionit dhe riparimit të rrjedhjes është i njohur si *Kontrolli Aktiv i Rrjedhjes*. Ky kapitull rishqyrton metodologjitë, teknologjinë dhe pajisjet e disponueshme për praktikuesit e ndërmarrjeve të ujit për të zhvilluar Kontrollin Aktiv të Rrjedhjes, eksplorimin se si zhvillimet e fundit teknologjike janë rritur për menaxhim të rrjedhjes dhe se si disa teknologji inovative mund të ndihmojnë për të detektuar rrjedhjet e vështira në të ardhmen.

3.2 Monitorimi zonal

Koncepti i vazhdueshëm i monitorimit të rrjedhjeve nëpër zonat apo “vendet e matjes”, tani është një teknikë e pranuar ndërkombëtarisht dhe e krijuar mirë për monitorim dhe identifikimin e vendeve që përmbajnë rrjedhjet dhe çarjet e paraportuara.

“Monitorimi i rrjedhjes kërkon instalimin e matësve të rrjedhjes në pika strategjike përgjatë sistemit të distribuimit; secili matës regjistron rrjedhjet nëpër një distrikt i cili ka kufi të përcaktuar dhe permanent”

Teknika kërkon caktimin e zonave diskrete përgjatë rrjetit. Secili monitorues zonal duhet të ketë një kufi me valvula kufitare për mbylljen e duhur plotësisht dhe të vendosur me një matës kryesor nëpër monitorimin e rrjedhjes në një zonë matëse-DMA. Madhësia e monitorimit zonal mund të ndryshojë, mirëpo udhëzuesi standard duhet të përmbajë rreth 500 deri në 3000 kyçe të pronave. Koncepti i hierarkisë zonale, si dhe krijimi i nënzonave më të vogla është ilustruar në figurën 3.1.

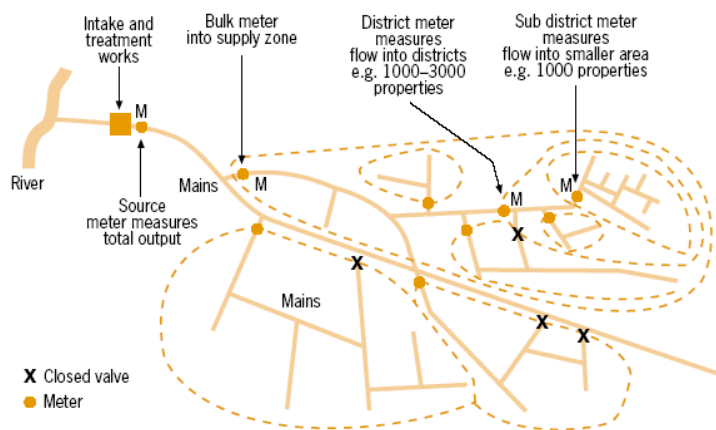


Figura 3.1 Një dizajn tipik DMA, duke përfshirë hierarkinë e monitorimit në rrjedhën e sipërme dhe në drejtim të poshtëm të DMA-së.

Varësisht nga karakteristikat e rrjetit, një monitorim zonal do të jetë:

1. Furnizuar përmes hyrjeve të matura të vetme ose të shumta;
2. Një vend diskret (p.sh. nuk ka rrjedhje të pamatur nëpër DMA të afërt).

Monitorimi zonal i lejon operatorët që të vlerësojnë se kur dhe ku është më e dobishme që të zhvillojnë aktivitetin e lokacionit të rrjedhjes, zvogëlimin e kohës së vetëdijesimit për rrjedhjet e reja. Po ashtu është konsideruar se është kontribues i madh për koston efektive dhe eficientë të menaxhimit të rrjedhjes. Koncepti i dizajnit dhe i operimit të monitorimit zonal është shpjeguar në tërësi me një komplet shënimesh udhëzuese të prodhuar nga Taks Forca e Humbjes së Ujit, përkatësisht për t'u shkarkuar në internet (IWA 2007a).

3.3 Menaxhimi i monitorimit zonal

Çelësi për menaxhim të monitorimit zonal është monitorim i vazhdueshëm i rrjedhjes nëpër DMA për të analizuar rrjedhjen gjatë natës dhe për të përcaktuar nëse ka tejkalim të rrjedhjes përtej përdorimit të konsumatorit që do të përbënte rrjedhjen. Praktika më e mirë e analizave të rrjedhjes së DMA-së kërkon vlerësimin e rrjedhjes kur në DMA është minimumi i saj;

periudha e rrjedhjes gjatë natës zakonisht kryhet në mes të orës 02:00 dhe 04:00, kur kërkesa e konsumatorit, po ashtu, është në minimumin e saj dhe komponenti i rrjedhjes është në përqindjen e tij më të madhe të rrjedhjes. Në qoftë se rrjedha gjatë natës rritet, ajo është një indikator i mirë i një rrjedhjeje të re apo i ekzistimit të një rrjedhjeje që është duke u rritur. Analizat e të dhënave të rrjedhjes gjatë natës përcaktojnë nëse konsumi në ndonjë nga DMA-të është rritur në mënyrë progresive dhe të vazhdueshme, duke treguar çarje të dukshme ose rrjedhje të padetektuara. Teknikat dhe software, për të analizuar minimumin e rrjedhjes gjatë natës dhe vlerësimin e nivelit të rrjedhjes, volumet relative dhe volumet e çarjeve janë ofruar nga prodhuesit e llogerëve. Rrjedhja e llogaritur është nxjerrë duke marrë normën e rrjedhjes së observuar dhe përdorimin e vlerësuar të konsumatorit gjatë natës.

Nëse rrjedhja është e gjerë atëherë operatori duhet, sa më shpejt që të jetë e mundur, të analizojë të dhënat e rrjedhjes së DMA-së, sepse aq më shpejt ai apo ajo mund të veprojë për të identifikuar vendin që përmban çarjet a rrjedhjet në mënyrë që t'i lokalizojë ato. Kjo, së bashku me riparimin e shpejtë, kufizon volumin total të humbjes së ujit. Koncepti DMA si dhe teknologjia dhe pajisjet e shoqëruara për monitorim, detektim dhe lokalizim të rrjedhjes, janë përshkruar në publikimin e IWA “Humbjet në rrjetet shpërndarës të ujit” (Farely and Trow 2003). Publikimi nga IWA Task Force për Humbje të Ujit (IWA 2007b) po ashtu ofron shënime udhëzuese gjithëpërfshirëse mbi teknikat dhe pajisjet. Rrjedha gjatë natës bëhet nga përdorimi i konsumatorëve, po ashtu edhe të humbjeve nga rrjeti i distribuimit. Kur të vlerësohen të gjithë konsumatorët, atëherë ekziston një mundësi më e mirë për përcaktimin e sasisë, komponentin e konsumatorit. Rrjedhja natyrisht mund të gjendet në shërbimin e matur dhe konsumatorët duhet të edukohen për të shpenzuar sa më pak ujë. Analiza e rrjedhjes është e bazuar në minimum të rrjedhjes gjatë natës, rrjedhje që është regjistruar nga matësit DMA dhe zakonisht analizohet në mënyrë të vazhdueshme natë pas nate, me përdorim të llogerëve dhe software-ve të përshtatshëm. Kjo analizë mund të përfshijë një vlerësim të përdorimit të konsumatorit, e cila zbritet nga uji total i vendosur në furnizim, për të nxjerrë rrjedhjen. Në sistemet me AMR, konsumatorët e matur me rrjedhjen gjatë natës, mund të grumbullohen dhe të llogariten me saktësi të madhe. Analiza i mundëson praktikuesit të rrjedhjes që të monitorojë DMA-në apo grupet e DMA-së për ndodhjen e çarjeve të reja, apo një akumulim gradual i rrjedhjeve, duke aktivizuar riparimin. Llogaritja e bazuar në një shënim të të dhënave për rrjedhjen gjatë natës, konvertuar në rrjedhje vjetore, është një qasje. Llogaritja mund të konfirmohet

nga një vlerësim i rrjedhjes, duke përdorur teknikat e balancës së ujit të përshkruara në Kapitullin 2., p.sh., njëra tregon volum më të madh sesa tjetra dhe tejkalon nivelin ekonomik të rrjedhjes; mund të inspektohet duke përdorur një teknikë për lokalizim si “step testing” apo duke përdorur llogerët akustikë të zhurmës, siç janë përshkruar në 3.8.

3.4 Matja e rrjedhjes

Matja moderne e rrjedhjes dhe teknologjitë për marrjen e të dhënave zënë një vend të madh në identifikimin e shpejtë të një pëlcitjeje të rëndësishme, apo në vlerësimin gradual të akumulimit të rrjedhjeve më të vogla. Shumë ndërmarrje të ujit kanë integruar të dhënat e matjes DMA- *via telemetry*, në sistemet e kontrollit mbikëqyrës dhe marrjen e të dhënave. Kjo qasje ka treguar efektshmëri posaçërisht kur implementohet së bashku me pakon e analizave të sofistikuara që i ofrojnë praktikuesve të rrjedhjeve udhëzim se për cilin DMA kërkohet punë (intervenim) në vendin e rrjedhjes.

Matësit e rrjedhjes po ashtu kanë evoluar. Në fillim të vitit 1980, DMA ishin implementuar me matësit mekanikë të rrjedhjes, mirëpo ata ishin (dhe akoma janë) të fortë, të përshtatshëm dhe të saktë.

Një prodhues ofron një insertues të matësit elektromagnetik me një lloger integral të të dhënave që ofrojnë tri konfigurime për regjistrim të rrjedhjes:

1. Regjistrimin normal (rrjedhjen dhe presionin),
2. Zgjedhje të lartë për hapin testues (rrjedhjen dhe presionin),
3. Regjistrimin për rrjedhat e integruara 24 orë (vetëm rrjedhjen).

Një prodhues ka zhvilluar një sistem inovativ për matje të rrjedhjes: një matës akustik të rrjedhjes. Instrumenti është një çelës valvule që inkorporon elektronikën dhe një ekran me ngjyrë. Sistemi përdor një valvulë si një matës të përkohshëm të rrjedhjes, kurse softueri udhëzon përdoruesin për të mbyllur dhe për të rihapur valvulën në një mënyrë të veçantë. Gjatë këtij operimi regjistrohen zhurmat e ujit që kalojnë nën valvulë; ky informacion përdoret për të përcaktuar normën e rrjedhjes. Teknika akustike është e aftë për të ofruar një matje të përkohshme të rrjedhjes në shumicën e gypave në rrjet, dhe posaçërisht është e dobishme në lokacionet ku nuk ka matës të rrjedhjes. Aftësia për të matur rrjedhjen në çfarëdo gypi në rrjet, mund të zëvendësojë hapin tradicional të teknikës së testimit.



Figura 3.2 Matja e rrjedhjes në tubin primar PE-100;PN-10bara,OD-110mm

3.5 Marrja e të dhënave dhe analizave

Llogerët e të dhënave po ashtu avancojnë me hapa të shpejtë në teknologji. Për të arritur nevojat e industrisë, të gjithë llogerët duhet të arrijnë specifikacione të fuqishme:

1. Të jenë të përshtatshëm për instalim në pusetat nëntokësorë, duke shmangur papërshtatshmëritë dhe shpenzimin e *aboveground housing-ut*;
2. Rrjedhja, presioni dhe rrjedhja, si dhe një opsion për një sipërfaqe universale,

3. Bateri të rrymës për një periudhë (pesë vite së paku).

3.5.1 Menaxhimi i presionit

Menaxhimi i presionit është një ndër elementet fundamentale të një zhvillimi të mirë të strategjisë së menaxhimit të rrjedhjes. Norma e rrjedhjes në rrjetet e distribuimit të ujit është një funksion i presionit të aplikuar me pompa ose me rënie të lirë. Ekziston një lidhje fizike në mes të normës së rrjedhjes dhe presionit (Figura 3.3), dhe po ashtu ka dëshmi që frekuenca e çarjeve të reja është një funksion i presionit:

1. Presioni më i lartë ose më i ulët, rrjedhja është më e lartë apo me e ulët,
2. Ndërlidhja është komplekse, mirëpo menaxherët e ndërmarrjes duhet fillimisht të supozojnë një ndërlidhje lineare (10% më pak presion = 10% më pak rrjedhje),
3. Niveli i presionit dhe cikli i presionit fuqimisht ndikon frekuencën e çarjes.

N1 është faktori i shkallëzimit për të llogaritur gypa të ndryshëm dhe karakteristika të rrjetit, mirëpo rrjetet e mëdha me materiale të përziera të gypave drejtohen në drejtim të një ndërlidhjeje lineare $N1=1.0$

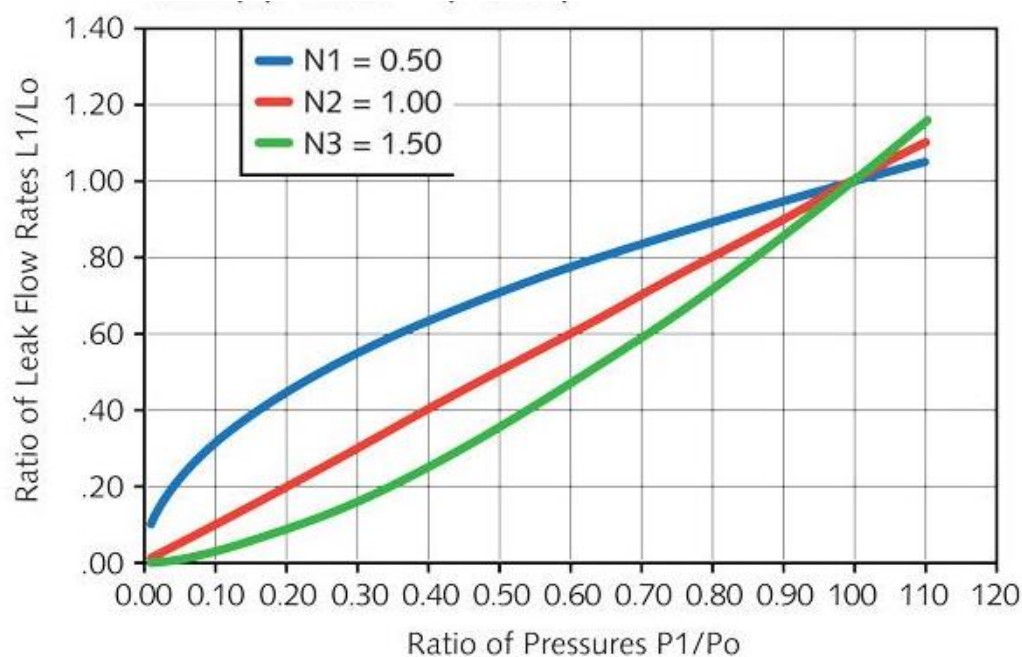


Figura 3.3 Relacioni i marrëdhënieve mes presionit dhe rrjedhjes

Për rrugët e rrjedhjes, ku zonat e rrjedhjeve janë të fiksuara, shpejtësia e rrjedhjes së rrjedhjes ndryshon me rrënjë katrore të presionit, kështu rrjedhja e rrjedhjes ndryshon me $P0.5$ (vija e sipërme e lakuar, $N1 = 0.5$). Kjo marrëdhënie shpesh citohet (p.sh. një ulje 50% e presionit jep një ulje prej 30% në rrjedhje), por pothuajse gjithmonë nënvlerëson ndikimin e presionit në rrjedhjet e sistemit shpërndarës. Kjo është për shkak se, për rrjedhjet e vogla dhe të padetyrueshme në nyje dhe pajisje, dhe për ndarjen e materialeve të tubave fleksibël, zona e rrjedhjes ndryshon me presion, kështu që norma e rrjedhjes së rrjedhjes zakonisht varion nga

P1.5 (linja më e ulët e lakuar, $N1 = 1.5$), dhe një reduktim prej 50% në presion jep një reduktim prej 65% në rrjedhën e rrjedhjes.

Për të vlerësuar përshtatshmërinë e menaxhimit të presionit në një sistem të caktuar, ndërmarrjet duhet që së pari të kryejnë një seri detyrash, duke përfshirë:

1. Identifikimin e zonave të mundshme, pikat instaluese, si dhe çështjet e konsumatorit përmes një studimi punues;
2. Identifikimin e kufizimeve të llojit dhe kontrollit të konsumatorëve përmes analizave kërkuese për inkorporim nëpër modelet hidraulike;
3. Mbledhja e matjeve të rrjedhjes dhe presionit në teren (zakonisht e fundit në hyrje, pikën mesatare të zonës, si dhe pikat kritike) për përdorim në kalibrim të modeleve hidraulike;
4. Përfitimet e mundshme të modelimit duke përdorur modelet e specializuara;
5. Identifikimin korrekt të valvulave kontrolluese dhe pajisjet e kontrollit;
6. Verifikimin përmes modelimit që ndryshimet e propozuara nuk ndikojnë në të kundërtën;
7. Modelim korrekt i regjimeve të kontrollit për të ofruar rezultatet e dëshiruara;
8. Analizë e kostove dhe përfitimeve.

3.5.2 Menaxhimi i presionit brenda një DMA-je

Ekziston një numër i metodave për të reduktuar presionin në sistem duke përfshirë kontrollorët e shpejtësisë së pompës dhe çarjet në rezervuar. Megjithatë, më e shpeshta dhe me kosto më efektive është valvula automatike për reduktim të presionit. Valvulat për reduktim të presionit janë instrumente në pika strategjike në rrjet për të zvogëluar ose për të mirëmbajtur presionin në rrjet në një nivel të caktuar. Valvula standarde e presionit vendoset në drejtim të rrymës, pavarësisht presionit o normës së luhatjeve të rrjedhjes. Vendet e para, që duhen konsideruar, kur instalojmë valvula të reja për reduktim të presionit, janë brenda DMA-së. Këto vende nuk janë kontrolluar dhe kanë çarje të mëdha apo nivele të larta të rrjedhjes. Këta DMA mund apo nuk mund të kenë posaçërisht presione të larta në krahasim me të tjerat. Madje edhe një ndryshim relativisht i vogël në presion, mund të ketë një përfitim ekonomik kur të merren parasysh të gjithë faktorët. Norma e presionit para dhe pas menaxhimit, si dhe stabiliteti i përmirësuar i presionit është me e rëndësishme sesa reduktimi absolut i presionit në lartësi. Zvogëlimi i presionit në zonë, mesatarisht nga 35m deri në 31.5m, paraqet një reduktim prej 10%, që në mesatare do të japë një reduktim prej 10% në normën e rrjedhjes dhe 14% reduktim në normën e çarjes.

Valvulat për reduktim të presionit zakonisht vendosen brenda një DMA, afër matësit të rrjedhjes. Valvula për reduktim të presionit duhet të jetë në pjesën e poshtme të matësit, kështu që turbulenca nga valvula nuk afekton saktësinë e matjes. Është praktikë e mirë të instalohet valvula për reduktim të presionit me një gyp anësor për të mundësuar mirëmbajtjen në të ardhmen.

Menaxhimi i presionit në vendet e menaxhimit të presionit, marrëdhënia e tyre me DMA, si dhe instalimi i tyre brenda rrjetit DMA, është diskutuar në **“Humbjet në rrjetet e distribuimit të ujit”** (Farley and Trow 2003) si dhe në udhëzimet e DMA-së, të publikuara nga IWA Task Forca e Humbjes së Ujit (IWA 2007a).

3.5.3 Alternativat për DMA

Teknika e monitorimit zonal është një metodologji që mund të aplikohet gati në të gjitha rrjetet dhe madje është edhe në sistemet me deficiencë të furnizimit që në zonat për monitorim të rrjedhjes mund të shfaqen gradualisht. Një zonë krijohet në një kohë dhe rrjedhjet detektohen dhe riparohen para se të fillohet me zonën tjetër. Kjo qasje sistematike gradualisht përmirëson karakteristikat hidraulike të rrjetit dhe përmirëson furnizimin.

Megjithatë, filozofia e DMA-së nuk është aplikuar në mënyrë universale, ashtu si teknikat e tjera që janë të disponueshme dhe që nuk kërkojnë nënndarje të qëndrueshme të sistemeve në zonat e matura. Ekziston një numër teknologjish të reja që përdoren për të vendosur matësit, me anë të të cilëve identifikohen rrjedhjet duke matur lëkundjet në rrjedhje. Matësi kërkon një mihje, gropim më të vogël dhe mund të instalohet nën presion. Kjo teknologji e bën më të lehtë çdo nënndarje të DMA-së, pa përdorim të nënmatësve të përhershëm për të minimizuar pengesat e furnizimit.

3.5.4 Teknologjitë për gjetjen e rrjedhjeve

Analizat e të dhënave të rrjedhjes në një DMA ofrojnë rezultate të shpejta në zonat që përmbajnë çarje të paraportuara ose një akumulim të rrjedhjeve. Megjithatë, inxhinieri i rrjedhjes ende duhet që të groposë vendin e rrjedhjes brenda zonës, dhe mandej duhet të gjejë pozicionin e saktë të rrjedhjes. Kjo duhet të bëhet me një saktësi të arsyeshme për t'iu shmangur eskalimit të kostove të mihjes në vendet e gabuara. Kjo sekuencë e vendndodhjes së një rrjedhjeje, mund të përshkruhet në tre hapa:

1. Lokalizimi i rrjedhjes në një vend brenda një DMA-je;
2. Lokalizimi i rrjedhjes deri në një vend më të vogël të DMA-së apo te seksioni i gypit;
3. Vendndodhja e saktë e pozicionit të rrjedhjes.

3.6 Lokalizimi i rrjedhjes

Kur rrjeti të jetë ndarë në DMA, duke treguar një volum të papranueshëm të rrjedhjes gjatë natës, më shumë mund të inspektohet për kyçe, duke zhvilluar një ushtrim për lokalizim të rrjedhjes. Inspektorët pastaj mund të vendosin për të lokalizuar pozicionin preciz të rrjedhjes në seksionin e gypit. Shembujt janë si më poshtë:

1. *Hapi i testimit*: një teknikë që kërkon izolim progresiv të seksioneve të gypit duke i mbyllur valvulat, duke filluar me gypat që ndodhen më larg nga matësi dhe duke përfunduar në gypin që ndodhet më afër matësit. Gjatë testimit, norma e rrjedhjes përmes matësit observohet dhe kohët, kur secili seksion i gypit është izoluar, merren shënim. Një ulje e madhe në rrjedhje, ndikon një rrjedhje në seksionin e gypit që sapo është izoluar;
2. Kontrollimi me korrelator;
3. Kontrollimi me lloger akustik (ndonjëherë i kombinuar me korrelacion).

Për shumë vite, mundësia e vetme e “pastrimit”, një DMA, ishte duke përdorur një korrelator në “metodën e analizës” ose një teknikë të izolimit të valvulës – “hapi testues”. Në vitet e fundit korrelatori është komplementuar me teknikë të lokalizimit të rrjedhjes ose të

regjistrimit të zhurmës (Hamilton 2007) – një proces ky për të gruposur vendet e një DMA-je që përmban një çarje ose një numër rrjedhjesh. Teknika me përdorim të gjerë, për detektim të rrjedhjes në transmetuesit kryesorë, është e popullarizuar, ashtu si edhe puna që është kryer gjatë natës me instrumente të vetme. Llogerët vendosen në vende të përshtatshme si në pjesët lidhëse dhe në armatura të magnetizuara për t'u kontrolluar pastaj nga inspektorët. Njësitët vendosen për t'u lëshuar në mënyrë automatike në kohë të parapërcaktuar, kur llogerët dëgjojnë dhe regjistrojnë burimet konstante të zhurmës së gjeneruar nga një rrjedhje, zakonisht për një periudhë prej 1 deri 4 orë, duke u përputhur me minimumin e rrjedhjes gjatë natës. Sepse ata vendosen gjatë ditës dhe regjistrojnë nivelet e zhurmës në mënyrë automatike gjatë natës, pasi kanë përparësi në vendet e zëna ose të rrezikshme.

Analiza e leximit bëhet me krahasimin e nivelit të zërit dhe zërit të shpërndarë e të regjistruar në secilin lloger. Kjo tregon nëse ekziston një anomali e vazhdueshme në një apo më shumë fittingje, duke kërkuar inspektim më të ngushtë në afërsi të hidrantit. Afërsia me një rrjedhje është e përfaqësuar në mënyrë tipike nga një nivel i lartë decibel dhe nga përhapja e ngushtë e zhurmës. Megjithatë, kur bëhet analiza e rezultateve të llogerit, ata duhet të krahasohen me njëri-tjetrin për të krahasuar rezultatet e përgjithshme nga grupi. Llogeri i të dhënave mund të analizohet në terren, qoftë me shkarkim ose duke kthyer secilin lloger me një resiver të montuar në automobil për të kapur sinjalet e zhurmës. Zhurmat që janë të dyshimta, mund të vijnë nga rrjedhja dhe mund të konfirmohen, ashtu si dhe vetë vendndodhja e rrjedhjes.

3.6.1 Llogerët për korrelim të zhurmës

Gjenerimi i fundit i sistemeve të llogerëve të zhurmës – llogerët e korrelimit – tani inkorporon një korrelacion multi-point për të ofruar lokacionin “instant” të pozicionit të rrjedhjes, duke kryer tre hapat e lokalizimit, lokalizimin e nënrajonit, si dhe të vendndodhjes. Kjo metodë në mënyrë të veçantë është e përshtatshme për transmetuesit kryesorë që mund të mos bëhen pjesë e një sistemi DMA. Aplikacioni është portativ, që lejon një qasje “ngritje dhe ndërrim” me këto njësi të kostos së lartë.

Bazuar në eksperiencën e rastit, të studiuar në Mbretëritë e Bashkuara, një vendosje tipike e llogerëve të korrelimit të zhurmës dhe e analizës së të dhënave procedohet si në vijim:

1. 15 – 30 llogerë vendosen gjatë natës;
2. Llogerët regjistrojnë zhurmat nga rrjedhjet, duke regjistruar nivelin dhe shpërndarjen e zhurmës nga secili gyp;
3. Analizat përcaktojnë se cili lloger dëgjon zhurmën më të lartë dhe korrelojnë zërat për të gjetur vendndodhjen e zhurmës;
4. Të dhënat nxirren përmes një laptopi, analizohen dhe lëshohen për inspektim për të konfirmuar lokacionin e rrjedhjes;
5. Të dhënat mund të prezantohen në formatin grafik ose tabelor, si dhe në grafi 3D mund të prodhohet për të dhënë interpretimin më vizual; kjo po ashtu shërben për të rritur vetëbesimin e inspektorëve;
6. Për përparësitë në software dhe një element i caktuar i “vetëanalizës”, teknologjia nuk kërkon mjeshtëri të specialistit dhe njohuri për të operuar.

Prodhimi i llogerëve për korrelacion të zhurmës është shfaqur si teknologji lidhëse në linjën e saj të llogerëve akustikë. Kjo në fakt është një formë e vetëmësimit, e cila do të ndihmojë instrumentin që të krahasojë rrjedhjen aktuale dhe zërat e jorrrjedhjes, dhe mandej “të mësojë nga gabimet e veta” dhe të përmirësojë aftësinë për të identifikuar rrjedhjet e vërteta.

Prodhimi tjetër i specializuar në data, llogerët akustikë GSM, si dhe përfitimi nga prodhimi masiv i llogerëve GSM, është zhvillimi i një makine me kosto të ulët dhe me shpenzim të ulët të energjisë. Kjo makinë është aplikuar për llogerët e rinj për korrelacion të zhurmës. Ashtu si nga llojet e tjera, llogerët natyrisht do të instalohen në formë të grupimeve dhe do të përdoren në dy metoda bazike: metoda e parë është regjistruesi i zhurmës ku të dhënat janë dërguar nga secili lloger në PC-në (natyrisht çdo ditë) apo në internet për analizë, kurse metoda e dytë i lejon llogerit për të përcaktuar nëse një rrjedhje është e pranishme, dhe një mesazh tekstual SMS dërgohet së bashku me të dhënat nëse ndodhë ndonjë rrjedhje. Transmetimi GPRS do të përdoret për transmetim të të dhënave, ndërsa SMS për alarmet. Të dhënat e zhurmës mund të përdoren për korrelacion në mes të llogerëve për të identifikuar lokacionin e rrjedhjes. Prodhuesi sugjeron se njësitë do të operojnë fillimisht sipas metodës së parë; një inxhinier i rrjedhjeve do të jetë i aftë për të rishqyrtuar të dhënat e çdo ditë në një web-faqe për të gjetur se ku janë rrjedhjet në rrjet. Qëllimi në të ardhmen është që të ketë korrelacion në mes të llogerëve të afërm si një vegël hulumtimi.

Llogerët për korrelacion të zhurmës mund të vendosen në pozicione si vegël e përhershme për monitorimin në vendet e rrjedhjes së lartë, apo të lëvizen rreth vendit si një vegël e hulumtimit të vazhdueshëm, teknika “ngritje dhe ndërrim”. Cilido nga sistemet që përdoret, pa dyshim që llogerët për korrelacionin e zhurmës janë parë si një vegël e shpëtimit të kohës për kontraktuesit e detektimit të rrjedhjeve, ku të ardhurat e tyre, në bazë të “pagesës nga rezultati”, varen nga shpejtësia e gjetjes së lokacionit dhe nga saktësisë së vendndodhjes së rrjedhjes.

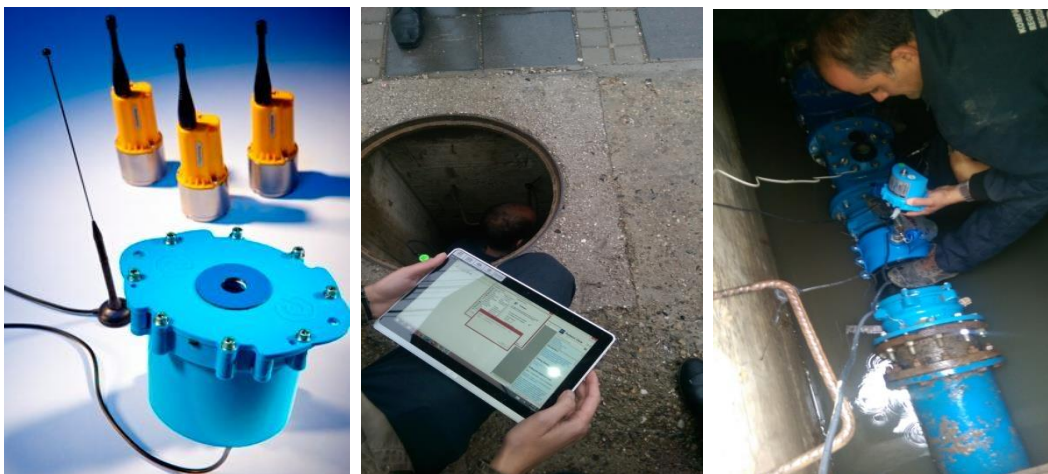


Figura 3.4 Punime në rrjetin e Prishtinës - vendosje e aparaturave të sofistikuara

3.6.2 Vendndodhja e rrjedhjes

Gjetja e vendndodhjes së rrjedhjes deri në një vend të vogël, e pastaj në vendin aktual për mihje, zhvillohet duke përdorur kombinimin e një ose më shumë pjesëve të pajisjes si me poshtë:

1. Shkopin bazik të zërit;
2. Shkopin elektronik të zërit;
3. Mikrofonin tokësor (apo pjesën e mikrofonave të shtrirë gjatë linjës së gypit);
4. Korrelatorin e zhurmës së rrjedhjes.

Instrumenti bazik është shkopi i zërit që përdoret qoftë si një instrument i thjeshtë akustik mekanik, apo ai që është i amplifikuar në mënyrë elektronike. Kjo teknikë është ende më e preferuar krahasuar me shumicën e praktikuesve afatëgjatë dhe është përdorur për:

1. Hulumtimet me anë të zërit në të gjitha mitingjet,
2. Me anë të zërit në shërbime, valvula dhe hidrantë gjatë aktiviteteve të mirëmbajtjes dhe për investigim të rrjedhjeve,
3. Konfirmimin e pozicionit të një rrjedhje të gjetur me instrumente të tjera.

Përveç teknologjisë së analizës të lokacionit të rrjedhjes, fuqia dhe popullariteti i shkopit akustik është ende domethënës dhe teknika është përdorur për të konfirmuar vendin e një rrjedhjeje të identifikuar me korrelator. Mikrofonat tokësorë përdoren për të konfirmuar pozicionet e rrjedhjes dhe po ashtu kanë përparësi nga teknologjia. Një mikrofon digjital tokësor, me një amplifikues më të vogël dhe më të lehtë sesa njësitë konvencionale, ka qenë i zhvilluar nga një prodhues. Përdorimi i korrelatorit për zhurmë të rrjedhjes, dëgjimi digjital i rrjedhjes largon mjediset e qëndrueshme të ndërlidhura me instrumente konvencionale. Mikrofonit tokësor mund të mblidhet për t'u përdorur në dy metoda; në metodën e kontaktit dhe në metodën e hulumtimit. Metoda e kontaktit është për zërat në fittingje, i ngjashëm si te shkopi elektronik i dëgjimit. Metoda e hulumtimit përdoret për të shikuar rrjedhjet mbi gjatësitë e gypit në mes të fittingjeve. Teknika përfshin vendosjen e mikrofonit mbi tokë në intervale gjatë linjës së gypit dhe shënimin e ndryshimeve në amplifikim të zërit, ashtu si mikrofonit i ofrohet pozicionit të rrjedhjes.

3.6.3 Korrelatori për zhurmë të rrjedhjes

Korrelatori i zhurmës së rrjedhjes është instrumenti më i sofistikuar akustik i lokacionit të rrjedhjes. Në vend të varësisë mbi nivelin e zhurmës së rrjedhjes për vendin e tij, ajo qëndron mbi shpejtësinë e zërit të shkaktuar nga rrjedhja që udhëton përgjatë gypit në drejtim të dy mikrofonave të vendosur mbi hapësira të përshtatshme. Hidrofonët, të vendosur në linjën e ujit po ashtu mund të përdoren për të zgjeruar zhurmën e rrjedhjes në gypat e plastikës ose në gypat e mëdhenj duke u fokusuar në zërin e shkaktuar nga uji. Pa dyshim që versionet e fundit të korrelatorëve mund të tregojnë vendndodhjen e rrjedhjes deri në 0.5 metër në shumicën e gypave, mirëpo saktësia varet në madhësinë e gypit, materialit, presionit, edhe të karakteristikave të brendshme të gypit si dhe të copëzave brenda gypit. Instrumenti është portativ, kështu që mund të operohet nga një person që ka mundësi për selektim të frekuencave dhe filtrimit. Korrelatori (Figura 3.5) mund të përdoret në dy forma:

1. Si një vegël studimi për të detektuar rrjedhjet në seksione të gypave;
2. Si një vegël lokacioni për të identifikuar pozicionin e rrjedhjes.

Kur korrelatori përdoret si një vegël studimi, piku i korrelacionit (Figura 3.6) tregon nëse zhurma e një rrjedhjeje është e pranishme. Para kryerjes së analizës (studimit) me një korrelator në një DMA, duhet të përgatitet plani i DMA-së duke treguar lokacionin e të gjitha valvulave dhe hidrantëve të disponuar për studim.

Këto duhet të jenë të numëruara në plan, si dhe duhet të përgatitet një tabelë që tregon gjatësitë e gypit, llojin e materialit të gypit, si dhe distancën e supozuar në mes të lokacioneve.



Figura 3.5 Korrelatori

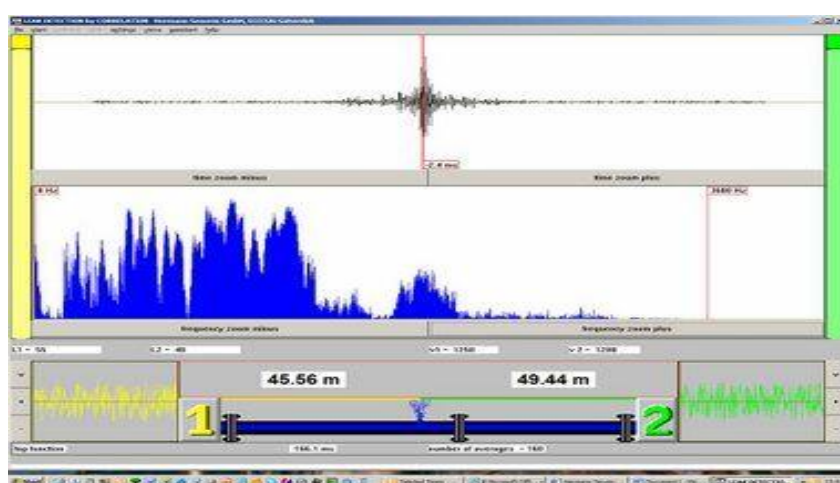


Figura 3.6 Piku i korrelacionit

Këto duhet të jenë të numëruara në plan, si dhe duhet të përgatitet një tabelë që tregon gjatësitë e gypit, llojin e materialit të gypit, si dhe distancën e supozuar në mes të lokacioneve.

Prodhuesit në vazhdimësi po demonstrojnë inovacion në zhvillimin e produkteve të tyre. Inovacione të tilla përfshijnë:

1. Korrelatorët e madhësisë PDA, madhësia e një laptopi, komunikimi përmes “Bluetooth” me një *link* komunikimi të vendosur në rripin e operatorit. Njësi të tilla po ashtu mund të lihen në automjet, nëse është brenda kufirit prej 1 metër;
2. Një *link* komunikimi, që komunikon me transmetuesit/sensorët me radio digjitale, kështu që distancat në mes transmetuesve/sensorëve nuk janë më pak sesa ato të korrelatorëve konvencionalë. Megjithatë, një sinjal digjital nuk është i fuqishëm ashtu si një sinjal analog, po dhe distanca korrelatuese mund të jetë më e vogël;
3. Disa korrelatorë mund të shfaqin rezultate multi-'korrelatuese' mbi disa frekuenca;
4. Përdorimi i korrelatorit si një lloger dhe linja e tij për gjatë natës – sensorët mund të konfigurohen për të kryer 4 korrelacione brenda periudhës prej 24 orëve;
5. Tre sensorët tani janë standard nga shumica e prodhuesve, duke ofruar rritje të saktësisë, shpejtësisë së saktë pa gjeneruar një rrjedhje të përkohshme. Kjo ka dëshmuar si më e popullarizuar me kontraktorët e detektimit të rrjedhjes, të cilët i mirëpresin korrelatorët krejtësisht digjitalë me një sistem tre-sensorë si mundësi e gjetjes së rrjedhjeve më të vështira;

6. Korrelatorët po zhvillohen posaçërisht në gjetjen e lokacionit të rrjedhjes në diametër të madh, në gypat kryesorë jometalikë.

3.6.4 Solucionet për Rrjedhjet e “Vështira”

Gjithmonë ekzistojnë rrjedhjet që është e vështirë të gjenden. Këto janë të pandryshueshme, me diametër të madh të gypave jometalikë, gypat me presion të ulët. Rrjedhjet e vështira, po ashtu, mund të gjenden në lokacionet që janë strategjikisht të vështira për t’u monitoruar. Lokacione të tilla kanë një kosto të lartë të ekskavimit, kështu që saktësia e vendndodhjes është e lartë.

3.6.4.1 Korelacioni duke përdorur Hidrofonet me Frekuencë të Ulët

Përdorimi i korrelatorit në transmisionet kryesore, me diametër të madh, ka qenë i shfaqur nga prodhuesit si një aplikim i vështirë. Të gjithë pajtohen se filtrimi më i mirë dhe teknologjia e sensorëve kërkohet për të tejkaluar kualitetin e dobët të zërit të gypave kryesorë dhe distancave të mëdha në mes të pikave të çarjes. Prodhuesit tani po e përmirësojnë efikasitetin e korrelacionit për zhurmën e rrjedhjes duke zgjeruar teknologjinë me hidrofonet me frekuencë të ulët.

Një prodhues ka zhvilluar një hidrofon me frekuencë të ulët posaçërisht për gypat kryesorë, me diametër të madh, dhe po ashtu ka ndryshuar software të programit të analizave për këtë aplikacion. Sensorët e specializuar kërkohen për të operuar në një spektër më shumë të fokusuar të frekuencës së ulët.

Efikasiteti i një korrelatori për zhurmën e rrjedhjes, i zgjeruar me hidrofonet për gjetjen e rrjedhjeve të vështira, nuk duhet përjashtuar. Të gjithë prodhuesit e korrelatorit mund ta kuptojnë suksesin me korrelacionin e frekuencës së ulët në gypat kryesorë jometalikë, me diametër të madh, me presion të vogël me pak pika të çarjes. Megjithatë, shfrytëzuesi duhet të jetë në dijeni se kërkohen pika shtesë të qasjes për të arritur 100% mbulueshmëri të transmiseve kryesore.

3.6.4.2 Injektimi me Gaz

Ekziston një numër i metodave të tjera të lokacionit, të dyja akustike dhe joakustike, të cilat zakonisht përdoren kur metodat akustike dështojnë në gjetjen e rrjedhjes. Një alternativë është injektimi me gaz. Kjo teknikë shfaq hidrogjen industrial (95% nitrogjen, 5% hidrogjen) në gyp. Hidrogjeni, që është më i lehti ndër të gjithë gazrat, ka një mundësi unike që të largohet përmes çarjeve shumë të vogla. Gazi detektohet nga një “gyp elektronik” në lokacionin e rrjedhjes ashtu siç përhapet përmes sipërfaqes tokësore. Detektori i gazit është sensitiv për sasi të vogla të gazit si dhe ka mundësi të detektojë rrjedhje shumë të vogla.

Kjo teknikë po rritet në përdorimin e vendndodhjes së rrjedhjes në gypat jometalikë. Megjithatë, për gypat e mëdhenj, me presion të ulët, volumi i madh i gazit kërkon rregulla për përdorimin e kësaj teknologjie përveçse në rrethana të veçanta. Mirëpo në veçanti është e suksesshme për të gjetur rrjedhjet e vogla, të ndërlidhura me kyçjet shtëpiake, ku volumi i

kërkuar i gazit është i vogël. Po ashtu e dobishme është gjetja e rrjedhjeve të vogla në gypat e rinj plastik të cilët dështojnë nga testi i presionit.

3.6.4.3 Teknologjia e Inspektimit në Gyp

Një teknologji që shumë shpejt po bëhet një vegël përkrahëse e korrelatorit për gjetjen e rrjedhjeve në gypat e mëdhenj, është lokacioni akustik në gyp, duke e vendosur sensorin nëpër gyp përmes një kabloje apo të një topi plastik vetëlundrues.

Sistemet Akustike Tethered – ashtu siç janë treguar në sistemet e inspektimit akustik në gyp, të tilla si Sahara dhe JD7-LDS100, operojnë duke vendosur një hidrofoni nëpër gypin që do të inspektohet. Vendoset mikrofoni nëpër gypin kryesor të presionizuar përmes një valvule ajri ose një pike insercioni nën presion në një puset të ndërtuar në mënyrë të veçantë. Kabloja e mikrofonit kalibrohet për të matur distancën nga pika hyrëse deri te rrjedhja që identifikohet dhe regjistrohet si mikrofoni kalues. Sinjali merret nga një resiver që ka 4.0 m shkallë dhe 100 mm saktësi. Vendndodhjet e rrjedhjeve mund të regjistrohen duke i fotografuar apo përmes GPS-së. Sepse sensorët dëgjojnë zhurmën e rrjedhjes nga brendësia e gypit, pajisja është e përshtatshme për të gjitha llojet e materialit. Megjithatë e shtrenjtë në kuptimin e kostos së inspektimit dhe instalimit, pajisja vihet në punë për gjetjen e rrjedhjeve, aty ku teknikat e tjera nuk kanë mundësi të tilla si në ato strategjike në gypat nën autorrugët, rrugët e kamionëve, si dhe në bazamentet e shtëpive. Teknologjia ofron një mënyrë për të lokalizuar gypin nëse ky është një problem dhe po ashtu mund të pajiset me kame për të shfaqur brendësinë e gypit.

Teknologjia Wireless (pa tela) – një teknologji tjetër e cila është zhvilluar, që e cila po ashtu vendos gypin në presion përmes një valvule 100mm. Instrumenti, i prodhuar nga teknologjitë e pastra (Kanade) quhet “Top i Mençur”, është një top vetëlundrues i diametrit 50mm me një mbështjellës alumini, i mundshëm për të detektuar rastet akustike shumë të vogla në gyp. Duke përdorur komunikim wireless dhe regjistrim të të dhënave dëgjon rrjedhjet ashtu siç udhëtojnë përgjatë gypit. I vendosur në gypin kryesor përmes një fittingu standard lëviz me rrjedhën e ujit duke regjistruar pozicionet e ndonjë rrjedhje duke kaluar nëpër gyp. Sistemi i komunikimit wireless mundëson kontroll të rregullt në pozicione përgjatë rrugës. Pas kalimit të pikës së rrjedhjes, topi kthehet përmes një rrjete, e insertuar përgjatë pikës ndërhyrëse në drejtim të rrymës. Kjo mund të jetë një sfidë nëse topi kthehet nga rrjedha në një lokacion si në linjë shërbimi.

Sistemi i Inspektimit Live me Kamer – Ky lloj i pajisjes si DJ Skanim i Gypit dhe Investigim (DJ7 2011), i përbërë nga një kamer dhe nga një mikrofoni, është zhvilluar tani vonë. Sensori shfaqet drejtpërdrejt në gypin kryesor përmes një hidranti standard. Kamera përdoret për të udhëzuar kabllo përmes hidrantit, mandej mikrofoni përdoret për të detektuar zërin e rrjedhjes. Kjo mënyrë qartazi ka përparësi në minimizimin e kostos së gropimit. Parimisht përdoret në gypat e mëdhenj të distribuimit, mirëpo është adaptuar për përdorim në gypat më të mëdhenj dhe në gypat kryesorë.

3.6.4.4 Ground Penetrating Radar (GPR)

Ground Penetrating Radar, një ndër teknologjitë jondërhyrëse (jo të bezdisshme) nuk kërkon çarje deri te gypi kryesor, po përdor valë elektromagnetike për të lokalizuar dhe identifikuar ndryshimet në premisat elektrike dhe magnetike në tokë dhe është një teknike e krijuar mirë për identifikimin e çrregullimeve nëntokësore si dhe për të ofruar informacione në pjesët e tjera nëntokësore – pozicionin e gypave, materialin jo të duhur të gypit. GPR po ashtu në

mënyrë të efektshme mund të përdoren për te larjet e rrugës, profilet e bazamentit, përforcuesit, kushtet e themelit, kanalizimet, dhe shërbimet. GPR kanë kufizime, ashtu që nuk mund të shohin kur dheu të jetë i ngopur.

Sepse GPR detekton përbërjen e ujit nëntokësor, është adaptuar si një teknologji alternative për detektim të rrjedhjes. Si e tillë, ajo është një vegël tjetër për përdorim në rrethanat në të cilat korrelacioni nuk është i mundshëm ose është i papërshtatshëm, si në transmetuesit kryesorë ruralë, duke shmangur nevojën për krijim shtesë të pikave të qasjes. është një teknologji që përdoret me një sukses të madh në një ose dy vende – për shembull, ekzistojnë operatorë me përvojë në Afrikën e Jugut të cilët e përdorin GPR-në në mënyrë të suksesshme në baza ditore. Diku tjetër, përdorimi i tij si një vegël për detektim të rrjedhjes në linjën e parë, për momentin është i kufizuar, mirëpo kredibiliteti i saj me kontraktimet e detektimit të rrjedhjes është duke u rritur. Në Shtetet e Bashkuara, një firmë ofron GPR në kombinim me një tjetër teknologji jondërhyrëse – *infrared sensing* – për të identifikuar rrjedhjet në ujë dhe kanalizimet kryesore ku temperatura e ikjes së likuidit shkakton anomali. Ky sistem, po ashtu, ofron një tipar lokalizimi dhe është i disponueshëm nga toka ose ajri.

GPR-të mund të kenë kosto kur vendosen si vegël për analizë të shpejtë në gjatësi të gjatë të gypave kryesorë. Një antenë ngjitet në një automjet për kërkim dhe vozitet për gjatë rrugëve të transmetuesve kryesorë me 15 – 30km në orë, varësisht nga lokacioni dhe trafiku. Pajisja e kërkimit, po ashtu, mund të adaptohet për automjete që voziten në terrene të papërshtatshme. Revolucioni i imazhit të prodhuar varet nga gjendja e tokës, mirëpo në kushte të favorshme rezolucioni është me pak centimetra. Varësisht nga antena dhe përbërjet e materialit të dheut, me sukses mund të futet deri në rreth 10m për të detektuar shërbimet e rrjetit. Të dhënat ruhen në mënyrë elektronike në një dosje të projektit për ruajtje dhe kthim dhe kur të jetë e nevojshme për krahasim me analizat e mëvonshme. Interpretimi i të dhënave të papërpunuara mund të ofrojë informacion të thellësisë, orientimit, madhësisë, dhe formës së objekteve (p.sh., kapakëve të pusëtës, vendeve të valvulës, si dhe të kapakëve të matësit. E ka mundësinë për të detektuar diferencat në dendësi dhe përbërjen e ujit, dheut rreth gypit, që lejon GPR-në të përdoret për të detektuar rrjedhjen nga gypat kryesorë.

Kompleksiteti i interpretimit të të dhënave vazhdon të përmbajë ndërmarrjet e ujit nga një përdorim më të gjerë të GPR-së. Kërkesa e mjeshtërisë është e qartë në interpretimin e sinjalit, si dhe kërkohet nivel i lartë i mjeshtërisë dhe eksperiencë për të interpretuar të dhënat e papërpunuara para se të filtrohen, për të ofruar të dhëna që operatorët e ndërmarrjes mund t'i kuptojnë dhe t'i përdorin. Megjithatë, në duart e një kontraktori me mjeshtri, me teknikë të shpejtë zbuluese, mundet që, me shpejtësi, të identifikohen pikat e rrjedhjes, të cilat mandej mund të konfirmohen me metoda tradicionale nëse është e nevojshme. Imazhi në fund ilustron sinjalin e papërpunuar, dhe imazhi në fund përshkruan sinjalin e njëjtë pas interpretimit. Integrimi i sistemeve të infraredit, ultrasonik dhe skanimeve të tjera mund të krijojnë rezultate.

Është e mundshme që të kryhet një inspektim i gypit për gjatë vendit për rrjedhje duke përdorur **GPR**-në e montuar në një helikopter të vogël, sikurse në rastin e skanimit të gypit me infrared për ndryshimet në temperaturën e dheut. Mirëpo me skanimin me infrared, GPR nuk ka nevojë për lëvizje të antenës për të zhvilluar një imazh. Klimat dhe gjeologjitë e ndryshme do të diktojnë se cila metodë të përdoret në situata të caktuara. GPR po ashtu është përdorur me sukses për identifikimin e rrjedhjes nga rezervuarët e ruajtur nëndhe. Njësitë është përdorur që të skanojë përmes pjesës së sipërme të rezervuarëve. Rezultatet mund të ndihmojnë inxhinierin e ndërmarrjes për justifikim në drenazhimin e rezervuarit për inspektim vizual.

Unioni European së fundmi ka krijuar një projekt kërkimi inovativ si Gypi i ujit (Kiss, Koncz and Melinte 2007), i cili ka për qëllim të zhvillojë një sistem të integruar të Ground Penetrating Imaging Radar (GPIR) për detektim të gypave të ujit, si dhe të dëmtimit të

gypave. Të kombinuar me software përkrahës, për menaxhim të rehabilitimit, kjo në të vërtetë do të jetë detektimi i parë jondërhyrës (jo i bezdisshëm) i rrjedhjes – teknologjia e menaxhimit të infrastrukturës në të ardhmen.

3.6.4.5 Analizat e Sinjalit

I dizajnuar posaçërisht për detektim të rrjedhjeve të vështira në gypat plastikë, ky koncept – analizë e sinjalit në ndërrim të frekuencës, sinjalet e transmetuara nga një rrjedhje me frekuencë të ulët - është relativisht e re në treg. Parimi i ndërrimit të frekuencës është një praktikë e themeluar mirë për gjetjen e gypave të plastikës: një pajisje për emetim të pulsit është e bashkangjitur në pikën qasëse të gypit, pas së cilës mund të gjendet gypi me anë të një mikrofoni tokësor i cili kap pulset përmes ujit në gyp. Frekuenca, vartësi lehtësues, është i ngjashëm me ato të gypave plastikë mbi tokë dhe Frekuenca Ultra e Ulët e ngjitur në mikrofoni tokësor do të zgjerojë sferën e detektimit nga 10-20m deri në së paku 300m. Në të njëjtën kohë, pulsi i rrymës mund të mbahet shumë ulët, kështu duke shmangur rreziqet e dëmtimit në gyp.

Aktualisht, instrumenti mundet vetëm të lokalizojë rrjedhjet për një seksion të gypit dhe nuk ka mundësi që të gjejë vendin e saktë të lokacionit të rrjedhjes. Megjithatë, kjo hapësirë në teknologji është adresuar dhe teknologjia për lokalizim të rrjedhjes me më shumë precizitet është përpunuar më shumë.

Për momentin, instrumenti shërben si një vegël tjetër për lokalizim të rrjedhjes në gypat jometalikë.

3.6.4.6 Leximi automatik i matësve dhe matësit inteligjentë

Me matjen universale të konsumatorit, Leximi Automatik i Matësve kryen identifikim të shpejtë dhe kalkulim të rrjedhjes së gypit të shërbimit në anën e matësit të konsumatorit. Leximi automatik i matësve mobil i kësaj matësi e konsumatorëve të transmetuesi i radios, i cili transmeton të dhënat e lexuara në intervale frekuence (p.sh., çdo 5 sekonda) për mbledhje të të dhënave me automjete të pajisura me marrës nga largësia. Matësit e mençur apo inteligjentë kur lidhen me lexuesit automatikë të matësve ofrojnë një sistem që ka mundësi për matje, mbledhje, ruajtje, qasje dhe menaxhim të informatave. Të dhënat për volumin e rrjedhës në ditë, apo në orë, mund të jenë një vegël e vlefshme për identifikim të rrjedhjes dhe humbjeve të tjera.

Në disa rrethana, uji i matur që rrjedh mund të klasifikohet si ujë i pafaturuar – posaçërisht në mungesë të leximit të rregullt të matësve. Është praktikë e sh.p që disa ndërmarrje, për shkak të një rrjedhjeje, ta shlyejnë ujin e humbur përmes një shërbimi të matur. Nëse mungojnë leximet (p.sh., e vlerësuar për arsye se matësi brenda nuk mund të ketë qasje për arsye të borës apo matësi i mbuluar me automjet), praktika madje është edhe më e shpeshtë.

Disa matës inteligjentë mund të monitorojnë vetveten në intervale të shpeshta dhe të vlerësojnë rrjedhën pak a shumë në mënyrë të vazhdueshme (çdo orë, çdo 15 minuta). Matësi inteligjent mandej ofron një indikator alarmi i cili mund të kthehet së bashku me leximet. Matësit inteligjentë mund të verifikojnë që një shërbim joaktiv aktualisht është jashtë përdorimit dhe po ashtu mund të detektojë disa forma ngatërruese.

Ndonjëra nga këto ngjarje mund të çohet deri tek investigimi i mëtejshëm, kështu duke luajtur një rol të madh në identifikimin dhe sasinë e humbjeve.

3.6.4.7 Monitorimi akustik dhe infrastruktura e matësve të avancuar

Me interesin më të madh në maksimizimin e saktësisë dhe të njohurisë, të nxjerrë gjatë matjes universale të konsumatorëve, leximi automatik i matësve (AMR) ka evoluar nëpër një sistem më të sofistikuar, i quajtur AMI. Në vendet e sistemit të rrjetit, ku mund të ofrohen lexime çdo orë dhe çdo ditë, sistemet e menaxhimit të të dhënave mund të ofrojnë informacion të shpejtë në çdo ndryshim. Ngjarjet që janë paraqitur përfshijnë kthimin e rrjedhjes, rrjedhjen e vazhdueshme, kërkesën e jashtëzakonshme, dhe mbi apo nën konsumin mesatar. Në lidhshmëri me DMA-në, në disa sisteme të rrjeteve të rregulluara, mund të ofrojnë përdorim të të dhënave pas çdo ore dhe lejojnë analiza më gjithëpërfshirëse të ujit të pafaturuar. Nëse, për shembull, uji i pafaturuar, i kalkuluar (diferenca e volumit në mes të matësit DMA dhe të matësve të përbashkët të konsumatorëve) është në një nivel konstant, rrjedhja mund të jetë e dyshimtë. Nëse uji i pafaturuar, i kalkuluar, duket se ndryshon së bashku me konsumin e matur (përdorimi më i madh “gjatë orëve të punës”), mandej mundësia e përforcimit të dobët të matjes ose të vjedhjes së ujit nga konsumatorët duhet të investigohet.

Kur në mënyrë të vazhdueshme kyçen monitorët akustikë brenda një sistemi, kombinimi (i quajtur monitorim akustik i vazhdueshëm, ose CAM) mund të lejojë informacion të shpejtë të një rrjedhjeje. Kjo qasje identifikohet brenda 150m të lokacionit të një rrjedhjeje e cila mandej mund të investigohet në mënyrë të drejtpërdrejtë për konfirmim dhe vendndodhje të saktë. Derisa magnituda e rrjedhjes nuk është e njohur, përgjigjja për rrjedhjen mund të jetë e menjëhershme, pavarësisht madhësisë. Kjo mund të parandalojë rrjedhjet e vogla, që ndodhin në periudha dhe po ashtu zvogëlon koston e riparimeve. Ekzistojnë varietete të ndryshme të monitorëve akustikë. Disa ngjiten në linjën e shërbimit ose të matësit, disa të tjerë kanë një pjesë të magnetizuar e të dizajnuar për t’u ngjitur deri në majë të valvulave. Njësitet janë të programuara për të monitoruar zhurmën e rrjedhjes për një numër të kufizuar të orëve gjatë natës dhe ofrojnë disa forma të shfaqjes së të dhënave nga nata në natë.

3.7 Monitorimi multiparametër

Instrumentet që monitorojnë zhurmën janë më të fundit në treg, po ashtu edhe ato që monitorojnë rrjedhën dhe presionin.

3.7.1 Transmetuesit Kryesorë

Një nga këta është SMS- llogeri tri=parametër i të dhënave që përmban një njësi alarmi. Që është zhvilluar për të matur, regjistruar dhe transmetuar rrjedhën, presionin, si dhe të dhënat e zhurmës së rrjedhjes për të ofruar integritet të lartë monitorimi për linjën kryesore dhe transferuesit kryesorë, përfshi të dhënat e parashikuara. Njësitë mund të caktohet për të kryer matje në intervale prej 15 minutash dhe për të kuptuar “gypin” PAS. Ky PAS përbëhet nga rrjedha, presioni dhe profilet e zhurmës në secilin prej 15 minutave interval përgjatë periudhës prej 24 orëve. Alarmet e larta, të ulëta ose të kombinuara mund të caktohen në secilin prej tri kanaleve, me aktivizim të veprimeve të ndryshme. Kjo përfshin inicimin e normës së regjistrimit të frekuencës më të lartë gjatë periudhës së interesit dhe inicimin e alarmeve të dërguara drejtpërdrejt në telefonat mobil përmes tekst mesazheve SMS. Së fundmi, sfera ka qenë e zgjeruar që të përfshijë integrim formal në një qendër kontrolli të

kompanisë së ujit - sistemi i përdorur për të menaxhuar ujin për tërësinë e një qytetit të madh, përfshi menaxhimin e alarmit dhe marrjen e përgjigjes.

Ashtu si sistemi mëson të njohë plasaritjen e afërt, inxhinierët e kompanisë së ujit do të jenë më afër që të kenë mundësinë e parashikimit të çarjeve dhe të vendndodhjes së lokacionit të tyre. Kjo do t'i lejojë burimet që të dërgohen në pikën e interesit brenda një kohe të mjaftueshme për të lehtësuar efektet e katastrofave të një çarjeje kryesore.

Algoritmet janë përdorur për të kompresuar të dhënat e rrjedhjes së presionit dhe zhurmës së rrjedhjes për transmetimet me SMS. Zbatimi i analizave pas procedimit të të dhënave hyrëse, sistemi software HydroGrand, përcakton asetin e dështuar dhe identifikon seksionin që mund të izolohet. Një tipar i testit verifikues ka qenë i përfshirë brenda këtij software për të lejuar, që në qendrat e kontrollit të ujit, të kryet një testim i plotë përmes sistemeve të procedimit në kohë reale prej kompanive të ujit.

Një sensor sensitiv i zhurmës së rrjedhjes, pa pjesë lëvizëse, ofron një sinjal me imunitet maksimal nga zhurma mjedisore duke përdorur kalkulime të sofistikuara, transformim të shpejtë. Accelerometri i jashtëm mund të shfrytëzohet në terren nga një korrelator për zhurmën e rrjedhjes, kështu maksimizohet përdorimi i sensorëve.

3.7.2 Monitorimi i rrjetit të distribuimit

Një sistem tjetër është dizajnuar për t'u përdorur në rrjetin e distribuimit. Të tre parametrat janë monitoruar në vazhdimësi, janë matur dhe analizuar gjatë orëve të natës (në mes të orës 03:00 dhe 04:00) dhe krahasuar kundrejt një vlere reference. Nëse një vlerë reference kufitare është thyer - rritur, ajo ka ndryshuar drejtimin e rrjedhjes, pra kemi zvogëlim të presionit dhe/apo zhurmën më të madhe (rrjedhje apo rrjedh) – aktivizohet një alarm. Ndërveprimi në mes të parametrave dhe vlerave të referencës së kalkuluar në mënyrë automatike japin një indikacion se ku është duke ndodhur rrjedhja. Sistemi mund të përdoret në një DMA ose në një rrjet të hapur.

3.8 Përdorimi i modeleve në rrjet për gjetjen e vendeve të rrjedhjes

Përdorimi i një modeli hidraulik për të parashikuar vendet e rrjedhjeve ka qenë një qëllim i gjatë për praktikuesit e rrjedhjes. Vitet e fundit, është zhvilluar teknika dhe është testuar me aplikacione praktike në lokalizimin e vendeve të rrjedhjes (Wu, Sage dhe Turtle 2010).

Teknologjia shfrytëzon të dhënat e presionit, të fituara në teren, për të drejtuar një optimizim brenda një modeli hidraulik për lokalizim të vendeve të rrjedhjes për investigim të mëtejshëm. Duke u bazuar te presioni me tepër sesa të zhurma, teknologjia operon në të gjitha materialet e gypit dhe mund të lokalizojë anomalitë deri në nivel rruge, e cila u mundëson efektshmëri të përmirësuar ekipeve të detektimit të rrjedhjeve. Software i jep përparësi anomalive më të mëdha brenda një rrjeti dhe do t'i drejtojë ekipet e rrjedhjes deri te thyerjet kryesore dhe furnizimin e konsumatorëve me rrjedhje, po ashtu edhe te prishjet në rrjet.

Nga “leveraging” modeli hidraulik konvencional, në të cilin rrjedhja mund që me efikasitet të simulohet si presion – në varësi të kërkesës – presioni më i madh rezulton në rrjedhjen më të madhe. Tipari i detektimit të rrjedhjes së modelit identifikon lokacionet dhe madhësitë e vrimave të rrjedhjes, të matura si emetues që lejojnë ujin të dalë jashtë dhe të depërtojë jashtë në norma të ndryshme. Veç kësaj, teknologjia ka mundësi të dallojë në mes të rrjedhjes edhe kërkesat e tjera në rrjet dhe kështu ka mundësi për identifikimin e burimeve të tjera të ujit të

pafaturuara, të njohura si kërkesa të panjohura ose joligjore si metoda e përdorimit të modeleve në rrjet për vendet e ngushta të rrjedhjes dhe identifikimin e “vendeve kryesore të rrjedhjes”.

KAPITULLI IV: MENAXHIMI I TË DHËNAVE PËR RRJEDHJE

4.1 Hyrje

Të dhënat janë gjithherë esenciale për aplikim të suksesshëm të cilësdo teknologji për modelim. Të dhënat që kanë të bëjnë me menaxhim e plotë dhe të saktë të rrjedhjeve janë të rëndësishme së veçantë për zvogëlimin e humbjeve të ujit dhe përmirësimin e integritetit të sistemeve të ujit. Ky kapitull do të shqyrtojë praktikën aktuale të menaxhimit të të dhënave në industrinë e ujit dhe do të diskutojë mbi një model të ri të të dhënave për menaxhim më të mirë të rrjedhjeve duke filluar nga Objektet e Prodhimit siç janë FPU-Badovc, FPU-Batllava, Tubacionet Magjistrare, Rezervuarët e Ujit në qytet, si dhe rrjete shpërndarëse deri te prona e konsumatorit.

Menaxhimi i të dhënave mund të mos jetë ndër temat më interesante, por sigurisht që është një prej më të rëndësishmeve. Raportimi i pasaktë i rrjedhjeve jo vetëm që çorienton, por rezulton me kohë të humbur, pra në përpjekje dhe para të shpenzuara në kërkim të rrjedhjeve në vend të gabuar.

Rrjedhja nuk mund të matet në mënyrë të drejtpërdrejtë, kështu që kalkulohet, siç përshkruhet në vende të tjera edhe në këtë punim. Kalkulimi varet nga shumë pjesë të ndryshme të informacioneve nga burime të ndryshme. Përfshihen sasi të mëdha të të dhënave, të cilat duhet të ruhen dhe të menaxhohen në mënyrë të tillë që të sigurojnë që kalkulimi i të dhënave të jetë i fortë dhe i kontrollueshëm, prandaj duhet të fillohet nga prodhimi i cili duhet të ketë matje të sakta nga ajo që nxirret nga liqeni dhe pjesa tjetër që del nga filtrat. Kjo është veçanërisht e rëndësishme në vende ku industria e ujit nuk është e rregulluar shumë mirë. Këtu rrjedhja e raportuar duhet të bëhen jashtëzakonisht e rëndësishme dhe duket të tejkalohet nga rëndësia vetëm nga rezultatet financiare të një kompanie. Prandaj menaxhimi i rrjedhjeve merr rëndësi për marrëdhënien me publikun dhe politika, e cila nganjëherë ekzagjeron pozitën e vet në bilancin furnizim-kërkesë.

Duke pasur këtë parasysh nuk është vështirë të kuptojmë që pse është me rëndësi të sigurojmë saktësi të shifrave të raportuara për rrjedhje në mënyrë që të demonstrojmë që kalkulimet janë të forta.

Megjithatë, kjo nuk është arsyeja e vetme për t'u siguruar që rrjedhja është raportuar si duhet. Shumica e kompanive rrisin shumën të theksuar të parave çdo vit për detektimin dhe riparimin e rrjedhjeve. Targetimi i këtyre burimeve është shumë më efektiv në ato zona me rrjedhje të larta, të cilat identifikohen dhe adresohen sa më shpejtë që është e mundur. Kjo mund të realizohet në mënyrë efektive vetëm kur ekziston besimi në nivelet e rrjedhjeve që raportohen. Çelësi për raportim të saktë dhe të besueshëm të rrjedhjeve është menaxhimi i mirë i të dhënave, bashkë me sistemet software të duhura. Ky kapitull përshkruan se çfarë lloje të dhënash duhet të grumbullohen dhe si të kthehen ato në informacione të dobishme që të përdoren në kalkulimin e rrjedhjeve dhe për zhvillimin pasues të burimeve për detektim të rrjedhjes.

4.2 Grumbullimi i të dhënave

4.2.1 Kalkulimi i rrjedhjeve dhe kërkesat për të dhënat

4.2.1.1 Rrjedhja “Nga fillimi i raportimit deri në fundin e riparimit”

Bloku ndërtues për kalkulim të rrjedhjeve “nga fillimi në fund”, në përgjithësi është një zonë matëse në distrikte (ZMD). Niveli i rrjedhjeve përcaktohet nga matja e prurjes minimale gjatë natës në ZMD kur mund të pritet që konsumi gjithashtu është në minimum dhe pjesa më e madhe e prurjeve mund të supozohet të jetë rrjedhje. Prurja minimale gjatë natës matet duke monitoruar ujëmatësin (at) e ZMD. ZMD ideale do të kishte vetëm një ujëmatës hyrës dhe pa dalës; megjithatë, në praktikë ky nuk është gjithëherë rasti dhe duhet të kemi shumë kujdes për t’u siguruar që të gjitha prurjet brenda dhe jashtë ZMD-së të llogariten si duhet. Aty ku ka më shumë se një matës, është me rëndësi që prurja minimale të përcaktohet nga leximet që përputhen (të cilat mund të mos përfaqësojnë prurjen minimale në një matës të posaçëm). Është praktikë, që pranohet përgjithësisht, që të përdoret prurja minimale përgjatë një periudhe njëorëshe.

Atëherë lejimet për konsum zbriten nga prurja minimale gjatë natës për të vlerësuar rrjedhjen gjatë natës.

Rrjedhja totale e prurjeve gjatë natës = prurja minimale gjatë natës – prurja për konsum gjatë natës.

Lejimet për konsum gjatë natës përbëhen nga konsumimi i vlerësuar industrial (joshtëpiak) dhe shtëpiak gjatë natës.

Lejimet industriale gjatë natës mund të maten në mënyrë të drejtpërdrejtë (për shembull, në rast kur konsumatorët përdorin volume të theksuara të ujit dhe aty ku regjistrohen prurjet), apo të nxirren bazuar në numrin dhe/apo llojin e përdoruesit. Për këtë arsye, duhet të grumbullohen dhe të mirëmbahen informacionet për numrin dhe llojin e përdoruesit industrial në çdo ZMD. Përveç kësaj, lejimet gjatë natës shpeshherë bazohen në konsumin mesatar ditor dhe këto informacione normalisht që do të ruhen në sisteme të faturimit të konsumatorëve të të ardhurave.

Konsumi i amvisave gjatë natës bazohet në lejimet për pronë, kështu që numri i pronave në ZMD është një pjesë tjetër e rëndësishme e informacioneve. Ky lejim mund të rafinohet më shumë duke marrë parasysh madhësinë, llojin dhe shfrytëzimin e pronës.

Megjithatë, kjo normë e rrjedhjes është për një periudhë gjatë natës dhe duhet të adoptohet për të llogaritur variacionet e presionit në mënyrë që të vlerësohet shifra e rrjedhjeve ditore. Kjo bëhet me aplikimin e një faktori me orë dhe ditë (FOD). Rrjedhja, e nxjerrë me metodën nga fundi në fillim, më pas mund të krahasohet me rrjedhjen nga metoda nga fillimi në fund dhe

Tabela 4.1 Rrjedhja nga fillimi në fund

Të dhënat	Komentet
Konfigurimi i rrjetit	Konfigurimi i hyrjes dhe daljes nga ZMD
Prurja minimale gjatë natës	Prurjet në hyrje dhe dalje në kohë që përputhet
Prurja gjatë natës për përdorues të rëndësishëm	Zakonisht përdorues të mëdhenj industrialë
Pronat komerciale	Numri dhe lejimi për përdorim gjatë natës
Konsumi mesatar ditor	Në shfrytëzim në modelin për shfrytëzim gjatë natës për pronat komerciale
Pronat e amviseriveave	Numri dhe lejimi për shfrytëzim gjatë natës

aplikohet barazimi i bilancit të ujit. FOD është norma e prurjes gjatë natës në totalin e prurjeve gjatë ditës dhe kalkulohej nga profile të presionit, ndërkaq monitorohet për secilën ZMD.

Komponentët kryesorë të rrjedhjes nga fillimi në fund janë paraqitur tek **Tabela 4.1** dhe demonstrojnë sasinë dhe kompleksitetin e të dhënave që janë përfshirë në atë që fillimisht paraqitet të jetë kalkulim i thjeshtë.

4.2.1.2 Rrjedhjet “e tepruara”

Rrjedhjet e tepruara përfaqësojnë sasinë e rrjedhjeve, që mund të pritët të gjenden nga ekipet me aftësi të duhura, me përdorimin e teknikave aktuale për detektim. Për të drejtuar resurset e rrjedhjeve në zonat më të përshtatshme, është e nevojshme të përcaktohet niveli i rrjedhjes së tepruar. Kjo bëhet me zbritjen e rrjedhjeve të padukshme nga totali i prurjeve gjatë natës. Rrjedhjet e padukshme varen nga të dhënat për asete dhe nga presioni.

4.2.1.3 Rrjedhja nga lart-poshtë

Rrjedhja nga lart-poshtë vlerësohet duke filluar me të dhënat totale ditore të sistemit dhe pastaj zbritet konsumi dhe lejimet ditore. Kjo rezulton me një shifër të rrjedhjeve totale ditore që duhet të jetë i krahasueshëm me qasjen nga fillim në fund.

Për këtë arsye, kërkohet një set tjetër të dhënash që përbëhet prej të dhënave nga sistemi, vlerësimet nga konsumet e ligjshme dhe të paautorizuara, si dhe shfrytëzimi operativ.

Tabela 4.2 përmbledh të dhënat e përdorura në kalkulimin e rrjedhjes nga lart-poshtë.

4.2.1.4 Barazimi i bilancit të ujit

Qasja e barazimit të bilancit të ujit përdoret për të prodhuar shifrën përfundimtare të rrjedhjeve duke përdorur rrjedhjet nga lart- poshtë dhe nga fillimi në fund.

Tabela 4.2 Rrjedhja e padukshme

Të dhënat	Komentet
Gjatësia e gypave kryesorë	Për çdo ZMD
Gjatësia/numri i gypave për shërbim	Për çdo ZMD
Kushtet e infrastrukturës	Për çdo ZMD
Presionet	Nga secila zonë diskrete e presionit brenda ZMD-së
Numri i pronave dhe lartësia	Përcaktimi i presioneve zonale mesatare

Tabela 4.3 Rrjedhja nga lart-poshtë

Të dhënat	Komentet
Hyrjet në sistem	Të dhënat për prurjet ditore nga të gjitha terrenet për futje të dhënash
Konsumi shtëpiak I matur I pamatur	Regjistrat për faturim të konsumatorëve Vlerësimet nga numrat e pronave dhe lejimet shtëpiake
Komerciale Të matura Të pamatura	Regjistrat për faturim të konsumatorëve Vlerësimet nga numri i pronave dhe lejimet komerciale

Përdorimi operativ	Regjistrat dhe lejet e vlerësuara
Shfrytëzimi legal/ilegal	Regjistrat dhe lejet e vlerësuara

Për këtë arsye të dhënat e përdorura në kalkulimin e rrjedhjeve mund të ndahen në tri kategori bazike: të dhënat për asete, të dhënat për konsumatorë dhe të dhënat për seri kohore.

Të dhënat për asete përfshijnë gypat (gypat kryesorë dhe shërbimet) dhe kyçjen; të dhënat për konsumatorë përbëhen nga numri i pronave dhe konsumi; dhe të dhënat për seritë kohore përbëhen nga prurjet, presionet dhe nivelet e ujit në rezervuarë.

4.2.2 Të dhënat për asete

Në ujësjellës modern shumica e të dhënave për asete do të ruhen dhe mirëmbahen në sistemin informativ gjeografik (GIS) të inkorporuar. Kjo duhet të përfshijë poligonet kufitare për zonat matëse në distancë dhe zonat diskrete me presion, në mënyrë që të mund të përcaktohen të dhënat për asete për secilën zonë. Kjo zakonisht përfshin gjatësinë e gypave kryesorë, numrat e pronave dhe lartësinë e pronave.

Historikisht ky lloj të dhënash mund të jetë azhurnuar për kalkulim të rrjedhjeve në bazë vjetore; megjithatë, nëse kemi lidhje të drejtpërdrejta mes sistemeve të korporuara e që shpesh janë të gatshme dhe në dispozicion, duhet të jenë të mundshme më shumë azhurnime dhe më të shpeshta.

Lidhja mes zonave me matje në distrikte është gjithashtu e rëndësishme së madhe për t'u siguruar që të gjitha prurjet të llogariten si duhet dhe të prezantohen në analizën e rrjedhjeve.

Rezervuarët e shërbimit duhet gjithashtu të konsiderohen dhe çdo ndryshim i ruajtjes të inkorporohet në kalkulimin e bilancit të ujit. Është i zakonshëm monitorimi i niveleve të ujit të rezervuarëve më të mëdhenj dhe përfshirja e të dhënave në shkarkimet ditore të informacioneve bashkë me të dhënat për seri kohore. Në këto raste, është thelbësore që të njihet edhe relacioni i volumit –thellësisë, si dhe kapaciteti total i rezervuarëve.

Mirëmbajtja e të dhënave është praktikë e vazhdueshme dhe bëhet jo vetëm për të kapur zhvillimet e reja, por edhe për t'u siguruar që çdo ndryshim në sistem, qoftë i përkohshëm ose i përhershëm, të adresohet me kohë.

Madhësia dhe mbulueshmëria e zonave të matura në distrikte duhet t'i nënshtrohen rishikimeve të rregullta, posaçërisht adresimi i zonave me rrjedhje të larta dhe për të ndihmuar përgatitjen e programeve investive vjetore ose afatgjata.

4.2.3 Të dhënat për konsumatorë

Të dhënat për konsum janë jashtëzakonisht të rëndësishme në kalkulimin e rrjedhjeve dhe në përgjithësi gjenden nga sistemi i faturimit të konsumatorëve të kompanisë. Duhet të përdoren informacionet e fundit në dispozicion nga që ka shumë faktorë – siç janë kushtet e motit dhe periudhat e pushimeve – që ndikojnë konsumin. Është gjithashtu me rëndësi të llogariten variacionet sezonale dhe festivalet fetare.

Përveç të tjerave kërkohet kujdes i madh për t'u siguruar që informacionet më të mira të nxirren nga sistemi i faturimit. Për shembull, ka mënyra të ndryshme për vlerësimin e konsumit të matur nëse nuk ka lexim, si dhe duhet të bëhet çdo përpjekje për t'u siguruar që konsumet e përdorura për rrjedhje të jenë sa më afër aktuale së mundur.

Numri i pronave ndryshon kur zonat ndryshojnë gjatë kohës dhe ndërtohen ose rrënohen shtëpi apo zhvillime industriale. Kjo është posaçërisht e rëndësishme gjatë kohës kur ka rritje të madhe ekonomike ose recesion.

Në disa vende, siç është MB, shumë prej konsumatorëve shtëpiakë janë të pamatur, gjë që shton një nivel tjetër të pasigurisë në kalkulimin e rrjedhjeve. Konsumi vlerësohet nga monitorimi i konsumit të pamatur, që zakonisht krijohet ose mirëmbahet nga ujësjellësit individualë. Është esenciale që këto monitorime të jenë të forta dhe të ndjekin praktikën më të mira në këtë industri. Mund të fitohen informacione të vlefshme, nga shfrytëzimi gjatë natës, prej monitorimit të shfrytëzimit për kalkulim të rrjedhjeve gjatë prurjeve natën.

Edhe pse konsumi komercial mesatar ditor duhet të regjistrohet mirë për shkak të implikimeve për të hyrat, duhet të vlerësohet shfrytëzimi komercial gjatë natës. Ekzistojnë disa metoda të njohura për ta arritur këtë, por vlerësimet zakonisht fitohen duke marrë në konsideratë llojin dhe madhësinë e konsumatorit si dhe aplikimin e teknikave statistikore të mostrave. Për këtë arsye është e dobishme të regjistrohen dhe të grupohen objektet kolektive komerciale sipas shfrytëzimit të tyre dhe konsumeve vjetore. Konsumi i disa objekteve komerciale, siç janë marketet, parqet e karvanëve dhe akomodimet e studentëve, mund të ndryshojnë sipas sezonit ose kohës gjatë vitit. Të gjithë këta faktorë duhet të ndërtohen në modelin e shfrytëzimit gjatë natës.

4.2.4 Të dhënat nga seritë kohore

Të dhënat për prurje, presion dhe nivel shpeshherë referohen si të dhëna nga “seritë kohore” ose “të regjistruara” sepse këto të dhëna monitorohen dhe regjistrohen vazhdimisht. Avancimet e fundit në teknologji kanë mundësuar që pajisjet regjistruese të bëhen shumë më të sofistikuara dhe më të besueshme me të dhënat “në kohë reale” që bëhen propozim shumë më i zbatueshëm. Megjithatë, për raportim të rrjedhjeve mjafton të kemi shkarkim ditor të të dhënave të regjistruara. Këto të dhëna përdoren për të nxjerrë vlerat ditore maksimale, minimale dhe mesatare, të cilat pastaj ruhen për përdorim në kalkulimin e rrjedhjeve.

4.3 Menaxhimi i rrjedhjeve

4.3.1 Detektimi

Edhe pse menaxhimi i mirë i të dhënave është një përbërës i nevojshëm për raportim të fortë të rrjedhjeve, po ashtu është edhe esencial për drejtimin efektiv të ekipeve për detektim të rrjedhjeve. Raportimi i saktë në nivel zone, me matje në distrikte, bën të mundur që resurset detektuese të fokusojnë përpjekjet e tyre në zona me rrjedhje vërtet të larta. Kjo nuk mund të tejkalohet dhe duhet t’i rezistojmë fuqishëm çdo tërheqjeje për raportim më të pakët të rrjedhjeve!

Detektimi i rrjedhjeve është i shtrenjtë, kështu që është e rëndësishme të sigurohemi se resurset detektuese drejtohen në zona ku është sfera më e madhe e reduktimit. Këto nuk janë patjetër zonat më rrjedhjet më të larta dhe nuk do të varen nga karakteristikat e aseteve dhe nga karakteristika të tjera lokale, siç janë densiteti i pronave dhe llojet e tokave. Është e dobishme të kullohet niveli i rrjedhjeve “të tepërta”, gjë që bëhet duke zbritur lejimin e rrjedhjeve të padukshme. Niveli i rrjedhjeve të padukshme është funksioni i numrit të kycjeve (Nr), gjatësia e gypave (L), kushtet e aseteve dhe presioni (P). Rrjedhja e tepërt është vlerësim i sasisë së rrjedhjes që mund të gjendet përmes teknikave aktuale të detektimit. Ujësjellësi Rajonal Prishtina në Departamentin e Rrjedhjeve ka këto aparatura që ndihmojnë gjetjen e rrjedhjeve të padukshme dhe rregullimin e rrjedhjeve pas kontrollimit të një ZMD-je.



Figura 4.1 Aparaturat për detektimine të rrjedhjeve në vitin 2003

4.3.1.1 Hyrja e objektivit dhe nivelet e daljeve

Është tipik krijimi i niveleve të hyrjeve dhe daljeve të objektivave të rrjedhjeve, për çdo zonë të matjes në distrikte, bazuar në historikun e performancës. Niveli i hyrjeve tregon nxitjen për drejtimin e resurseve për detektim të rrjedhjeve në një zonë dhe niveli i daljeve është objektivi i rrjedhjeve që duhet të arrihet para se të sinjalizohet se përpjekja për detektim mund të ndërpritet.

Mënyra sesi rritet rrjedhja me kohë dallohet sipas karakteristikave të zonës dhe natyrisht prej kushteve të motit. Një mënyrë, që është dëshmuar e suksesshme për menaxhimin e rrjedhjeve, është grupimi i zonave të matura në distrikte sipas karakteristikave të tyre të rrjedhjeve dhe teknikave më efektive për detektim. Për shembull, zonat me normë më të ngadalshme të rritjes së rrjedhjeve mund të kërkojnë vetëm studime për detektim jo të shpeshtë në periudha më shumë se dymbëdhjetë muaj, sidomos nëse janë përcaktuar nivelet e duhura në objektiv. Zonat e tjera mund të kenë plasaritje të shpeshta në gypat kryesorë dhe përfitojnë nga detektimi i vazhdueshëm dhe nga riparimi i shpejtë.

Një grup tjetër mund të jenë zonat me matje në distrikte që tregojnë nivele të larta të vazhdueshme të rrjedhjeve. Këto mund të kenë nevojë për trajtim të posaçëm, që përbëhet nga hulumtimi, duke përfshirë saktësinë e të dhënave për asete dhe prurje, kontrollin e valvuleve kufitare, si dhe testimin në hapa. Për zonat problematike mund të duhen shumë muaj që të zgjidhet problemi, shpesh për shkak të të dhënave të pasakta, siç janë regjistrat e gypave kryesorë ose matjet jo të sakta të prurjeve.

Disa zona urbane në qytetin e Prishtinës paraqesin vështirësi të posaçme për detektim të rrjedhjeve për shkak të kufizimeve në qasje, apo aktiviteteve në kohën e natës, shpeshherë të ndërlydhura me zonat në qendër të qytetit. Në këto situata, mund të jetë e dobishme të instalohen pajisje të përhershme për regjistrimin e akustikës ose të presionit, të cilat mund të kërkojnë nga distanca që me shpejtësi të identifikojnë zonat problematike dhe të limitojnë përpjekjet e kërkuara për detektim.

4.3.1.2 Raportet me përjashtim të prurjeve dhe presionit

Një raport i thjeshtë, por efektiv për të lehtësuar detektimin më të shpejtë të rrjedhjeve me përdorimin e të dhënave në dispozicion, është raporti ditor me përjashtime. Kjo krahason prurjet minimale gjatë natës ose rrjedhjet për çdo zonë të matur në distrikte në baza ditore, si dhe identifikon zonat që paraqesin rritje të madhe. Shpesh ky është aktiviteti i parë, që kryhet çdo mëngjes nga një analizë e rrjedhjeve dhe identifikon në mënyrë të shpejtë zonat që kanë

nevojë për hulumtim të menjëhershëm, gjë që shpesh rezulton me detektim të hershëm dhe me vendndodhjen pasuese dhe riparim të rrjedhjes. Një raport i ngjashëm me përjashtime, që përdoret në lidhje me raportet e prurjeve, mund të krijohet për variacionet e presionit në pika kritike të monitorimit.

Presioni në rrjet ka ndikim të drejtpërdrejt në rrjedhje; prandaj përdoren raporte të rregullta të presionit për të monitoruar performancën e valvulave për menaxhimin e presionit, si dhe për t'u siguruar që presionet të mbahen në minimum, ndërkohë duhet të sigurohet mbajtja e niveleve të përshtatshme të shërbimit.

4.3.1.3 Krahاسimi i zonave

Shpeshherë është e vështirë të bëhen krahasime të kuptimita të rrjedhjeve nëpër rajone me topografi të ndryshme. Për shembull, zonat urbane në veçanti dallojnë shumë nga zonat rurale. Një metodë e thjeshtë për të tejkaluar këtë pengesë është të merren në konsideratë normat e rrjedhjeve për pronë dhe normat e rrjedhjeve për gjatësi të gypave kryesorë. Zonat urbane kanë numër më të madh të kyçjeve, ndërsa zonat rurale do të kenë dendësi shumë të ulët të kyçjeve. Ngjashëm, zonat rurale mund të karakterizohen me normë shumë të ulët të rrjedhjeve për gjatësi të gypave kryesorë përkundër atyre në zona urbane.

Teknika e thjeshtë i devion shumë prej pengesave në përdorimin e rrjedhjeve si përqindje të të dhënave për krahasim të performancës për kompani të ndryshme të ujësjellësve.

4.3.1.4 Rrjedhja në zona me matës në distrikte

Përqindja e rrjetit, që përbëhet prej zonave me matës në distrikte, dallon shumë mes kompanive të ndryshme, por është e rëndësishme për detektim të rrjedhjeve për t'u siguruar për pjesën tjetër të rrjetit që të monitorohet mjaftueshëm në mënyrë që rrjedhjet të identifikohen menjëherë.

Kompanitë me histori të gjatë në menaxhim të rrjedhjeve kanë tendencë që të kenë mbulueshmëri më të madhe të matësve në distrikte, me pjesën tjetër të rrjetit, që përbëhet kryesisht nga gypat e arteries kryesore. Kompanitë e tjera mund të kenë një përzierje të arterieve kryesore dhe zonave të pamatura.

Qëllimi për zonat, që nuk janë të mbuluara me matës në distrikte (dhe kështu me mungesë të matjes së prurjeve gjatë natës), duhet të jetë që të grumbullohen të dhëna të mjaftueshme për të mundësuar përcaktimin e bilancit të prurjeve duke përdorur prurjet ditore totale. Mund të jetë e mundshme ndarja e rrjetit në seksione të volitshme, për të cilat mund të maten të gjitha prurjet që hyjnë brenda dhe prurjet që dalin jashtë. Mund të jetë nevoja për adoptime për ndryshime në nivelin e ruajtjes së rezervuarëve në shërbim që janë të kyçur në zonë.

Duhet të vlerësohet që instalimi i matësve të rinj të prurjeve në gypat me diametër të madh është i shtrenjtë dhe nuk është e pazakontë mbështetja në instrumente të vjetra diferenciale të presionit për matje të prurjeve. Megjithatë, është e rëndësishme të dimë që, për qëllime të detektimit të rrjedhjeve, shpeshherë janë ndryshimet dhe trendet e prurjeve, e jo vlerat absolute, që janë tregues efektivë të rrjedhjeve.

4.3.1.5 Historia e detektimit

Secila zonë ka karakteristikat e veta, ndërkaj të dhënat e aseteve të diskutuara më lartë mund të ndihmojnë në definimin e tyre. Por ka shumë faktorë tjerë – siç janë vjetërsia dhe materiali i aseteve, kushtet e tokës dhe lloji i sipërfaqes – që ndikojnë në dendësi kur mund të ndodhin

rrjedhjet dhe lehtësinë për t'i detektuar ato. Për këtë arsye, është me rëndësi të regjistrohen sa më shumë detaje që është e mundur se sa shpesh është i nevojshëm detektimi i rrjedhjeve në një zonë, cilat teknika duhet përdorur, si dhe sa kohë duhet për të reduktuar rrjedhjet në nivelin e pranueshëm.

Metodat e detektimit të rrjedhjeve diskutohen dikund tjetër. Më mbajtjen e regjistrave të mirë se ku dhe kur përdoren teknikat e ndryshme, është e mundshme të vlerësohet efektiviteti dhe kostoja e tyre. Kjo asiston me planifikim të resurseve, gjë që e bënë shumë më të lehtë selektimin e metodës më të mirë të detektimit për secilën zonë dhe për të siguruar ofrimin e forcës punëtore adekuate dhe të aftë.

Prandaj, të dhënat minimale që duhet të grumbullohen për histori efektive të detektimit janë:

1. Data e fillimit dhe fundit të detektimit të rrjedhjeve
2. Puna gjatë ditës apo gjatë natës
3. Shfrytëzimi i teknikave për detektim
4. Numri i resurseve dhe shkalla/lloji
5. Numri dhe lloji i rrjedhjeve të detektuar
6. Reduktimi i arritur i rrjedhjeve (zakonisht përcaktohet me krahasimin e prurjeve gjatë natës para dhe pas)
7. Kostoja e detektimit

Ky lloj i informacioneve operative është i pavlefshëm për planifikim të resurseve dhe përcaktim të niveleve ekonomike afat gjatë të rrjedhjeve.

4.3.2 Riparimi i Rrjedhjeve

Të dhënat për riparim të rrjedhjeve zakonisht mblidhen në sisteme të menaxhimit të punëve të kompanive dhe duhet të përmbajnë detaje të mjaftueshme për përcaktimin e:

1. Kohës që merret për detektimin dhe riparimin e rrjedhjes
2. Si është identifikuar rrjedhja (e raportuar apo e detektuar)
3. Vendndodhja e rrjedhjes
4. Lloji i rrjedhjes (gyp shërbimi, gyp kryesor, fittingje, materiali, etj.)
5. Shkaku i dështimit
6. Kostoja për detektim dhe riparim

Kualiteti i këtyre të dhënave shpesh është mjaft i ndryshueshëm, por duhet bërë çdo përpjekje për t'u siguruar që të dhënat të jenë sa më të plota dhe të sakta. Duhet siguruar informacione të dobishme jo vetëm për performancën e ekipeve për detektim dhe riparim, por edhe për performancë, si dhe kushtet e aseteve të infrastrukturës.

Për shembull, analiza e të dhënave për riparim mund të japë përgjigje në pyetjet si:

1. Sa shpejtë përkeqësohen asetet?
2. Cila pjesë e rrjetit është më problematikja?
3. Cilat lloje të materialeve janë të prirura të dështojnë?
4. Kur ka qenë hera e fundit për një aset të dështojë?
5. Pse disa zona rrjedhin më shumë se disa tjera?

Këto informacione janë gjithashtu të pavlefshme kur bëhet formulimi i modeleve të përkeqësimit dhe në përcaktimin e kërkesave për investime kapitale për mirëmbajtje. Megjithatë, sipas shumicës së statistikave, nevojitet kujdes i madh kur bëhet interpretimi i rezultateve. Ekzistojnë faktorët e jashtëm, siç është shtimi i aktiviteteve për detektim për

shkak të kushteve jonormale të motit, apo dëshira për të ulur nivelet e rrjedhjeve për të arritur bilanc të furnizimit-kërkesës, të cilat ndikojnë në numrin e riparimeve.

Një element që shpeshherë neglizhohet është numri i shpimeve të pasuksesshme, i cili është një tregues i saktësisë së detektimit të rrjedhjeve. Një numër i madh i “vrimave të thata” apo shpimeve të pasuksesshme mund të ndodhë për shkak të teknikave jo të duhura për vendndodhje, pajisjeve të dobëta dhe/ose resurset e kualifikuara jo si duhet.

Riparimet mund të bëhen nga fuqia punëtore e kompanisë, apo nga një punëkryes, por si do që të jetë, është e rëndësishme që të pajtohet mbi kohët adekuate të reagimit për lloje të ndryshme të riparimeve. Të gjitha rrjedhjet duhet të riparohen me kohë, por rrjedhjeve më të mëdha duhet dhënë prioritet më të madh se atyre të vogla. Për këtë arsye riparimi i rrjedhjeve në gypa kryesor në përgjithësi duhet të kryhet para se të riparohen rrjedhjet në gypat e shërbimit apo në fittingje. Duhet të dimë se kostot do të rriten nëse kohët e reagimit janë shumë keq dhe se kjo duhet të balancohet përkundër përfitimit nga rrjedhja apo riparimet më të shpejta.

Nganjëherë nuk është ekonomike të riparohen rrjedhjet shumë të vogla, sidomos nëse nuk janë të dukshme apo nuk shkaktojnë problem në publik. Këto rrjedhje mund të monitorohen dhe mos të riparohen deri sa prurja të jetë rritur, apo ka një numër rrjedhjesh të ngjashme në zonën e njëjte. Një prej pengesave në këtë qasje është vështirësia për të matur madhësinë e rrjedhjes; edhe pse është bërë ca progres, kjo është fusha që ka nevojë për më shumë studim.

4.3.3 Modeli i integruar

Menaxhimi i rrjedhjeve përfshinë një varg të tërë të resurseve të të dhënave që ndihmojnë në informimin e shumë pjesëve të bizneseve të ujit. Një model tipik i të dhënave të integruara.

Modeli i menaxhimit të rrjedhjeve mbështetet në të dhëna nga sisteme të ndryshme korporatave dhe viteve të fundit është zgjeruar në një mjet për menaxhim të “rrjetit”. Përdorimi i teknologjive më të reja dhe më të përbalueshme financiarisht ka mundësuar lidhjen e sistemeve gjeo-hapësinore që mundësojnë paraqitjen e të dhënave në mjedis gjeografik. Kjo kombinuar me të dhëna të serive kohore e bënë të mundshëm gjurmimin e efekteve të intervenimeve të ndryshme dhe incidenteve në rrjet.

Një shembull i mirë i kësaj është menaxhimi i incidenteve si dështimi i gypave. Ndryshimet në prurje dhe presion mund të monitorohen së bashku me sekuencën e ankesave të konsumatorëve që kanë të bëjnë me ndryshimin e ngjyrës së ujit dhe presionet e ulëta.

Efektet e gypave kryesor të riparuar dhe shërbimeve mund të vlerësohen përkundër ndryshimeve në prurje për të përcaktuar përfitimin e rrjedhjeve dhe madhësinë tipike të rrjedhjeve. Kjo mund të ketë përfitim praktik duke shpërblyer ekipet e detektimit dhe riparimit bazuar në performancë. Gjithashtu, mundësia për të gjurmuar rrjedhjen nga detektimi deri te riparimi mundëson fokus më të madh në reduktimin e kohës së rrjedhjes dhe operim më efikas.

Një prej vlerave më të mëdha të menaxhimit të rrjetit të integruar është zhvillimi i strategjive për investime kapitale. Mund të zhvillohen modelet për përkeqësim të materialeve të ndryshme të gypave dhe diametrave nga historitë e riparimeve dhe regjistrat e të dhënave të aseteve. Pastaj mund të përcaktohen kërkesat për mirëmbajtje kapitale, në mënyrë që përfitimet më të mëdha të sigurohen në kohët më përshtatshme. Ekziston edhe një përfitim tjetër nga siguri i informacioneve për përgatitjen e buxheteve operuese, siç p.sh. resurset për detektim dhe riparim.

4.4. Zhvillimet në të ardhmen

4.4.1 Matja e konsumatorit

Një prej faktorëve më të rëndësishëm në kalkulimin e rrjedhjes është konsumi i konsumatorit. Tashmë disa shtete kanë matje universale të konsumatorit; aty ku aktualisht nuk është kjo situatë, ka një target afatgjatë.

Shumë kompani po shkojnë drejt instalimit të leximit automatik nga largësia e ujëmatësve, gjë që do të çojë në përmirësimin e të kuptuarit të modeleve të kërkesës dhe në këtë mënyrë do të mundësohet raportimi më i mirë dhe më i saktë i rrjedhjeve. Matja e konsumit ditor dhe përdorimi gjatë natës do të ishte një hap i madh drejt vlerësimit të rrjedhjes në baza ditore.

4.4.2 Monitorimi në kohë reale

Gjenerata e ardhshme e pajisjeve për përpunim të prurjeve nga larg do të mundësojë monitorim në kohë reale të prurjeve dhe presionit. Zhvillimet aktuale janë duke hulumtuar praktikatat e identifikimit të rrjedhjeve para se ato të ndikojnë te konsumatori. Avancimet e fundit në modelim hidraulik, përfshi edhe zhvillime si moduli i pikave të nxehta të rrjedhjeve, e kanë bërë një mundësi reale praktikën e identifikimit të rrjedhjeve. Detajet e këtyre zhvillimeve të modelimit do të diskutohen në kapituj e tjerë pasardhës.

4.5 Përfundimi

Grumbullimi i të dhënave me kualitet të mirë të llojit të saktë është i domosdoshëm për raportimin efektiv të rrjedhjeve, për drejtimin e resurseve të rrjedhjeve dhe për planifikimin e investimeve kapitale.

Shkaku i shpërthimit të rrjedhjeve dhe i dështimit të infrastrukturës në përgjithësi nuk kuptohen, prandaj kërkohet më shumë studim në këtë fushë. Kjo nuk mund të bëhet pa menaxhimin e duhur të të dhënave, që mundëson mbledhjen dhe analizimin e seteve të nevojshme të të dhënave. Pa kuptuar këtë nuk do të jetë e mundshme të reduktohen ekonomikisht rrjedhjet në nivele të pranueshme për publikun e përgjithshëm.

Lidhja software për menaxhim të rrjedhjeve me sisteme të të dhënave të korporatizuara optimizon përdorimin e ruajtjes së të dhënave dhe shmang nevojën për mbajtjen e kopjeve të dubluara të të dhënave të njëjta. Kjo është e rëndësishme posaçërisht për organizata të mëdha.

KAPITULLI V: MONITORIMI DHE DETEKTIMI ONLINE

5.1 Hyrje

Avancimi i teknologjisë moderne për komunikim ka mundësuar sigurimin e të dhënave në kohë reale dhe në disa raste afër kohës reale, me potencialin për të përmirësuar menaxhimin e seteve të sistemeve infrastrukturore. Disa kompani të ujësjellësve janë bërë pioniere për teknologjinë e re për analizën e të dhënave të automatizuar *online* dhe monitorim të sistemeve distributive të ujit. Janë arritur rezultate premtuese në dhënien e alarmeve për aktivitete anormale, të cilat i ndihmojnë inxhinierët të iniciojnë plane veprimi me kohë të nevojshme. Përveç kësaj, aplikimi *online* i metodologjive të udhëhequra me të dhëna për të parashikuar kushtet në një të ardhme afatshkurtër. Ky kapitull diskuton aspektet e monitorimit *online*, në veçanti detektimin e anomalive dhe potencialin pasues për reduktim të humbjeve të ujit në sistemet distributive të ujit.

5.2 Monitorimi online

5.2.1 SCADA

Teknologjia për monitorim *online* ka kohë të gjatë që përdoret nga industria e ujit. Sistemi i Kontrollit Mbikëqyrës dhe Njohja e të Dhënave (KMNJDH (SCADA)) mbështet në censors për monitorim të proceseve për të konvertuar fenomenin fizik (p.sh. presionin e normës së prurjeve) në sinjale elektrike, të cilat mund të integrohen nga sistemi për kontroll. Sistemet SCADA mbështeten në kombinimin e të dhënave nga censors për të përcaktuar gjendjen e sistemit, i cili pastaj përdoret për të modifikuar të dhënat për kontroll në sistem. Në kontekstin e rrjedhjeve, sistemi SCADA i nevojitet përdorimi i kompjuterëve, njohja e të dhënave me censor (p.sh. telemetria) dhe një algoritëm i analizave për të vlerësuar të dhënat nga censori dhe për të krijuar përcaktimin e rrjedhjeve. Një lloj variantesh të SCADA-s, që përdoret shumë në industrinë e naftës janë metodat për matjen e prurjeve masive, të cilat mbështeten në fenomene të ndryshme fizike për të fituar matje të sakta të prurjeve të përgjithshme të masës mes dy pikëve në gypa. Kostoja e censorsve dhe e pajisjeve për komunikimin e të dhënave, që nevojiten për implementim të sistemit SCADA të plotë (të ngjashme me atë të përdorur në fabrika të përpunimit të ujit), në sisteme të mëdha të distribuimit të ujit, është parë në të kaluarën si e ndaluar – sidomos për rrjete të gypave të ujit ku ka mungesë të perceptimit të ndikimeve mjedisore nga rrjedhje me përmasa të mëdha, p.sh. në krahasim me transportimin e naftës. Megjithatë, ky perceptim është duke ndryshuar. Lidhja e modeleve hidraulike (dhe potencialisht kualitetin e ujit) me sisteme telemetrie është e mundshme me kalibrimin në kohë reale me të dhëna që sigurohen nga sistemi SCADA. Ky sistem ka potencial që të integrohet me metodat dinamike të detektimit të rrjedhjeve dhe vendndodhjeve, veç të tjerash në këtë mënyrë lejon mbikëqyrje dhe vlerësim automatik të performancës hidraulike të sistemit në aspektin e rritjes së kërkesës dhe detektimit të rrjedhjeve.

5.2.2 LAM/IAM

Leximi automatik i Matësit (LAM) është teknologji që grumbullon të dhëna në mënyrë automatike për konsumim, diagnostifikim, dhe statusin e ujëmatësit dhe i transferon këto të dhëna në një bazë të të dhënave qendrore për faturim, kërkim gabimesh dhe analizë. LAM u kursen ofruesve të shërbimit të ujit shpenzimet për udhëtime periodike të secila vendndodhje fizike për leximin e matësit. Pilotët në Shtetet e Bashkuara në shkallë të gjerë kanë filluar të implementojnë të ashtuquajturat rrjete fikse ose sistemet IAM (Infrastruktura e Avancuar e Matjeve). IAM përshkruan teknologjinë e rrjetit që tejkalon LAM në një menaxhim të ofruesve të shërbimeve nga distanca. Këto sisteme përbëhen nga instalimi i ujëmatësve inteligjentë në pronën e konsumatorit, të cilët mund të krijojnë të dhëna digjitale. Nevojitet një NJNM (Njësi për Ndërlidhje të Matësve), d.m.th. një transmetues për të transmetuar informacionet me radio nga matësi të marrësi (receiver), marrës që mund të jetë mobil ose marrës fiks në formën e NJGDH-së (Njësia për Grumbullimin e të Dhënave), a një grumbullues i afërt NJKC (Njësia për Kontroll me Celular). Lidhjet me celular ose drejtpërdrejt i kthejnë të dhënat në zyrë, të cilat më pas mund të japin leximet e ujëmatësve sipas profilit të kërkesës dhe përdorimit. Në vend të leximit të ujëmatësve dy herë në muaj, apo çdo dy muaj, me LAM mobile, është e mundur për të bërë leximin e matësve çdo gjashtë orë dhe raportet ditore për rrjedhje për secilin konsumator. Kur merret në konsideratë një konsumator individual, zakonisht një linjë nate, por jo zero, do të tregojë rrjedhjen. Pilotët aktualë gjithashtu hulumtojnë përdorimin e rrjeteve fikse për krijimin e alarmeve në kohë reale nga ujëmatësit inteligjentë, përfshi këtu detektimin e kthimit mbrapa të prurjeve (rrjedhën e kundërt). Është e mundur edhe analiza e të dhënave historike gjatë përdorimit për orë, ditë dhe muaj në njësi të faturimit, metrave kubike, gallonëve, dhe eurove, dhe kështu edhe konsumatorët kanë mundësinë për të kontrolluar dhe zbuluar konsumimin e tyre me qasjen në web. Postimi i LAM-së u jep mundësi përdoruesve të shikojnë konsumimin e tyre të ujit në internet. Të gjitha të dhënat grumbullohen në kohë reale dhe ruhen në bazën e të dhënave të centralizuara nga software për njohjen e të dhënave. Këto të dhëna iu vihen në dispozicion përdoruesve përmes një aplikacioni të sigurt në web për manipulim (siç është analizimi i komponentëve tariforë dhe përdorimi) duke përdorur mjete të ndryshme për analizim të dhënash *online*, siç është Google PowerMeter. Mundësitë për të ardhmen përfshijnë lidhjen e matjes inteligjente me teknologjinë mobile. Për shembull, konsumatori mund të monitorojë konsumin nga Iphoni, madje edhe mund të vërejë nëse ka mbetur ndonjë rubinet i lëshuar. Rrjedha e informacioneve do të ishte e dyanshme me kompaninë shërbyese për të vlerësuar se kur njerëzit përdorin furnizimin.

5.3 Menaxhimi dhe ruajtja e të dhënave

5.3.1 Grumbullimi i të dhënave

Teknologjitë për grumbullimin e të dhënave hidraulike janë përshkruar në Kapitullin 8. Përdorimi parësor i këtyre të dhënave është në sistemet për menaxhim të rrjedhjeve që u sigurojnë objekteve manipulim të të dhënave, analizë të llojit BABE (shih Kapitullin 2). Natyra e aplikacionit, për të cilin përdoren të dhënat, përcakton kërkesat e nevojshme për kronologjinë e të dhënave, mjaftueshmërinë dhe kualitetin. Deri më tani shumica e të dhënave janë grumbulluar manualisht dhe janë analizuar në baza periodike, zakonisht në baza mujore. Megjithatë, grumbullimi i të dhënave nga distanca ofron potencial për vetëdijesim

më të shpejtë për kushtet e sistemit dhe në këtë mënyrë përgjigje operacionale më të shpejtë. Është gjithnjë e në rritje adoptimi i grumbullimit të të dhënave në mënyrë automatike dhe është gjetur se është më efektive në kosto, krahasuar me shkarkimet manuale. Komunikimet me GSM (Sistemi Global për Mobila) dhe GPRS (Sistemi i Radios me Pako të Përgjithshme) janë teknologjitë dominuese në industrinë e ujit deri më tani. Në sisteme të tilla, të dhënat procedohen nga software të regjistruar për komunikime, i cili trajton lidhjet dhe leximin/dekodimin e të dhënave. Pastaj në përgjithësi futet në sistemin e bazës së të dhënave të kompanisë, ku mund të qasesh me aplikacione të ndryshme nga përdoruesit. Në mënyrë të ngjashme STD (Sistemi Telemetrik nga Distanca), që merr të dhëna nga sajtet RRTPS (Rrjeti Telefonik Publik), në të njëjtën mënyrë do të ruajë të dhënat në sistemin e bazës së të dhënave të kompanisë. Proceset dhe çështjet kryesore për kthimin e të dhënave nga terreni janë si në vazhdim:

1. Grumbullimi i të dhënave;
2. Regjistrimi/ruajtja në pikën e grumbullimit;
3. Transferi të ruajtja qendrore e të dhënave;
4. Validimi i të dhënave në pikën e hyrjes dhe tjerat me radhë;
5. Kontrollimi i kualitetit të të dhënave dhe veprimi pasues korrigjues;
6. Gjatësia e të dhënave historike që duhet të mirëmbahet;
7. Aranzhimi dhe dendësia e arkivimit;
8. Procedurat për të mundësuar ndryshimet në të dhënat e pasakta, kontrollimi i ndryshimeve në të dhëna, si dhe prova e auditit.

5.3.2 Ruajtja e të dhënave

Të dhënat mund të procedohen lokalit ose në distancë për të dhënë alarme – këto mund të prodhohen në vendndodhje për të shkurtuar komunikimin e të dhënave të kërkuara, ruajtjen qendrore të të dhënave, si edhe analizat, duke raportuar vetëm përjashtimet. Ky funksionim nuk është i zakonshëm në përdorimin e industrisë dhe kërkon ndërtim dhe mirëmbajtje të përshtatshme. Për instrumentet, që matin parametrat me mostra të një sinjali me frekuencë të lartë (p.sh. rastet e presionit), analiza në vendndodhje është tërheqëse. Sasi të mëdha të të dhënave mund të procedohen në vend e jo të komunikohen përmes rrjetit.

Grumbullimi i të dhënave, mirëmbajtja dhe kualiteti duhet të shihen si aktivitete thelbësore të biznesit të kompanive të ujësjellësve me përgjegjësi dhe kontrollin e duhur të menaxhmentit. Saktësia e vogël e të dhënave mund ta zvogëlojë ndjeshëm përdorimin e tyre nga menaxherët e rrjetit. Kualiteti i qëndrueshëm i të dhënave kërkon rishikime periodike të kualitetit dhe trajnime të përshtatshme për grumbulluesit e të dhënave. Të dhënat duhet të menaxhohen duke kuptuar gjendjen kritike dhe vlerën, që është relative për koston e grumbullimit, me ata që janë përgjegjës për grumbullimin e të dhënave, që kuptojnë arsyen e grumbullimit të tyre dhe qëllimin përfundimtar. Është me rëndësi të bëhet dallimi mes të dhënave në kohë reale dhe kopjeve të pakontrolluara (*file* që nuk mirëmbahet apo që nuk azhurnohet që nuk ka shpërndarje kërkuuese), si dhe atyre ku të dhënat në kohë reale dhe ato të kopjuara janë të ruajtura në një vend të vetëm të të dhënave. Duhet të bëhet një dallim i qartë.

5.3.3 Menaxhimi i të dhënave dhe e ardhmja

Të dhëna janë ato të dhëna që grumbullohen ose maten – d.m.th. janë pronë dhe në këtë kuptim janë individuale dhe kanë të bëjnë me një atribut individual, për shembull, me presioni në një gyp ose me nivelin e ujit në rezervuar. Në mënyrë specifike nuk referohet te ndonjë e dhënë tjetër dhe kjo nënkupton shumë pak në vetvete, pa e krahasimin me

informacione të tjera. Në përgjithësi, të dhënat janë në formë të numrave, fjalëve a fotografive pa kontekst. Për shembull: “E017” (identifikues i ZMA-së) “23.345” (valvul me presion).

Artikujt e të dhënave duhet të jenë pjesë e një strukture me të dhëna të tjera, për t’u dhënë kuptim. Informacionet janë të dhëna që kanë kontekst. Për shembull, nëse një strukturë është më poshtë se niveli i rrymës (baticës) dhe niveli i ujit është +10m, atëherë krijohen informacionet se ka të ngjarë të ketë rrezik për strukturën e kapërderdhës. Informacionet u shtojnë të dhënave kontekst dhe kuptim. Dallimi mes të dhënave dhe informacioneve, gjithashtu, varet nga qëllimi ose objektivi. Kështu, ndërkohë që informacionet kanë kuptim për një qëllim, ato mund të konsiderohen të dhëna për ndonjë qëllim tjetër. Për shembull, profilet për plazhe mund të japin informacione mbi evoluimin e vijës bregdetare; megjithatë, nëse është e nevojshme për të ditur standardin e mbrojtjes së detit, është e nevojshme të kemi të dhëna të tjera siç është lartësia e valëve ose nivelet e ujit.

Njohuritë vijnë nga të kuptuarit e informacioneve mbi subjektin dhe pastaj duke i përdorur ato për të marrë vendime, për të krijuar gjykime, për të krijuar opinione ose për të bërë parashikime. Me njohuri duhet të nënkuptojmë njohuri teknike. Kjo arrihet me përdorimin e rregullave për botën, të cilat janë ndërtuar nga një organ i rëndësishëm i informacioneve që në të shkuarën. Për shembull, një operator mund t’i bashkojë përvojat e së kaluarës së ZMA-së me modelin e rrjetit, me alarme të automatizuara dhe me raportet për konsumatorë në mënyrë që të vlerësojë incidentin. Të dhënat na çojnë tek informacioni, ndërsa informacionet na çojnë te njohuritë. Kompanitë e ujësjellësit aktualisht janë shumë të interesuara për informacione dhe njohuri dhe jo me të dhëna (dhe ndoshta në fund të fundit për kursim kostojë më shumë sesa për njohuri). Një hap drejt paraqitjes më të standardizuar të informacioneve për ndërveprim (në një sistem të sistemeve) do të mbizotërojë në të ardhmen, duke rezultuar me pavarësi nga sistemet e posaçme kompjuterike software dhe duke shkuar drejt *interface* të standardizuara, modele të informacioneve teknike dhe konvertim në XML (Extensible Mark-up Language). Kompanitë shërbyese momentalisht po kërkojnë për arkitekturë më të avancuar për menaxhim të performancës në kohë reale, siç janë burimet e të dhënave që shkojnë përmes WAN (Rrjet për Zona të Gjera) te sistemi i bazës së të dhënave dhe pastaj te një portal telemetrie, që mundëson qasje në kohë reale, p.sh. përmes shfletuesve në rrjet. Sistemet e bazuara në të për të paraqitur të dhënat mund të sigurojnë përfitim substancial, gjë që lejon një numër më të madh të personelit që të përdorin informacionet në rrjet për qëllime operative dhe për planifikim. Aplikacionet operative në të ardhmen pothuajse do të përmirësojnë të dhënat në kohë reale, të cilat momentalisht sigurohen dhe mundësojnë të dhënat të procedohen në mënyrë lokale apo në distancë, për të dhënë gjenerim alarmesh për përjashtime, apo informacione tjera që përfshijnë më shumë se një sinjal. Përfitimet do të rriten me rritjen e mbulimit (me rrjetën e prurjeve dhe presionit që mundësojnë vetëdijesimin për vendndodhjen e incidenteve dhe performancën e sistemit), por do të varet nga progresi me sensorët dhe komunikimet me kosto të ulët duke përdorur teknologjitë *peer-to-peer*, ose qendra lokale. Zënia e këtyre të dhënave pastaj duhet të mbështetet me menaxhim të të dhënave, duke përdorur më shumë prej infrastrukturës distributive *middleware* siç është Dataturbina (Tilak et al. 2007), dhe sistemet pranuese për t’i bërë ato të qasshme në aplikacione për drejtim të rrjedhës dhe përdorimin aktual në terren përmes komunikimeve nga distanca. Vizualizimi dhe agregimi i burimeve të shumëfishta të të dhënave do të jetë vital për të mbështetur menaxhimin e veprimeve dhe për të reduktuar ndikimin e tyre, ndërkohë që përmirësohet niveli i përgjithshëm i shërbimit. Gjithnjë e më shumë do të kërkohet për karakteristika emergjente të të dhënave nga rrjetet e censorëve të thjeshtë dhe nga ata me kosto të ulët. Ndërkohë që ndodhin këto zhvillime, do të ekzistojnë mundësi për të kombinuar të dhënat me lloje të tjera të censorëve (p.sh. kualiteti i ujit) për të mbështetur aplikacionet e pavarura ose përkatëse, siç është modelimi i rrjeteve *online* dhe

përmirësimi i reagimit në kohë reale për çështjet e konsumatorëve, siç janë presionet e ulëta për shkak të ndonjë ekipi që punon në zonë apo kombinimet e të dhënave të presionit dhe të turbullirës për të piketuar rrjedhjet.

Disa sisteme software telemetrie u sigurojnë kompanive markimin e disa prej këtyre gjërave si, për shembull, limitet e alarmeve mund të ndihmojnë në detektimin e vlerave zero. Mund të përdoren teknikat e vlefshme për të theksuar pikat e të dhënave dështuese përmes raporteve për përjashtime dhe në këtë mënyrë lehtësojnë përmirësimin e mirëmbajtjes. Megjithatë, shpeshherë kërkohen disa interpretime manuale nga stafi. Duhet të ndërmerren hulumtime të tjera nëse të dhënat nuk janë në dispozicion nga ndonjë site i posaçëm; duhet të përdoret një strategji nga kompania për zëvendësimin e të dhënave dhe nëse është e nevojshme duhen ndërmarrë veprime riparuese sa më shpejtë që të jetë e mundur.

5.4 Sistemet alarmuese konvencionale

5.4.1 Kohëzgjatja e plasaritjeve

Një çështje shumë e rëndësishme për rrjedhjet dhe plasaritjet është koha e detektimit. Kohëzgjatja e plasaritjes mund të ndahet në mënyrë konceptuale në vetëdijesim, vendndodhje dhe kohë riparimi. Shpeshherë ekziston një zbrazëti mes fillimit të rrjedhjes dhe vetëdijesimit të kompanisë. Në përgjithësi vetëdijesimi së pari vjen nga kontaktet me konsumatorët, përmes qendrave të thirrjeve ku mblidhen detajet e problemeve me shërbimin, duke përfshirë ankesat për presion të ulët për ndërrim të ngjyrës dhe të shenjave të dukshme të ujit sipërfaqësor të mundshëm. Si reagim, teknikët do të angazhohen për t'u marrë me këto ankesa. Megjithatë, jo të gjitha këto njoftime rezultojnë me identifikimin e rrjedhjes së vërtetë. Për shembull, kontaktet për ujin e dukshëm, gjatë inspektimit, mund të dalë se kemi të bëjmë me ujë sipërfaqësor ose me ujë nga një burim tjetër për të cilin kompania nuk është përgjegjëse. Edhe pse plasaritjet e mëdha në sisteme të ujësjellësit zakonisht gjenden dhe rregullohen mjaft shpejt falë kontakteve të shumta me konsumatorët, jo të gjitha plasaritjet rezultojnë me ndikime dramatike në ujin shërbyer apo me dukshmëri, prandaj mund të vazhdojnë të pazbuluara për një periudhë të mjaftueshme. Por duhet theksuar se mbështetja vetëm në kontaktet e konsumatorëve mund t'i kontribuojë imazhit të keq të kompanive të ujësjellësve, ndaj nevojitet një qasje më proaktive, ku dhomat e kontrollit dhe ekipet e terrenit të alarmohen për problemin para se t'i kontaktojnë konsumatorët, në këtë mënyrë mbahet shërbimi për konsumatorë dhe limitohen humbjet e ujit. Rrjedhjet që nuk ndikojnë te konsumatorët mbesin të pazbuluara dhe bëhen rrjedhje të padukshme. Koha e përgjithshme e plasaritjeve më të mëdha (të raportuara) ka tendencë të jetë më e vogël sesa ajo e plasaritjeve të vogla. Koha më e gjatë për vetëdijesim dhe vendndodhjen e këtyre plasaritjeve të vogla, në shumë raste, mund të çojë në humbje të përgjithshme më të mëdha. Teknikat për monitorim të prurjeve, që aktualisht përdoren nga industria e ujit për të monitoruar rrjedhjet, janë *offline* përmes aplikacioneve për kalkulime të llojit për bilanc masiv ose përmes vëzhgimeve të ndryshimit të vlerave gjatë natës. Në mënyrë tipike, kompanitë e ujit i adresohen rrjedhjeve të padukshme kur rrjedhja e padukshme kumulative bëhet e dukshme në të dhënat për prurje dhe është më lartë se ELL për zonën e dhënë. Kjo qasje nuk na jep vetëdijesim në kohën e duhur; prandaj targetimi i zonës kyçe për teknika të analizave të automatizuara është identifikimi më i mençur i rrjedhjeve të vogla dhe të mesme, në mënyrë që ato mos të bëhen rrjedhje të padukshme.

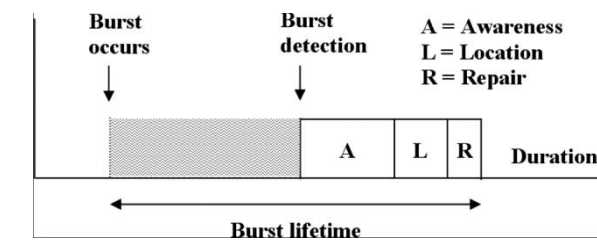


Figura 5.1 Rrjedha e ciklit të një shembulli të plasaritjes

5.4.2 Metoda PMN

Matja e të dhënave të prurjeve gjatë natës me sistemin ZMD, të matur me telekomandë, mund të merret dhe të analizohet rregullisht. Kjo mundëson ndryshimet në prurjet gjatë natës për secilën ZMD, në mënyrë që të identifikohen sa më shpejt, gjë që shkurton kohën për vetëdijesim. Kur krahasohen me leximet e mëparshme ZMD e të tjera, kjo gjë i mundëson ekipet për kontroll të rrjedhjeve që t'i japin përparësi inspektimin. Prurjet minimale gjatë natës (PMN) janë prurjet më të vogla të furnizuara në një zonë furnizimi të izoluar, që zakonisht matet në mesnatës dhe konkretisht nga ora 04:00 apo 05.00 të mëngjesit. Prurjet gjatë natës përdoren për shkak se konsumimi i ujit është në minimum dhe është më lehtë të identifikohet një linjë më e vogël, e targetuar për çdo ZMD. Ky targetim nënkupton një nivel të posaçëm të aktiviteteve për rrjedhje “gjej dhe riparo”, apo rrjedhjet e fshehta. Leximet e prurjeve gjatë natës futen në sistem (ose në një pako shtëpiake a në softuer, i cili analizon rrjedhjen me censor) që zvogëlon konsumimin e matur nëse ekziston, bënë shtesat për përdorim legjitim të vlerësuar dhe nga kjo llogarit rrjedhjen për litër për pronë për orë. Pastaj do të vlerësohet trendi i rrjedhjeve. Nëse prurjet e natës, minus prurjet legjitime, janë të barabarta me zero, atëherë edhe humbjet duhet të jenë barazi me zero. Për kontrast të kësaj, kërcimet e pazakonshme në volum do të tregojnë rrjedhjen në mungesë të faktorëve të tjerë (siç janë konsumimi ilegal ose përjashtues). Me monitorimin e prurjeve mesatare gjatë natës mund të detektohen ndryshimet e pazakonshme të volumit të ujit. Identifikimi dhe përcaktimi i sasisë së humbjeve nga distribuimi mbështeten në këtë mënyrë në vlerësimin e saktë të prurjeve të pritura gjatë natës (McKenzie and Seago, 2005). Teknika është “nga starti”, krahasuar me kontrollin “nga lart-poshtë”, që është paraqitur në Kapitullin 2. Nëse analistët e rrjedhjeve vendosin që rrjedhja është rritur mjaftueshëm sa për të paralajmëruar për hulumtime të mëtejshme (dhe varësisht nga përparësia e distriktit), do të bëhet detektim manual i rrjedhjeve duke përdorur metodat si zhurmat, korrelacionin e zhurmës me rrjedhjen, dhe testimin hap pas hapi (shih Kapitullin 3). Edhe pse kjo teknikë mund të jetë efektive, analiza e prurjeve gjatë natës nuk bëhet domosdo në mënyrë rutinore ose të vazhduese për shkak të sigurisë në interpretimin manual. Zakonisht është pjesë e studimit për detektim të rrjedhjeve ku mund të ndërmerret zonim i përkohshëm.

Të dhënat nga PMN kërkojnë interpretim efikas nëse duhet që rritjet e rrjedhjeve të detektohen në mënyrë të suksesshme. Raportimi ka pasur prirje të jetë proces manual, apo gjysmëmanual me mosefikasitet të pandarë, i cili është prirje e gabimeve njerëzore. Analistët e të dhënave në përgjithësi nuk shikojnë seri individuale kohore për aktivitete afatshkurtra dhe zakonisht bëhet nxjerrja e një mesatare gjatë kohës. Nëndarja e rrjeteve të mëdha, në ZMD relativisht të vogla, ka kontribuar në detektim të suksesshëm të rrjedhjeve përmes metodave kompjuterike. Sistemet moderne software për menaxhim të rrjedhjeve mundësojnë përcaktimin e prurjeve minimale gjatë natës, nxjerrjen automatike të të dhënave të përmbledhura nga baza e të dhënave përpunuese me raportim të valizmit/përjashtimit të të dhënave, dhe azhurnime e raporte ditore të niveleve të rrjedhjeve në ZMD për qëllime të

kontrollimit aktiv të rrjedhjeve. Mund të llogariten prurjet minimale mesatare gjatë natës duke përdorur një metodë të mesatares për 7 ditë rresht 50%, për një minimum orësh të pandara, të përcaktuar mes orëve 00:00-06:00 në mëngjes. Software analizues prodhon në mënyrë tipike një raport gabim që identifikon ato ZMD ku prurjet gjatë natës janë rritur ose janë zvogëluar mbi një nivel të paracaktuar. Në vend që të mbështetemi në analizën e rrjedhjeve retrospektive gjatë natës, ekipi i kontrollit të rrjedhjeve ka mundësi të inspektojë tabelën me gabime dhe të identifikojë plasaritjet e paraportuara ose si reagim ndaj ankesave me shtypje të dobët, të konfirmojë një plasaritje të raportuar. Ky software shpesh është i bazuar në Windows dhe ofron mjete fleksibile për gjenerim të grafikëve dhe raporteve në mënyrë që t'u jepet përparësi punëve, përveç integritetit të të dhënave me GIS dhe korporimin e depos së të dhënave.

5.4.3 Linja e ndërprerë (pragjet në kohë reale)

Deri në ditët e sotme, të dhënat për analizimin e sistemeve distributive të ujit më së miri janë grumbulluar në baza ditore përmes teknologjisë SMS. Duhet theksuar se nxjerrja e sondazheve nga objektet nuk rezulton me të dhëna reale në kohë reale. Megjithatë, avancimi në koston e njohjes së të dhënave, në kualitetin e instrumentimit dhe kohëzgjatjen e burimit të fuqisë së përpunimit rezulton me sisteme telemetrie, me aftësinë për të ofruar në mënyrë ekonomike shuma në rritje të të dhënave me kohë. Tani ekziston potencial real dhe perceptimi i nevojës për të ndërmarrë analiza të të dhënave të rregullta, për të identifikuar rrjedhjet/plasaritjet që ndodhin, për diagnostifikimin e kohës së rrjedhjes në nxjerrjen e informacioneve nga performanca e sistemit para kontaktit nga konsumatorët. Diagnoza në kohë reale e rrjedhjeve në sistem i mundëson ujësjellësve të reagojnë për të ndihmuar bezdinë nga ndërprerja për konsumatorët, si dhe për zvogëlimin e pasojave të dëmshme në infrastrukturë. Në të kaluarën edhe për shumë kompani lider të ujësjellësit, ende ndodh që mekanizmi për detektimin e aktiviteteve nga të dhënat në dhomën e kontrollit të përfshijë nivele të alarmeve të linjës së ndërprerë në sajtet kyç të monitorimit, si dhe analizat e linjave, gjatë natës, të ndërprera nga personeli i ujësjellësit. Algoritmet detektuese të aktiviteteve bazike punojnë afër kohës reale duke marrë të dhëna telemetrie, kryerjen e disa analizave dhe pastaj duke i kthyer në një klasifikim binar (d.m.th. ndezjen apo jo të alarmit). Implementohen sistemet ekzistuese operative më moderne duke përdorur nivelet e alarmeve për linja të ndërprera në terrene kyçe, të monitoruara në dhomën e kontrollit dhe kjo mundëson identifikimin afër kohës reale të plasaritjeve të mëdha. Një prej ujësjellësve në MB ka inkorporuar limite specifike të larta dhe të ulëta për sinjale të alarmeve për linjat e ndërprera të prurjeve dhe presionit në ZMD, në një pilot GPRS, duke siguruar analiza të dhënash të vlerave absolute individuale kur ato mbërrijnë në qendër. Vlerat fillestare për alarm janë përcaktuar sipas vlerave mesatare të ulëta dhe të larta përgjatë 12 muajve, respektivisht plus ose minus 20%, (këto nivele pastaj janë adoptuar manualisht përgjatë progresit të pilotit). Alarmet janë konfiguruar në nivelin qendror të grumbullimit të të dhënave, e jo në nivelin e pajisjes. Këto alarme në linja të ndërprera janë hap i rëndësishëm drejt detektimit të aktiviteteve dhe përfaqësojnë një hap ndryshimi në vetëdijesimin për performancën e sistemit. Në veçanti, ato janë të dobishme për detektimin e plasaritjeve të papritura katastrofike dhe veprojnë si reagues në një rast të tillë.

Koncepti i të dhënave telemetri dhe sistemi alarmues është përshtatur drejt menaxhimit të rrjeteve të integruara, i cili bashkon dhomën e kontrollit, ekipet në terren dhe menaxhmentin e rrjedhjeve në mënyrë që të jenë më proaktivë. Detektimi më i shpejtë i plasaritjeve/rrjedhjeve në sistem u mundëson ujësjellësve të reagojnë për të ndihmuar

minimizimin e humbjeve të resurseve, parandalimin e ndërprerjeve të bezdisshme për konsumatorët, si dhe zvogëlimin e pasojave të dëmshme në infrastrukturë. Megjithatë, pranohen shumë alarme në javë në sisteme me linja të ndërprera, një numër i ndjeshëm i të cilave janë fantazmë (alarm fals që nuk ka lidhje me asnjë aktivitet të njohur), si dhe shumë aktivitete që nuk detektohen ende para se të kontaktohen me konsumatorë. Një çështje e rëndësishme, në përcaktimin e niveleve të linjave të ndërprera, është dallimi mes fantazmave dhe moszbulimit të aktiviteteve më të vogla. Në seksionin tjetër do të diskutohen metodologjitë më të sofistikuara të analizave, meqenëse rrjedha konstante e të dhënave kualitative e bën të mundshme zhvillimin e teknikave për analizën e të dhënave *online* me përdorimin e inteligjencës artificiale ose me anë të makinës. Sistemet e reja software, që implementojnë profilim të automatizuar, por bazik, po vihen në dispozicion për limitet e alarmit, edhe pse ende nuk kanë përdorim shumë të gjerë. Mund të konsiderohen edhe qasje alternative, siç janë tabelat për Kontroll të Proceseve Statistikore, të cilat tregojnë prapësinë në të cilin rezultatet nga procesi konsiderohen statistikisht si “ të përcaktueshme”; në mënyrë tipike nxirren 3 gabime standarde nga linja qendrore. Qëllimi i tabelave të kontrollit është lejimi i detektimit të thjeshtë të aktiviteteve që janë tregues të ndryshimit të proceseve aktuale.

Analiza e të dhënave, e bërë në Mounce (2005), ilustron presionin si parametër më pak të besueshëm sesa prurjet për zbulim të aktiviteteve jonormale (përmes stimulimit të plasaritjeve në mënyrën sesi hapen hidrantët e zjarrit), me reagimin me një instrument të posaçëm të presionit që varet shumë nga vendndodhja e tij në relacion me plasaritjen. Për shembull, një matës presioni në hyrje të zonës së furnizuar nga një rezervuar shërbimi nuk ka të ngjarë të pasqyrojë rënie të ndjeshme si reagim ndaj plasaritjes brenda zonës. Megjithatë, nëse instalohen instrumente të tjera dhe janë në dispozicion llogarë për presion të shumëfishtë brenda ZMD-së, ekziston mundësia për të fituar informacione shtesë për vendndodhjen e aktivitetit (Farley et al., 2008). Jonormaliteti (d.m.th. devijimi) nga profili normal i presionit mund të rezultojë nga disa shkaktarë të ndryshëm. Në fakt, presioni i ulët apo flokulativ është problem operativ që ndodh më shpesh. Është posaçërisht e rëndësishme për ujësjellësin të jetë i vetëdijshëm për presionin e ulët, sepse edhe pse jo i ashpër si ndërprerja e plotë e furnizimit me ujë, shkaktohet bezdi te konsumatorët dhe mund të ketë dënime që aplikohen nga rregullatori. Jonormalitetet në presion mund të rezultojnë nga:

1. Presioni i ulët, i shkaktuar nga humbjet e mëdha të ujit si rrjedhojë e plasaritjes së gypit. Dëmtimi nga pala e tretë mund të shkaktojë ngjashëm këto humbje të ujit. Tani ka më shumë kompani të përfshira në gjurmimin e gropave në botën e zhvilluar se kurrë më parë. Dëmi nga pala e tretë në shërbimet nëntokësore të të gjitha llojeve rezulton nga punët e kompanive në rrugë, si dhe nga gjurmimet e bëra si pjesë e projekteve të ndërtimit. Ndërprerja e energjisë elektrike, që ndikon në stacionin e pompës, ndërpret një ose më shumë pompa. Një numër i reagueseve parandalues në përgjithësi limitojnë këto ndodhi. Zonat me rezerva, së pari kanë rënie të presionit meqenëse bie niveli i ujit dhe pastaj humb shërbimi kur rezervuarët zbrazen;
2. Aktivitetet për mirëmbajtje si shpëlarja, e cila është një mjet i rëndësishëm për të ndihmuar operatorët për të kontrolluar kualitetin e ujit në sistemin distributiv. Në një nivel mjaft të lartë dhe varësisht nga vendndodhja, mund të rezultojë me ulje të presionit brenda ZMD-së;
3. Aktivitete të tjera operative, siç janë ndërprerja e tankeve, adoptimi i kufijve të zonës me presion, mbyllja e seksioneve të sistemit, apo hapja e kycjeve tërthore në zona të afërta;

4. Dështimi për përpunim dhe komunikim, i cili natyrisht ka ndikim në sinjalin e të dhënave për presion.

Disa prej këtyre problemeve operacionale janë të përshkruara me më shumë detaje në Walski et al. (2001).

5.5 Qasja ku operohet me të dhëna

5.5.1 Seritë kohore

Të dhënat nga sensori (qoftë prurjet, presioni, apo kualiteti i ujit) të marra nga rrjeti distributiv janë zakonisht në formën e serive kohore – që është rrjedhë e të dhënave të cilat përbëhen prej një ose më shumë variablave, vlera e të cilave është funksioni i kohës. Praktika standarde e industrisë në MB është marrja e mostrave në interval të rregullt kohor prej 15 minutash për të krijuar seri diskrete xt. Sfida me qasje, që operohen me të dhëna është të mësuarit dhe parashikimi i variabilitetit normal të serive të posaçme kohore dhe pastaj identifikimi i besueshëm i ndryshimeve jashtë normës së zakonshme për një kohë të caktuar. Një bazë e plotë teorike për modelimin e serive kohore me përdorimin e modelit të hapësirës shtetërore mund të gjendet në Mounce et al. (2003). Si tërësi, rrjeti distributiv i ujit është sistem kompleks, distributiv, jo linear e dinamik dhe në këtë mënyrë nuk mund të përshkruhet në mënyrë efektive dhe të kënaqshme me përdorimin e metodave lineare ose jolineare. Për këtë arsye nuk është e mundshme të ndërtohet një model jolinear i saktë, që përshkruan tërësisht sistemin nga këto të dhëna për shkak të pasigurisë. Në një rrjet distributiv, prurjet në vetvete janë të zhurmshme, ashtu madje në mënyrë perfekte do të rezultonte edhe prurja a presioni i matur me censor me një sinjal jo të qëndrueshëm dhe kjo zhurmë arrin në një zhurmë dinamike për shkak të ndërveprimit të sistemit me mjedisin. Qasje e operuar me të dhëna mund të përdoret për identifikimin e anomalive në seritë kohore siç janë rrjedhjet, plasaritja në gypat kryesorë ose dështimet e censorëve. Detyra është larg të qenit e drejtpërdrejtë, meqenëse shënimi i aktiviteteve shpesh përputhet me proceset komplekse të terrenit dhe të kohës kur ndodhin në rrjetet distributive të ujit, për shembull, ndryshimet në konfigurim të rrjeteve si dhe kërkesat jonormale si proceset industriale.

Tri llojet parimore të aplikacioneve për procedimin e serive kohore janë:

1. **Parashikimi.** Parashikimi i vlerave në të ardhmen është i rëndësishëm në shumë drejtime. Mund të përdoret një set i vëzhgimeve të renditura sipas kohës për të parashikuar vlerat në të ardhmen me përdorimin e vëzhgimeve të mëparshme, për shkak të korrelacioneve në seri përgjatë serive. Në thelb, kjo detyrë është një prej përafrimeve të funksionalitetit, d.m.th. përafrimi i funksionit themelor të vlerësuar në mënyrë të vazhdueshme F që prodhon serinë kohore. Me seritë kohore $\underline{x}(t)$, $t=0,1,2,3,\dots$ gjejmë funksionin F për të nxjerrë parashikimin $x(t+d) = F(x(t-1), \dots, \pi_1, \dots, \pi_i)$. Termat π_i është një numër shtesë i variablave që nuk varen nga koha, të cilat mund të jenë thelbësore për disa aplikacione, por shpesh lihen jashtë. d quhet intervali kohor për parashikim me $d=1$ që tregon një hap tjetër kohor drejt parashikimit. Një parashikim, sipas serive kohore, i prurjeve dhe/ose presionit është një prej mënyrave për t'iu qasur problemit me detektimin e plasaritjeve (p.sh. Boger, 1992). Megjithatë, në përgjithësi, parashikuesit me seri kohore nuk kanë mekanizëm të instaluar për klasifikim pasues. Një matës për jonormalitet me përdorimin e parashikimit me seri

kohore është norma e vlerave të vëzhguara kundër atyre të parashikuara me devijim të qëndrueshëm, që tregon plasaritjen ose prurjet e tjera jonormale. Klasifikimi përfshin etiketimin e sekuençave të serive kohore të bazuara në njohje të modelit. Aplikacionet tipike përfshijnë detektimin e diagnozës dhe të anomalive në fusha bio-mjekësore, njohjen e të folurit dhe njohjen e gjuhës së shenjave. Klasifikimi mund të shihet si rast special i përafrimit të funksioneve me përdorimin e disa llojeve të funksioneve dalluese F_c për vendimin që përcakton një prej disa klasave në seritë kohore, si në poshtë:

$$F_c: (x(t), x(t-1), \dots, \pi_1, \dots, \pi_i) \rightarrow \hat{c}_1 \in C$$

Me fjalë të tjera, sistemi i të mësuarit mund të përdoret në implementimin e hartave mes sinjalit të papërpunuar dhe klasës që shoqërohet nga trajnimet e mbikëqyrura me një set të dhënash me shembuj. Shembujt e teknikave përfshijnë funksionet e dallimit linear/kuadratik, klasifikuesit Bayesian dhe RRAN. Ato mësojnë karakteristikat e nënkuptuara, të cilat janë të koduara në strukturat dhe parametrat e brendshëm të metodës.

2. **Ndërtimi i modelit.** Ndërtimi i modelit është aplikacioni më i gjeneralizuar. Modeli teorik mund të sigurojë parashikimin dhe klasifikimin. Përveç kësaj, mund të përdoret si përshkrim i serive kohore. Modeli matematikor ka qëllim të jetë paraqitje e plotë e mekanizmit që gjeneron të dhënat e vëzhguara dhe që zakonisht është stokastik në atë që, së paku, vetëm një relacion brenda modelit nuk është i saktë për shkak të përafrimit të adoptuar. Në aplikacione kontrolluese të procesit, modeli ofron të kuptuarit e efekteve të parametrave të ndryshueshëm të sistemit dhe kështu ofron edhe kontrollimin e procesit, si dhe paralajmërimin e kushteve për dështim.

KAPITULLI VI: MENAXHIMI I PRESIONIT

6.1 Hyrje

Në vendet në zhvillim humbjet e ujit janë rreth 50% llogaritur sipas sasisë që prodhohet nga objektet e prodhimit. Është e dukshme se një prej shkaktarëve të rëndësishëm të humbjeve fizike janë rrjedhjet në rrjetet e gypave të ujit dhe rrjedhjet në valvul në sistem. Presioni i tepërt është një arsye kryesore për këto rrjedhje dhe plasaritje. Kompanitë e ujit për të tejkaluar problemet e mungesës së ujit të ujësjellësit shpesh bëjnë investime në skema të rritjes (rritjen e prodhimit të ujit) sesa të përfshihen në programe që reduktojnë humbjet e ujit. Menaxhimi i presionit është mënyra më efektive për të optimizuar një sistem dhe për të fituar rezultate për fitim të shpejtë nga investimet.

Në betejën e vazhdueshme për të reduktuar rrjedhjet nga sistemet e shpërndarjes së ujit të pijshëm, ndikimi i presionit shpesh neglizhohet. Planifikohet për sistemet e shpërndarjes së ujit për të siguruar një nivel të caktuar minimal të shërbimit (zakonisht në lartasin e 25 m të presionit) gjatë gjithë ditës në pikën më kritike në sistemin. Pika kritike janë në përgjithësi pika më e lartë në sistem, ose pika më e largët nga burimi, edhe pse ai mund të jetë një kombinim i të dyjave në varësi topografike lokale. Presioni në pikën kritike do të varet nga presioni hidrostatik në minus humbjet fërkime që ndodhin në mes të hyrjes dhe pikave kritike. Humbjet fërkime do të jenë më të larta gjatë periudhave të pikut; zakonisht gjatë periudhës së mëngjesit dhe përsëri gjatë periudhës së afrimit të mbrëmjes, kur shumica e konsumatorëve janë duke përdorur ujë për larje, gatim, etj. Pas pikut të mbrëmjes, presioni në të gjithë sistemin do të rritet gradualisht. Sistemet janë të dizajnuara për të furnizuar nivelin minimal të presionit në pikën kritike gjatë periudhave të kërkesës së pikut, pra është e qartë se presioni do të rritet gjatë periudhave të kërkesës së ulët. Presionet në sistemet e shpërndarjes së ujit të pijshëm për këtë arsye janë më të larta sepse kërkohen në të shumtën e kohës, sidomos gjatë natës kur shumica e konsumatorëve janë duke fjetur. Që humbjet dhe rrjedhjet nga një sistem janë shumë të varura nga presioni, kjo është më se e qartë sepse shkalla e humbjeve do të jetë më e lartë gjatë periudhave kur ka pak konsum.

Menaxhimi i presionit të sistemit është një metodë efektive për të kontrolluar rrjedhjet. Kjo arrihet zakonisht me ndarjen e një sistemi të madh në një numër të vogël seksionesh, d.m.th Zona Matëse në Distrikte (ZMD). Prurja në ZMD monitorohet duke instaluar ujëmatës të mëdhenj permanent në hyrje si dhe në kufij, ndërkaq presioni kontrollohet me PRV. Kontrollimi i humbjeve të ujit praktikohet nga ujësjellësit dhe nga përdoruesit përfundimtarë duke aplikuar metodologjinë e ZMD-së. Për të kuptuar rolin e luajtur nga të dyja palët është e rëndësishme të kuptohet përgjegjësia për humbjen e ujit.

Përgjegjësia për humbjen e ujit:

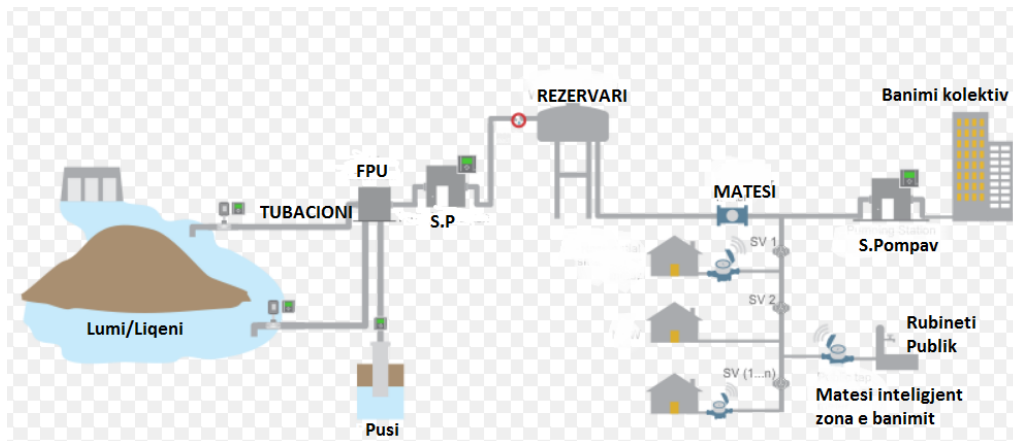


Figura 6.1 Diagrama skematike e furnizimit me ujë nga burimi deri te konsumatori

Uji i përpunuar shpërndahet në sistemin e distribuimit nga gypat kryesorë furnizues përmes gypave kryesorë shpërndarës, në gypat furnizues dhe më në fund te gypi i konsumatorit. Prurjet e ndryshme (gypat kryesorë furnizues, distribues, furnizues dhe konsumatori) dhe përgjegjësia e ujësjellësve dhe e konsumatorëve janë paraqitur në figurën 6.1. Ujësjiellësi është përgjegjës për reduktimin e humbjeve në gypat kryesorë furnizues dhe në sistemin distribues deri tek ujëmatësi i konsumatorit, ndërsa më tutje ujëmatësit konsumatori duhet t'i kontrollojë vetë humbjet në objektin e tij.

6.2 Zona Matëse në Distrikte (ZMD)

Uji i përpunuar nga Fabrika e Përpunimit të Ujit (FPU) furnizohet në rezervuarë të ndryshëm që shërbejnë në qytet përmes një rezervuari kryesor balancues (RKB). Një ujëmatës kryesor instalohet në dalje të RKB-së me qëllim që të masë prurjet në sistem. Gypat në rrjetin e distribuimit vijnë nga diametri 100mm deri në 400 mm. Gypat kryesorë furnizues furnizojnë ujin deri në gypat kryesorë distribues. Një rrjet i madh i gypave të sistemit të distribuimit ndahet në një numër zonash, të cilat furnizohen nga rezervuarët në shërbim. Këto zona nëndahen sërish në nënzona që quhen ZMD.

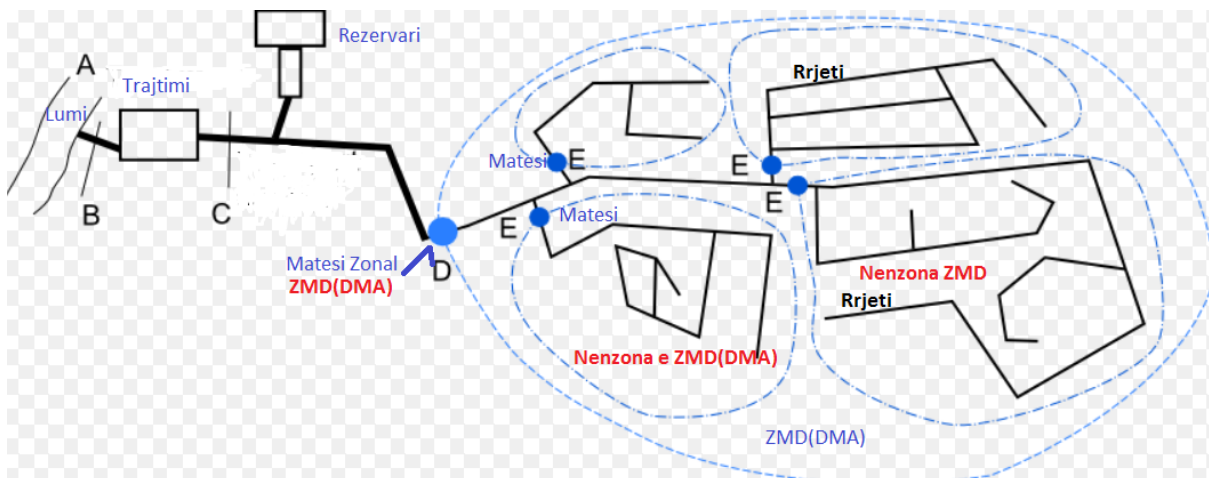


Figura 6.2 Skema tipike e ndërtimit të ZMD(DMA) dhe nënzonat e ZMD-së

ZMD-ja është zonë (e izoluar) hidraulike diskrete brenda një zone të rrjetit të distribuimit. Matësi i ZMD-së instalohet në hyrje të secilës ZMD për të matur sasinë e ujit që hyn në të. Valvulat e kufirit instalohen në gypin e përbashkët që bashkon dy ZMD-të. Kjo valvul mbetet e mbyllur, duke siguruar kështu izolimin e ZMD-së. Në këtë mënyrë ka vetëm një pikë hyrëse për ujin për ZMD-në. Konsumimi i ujit matet me ndihmën e ujëmatësve të konsumatorëve. Uji i Pafaturuar (UPF) përcaktohet nga diferenca mes sasisë së ujit të përpunuar që futet në sistemin e distribuimit dhe sasisë së ujit që konsumohet në sistem. Në këtë mënyrë, diferenca mes leximeve totale të një ujëmatësi të ZMD-së dhe konsumit të përgjithshëm të regjistruar nga matësit e konsumatorëve na jep vlerën e UP-së.

Matja me distrikte është një mjet i rëndësishëm që përdoret për të zvogëluar humbjet në rrjetin e gypave në sistemin distributiv. Zonat Matëse në Distrikte (ZMD) për herë të parë janë paraqitur dhe praktikuar në Ujësjellësin Rajonal Prishtina gjatë viteve 2002. Shoqata Ndërkombëtare e Ujit (IWA) e ka përcaktuar menaxhimin me ZMD si “zonë diskrete e sistemit distributiv zakonisht e krijuar nga mbyllja e valvulës ku maten sasi të ujit që hyjnë dhe dalin nga zona”. ZMD-të përdoren për monitorimin e prurjeve dhe të presionit në sistem. ZMD-të përdoret për t’i dhënë përparësi punës për kontrollim të rrjedhjeve. Me këtë organizim, inxhinieri i ujësjellësit vendos për nivelin e rrjedhjeve në ZMD duke analizuar prurjen dhe presionin gjatë orëve të natës.

6.2.1 Qëllimi i ZMD-së

Në rrjete të mëdhenj të gypave distributive, uji sigurohet nga më shumë se një burim. Ky lloj sistemi quhet *sistem i hapur*. Në këtë lloj sistemi nëse gypat e rrjetit janë të ndërlidhur, atëherë uji nga secila fabrikë e përpunimit të ujit të këtyre burimeve do të përzihet dhe do të ketë ndryshim të vazhdueshëm në presionin e sistemit, po ashtu edhe në kualitetin e ujit. Në këtë mënyrë, në këtë lloj sistemi, UPF mund të llogaritet vetëm si vlerë mesatare që reflekton të gjithë sistemin. Megjithatë, zvogëlimi i UPF-së kërkon njohuri për vendet e sakta ku ndodh humbja e ujit; për këtë arsye është një detyrë e vështirë të piketohen ato në rrjete të mëdha.

6.2.2 Studimi i ZMD-së

Duhet të ndërmerret një testim i terrenit për të identifikuar dhe për të vënë në hartë gypat për trasenë, llojin e materialit, madhësinë dhe gjatësinë. Ky studim ndihmon në lokalizimin e gypave dhe valvulave që nuk janë të regjistruara. Ky studim ndërmerret edhe për të përcaktuar numrin e konsumatorëve, emrat e rrugëve dhe burimet e furnizimit. Objektivi i këtij studimi është kontrollimi i statusit të valvulave lëshuese— nëse janë të mbyllura, të hapura ose të caktuara për ndonjë prurje.

6.2.3 Planifikimi i ZMD-së

Në fazën e planifikimit, duhen pasur njohuri për të gjithë rrjetin e gypave. Hartat duhet të jenë të sakta.

Tabela 6.1 Arsyet për nevojën për ZMD-në

SN	Para ZMD-së	Pas ZMD-së
1	Prurjet mund të maten vetëm në fabrikat e përpunimit të ujit dhe në kufijtë e distriktit	Prurjet mund të maten vazhdimisht në të gjitha pikat hyrëse të ZMD-së. Prurjet dhe presioni mund të maten në matësa të ZMD-së
2	Nuk ka pasur njohuri të mjaftueshme për rrjetin e distributiv	Janë rritur njohuritë hidraulike për rrjetin distributiv të ujit. Me ujëmatësit e ZMD-së,

	të ujit	humbjet kryesore në sistem mund të përcaktohen si pika referente fikse të vazhdueshme. Në këtë mënyrë, është përmirësuar performance e modelit të rrjetit.
3	Ka pasur mundësi të kufizuara për ta vënë si përparësi programin për riparim të rrjedhjeve.	Analizimi i të dhënave të ZMD-së është në dispozicion, gjë që ndihmon të vihen si përparësi programet për detektim të rrjedhjeve dhe për riparim.
4	Kontrollimi i rrjedhjeve ishte pasiv. Ka qenë reaktiv vetëm kur janë larguar rrjedhjet e dukshme.	Kontrollimi i rrjedhjeve është aktiv. Madje edhe rrjedhjet e dukshme dhe plasaritjet janë identifikuar dhe riparuar në mënyrë kohore.
5	Sistemi nuk ka mundur të japë të dhëna për rezultatet. Në këtë mënyrë morali i operatorit të rrjedhjeve ka qenë mjaft i ulët.	Të dhënat nga ZMD japin të dhëna të mira dhe ndihmojnë stafin të jetë i informuar për efektet e riparimeve të rrjedhjeve. Në këtë mënyrë morali i stafit është i lartë.
6	Nuk ka pasur kontrole të vëzhgimeve të prurjeve	Ujëmatësit e ZMD-së mundësojnë inxhinierët e rrjedhjeve për të gjetur minimumin e prurjes natën, gjë që ndihmon në zvogëlimin e rrjedhjeve.

Duhet të paraqiten kufijtë zonalë. Të gjitha të dhënat hidraulike duhet të jenë në dispozicion. Para së gjithash, duhet të përmbushen kriteret në vazhdim:

1. Në mënyrë ideale të gjitha ZMD-të duhet të kenë vetëm një burim;
2. Duhet të maten hyrjet dhe daljet e secilës ZMD nga ujëmatës të mëdhenj;
3. Të gjitha valvulat e kufijve (përveç valvulave hyrëse në ZMD) duhet të mbyllen në mënyrë të vazhdueshme;
4. Duhet të mbahet regjistrimi i mirë i gypave.

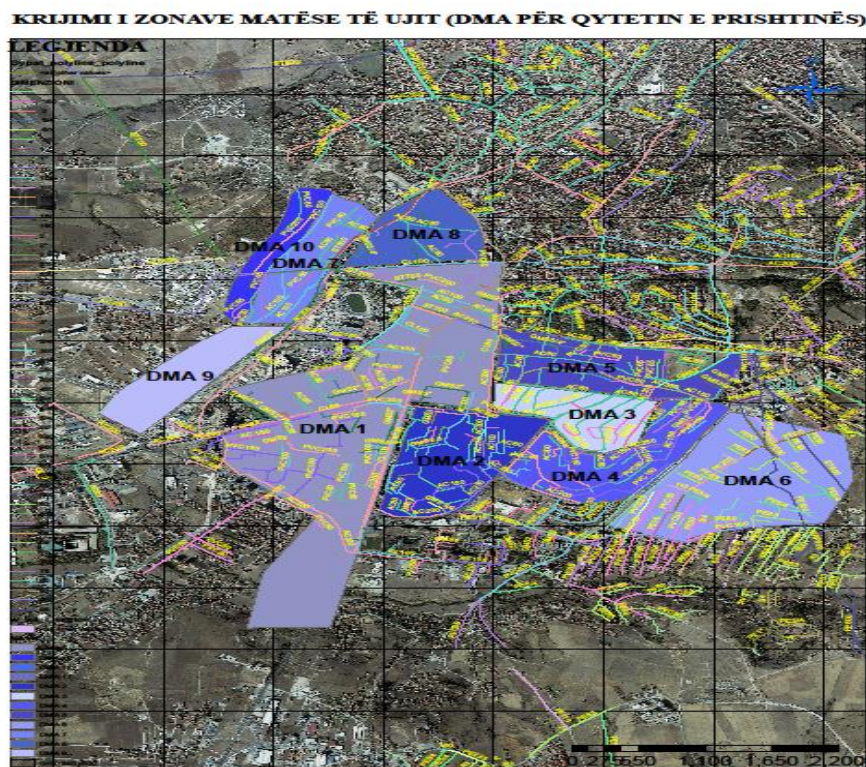


Figura 6.3 Zonat Matëse të Distrikteve-Qyteti i Prishtinës

Ndikimi i ZMD-ve: Nëse sistemet distributive ekzistuese janë sisteme me kthesa, do të ishte më mirë të kuptohet ndikimi i rrjedhjes së hidrantëve, siguria dhe siguria e ujit ndërkohë që këto sisteme konvertohen në sisteme të bazuara në ZMD.

6.2.4 Dizajni ZMD

Objektivi i dizajnit të ZMD-së është që të rregullohet madhësia, hidraulika kryesore dhe selektimi i matjes së distriktit.

Madhësia e ZMD-së: ZMD mund të jetë e vogël ose e madhe, varësisht nga numri i kyçjeve në të. Normalisht, një ZMD tipike ka 500 deri në 3000 kyçje. ZMD-të më të vogla kanë përparësi për arsyen se ndodhja e rrjedhjes apo plasaritjes mund të gjendet më shpejt. Në këtë mënyrë koha e reagimit (që përbëhet prej vetëdijesimit, vendndodhjes dhe riparimit) përmirësohet dhe kohëzgjatja e rrjedhjes është e shkurtër.

Varësisht nëse ZMD është pjesë e e ndonjë projekti për furnizim me ujë rural apo urban, madhësia mund të ndryshojë. Për shembull, numri i kyçjeve në zonat rurale mund të jetë më i vogël se në zonat urbane ku popullsia është më e dendur. Madhësia e ZMD varet edhe nga kufijtë natyrorë si rrugët, lumenjtë dhe gypat kryesorë furnizues.

Hidraulika e ZMD: Terreni i qytetit mund të jetë e valëzuar dhe mund të ketë zona me presion të lartë dhe të ulët. Madhësia e ZMD varet prej presionit në pikët kritike të saj.

Pas dizajnit të ZMD-së, mbledhen të dhëna për faturimin siç është numri i përgjithshëm i kyçjeve. Llogaritet konsumimi mesatar në ZMD. Duhet të identifikohen përdoruesit kryesorë dhe më të ndjeshëm (si fabrika e organeve të mbrojtjes, politikanët, shkollat, hotelet, etj.). Nëse ka përdorim të ulët, duhet të kontrollohet rregullisht.

Valvulat ndërmjetëse duhet të jenë të hapura 100%, dhe valvulat kufitare duhet të jenë permanent të mbyllura. Është praktikë e mirë që të ngjyrosen valvulat kufitare në të kuqe.

- Selektimi i Matësve të ZMD: Zgjedhja e ujëmatësve varet nga lloji dhe madhësia e presionit në gyp dhe rrjedhës lartë. Gjithashtu varet nga prurja, kërkesat për rrjedhën e kundërt, saktësia, kërkesat për komunikim të të dhënave dhe kostoja e ujëmatësit.

6.2.5 Mundësimi i Punimeve në ZMD

Gjatë krijimit të ZMD-ve nganjëherë kërkohet kyçje e re në gypin kryesor furnizues. Ndërkohë që krijohen ZMD-të, duhet të lokalizohen valvulet ekzistuese, të hapen dhe të riparohen nëse është e nevojshme. Për të izoluar një ZMD nga një fqinjë, instalohen valvula aty ku kërkohen valvulat kufitare. Me një model hidraulik kontrollohen gypat për dizajn. Nëse kërkohet ato përmirësohen, largohen apo rehabilitohen dhe përforcohen. Valvulet hyrëse, kufitare apo testuese gërmohen në mënyrë që të përcaktohen kushtet e tyre. Nëse është e nevojshme ato riparohen. Regjistruesi i të dhënave duhet të instalohet në lokacione brenda dhe jashtë ZMD-ve.

Instalimi i Ujëmatësve në ZMD: Kërkesat për instalimin e ujëmatësit përfshijnë tokën e përshtatshme, shtrimin e kablllove dhe gypave, mbushja me rërë dhe vendndodhja e përshtatshme për kabinete. Kabineti i ujëmatësit duhet të vendoset afër ujëmatësit për të minimizuar koston vartëse. Kyçja telefonike duhet jetë afër kabinetit të ujëmatësit. Kabineti duhet të vendoset mbrapa një objekti siç është poli i energjisë elektrike për siguri.



Figura 6.4 Instalimi i Data logger-ve, Qyteti i Lipjanit

6.2.6 Verifikimi i ZMD-së

Është e nevojshme të sigurohet që të gjithë ujëmatësit punojnë saktësisht dhe se valvula kufitare është e mbyllur 100%. Duhet kushtuar kujdes verifikimit se që gjitha valvulat e brendshme të jenë të hapura plotësisht. Duhet të kalohet testi me presion zero për secilën ZMD.

Testi me Presion Zero: Regjistruesit e presionit duhet të vendosen në vende të duhura. Në këtë test, valvula hyrëse e ZMD-së është e mbyllur dhe kontrollohen presionet. Presioni brenda ZMD-së duhet të bie në zero, ndërkohë që presioni jashtë ZMD-së duhet të mbahet njëkohësisht. Pastaj valvula hyrëse hapet ngadalë (për të shmangur plasaritjen e gypave) dhe presionet kontrollohen sërish. Testi i suksesshëm konfirmon 100% mbylljen kufitare. Valvulat pastaj duhet të pllombohen dhe të ngjyrosen me të kuqe.

6.3 Menaxhimi i ZMD-së

Menaxhimi i ZMD-së bëhet në dy faza: (a) grumbullimi i të dhënave bazike dhe (b) operimi rutinor.

1. **Grumbullimi i të dhënave bazike:** Kërkohen të dhëna bazike për të përcaktuar procedurat e regjistrave dhe regjistrimit. Për këtë është thelbësore të përcaktohen teknikat dhe teknologjitë për marrjen e të dhënave. Është i rëndësishëm vlerësimi dhe rishikimi i të dhënave bazë të rrjedhjeve. Të dhënat bazë të rrjedhjeve përfshijnë minimumin e prurjeve gjatë natës, përdorimi legjitim gjatë natës dhe përdorimin e madh gjatë natës. Pasi këto të dhëna të jenë të njohura, mund të bëhet puna e detektimit fillestar të rrjedhjeve, vendndodhja dhe riparimi.
2. **Operimi rutinor:** Operimi rutinor për menaxhimin e ZMD-së kërkon të kuptuarit e parimeve të saj.

6.3.1 Parimi i Menaxhimit të ZMD-së

Gjatë themelimit të ZMD-ve detyra kryesore e menaxhimit të ZMD-së është gjetja e nivelit të rrjedhjeve duke matur hyrjet dhe konsumin/daljet nga ZMD me përdorimin e ujëmatësve. Në këtë mënyrë llogariten vlerat fillestare në UP, Prurjet Minimale gjatë Natës (PMN), si dhe humbjet komerciale. Me të ditur nivelet fillestare të rrjedhjeve, mund të identifikohen zonat

me më shumë rrjedhje dhe mund të ndërmerret riparimi i rrjedhjeve. Për të zvogëluar UPF-në, monitorohen hyrjet në ZMD, si dhe rrjedhjet e plasaritjet e freskëta identifikohen dhe riparohen. Në këtë mënyrë, rrjedhjet mbahen në nivele optimale.

Rrjedhjet dinamike: Rrjedhjet rriten me kalimin e kohës. Me nivelet fillestare të rrjedhjeve të njohura, mund të identifikohen zonat me më shumë rrjedhje (zonat më shqetësuese). Dhënia përparësi këtyre vendndodhjeve të rrjedhjeve si edhe riparimit të tyre, humbjet zvogëlohen kryesisht në fazën fillestare.

Megjithatë, ato mund të vazhdojnë të rriten derisa të ndërmerren programe për detektim të rrjedhjeve dhe riparim. Prandaj monitorimi i rrjedhjeve ditore është një hap i rëndësishëm në menaxhimin e ZMD-ve. Kjo arrihet me marrjen e prurjeve neto gjatë natës në baza ditore (PNN) me kohë, siç paraqitet në figurën 6.5.

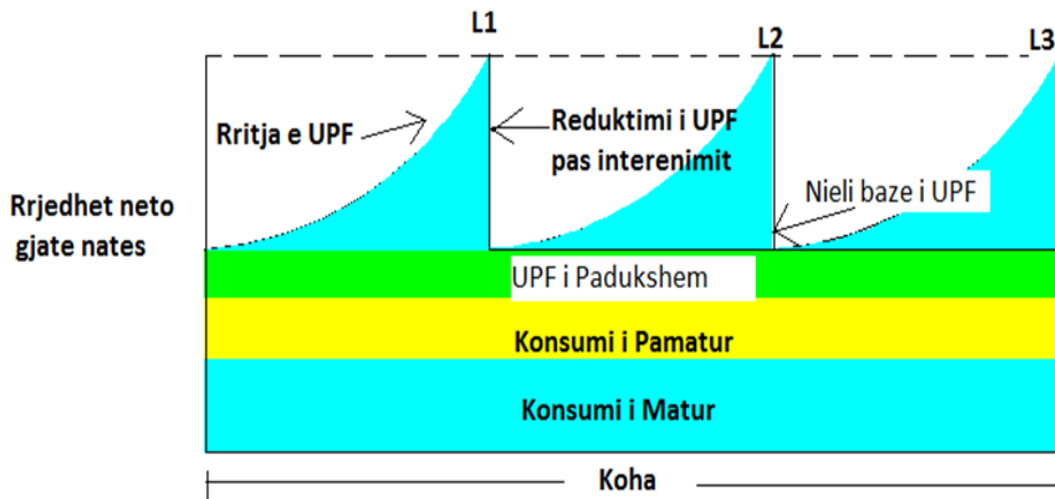


Figura 6.5 Dinamika e UPF-së

Regjistruesit e të dhënave përdoren për të regjistruar në detaje PNN-në në baza ditore. Me vlerat minimale të humbjeve komerciale, PNN në një afat të gjatë paraqet UP-në. Figura 6.5 gjithashtu paraqet rritjen e UP-së në kohë. Pas një rritjeje të caktuar të UP-së, le të themi deri në L_1 sistemi ka nevojë për intervenim meqenëse ujës jellësi nuk mund t'i përballojë humbjet. *Ky limit quhet nivel intervenimi*. Kur UPF arrin nivelin, ekipet e detektimit të rrjedhjeve duhet të fillojnë identifikimin dhe riparimin e rrjedhjes. Pasi të riparohen rrjedhjet vlerat e UPF-së zvogëlohen dukshëm, siç paraqitet në grafikun në Figurën 6.5



Figura 6.6 Riparime të tubave

Me kalimin e Kohës, vlerat e UP-së sërish kanë tendencë të rriten.

Kur duhen rehabilituar gypat? UP në sistem vazhdon të rritet për shkak të humbjeve fizike, ashtu si janë rrjetet me gypa të vjetruar dhe humbjet komerciale për shkak të vjedhjeve, kyçjeve ilegale, kapërderdhjes në rezervuar dhe presionit të lartë në sistemin e rrjetit. Monitorimi i UPF-së në sistem bëhet i vështirë për shkak të këtyre arsyeve. Prandaj konstatohen nivelet e intervenimit për ekipet e detektimit të rrjedhjeve dhe riparim. Në këtë mënyrë, rritja e UP-së, – pas zvogëlimit për shkak të përpjekjeve sistematike – është një proces ciklik, por pas një kohe menaxhimi i vazhdueshëm i ZMD-ve në këtë mënyrë është joekonomik.

6.4 Menaxhimi i presionit

Ujësjiellësit në vendet në zhvillim përgjatë globit dhe në shumë qytete në botën e industrializuar, përballen me problemin e përbashkët: me humbjen e shumtë të ujit të tyre të çmuar. Ekziston një marrëdhënie e qartë mes presionit, humbjeve dhe dendësisë së plasaritjeve. Sa më i lartë të jetë presioni aq më të mëdha do të jenë humbjet dhe numri i plasaritjeve në gypa. Për këtë arsye, zvogëlimi i presionit është një metodë efektive në kosto dhe zvogëlim të rrjedhjeve, si dhe zvogëlimi i dendësisë së plasaritjeve është edhe më i rëndësishëm.

Strategji e qëndrueshme e kontrollit të rrjedhjeve. Burimi: Task Forca për Humbje të Ujit IWA

Menaxhimi i presionit tejkalon jetëgjatësinë e aseteve.

Programet për zvogëlim e humbjeve të ujit mundësojnë për shtyrjen e investimeve në zhvillim të burimeve. Presioni i tepërt është një burim kryesor i rrjedhjeve dhe plasaritjeve. Zvogëlimi i presionit ka ndikim të drejtpërdrejtë në rrjedhjet ekzistuese dhe rezultate të menjëhershme. Komiteti i Task Forcës për Humbje të Ujit të IWA-së ka publikuar katër

elemente të strategjisë për kontroll të qëndrueshëm të rrjedhjeve, e cila rekomandon aplikimin e menaxhimit të presionit duke minimizuar humbjet reale.

Pas riparimit të rrjedhjeve, zvogëlohet prurja në ZMD, me zvogëlim të njëkohshëm të faktorëve të fraksionit, që rezulton me përmirësimin e presionit. Presioni në ZMD rritet edhe më shumë gjatë periudhës së natës kur kërkesa është më e vogël. Për këtë arsye, është i rëndësishëm menaxhimi i presionit. Suksesi afatgjatë i reduktimit të humbjeve fizike varet nga ajo sesi menaxhohet presioni në sistem.

6.5 Pse është i rëndësishëm menaxhimi i presionit?

Menaxhimi aktiv i presionit ka shumë përfitime. Në vazhdim gjenden disa prej përfitimeve nga praktika e menaxhimit të presionit. Menaxhimi i presionit është një mënyrë efektive për të kontrolluar humbjet e UPF-së.

Zvogëlimi i humbjeve dhe plasaritjeve: Presioni i tepërt shkakton shumicën e humbjeve dhe plasaritjeve. Menaxhimi i presionit, kur përdoret bashkë me teknologji të tjera, zvogëlon volumin e rrjedhjeve. Nëse presioni në sistemin distributiv zvogëlohet dhe stabilizohet, kryesisht zvogëlohet edhe dendësia e humbjeve të reja. Janë përmendur shumë ngjarje të suksesshme të këtij lloji (McKenzie, 2002). Për shembull, Khyeletsia, një qytet në Afrikën Jugore, ka shpëtuar 24 MLD(milion litra/ditë) si rezultat i instalimit të qindra valvulave për zvogëlim të presionit.

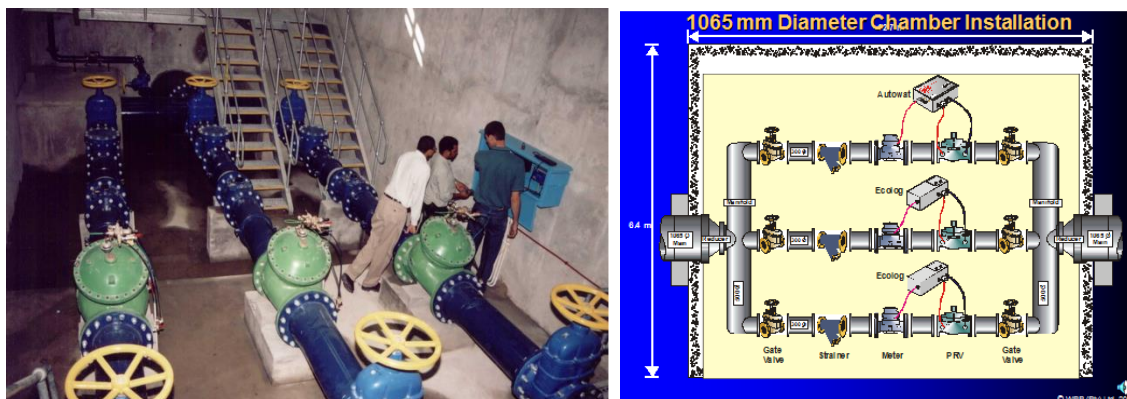


Figura 6.7 Skema e vendosjes së rregullatorëve të presionit në Afrikë_(McKenzie, 2002)

Distribui efikas dhe i barabartë i ujit: Problemi me distribui jo të barabartë të ujit është i zakonshëm në shumë sisteme të distribuimit të ujit. Kjo ndodh për shkak të dizajneve jo të përshtatshëm, infrastrukturës së vjetruar, ndryshimeve në kushte gjeografike, etj. Menaxhimi i presionit në sistemin distributiv mund të arrihet me teknika të zvogëlimit të presionit, të cilat sigurojnë distribui të barabartë të ujit.

Mosinkasimi i të ardhurave nga shitjet:

Uji nevojitet si mjet jetese. Për shkak të arsyeve politike dhe sociale, nganjëherë situatat mund të zhvillohen në mënyrë të tillë që ujësjellësit vazhdojnë të furnizojnë me ujë të pijshëm edhe pse konsumatorët nuk paguajnë. Në situata të tilla, menaxhimi i presionit është një mjet i rëndësishëm që zvogëlon konsumimin e ujit duke mbajtur një nivel minimal të furnizimit.

Niveli minimal i ruajtjes: Aplikimi i menaxhimit të presionit ndihmon në mbajtjen e një niveli minimal në rezervuarë dhe në tanke për ruajtje për të përmbushur kërkesën.

Kjo arrihet përmes operimeve të ndryshme të valvulave. Kontrolli i valvulës nga lartësia siguron moskapërderdhje të ujit kur kërkesa nga sistemi është më e vogël dhe presionet janë të larta, sidomos gjatë periudhës së natës.

Ulja e presionit në rritje: Në sistem formohen kushte të përkohshme fluide për shkak të rënies së papritur të rrymës elektrike ose mbylljes së shpejtë të valvulës. Një valë në rritje, që formohet në këtë mënyrë, lëviz shpejt në sistem dhe shkakton plasaritje në gypa, që rezultojnë me ndikim më të madh hidraulik. Në një situatë të tillë, shmanget me valvulë për lirim të presionit dhe valvula për rritje të kontrollit të rrjedhjes.

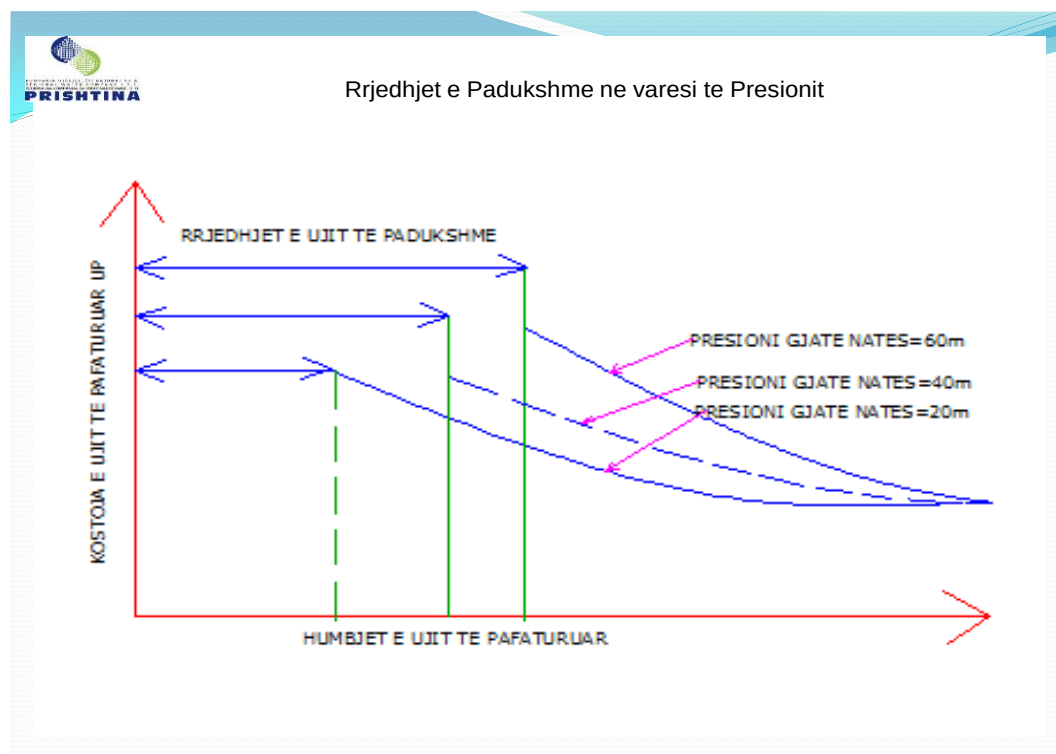


Figura 6.8 Rrjedhjet e padukshme në varësi të presionit

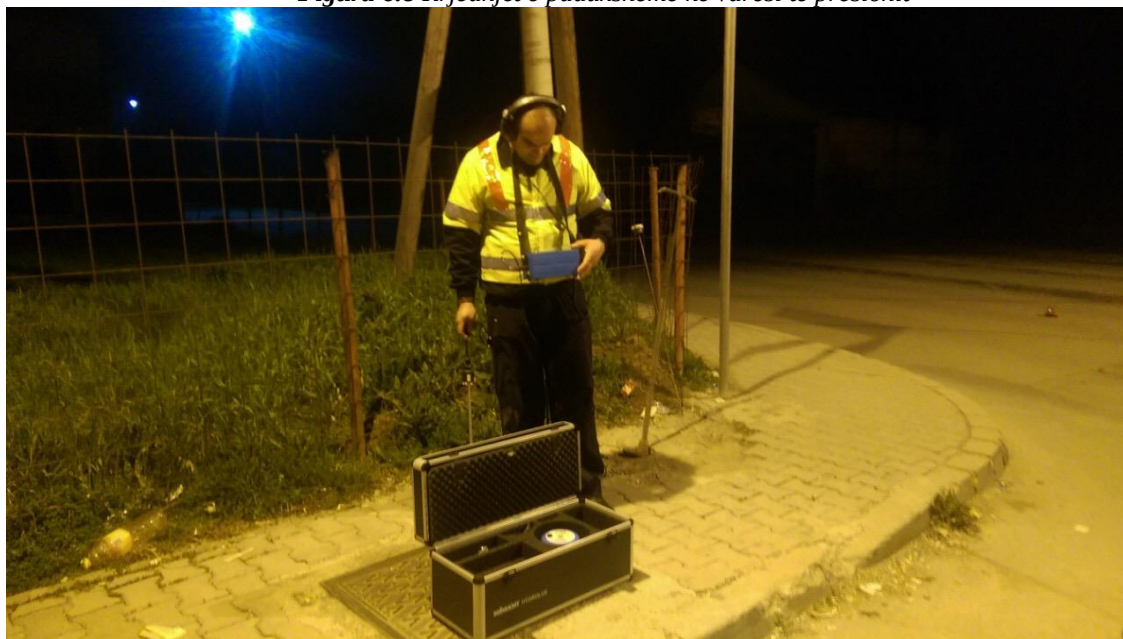


Figura 6.9 Kontrollimi i rrjedhjeve në mjedis

Stabilizimi i rrjetit të furnizimit: Menaxhimi i presionit eliminon ndryshimet e presionit dhe të prurjeve. Për këtë arsye rritet jetëgjatësia e aseteve të furnizimit me ujë. Stabilizimi i sistemit ndihmon me menaxhimin e gypave distributivë dhe të rrjetit që të mund të reduktohen ndryshimet fizike, gjë që rrit jetëgjatësinë e sistemit. Rrjetet e stabilizuara të ujit rritin kualitetin dhe reduktojnë sedimentin në gypa.

Përmirësimi i Shërbimit ndaj Konsumatorëve: Furnizimi i vazhdueshëm i ujit me prurje dhe me presion të stabilizuar ndihmon në rritjen e kënaqësisë së konsumatorëve për shkak se turbullimi i ujit nga punimet reduktohet. Menaxhimi i presionit luan një rol të rëndësishëm në ofrimin e furnizimit konstant me ujë me presion dhe me volum efikas, pra në këtë mënyrë përmbushen standardet për shërbim të konsumatorëve.

6.6 Parashikimi i ndryshimeve në normat e rrjedhjeve

Relacioni më i pranuar mes presionit dhe rrjedhjeve është ekuacioni i SHFNZ-së (Shkarkimet Fikse dhe të Ndryshme në Zona), i cili është :

$$L = L_o (P/P_o)^{N1}$$

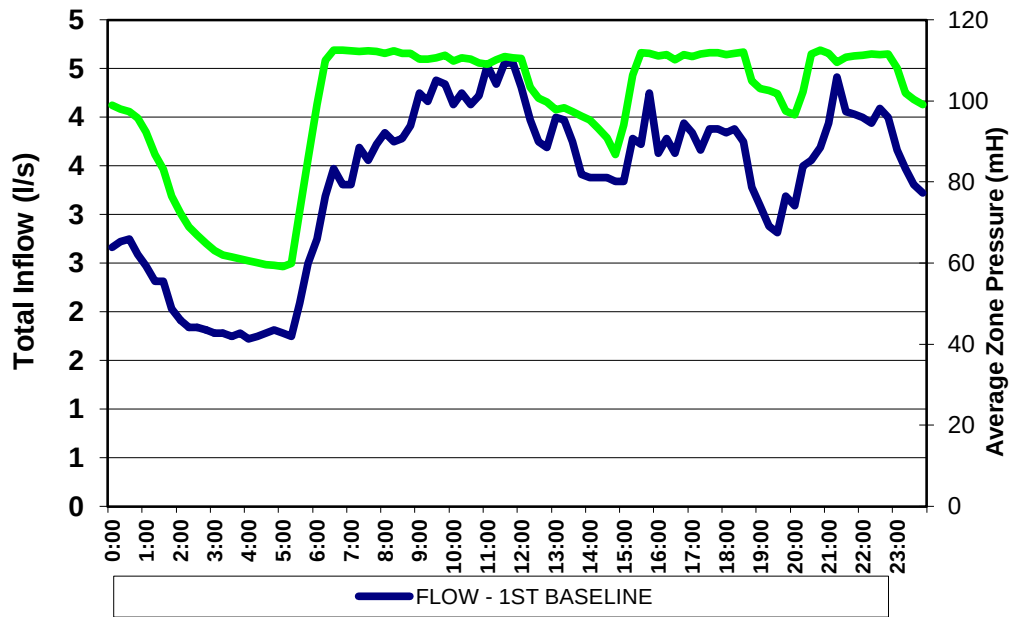
Ku, P_o dhe L_o janë presionet fillestare dhe normat e rrjedhës së rrjedhjes,
 P dhe L janë presioni dhe normat e rrjedhës së rrjedhjeve në presione të rishikuara,
 N është eksponenti, i cili ndryshon varësisht nga materiali i gypit.

6.7 Qasja për menaxhim të presionit, studimi i zonës nën presion të lartë

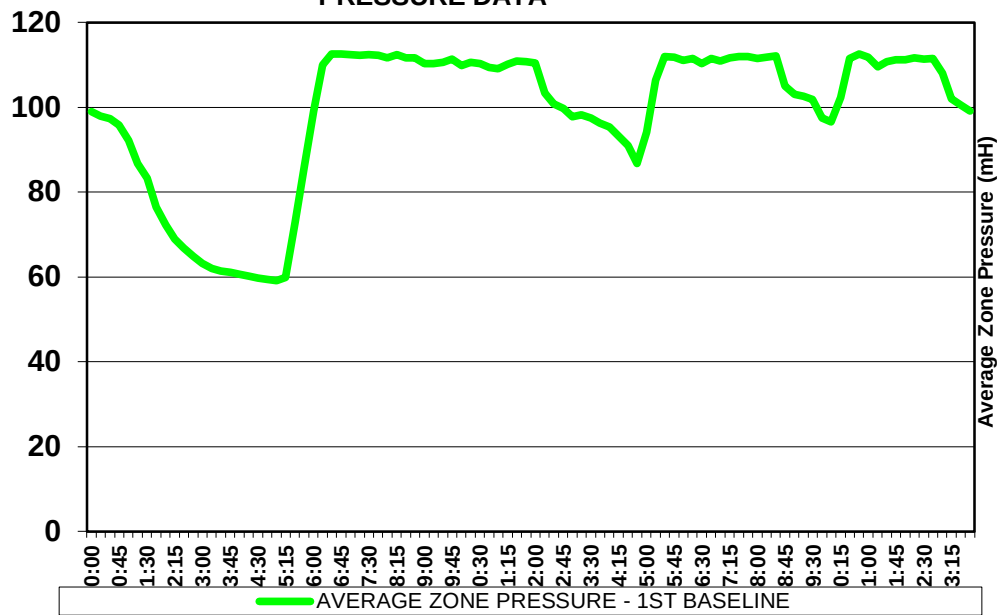
Menaxhimi i presionit bazohet në konceptin e menaxhimit të presionit në rrjetin e ujësjellësit në nivel optimal të shërbimit, duke siguruar furnizim të mjaftueshëm dhe efikas të ujit për përdorim legjitim. Kufizimi i presionit të tepërt ka ndikim pozitiv të drejtpërdrejtë në reduktimin e:

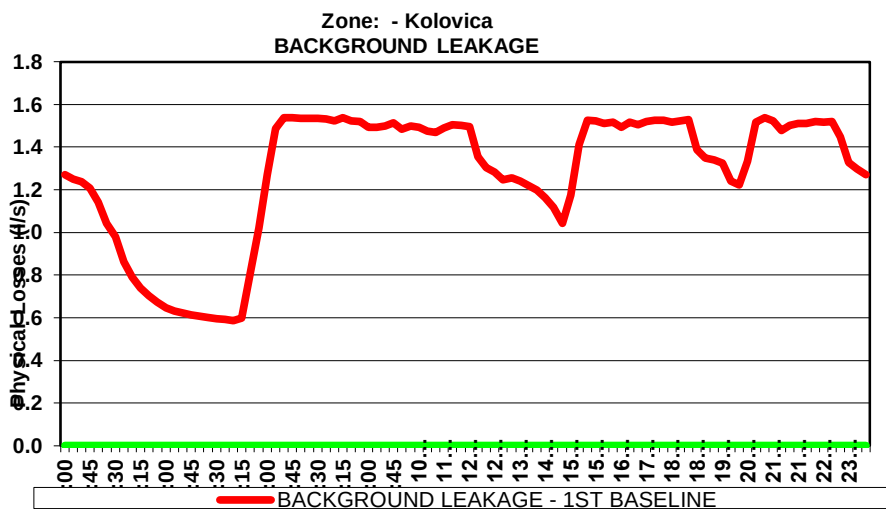
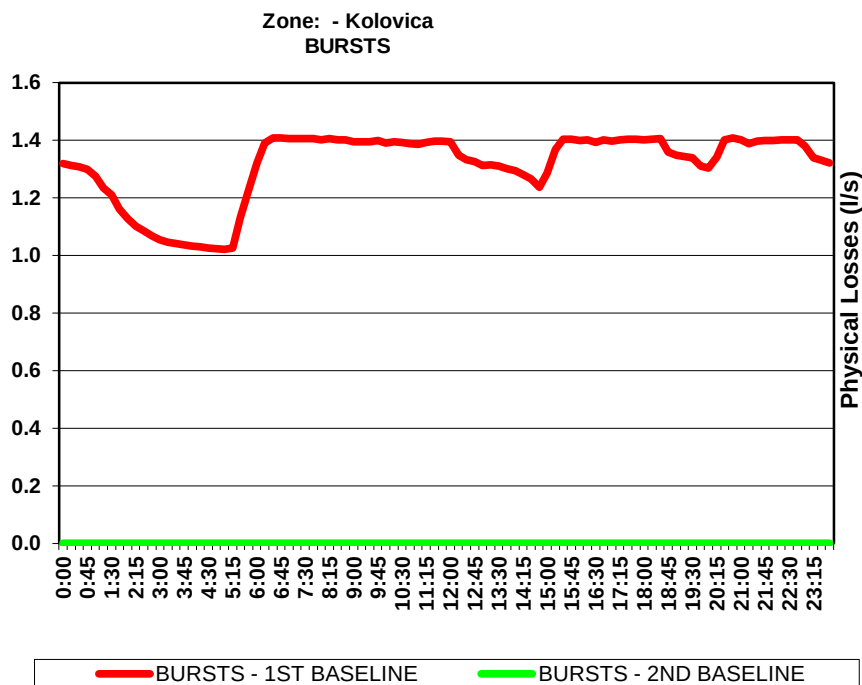
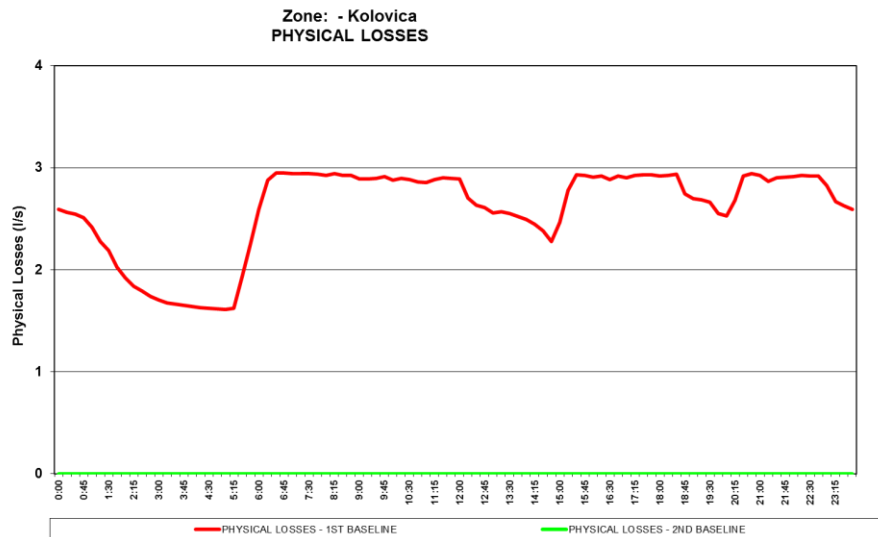
1. Rasti i studimit në zonën e Kolovicës

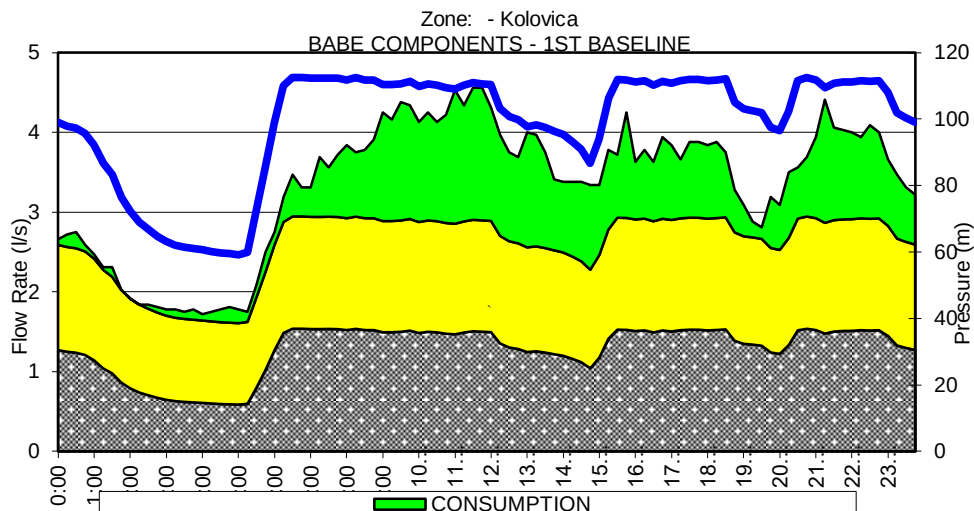
Zone: - Kolovica
FLOW AND PRESSURE DATA



Zone: - Kolovica
PRESSURE DATA







- humbjeve të ujit nga rrjedhjet ekzistuese nëntokësore;
- plasaritjet e reja dhe dëmet pasuese.

Kjo qasje është dëshmuar të jetë mënyra më efikase për reduktimin e shpejtë të humbjeve fizike të ujit me një investim relativisht të vogël. Përveç kostos së ulët për të, komisioni, projektet për menaxhim të presionit kanë dëshmuar periudhë të shkurtër shpagimi.

Masat e ndërmarra për zvogëlimin e presionit

Graçanica është qytet në pjesën qendrore të Kosovës, që ndodhet 10 kilometra në lindje të Prishtinës, me popullsi 4000 qytetarëve. Furnizimi me ujë i qytetit sigurohet nga FPU e Badovcit, e cila e merr ujin nga liqeni i Badovcit (i njohur edhe si Liqeni Graçanica). Impianti i trajtimit të ujit, bashkë me burimin e ujit që ndodhen dy kilometra mbi qytet, në lartësi 705 m. Gjatësia e përgjithshme e rrjetit të ujit në Graçanicë është 19,00 km, e ndarë në materialet e mëposhtme të gypave: AC 3,30 km (17,37%); të galvanizuar 13,30 km (70,00%); PE 2,40 km (12,63%).

Në territorin e Graçanicës ndodhet SP Novi Badovc i cila merr ujë drejtpërdrejt nga rrjeti i qytetit dhe e dërgon atë në rezervuarin e Badovcit. Ky stacion pompimi përdoret si ndihmës i furnizimit me ujë dhe është në shfrytëzim vetëm gjatë verës, kur konsumi i ujit në Badovc është më i lartë sesa kapaciteti i SP-së në Kishnicë, i cili është burimi kryesor i ujit për qytetin.

6.7.1 Grumbullimi i të dhënave

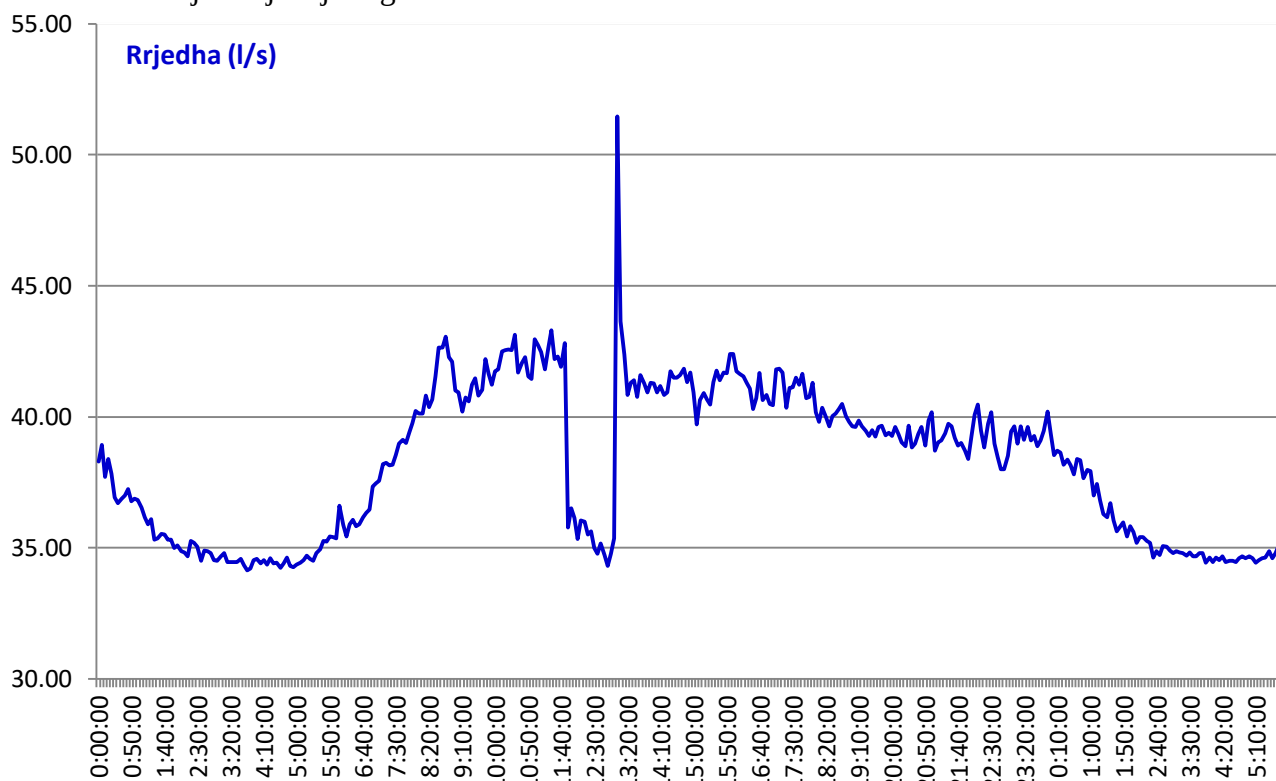
Për qëllimet e projektit, ekipi ka bërë matje të rrjedhjes dhe të presionit në pika të ndryshme përgjatë rrjetit të shpërndarjes së ujit të Graçanicës. Gjatë matjeve janë përdorur pajisjet e mëposhtme:

- Një hyrje, matës elektromagnetik i rrjedhjes, i pajisur me data logger për matjen e rrjedhës dhe presionit në periudhë të paracaktuar;

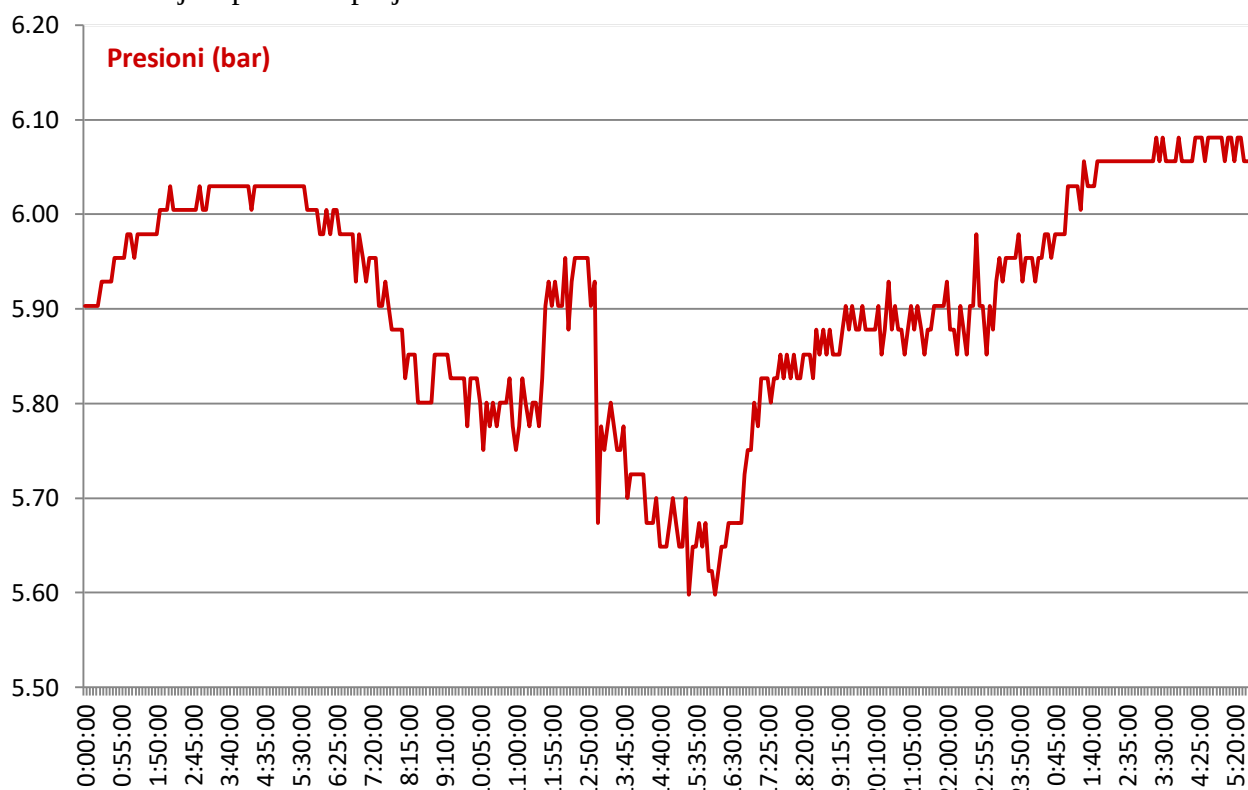
- Dy data loggers për matjen e presionit në pika të caktuara në periudha të paracaktuara.

6.7.1.1 Matja e rrjedhes dhe presionit para hyrjes në qytet

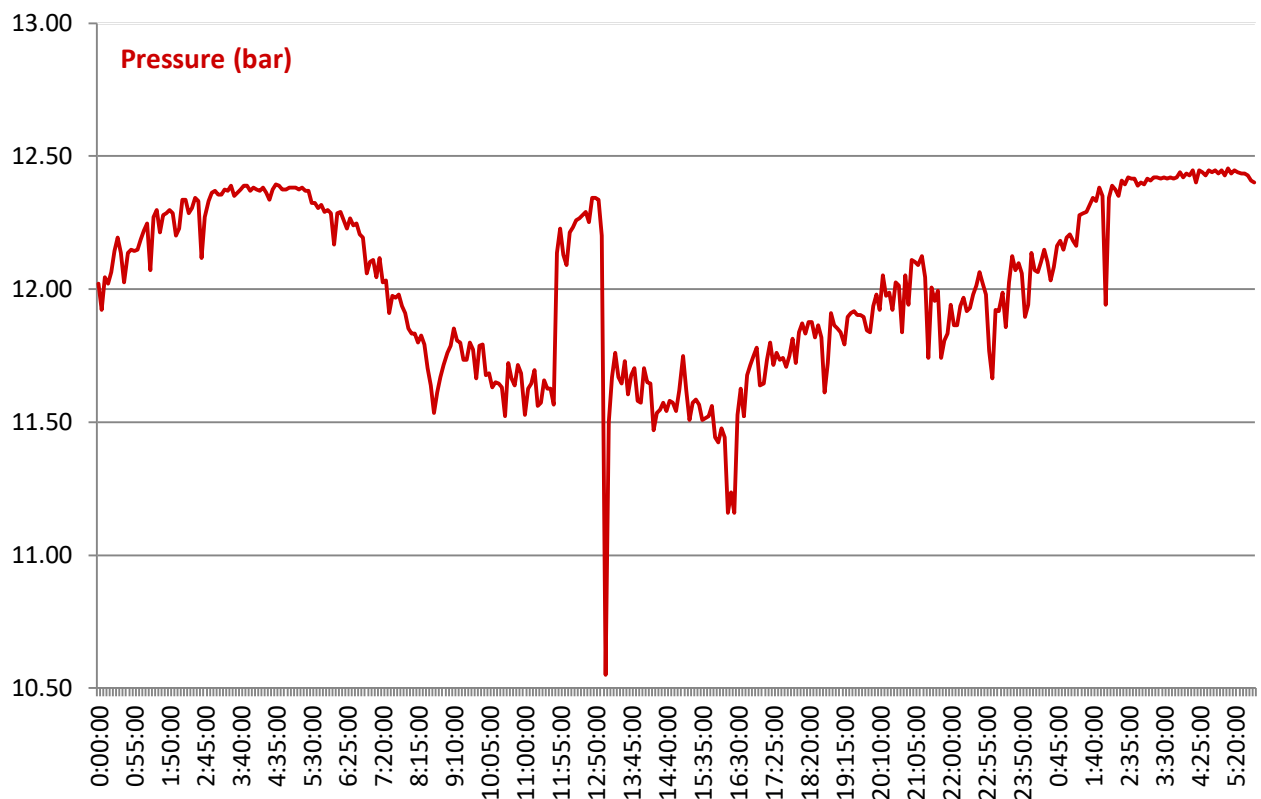
- Matja e rrjedhjes nga ora 00:00 me 26.11 deri në orën 5:50 me 27.11



- Matja e presionit prej 00:00 me 26.11 deri 5:50 me 27.11

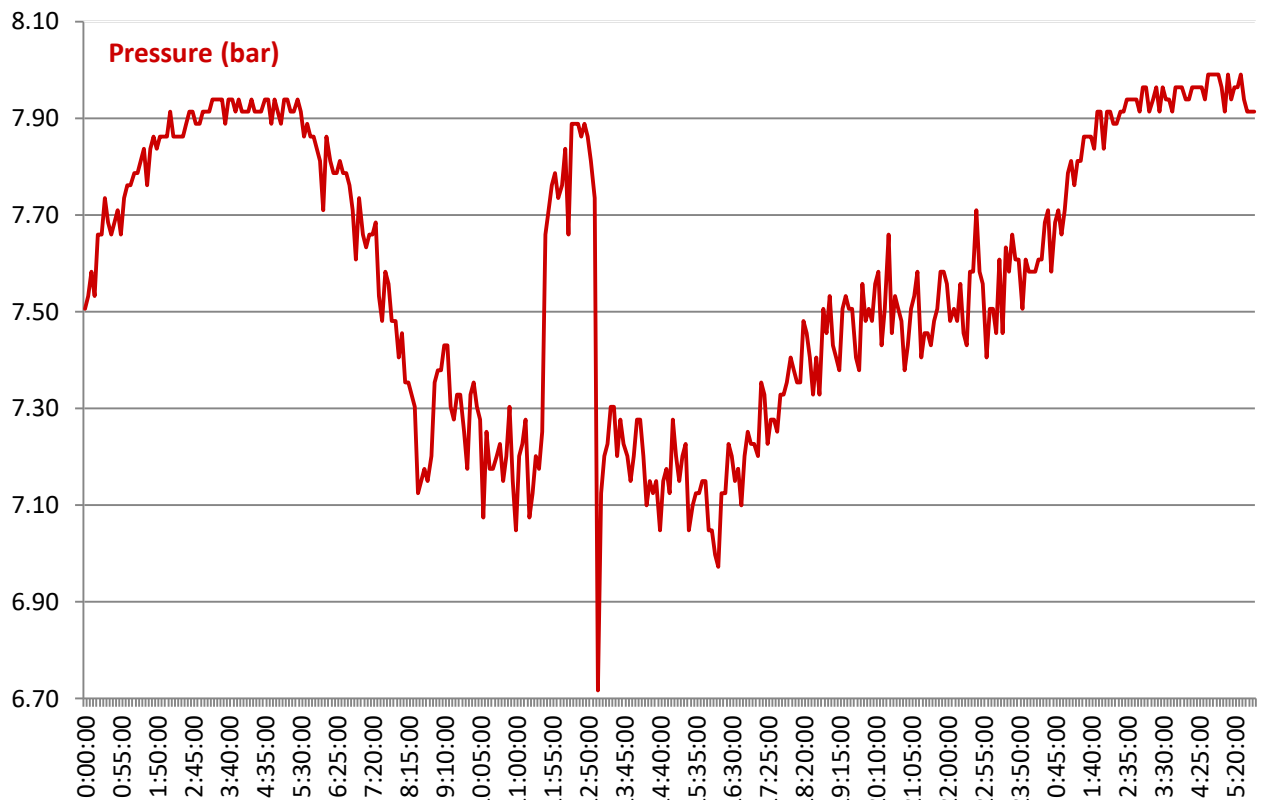


6.7.1.2 Matja e presionit në pikën më të ulët të qytetit



6.7.1.3 Matja e presionit në gypin thithës të SP-së Badovc i Ri

Matja e presionit nga ora 00:00 me 26.11 deri në orën 5:50 me 27.11, periudhë gjatë së cilës nuk ka punuar pompa.



- **Matja e presionit për një periudhë të shkurtër gjatë së cilës pompa punonte për profilaksi 15 minuta në ditë**

Matja e presionit në gypin thithës, kur pompa është duke punuar, tregon se kur përdoret SP Badovc i Ri, presioni në rrjetin e qytetit bie. Vlerat e regjistruara për presionin në atë periudhë 15 minutëshe janë në mes 2,44 bar dhe 2,67 bar dhe afërsisht ka rënie presioni prej 4 bar në rrjetin e qytetit.

6.8 Konkluzione nga matjet

6.8.1 Presioni i tepërt në pikën më të ulët

Presioni i matur në pikën më të ulët në Graçanicë varion midis 10,55 bar dhe 12,45 bar. Në të njëjtën kohë karakteristikat e qytetit janë me ndërtesa të ulëta, kryesisht shtëpi me dy dhe tre kate dhe presioni i nevojshëm për furnizim efikas me ujë dhe shuarje të zjarrit është rreth 2,00 bar. Kështu është e dukshme që sistemi punon gjithë kohën në presion të tepërt, shumë më të lartë sesa presioni maksimal i lejueshëm për rrjetet shpërndarëse. Në njërën anë presioni i tepërt në të gjithë rrjetin e Graçanicës është parakusht për rritje të normës së rrjedhjes për rrjedhjet ekzistuese nëntokësore dhe plasaritjet dhe nga ana tjetër presioni i lartë ka shkurtuar jetëgjatësinë e aseteve dhe ka rritur numrin e plasaritjeve të reja në mase të konsiderueshme. Përveç kësaj këto kushte hidraulike shkaktojnë probleme në pajisjet hidraulike të konsumatorëve.

6.8.2 Shkalla e lartë e humbjeve fizike të ujit

Në rast të mungesës së konsumatorëve gjatë natës si, p.sh, objektet e prodhimit me orare të natës, hotelet e mëdha dhe spitalet siç është rasti i Graçanicës, gjatë orëve të para të mëngjesit (00:00 deri në 05:00) konsumi i ujit duhet të jetë i papërfillshëm. Në të njëjtën kohë, profili 24-orësh i rrjedhjes i cili është përcaktuar gjatë fushatës për matje është plotësisht i kundërt. Rrjedha minimale, që është matur në orën 03:45 është $Q_{min} = 34,13$ l/s. Raporti në mes $Q_{max} = 51,47$ l/s dhe $Q_{min} = 34,13$ l/s është 1,50 dhe niveli i rekomanduar për rrjetet me humbje të pranueshme fizike të ujit është rreth 5. Bazuar në të dhënat e mbledhura për rrjedhjen, mund të konkludohet se nga uji i pijshëm, i dërguar në Graçanicë, ka humbur 70%. Niveli i lartë i humbjeve fizike të ujit sjell humbje të drejtpërdrejta ekonomike për shkak të kostos së shpenzimeve për trajtimin e ujit në FPU Badovc. Në të njëjtën kohë, kapaciteti i FPU Badovcit nuk është i mjaftueshëm për të kënaqur kërkesën për furnizim me ujë dhe qyteti i Graçanicës, së bashku me Llapna Sellon dhe Preocin, përballen me kufizime në furnizim me ujë nga ora 00:00 deri në orën 05:00 të çdo mëngjesi, ku niveli i humbjeve fizike të ujit duket të jetë shumë shqetësues. Duhet të ndërmerren masa urgjente për të kufizuar përdorimin joefikas të ujit të pijshëm.

6.9 Reduktimi i presionit të tepërt

Në kushtet aktuale prezantimi i programit për menaxhim të presionit është mënyra më efikase për uljen e normës së rrjedhës së rrjedhjeve ekzistuese nëntokësore me investim fillestar minimal. Përveç kësaj reduktimi i presionit do të sjellë reduktim të ndjeshëm të dendësisë së plasaritjeve, gjë që i bën përfitimet nga investimi edhe më tërheqëse.

6.9.1 Qasja për menaxhim të presionit

Terreni i pjerrët, me ndryshim të madh në lartësi, mes pikës më të lartë dhe më të ulët të rrjetin, kërkon reduktim të njëpasnjëshëm të presionit në pika të ndryshme sipas pjerrtësisë së terrenit për arritjen e rezultateve më të mira.

Projekti aktual me të gjitha llogaritjet dhe vizatimet mbulon reduktimin e parë të presionit në hyrje të qytetit. Bazuar në të gjitha matjet dhe në të dhënat për terrenin është zgjedhur një sistem me dalje fikse. Në këtë qasje dalja PRV mbahet në një nivel minimal të mundshëm, të zgjedhur për të siguruar furnizim të mjaftueshme me ujë dhe për të arritur rezultatet më të mëdha në të njëjtën kohë. Si hap fillestar, presioni në hyrje të qytetit do të reduktohet nga 5,90 bar në 2,50 bar.

6.9.2 Madhësia e valvulës

Nga profili i rrjedhës, që është krijuar gjatë matjeve, mund të konkludohet se rrjeti në Graçanicë punon në dy regjimeve. Rrjedha e ulët nga ora 00:00 deri në orën 07:55 dhe nga ora 11:50 deri në orën 13:00, kur rrjedha është më e ulët se 40 l/s dhe ndryshon në rangun 34,13 l/s - 39,77 l/s me mesataren $Q = 35,76$ l/s. Rrjedha e lartë nga ora 08:00 deri 11:45 dhe nga ora 13:05 deri në orën 23: 500 kur rrjedha është mbi 40 dhe l/s ndryshon në rangun 51,46 l/s - 40,13 l/s me mesataren $Q = 41,26$ l/s

- **Madhësia në kushte me rrjedhje të ulët**

	Qmin	Qmax	Qmesatare
Madhësia e kalkuluar	DN150		
Rrjedha (l/s)	34,13	39,77	35,76
Presioni në rrjedhjen lart (m)	59,00	59,00	59,00
Presioni në rrjedhjen poshtë (m)	25,00	25,00	25,00
Diferenca e presionit (m)	34,00	34,00	34,00
Shpejtësia e rrjedhjes (m/s)	1,90	2,30	2,00
Hapja e valvulës (%)	12,10	13,80	12,60
Zhurma hidraulike (dBA)	63,60	64,50	63,90
Dëmtimi i vrimës	Nuk ka	Nuk ka	Nuk ka
Koha e matur për riparim (orë)	56 327,00	47 564,00	53 398,00

	Qmin	Qmax	Qmesatare
Madhësia e kalkuluar	DN150		
Rrjedha (l/s)	40,13	51,46	41,26
Presioni në rrjedhjen lart (m)	59,00	59,00	59,00
Presioni në rrjedhjen poshtë (m)	25,00	25,00	25,00
Diferenca e presionit (m)	34,00	34,00	34,00
Shpejtësia e rrjedhjes (m/s)	2,30	2,90	2,30
Hapja e valvulës (%)	13,90	17,20	14,30
Zhurma hidraulike (dBA)	64,50	65,90	64,70
Dëmtimi i vrimës	Nuk ka	Nuk ka	Nuk ka
Koha e matur për riparim (orë)	47 193,00	35 707,00	45 429,00

Nga të gjitha llogaritjet që janë bërë, nga simulimi i të gjitha kushteve të mundshme të rrjedhës është vërtetuar se një valvulë reduktuese e presionit DN150 do të përmbushë nevojat aktuale për uljen e presionit në hyrje të Graçanicës.

6.9.3 Dizajni i instalimit

Bazuar në llogaritjet e kryera për projektin është zgjedhur një valvulë reduktuese e presionit DN150 e modelit WD-720-ES-Y me trupin e tipit Y. Karakteristikat e valvulës me dizajn të veçantë të trupit dhe të ndenjës kundër kavitetit. Para dhe pas valvulës reduktuese të presionit i bëhet një instalim i izolimit elastik valvulës portë për të siguruar mirëmbajtje të lehtë. Menjëherë pas dizajnit të valvulës reduktuese të presionit për instalim të një modeli të valvulës kinetike me ajër AV-1C-2F-CDG për të mbrojtur sistemin kundër ndarjes dhe vakumit të kolonës së ujit. Para valvulës reduktuese të presionit duhet të sigurohemi që të instalohen një sitë dhe një ujë matëse. Karakteristikat e ujëmatësit me dhenjë të impulsit dhe pajisur me data logger për monitorim nga distanca e rrjedhjes dhe presionit te pika e rregullimit. Para valvulës reduktuese të presionit sipas projektit është dizajnuar ndërtimi i një by-pass-i, i cili do të garantojë furnizim të vazhdueshëm me ujë në rast të mirëmbajtjes së valvulës. Vizatimi i detajuar i instalimit gjendet në figurën 6.10.

6.10 Rezultatet e pritura nga menaxhimi i presionit

6.10.1 Reduktimi i humbjeve fizike të ujit

Presioni mesatar në zonë ka ndikim të madh në normën e rrjedhës së rrjedhjes. Raporti ndërmjet reduktimit të presionit dhe ndryshimit të normës së rrjedhjes është llogaritur nga:

$$Q_1 = Q_0 \cdot (P_1 / P_0)^{N1}$$

ku:

- Q_0 - është norma fillestare e rrjedhjes në presion P_0 , 2 242,57 m³/ ditë në rastin aktual
- Q_1 - është norma e rrjedhjes së rrjedhjeve në presionin e rregulluar P_1
- P_0 - është presioni fillestar mesatar në zonë
- P_1 - është presioni mesatar i rregulluar në zonë
- $N1$ – është komponenti i rrjedhjes që zakonisht është nga 0,5 në 1,5 varësisht nga lloji i materialit dhe indeksi i infrastrukturës së ujit.

$$Q_1 = 2242,57 \cdot (8,54 / 11,94)^1 = 1603,08 \text{ m}^3 / \text{ditë në rast të furnizimit konstant me ujë}$$

$$Q_1 = 1819,00 \cdot (8,54 / 11,94)^1 = 1301,02 \text{ m}^3 / \text{ditë në rast të regjimit në furnizim me ujë nga ora 00:00 deri në orën 05:00}$$

Në bazë të llogaritjeve të bëra, në rast të reduktimit të presionit në hyrje të qytetit nga 5,90 bar në 2,50 bar, humbjet e ujit të pijshëm do të reduktohen me mesatarisht 640 m³/në ditë (520 m³/në ditë në rast të regjimit në furnizim me ujë nga ora 00:00 deri në orën 05:00). Duke pasur parasysh regjimin në furnizimin me ujë në Graçanicë nga ora 00:00 deri në orën 05:00 uji i ruajtur mund të përdoret për të siguruar furnizim të vazhdueshëm me ujë.

6.10.2 Reduktimi i dendësisë së plasaritjeve

Lidhja e dytë që mund të bëhet është ajo mes presionit të sistemit dhe dendësisë së plasaritjeve

$$B_1 = B_0 \cdot (P_1 / P_0)^{N2}$$

- B_0 - është norma fillestare e plasaritjeve në presionin P_0 , 2 242,57 m³/ në ditë në rastin aktual
- B_1 - është norma e plasaritjeve në presionin e rregulluar P_1
- P_0 - është presioni fillestar mesatar në zonë
- P_1 - është presioni mesatar i rregulluar në zonë
- $N2$ – indeksi i influencuar nga vjetërsia dhe kushtet, 2,36 për linjat distributive

$$B_1 = 196 \cdot (8,54 / 11,94)^{2,36} = 88,87$$

Bazuar në kalkulimet e bëra në rast të reduktimit të presionit nga 5,90 bar në 2,50 bar, në hyrjen e qytetit, dendësia e plasaritjeve do të reduktohet dy herë.

6.11 Periudha e shlyerjes

Periudha e shlyerjes së një investimi të mundshëm në menaxhimin e presionit në Graçanicë është llogaritur bazuar në kursimet e pritura, kryesisht nga reduktimi i humbjeve të ujit të pijshëm që vijnë nga FPU Badovc dhe nga dendësia e plasaritjeve.

6.11.1 Kursimet e përafërta vjetore pas implementimit të programit për menaxhim të presionit

- **Kursimet nga reduktimi i humbjeve të ujit**

Sipas informacioneve të marra nga Ujësjiellësi Prishtina, kostoja aktuale e prodhimit për 1 m³ të ujit në FPU Badovc është 0,15 EUR. Në bazë të llogaritjeve të bëra, një prej rezultateve të pritura pas uljes së presionit përgjatë rrjetit distributiv është kursimi prej 640 m³ të ujit të pijshëm që sigurohet nga FPU Badovc (520 m³/ditë në rast të një regjimi të furnizimit me ujë nga ora 00:00 deri në orën 05:00). Kur konvertohet në kursim të drejtpërdrejtë nga kostot e prodhimit të FPU Badovc kjo bën 96 EUR (78 EUR) në ditë ose rreth 35 000 EUR (28 000 EUR) në vit.

- **Kursimeve nga reduktimi i dendësisë së plasaritjeve**

Sipas informacioneve të marra në ujësjiellës kostoja aktuale për riparim të një plasaritje është 250 EUR. Bazuar në plasaritjet e riparuar në vitin 2015 kostoja vjetore është $196 \times 250 = 49\,000$ EUR. Në të njëjtën kohë, në bazë të llogaritjes së bërë, rezultati i pritur pas reduktimit të presionit përgjatë rrjetit distributiv është ulja e plasaritjeve vjetore prej 196 në 88. Kur konvertohet në kursim të drejtpërdrejtë, kemi më pak riparime, kjo bën 27 000 EUR në vit.

6.11.2 Kostoja për implementimin e programit të propozuar për menaxhim të presionit

Sipas projektit të projektuar, kostoja e përafërt për ndërtimin e një dhome, bashkë me dërgesën dhe komisionimin të gjitha valvulave të ofruara, fittingjeve dhe pajisjeve matëse, do të jetë rreth 15 000 EUR.

Rezultatet nga të gjitha llogaritjet e bëra tregojnë se kursimi vjetor i pritur pas implementimit të programit të propozuar për menaxhim të presionit nga reduktimi i humbjeve të ujit të pijshëm dhe dendësisë së plasaritjeve do të jetë 62 000 EUR (55 000 EUR). Në të njëjtën kohë kostoja për zbatimin e programit pritet të jetë rreth 15 000 EUR, ose me fjalë të tjera kjo e bën periudhën e shpagimit me të shkurtër sesa 4 muaj.

6.12 Studimi i zonës Bregu i Diellit-Prishtinë

Humbjet e ujit mund të kontrollohen vetëm me një veprimtari tërësore në pjesë të ndryshme të sistemit të shpërndarjes së ujit, duke përfshirë përmirësimet e nevojshme në sistemin e menaxhimit efikas, organizimin dhe edukimin në kuadër të kompanive të shërbimeve të ujit. Sot ne kemi në dispozicion njohurinë e fundit globale, të njohur si metodologjia **IWA**, që ofron perceptim realist të problemit dhe përzgjedhjen e metodave të nevojshme për të kontrolluar dhe për të zvogëluar humbjet e ujit, si dhe një shumëllojshmëri të zgjidhjeve teknike dhe teknologjike, por kjo që u tha nuk garanton një zbatim të suksesshëm të programit dhe arritjen e qëllimeve.

Në çdo program një element kyç janë njerëzit, për të cilët kërkohet trajnimi i duhur, pa të cilin nuk mund të kemi koordinim dhe kontroll realist, në mënyrë që të presim dhe të kemi rezultate pozitive.

Prandaj është i rëndësishëm planifikimi i suksesshëm i aktiviteteve, si edhe zbatimi i mëvonshëm i tyre, me një fjalë duhet të punojmë për përmirësimin e aftësisë / kapacitetit të njerëzve që punojnë në kompaninë e shërbimeve të ujit e cila përfshin njohuri të avancuara dhe shkathtësi të reja në fusha të tilla siç është reduktimi i humbjeve teknike në rrjetet distributive.

Sot të gjitha këto disiplina janë të njohura, por aftësitë menaxhuese janë ende të rralla. Ato duhet të zbatohen në mënyrë efikase prej kompanive të shërbimeve të ujit në fushën e kontrollit të humbjeve të ujit.

Në këtë punim, ne duam të theksojmë aftësitë e duhura të menaxhimit, bazuar në përshkrimin dhe zbatimin e praktikave të pranishme; duam t'i japim theks të veçantë nevojës për ngritje të vazhdueshme të njerëzve në kompanitë e shërbimeve publike të ujit, në mënyrë që të jenë sa më shumë të pavarur dhe të suksesshëm në aktivitetet e përditshme.

6.12.1 Cilat janë problemet që hasim gjatë rrugës sonë drejt reduktimit të humbjeve të ujit

Në disa prej shërbimeve tona themelore (dhe tipike) problemet e kontrollit efektiv të humbjes së ujit mund të paraqitet në kategoritë e mëposhtme :

- Kontrolli pasiv i humbjeve;
- Mungesa e të kuptuarit në lidhje me kompleksitetin e humbjeve të ujit (dhe përdorimi i ujit të pafaturuar në% të vëllimit të përgjithshëm (në hyrje) si tregues i vetëm i performancës kryesore;
- Zhvillimi i ngadaltë dhe i pamjaftueshëm teknologjik;
- Mungesa e një strategjie të veprimit (programet) për të reduktuar (kontrollin) humbjet e ujit;
- Ende kompanitë për të zgjidhur problemin e humbjes së ujit përfshijnë vetëm detyrat e punës, që shpesh bazohen vetëm në kontrollin e rrjedhjes pasive (që ka të bëjë vetëm me rrjedhjet e raportuara).
- Një ekip pune ose një person i kualifikuar (përgjegjës) për aktivitetet dhe zbulimin e rrjedhjeve në rrjet (me trajnimin bazë për aplikime të pajisjeve)do të jetë shumë i dëshiruar nëse do ta ngrinte në një nivel më të lartë kontrollimin e humbjeve të ujit, duke filluar nga sistemet e prodhimit e deri te rrjeti distributiv(shpërndarës).
- Kompania KUR Prishtina ka pajisje themelore për zbulimin e rrjedhjeve (mikrofon terren, korrelator rrjedhjeje, shkopinj dëgjimi, llogera për matjen e presionit dhe të rrjedhjes së ujit në zonë).

- Informacionet mbi rrjedhjet janë marrë me anë të njoftimit të ekzistencës së problemeve në sistem (rënia e presionit, humbja e ujit, paraqitja e ujit në tokë ose gjetiu, etj), ose pas leximeve periodike të konsumit dhe shkallës së rritjes së ujit të pafaturuar (ndryshimet).
- Për departamentet përgjegjëse të mirëmbajtjes që merren me riparimin e rrjedhjeve, por pa regjistrime të duhura statistikore, paraqet për to edhe një mangësi me shumë.
- Sfidë kritike për shërbimet paraqet mungesa e strategjive ose e programeve për kontrollin e humbjes së ujit në nivelin më të lartë në kuadër të kompanisë. Ajo çka nuk është ende në rregull është se aktiviteti i kontrollit të humbjes së ujit nuk është vlerësuar mjaftueshëm, jo vetëm në rastet e sasive të pamjaftueshme të ujit ose për kostot e larta të mirëmbajtjes.

Lidhja në mes të të gjitha problemeve dhe sfidat e paraqitura kanë të përbashkët njeriun, kapacitetet e tij, aftësitë, motivimin, efikasitetin dhe gatishmërinë për përmirësim të vazhdueshëm.

6.12.2 Zgjidhja e problemit

Pamundësitë e efikasitetit të pamjaftueshëm të furnizimit me ujë të kompanive tona në kontrollin dhe reduktimin e humbjeve të ujit mund të gjenden në planet e mëposhtme, si te:

- Krijimi i një strategjie / programi të funksionimit të vazhdueshëm në fushën e kontrollit të humbjes së ujit;
- Fitimi i njohurive dhe aftësive të menaxhimit;
- Trajnimi i vazhdueshëm në fushën e metodologjisë dhe teknologjisë;
- Zbatimi i strategjive / programeve me ndryshimin e nevojshëm të shprehive ekzistuese;
- Aplikimi Benchmarking (efikasiteti dhe rezultatet e kontrollit).

Miratimi dhe zbatimi i aftësive menaxhuese aktive janë hap i rëndësishëm dhe themelor për veprim efektiv në kontrollin dhe reduktimin e humbjeve të ujit . Edhe pse kjo ide duket e logjikshme dhe e thjeshtë, për kompanitë tona të furnizimit me ujë kjo paraqet një sfidë të madhe. Në mënyrë të veçantë, zakonet afatgjata të menaxhimit, në kontekstin e burimeve ekzistuese njerëzore (me rënie konstante të numrit të kualitetit të lartë dhe njerëzor të motivuar) përbëjnë një problem serioz që duhet të trajtohet me kujdes të veçantë .

6.12.3 Njohuritë dhe aftësitë kontrolluese në menaxhimin e humbjeve të ujit

Unë dua të theksoj kategoritë e mëposhtme kyçe të aftësive menaxhuese të nevojshme për kontrollin efektiv të humbjeve të ujit;

6.12.4 Menaxhimi i projektit

-Disiplina e planifikimit, organizimit, sigurinë dhe menaxhimit të burimeve për të mbështetur përfundimin e suksesshëm të projektit dhe arritjen e objektivave të përcaktuara është në rend të ditës. Duhet të theksojmë se projektet për humbjen e ujit janë subjekt i kontrollit në vazhdim. Procesi për përmirësimin e vazhdueshëm mund të përbëhen nga elementet e mëposhtme :

- Planifikimi i masave dhe i aktiviteteve me shfrytëzimin maksimal të të gjitha burimeve të disponueshme;
- Realizimi i objektivave afatgjatë (3-5 vjet);
- Realizimi i objektivave afatshkurtër (1-3 vjet);
- Mbledhja e të dhënave dhe analiza;
- Proceset e zbatimit në katër hapa themelorë: planifikimi, implementimi , analiza, korrigjimi;
- Ndryshimet organizative brenda kompanisë;

-Në vazhdim punimi praktik në një zonë të Kryeqytetit të Prishtinës.



Figura 6.11 ZMD_Bregu i Diellit

Tabela 6.2 Informata e zonës

Emertimi I Zones Bregu i Diellit (AKTASHI dhe Zona Qender)		
informata e zones		
Konsumatorët shtëpiakë	1392 nr	
Konsumator jo shtëpiakë	26 nr	
Totali I Konsumatorve	1418 nr	
Nr.Sherbimeve të Kyqjes	174 nr	
Gjatesia e gypave	15 km	
Dendësia e Kyqjeve	12 nr/km	
Humbjet e padukshme @ ICF = 1.0	2.35 l/kyqje/dit/meter	
Konsumi shtëpiak minimal gjatë natës	3.00 l/kyqje/ore	1.16 l/s
Konsumi jo shtëpiak gjatë natës	20.00 l/kyqje/ore	0.14 l/s

Kontrollimi aktiv I rrjedhjeve

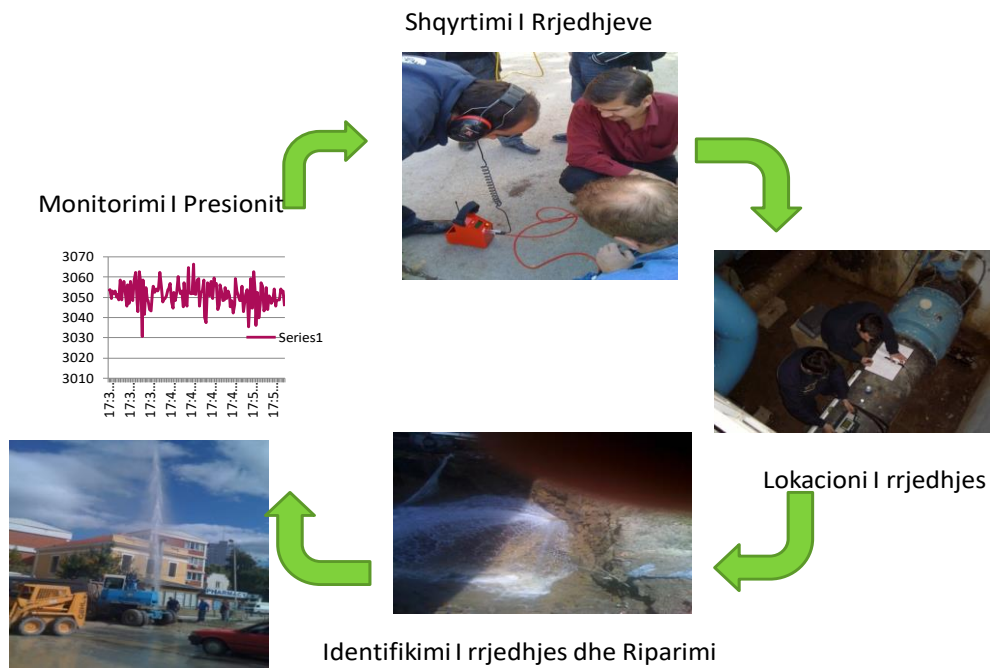
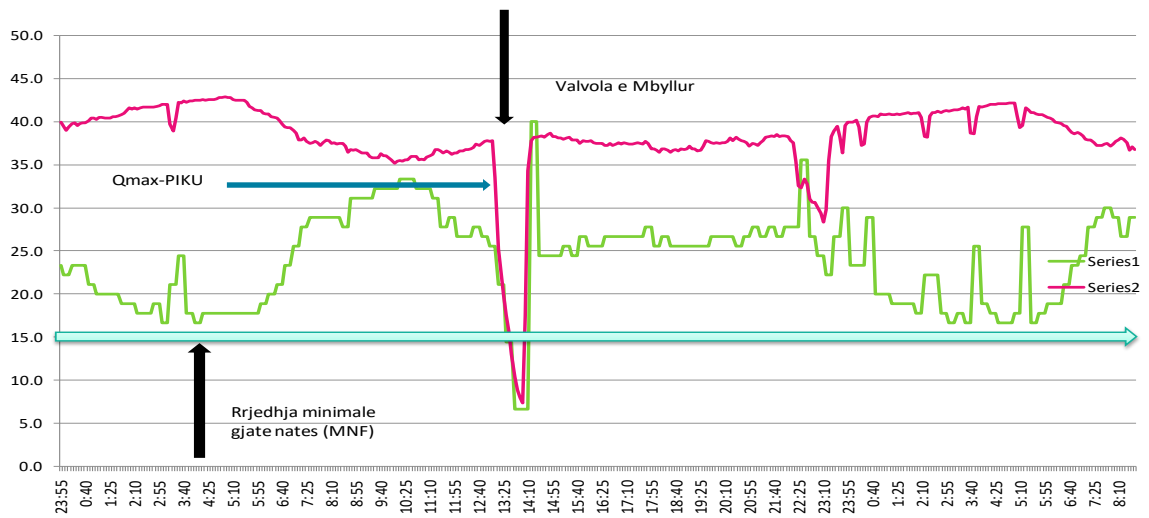
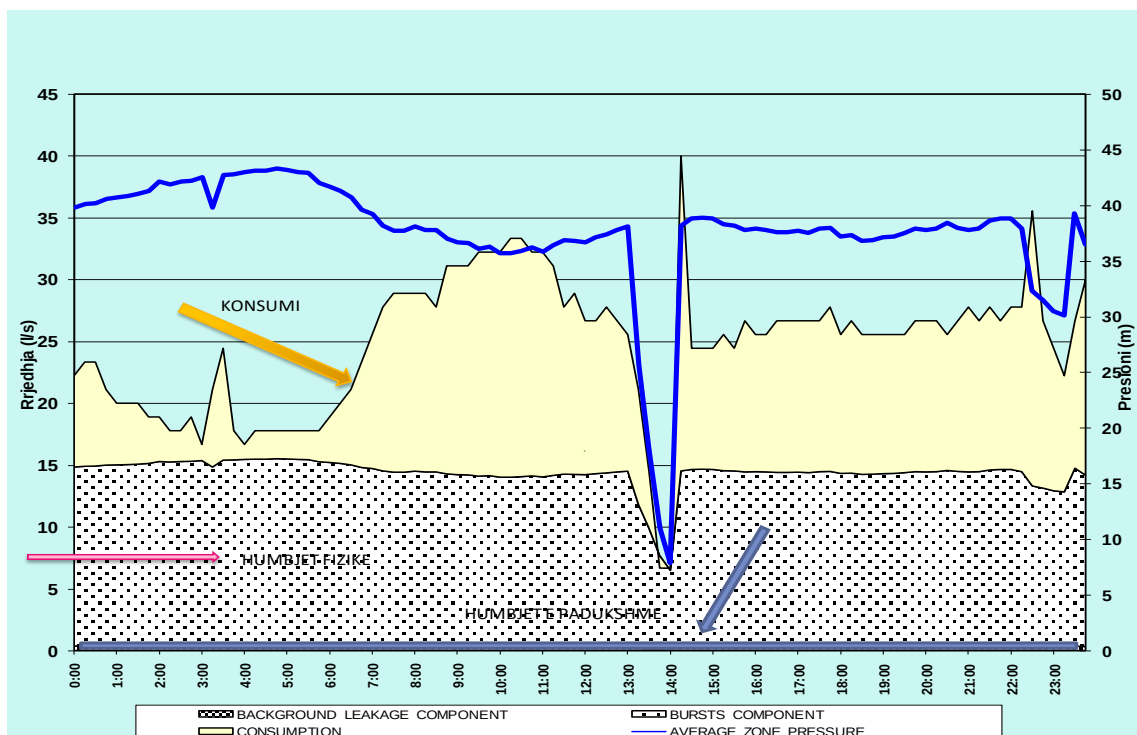


Figura 6.12 Presioni dhe rrjedhja e ujit në DMA



Grafiku 6.1 Rrjedhja dhe presioni në DMA



Grafiku 6.2 Rrjedhja, Presioni, Konsumi, Humbjet

Tabela 6.3 Rezultatet nga matja e parë në DMA

Numri i kyqjeve ne Zone	1392	
Popullesia	5x1392=6960 banore	
Hyrja e ujit ne zone	2156.2 m3/dite	
Humbjet fizike	1247.8 m3/dite	
Konsumator jo shtepiak	26	
Hargjimi mesatar ditor per konsumin jo shtepiak	0.5 m3/dite	
Konsumi per banore	128 litra/dite/banore	

Paisjet per Detektim-KUR”Prishtina



Figura 6.13 Pajisjet për detektor në KRU “Prishtina”sh.a

Detektimi I Rrjedhjeve- Korrelator

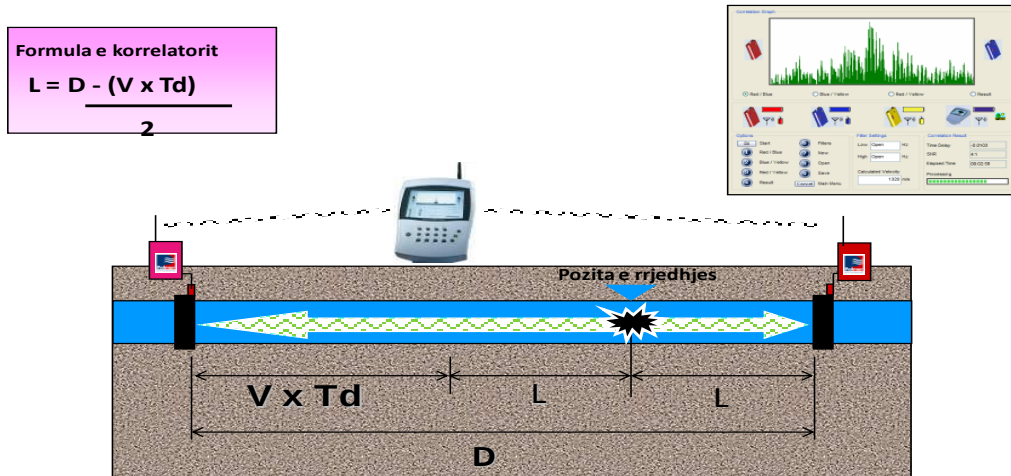


Figura 6.14 Skema e vendosjes së korrelatorit në tuba

Ashpersia e tokës e larte korodim I tubave

Matja e sasis se ujit ne vrima dhe carje tek tubacionet/5bara



	m3/dit	
Vrima me madhesi 5mm	40.33	
Vrima madhesi 12m	252	
Vrima madhesi 25mm	1008	
Plasaritja 25mmx1.5mm	59.95	
Plasaritja 25mmx3.2mm	120.45	
Plasaritja 25mmx6.3mm	240.36	

Figura 6.15 Tubacionet dhe sasia e rrjedhjes në vrime të ndryshme

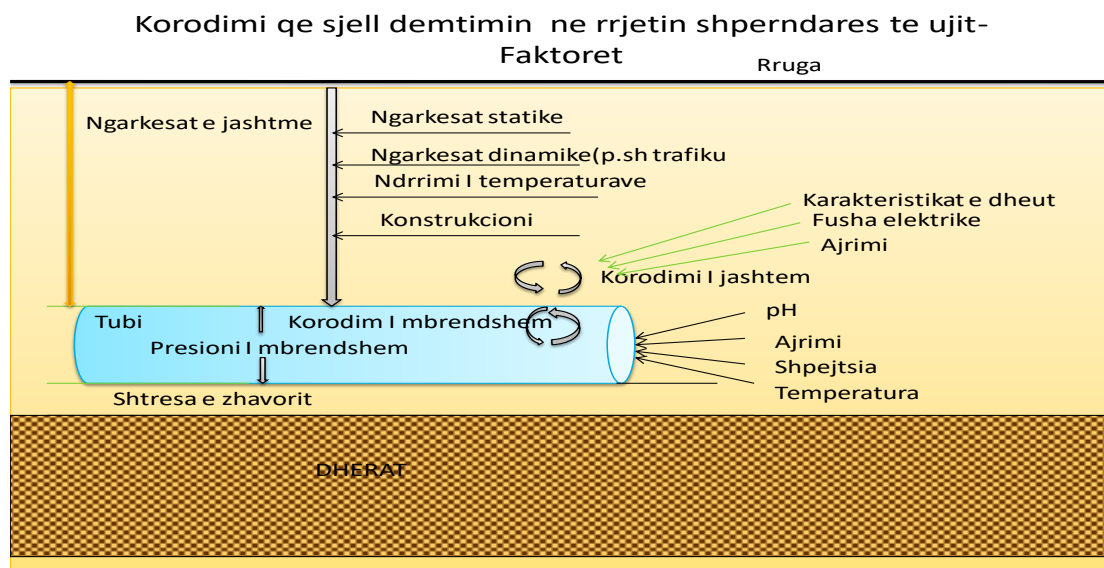
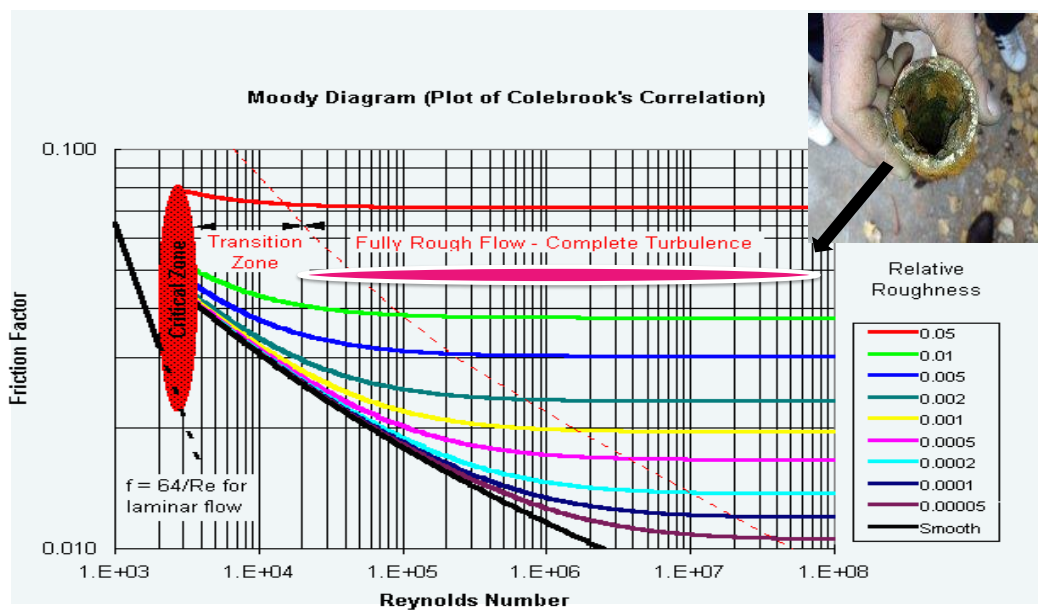
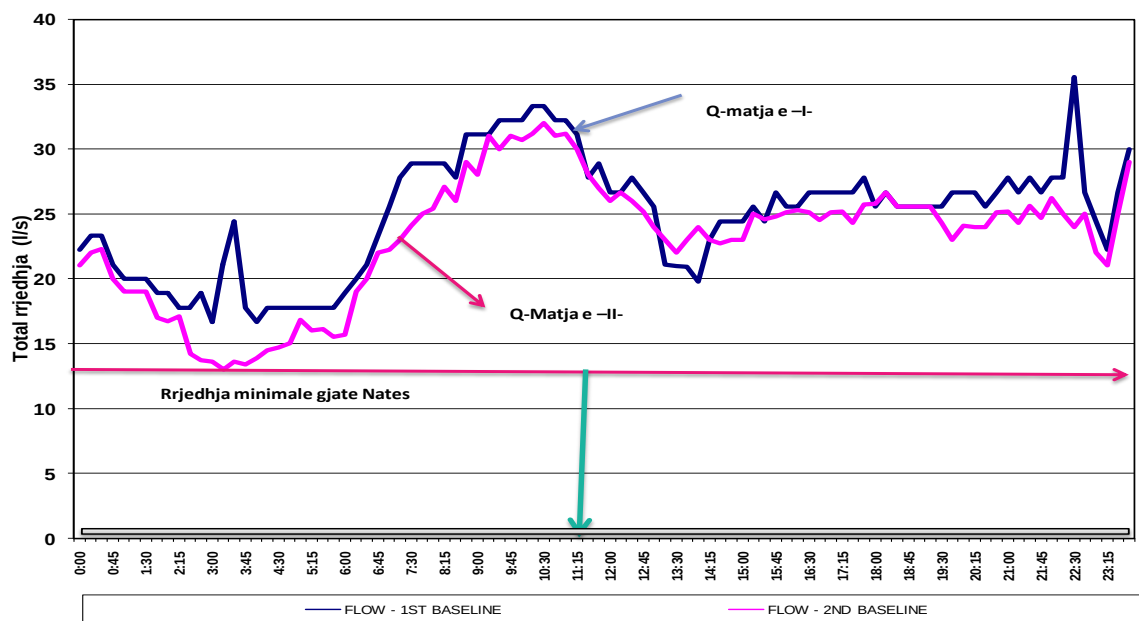


Figura 6.16 Faktorët që ndikojnë në përshpejtimin e korodimit nga jashtë dhe brenda tubave të zinguar



Grafiku 6.3 Tabela standard për llogaritjen e shkallës së ashpërsisë në tubacione

MATJA E RRJEDHJES NE ZONE MATJA E –II-



Grafiku 6.4 Matja e dytë pas riparimit të rrjedhjeve dhe zvogëlimi i humbjeve

Tabela 6.4 Rezultat nga matja e dytë në DMA

Numri I kyqjeve ne Zone	1392	
Popullesia	5x1392=6960 banore	
Hyrja e ujit ne zone	2036 m3/dite	
Humbjet fizike	1120 m3/dite	
Konsumator jo shtepiak	36	
Hargjimi mesatar ditor per konsumin jo shtepiak	0.5 m3/dite	
Konsumi per banore	128 litra/dite/banore	
Kursimi	259 m3/dite/95€/dite	34.977 €/vit

- Rezultatet perfundimtare japin nje sukses ne ruajtjen e 259 m3/dite
Apo ne vlera financiare 34.977 EURO/Vit.

KAPITULLI VII: GJENDJA FAKTIKE DHE MASAT QË DUHEN NDËRMARRË

7.1 Hyrje

Për të hulumtuar procedurat ekzistuese, për menaxhimin e humbjeve komerciale dhe fizike të ujit, në mënyrë që të identifikohen praktikatat me të mira dhe hapja e mundësive për përmirësim të efikasitetit.

Të identifikojmë burimet e informacionit dhe besueshmërinë e të dhënave për të bërë bilancin e ujit IWA për SDU(Skema e Distributimit të Ujësjetës) të Prishtinës dhe analizën e përfitimit për UPF-në.

Informata bazike:

- Uji i prodhuar nga burimi;
- Informacionet për ujëmatësit e mëdhenj të rrjedhjes nga burimi;
- Të dhëna të përgjithshme për infrastrukturën;
- Të dhëna mbi faturimin dhe inkasimin;
- Karakteristikat e parkut të ujëmatësve;
- Informacione mbi matësit e rrjedhjes në ZM;
- Kostot e intervenimit.

7.2 Vlerësimi i performancës për UPF për Prishtinën

Bilanci i Ujit sipas IWA për KUR “Prishtina” sh.a

Është bërë vlerësimi i UPF-së për KUR “Prishtina”, duke marrë informacione për zonën operative të qytetit të Prishtinës. Ky vlerësim është bazuar në metodologjinë dhe në terminologjinë e Bilancit Standard të Ujit të IWA.

Tabela 7.1 paraqet bilancin e ujit IWA për KUR “Prishtina” për vitin 2014. Të dhënat e përdorura për llogaritje janë marrë si rezultat i mbledhjes së të dhënave nga regjistrat e KUR “Prishtina”sh.a të çdo lloji. Bilanci i ujit përfshin përdorimin e intervaleve të hyrjeve me besueshmëri prej 95% për të përcaktuar përparësitë për përmirësimin e të dhënave dhe vijës së gabimeve rreth treguesve të performancës së llogaritur për UPF-në.

Tabela 7.1 Treguesit e performancës së humbjes së ujit sipas IWA për KUR “Prishtina”

Futja e vëllimit në sistem 37.55 Mm3/vit (+/- 5.0 %)	Konsumi i autorizuar	Konsumi i autorizuar, i faturuar	Konsumi i matur, i faturuar 18.39 Mm3/vit	Uji i Faturuar	
		19.41	Konsumi i pamatur, i faturuar 1.02 Mm3/vit	20.43 Mm3/vit	
		Mm3/vit			
	19.86 Mm3/vit	Konsumi i autorizuar, i pamatur	Konsumi i pamatur, i pafaturuar 0 Mm3/vit	UPF	
		0.45 Mm3/vit (+/- 30 %)	Konsumi i pamatur, i pafaturuar 0.45 Mm3/vit (+/- 30%)		
	Humbjet e Ujit 16.67 Mm3/ vit (+/- 10.6%)	Humbjet komerciale	Konsumi i paautorizuar 2.59 Mm3/ vit(+/- 27%)		18.14 Mm3/ vit (+/- 10.3%)
		6.07 Mm3/ vit (+/- 19.7%)	Matësit jo të saktë te konsumatori Gabimet në lexim 3.48 Mm3/ vitr (+/- 28%)		
Humbjet fizike 11.62 Mm3/ vjet (+/- 19.2%)					

Tabela 7.2 paraqet treguesit e performancës (TP) së UPF-së për KUR “Prishtina”. Treguesi i parë është UPF me vëllim që paraqitet si përqindje e vëllimit të hyrjes në sistem i cili në këtë rast është 48% .

Që nga fillimi i viteve 1980 ka qenë e ditur se përqindjet janë të papërshtatshme për vlerësimin e efikasitetit operacional të menaxhimit të humbjeve të ujit në sistemet distributive. Kjo ndodh për shkak se përqindjet e llogaritura janë shumë të influencuara nga konsumi i ujit në secilin sistem individual, dhe nga variacionet në këtë konsum si dhe prej vazhdimësisë së shërbimit.

Gjithashtu, alternativa e UPF-së në përqindje të vëllimit të inputit në sistem është për të shprehur UPF në litra për kyçe shërbimi në ditë, kur sistemi është nën presion. Ky tregues me të vërtetë mundëson një krahasim me ndërmarrjet e tjera të ujit dhe në këtë rast UPF është 645 - 67 litra /per kyçe / ditë. Kur këto vlera krahasohen me sisteme me performancë të lartë, të cilat arrijnë vlera të afërta me 100 l / kyçe / ditë ose edhe me 400 l / kyçe / ditë që mund

të jenë të pranueshme; kjo tregon qartë një nivel të lartë të humbjeve në sistem, e cila kërkon masa të menjëhershme për të kontrolluar këtë situatë.

Tabela 7.2 Performanca e humbjes së ujit për KUR “Prishtina” – viti 2014

	Indikatorët e performancës	Prishtinë	Krahasimi Interncional		
			Pajtueshëm	Mirë	Klasi Botëror
UPF	Vlera e UPF në % nga Hyrje në Sistem	48%			
	Vlera e UPF në % Totali Variabëli kosto operative	48%			
	Litër/Shërbim	645	400	200	< 100
	Kyçje/ ditë				
Humbjet Fizike	Litër/Shërbim	413	300	150	< 50
	Kyçje/ ditë				
	m ³ /km/ditë	34.3	12.5	4.8	2.4
	Indeksi i rrjedhjes në infrastrukturë (ILI)	9	8	4	< 1.5
Humbjet komerciale	Përqindja e konsumit të autorizuar	31%	12%	6%	< 2.5%

Përveç të tjerash, duke pasur parasysh nivelin e humbjeve fizike, ne kemi tre tregues; i pari është i shprehur në litra për kyçje në ditë, që në këtë rast është 413 deri 79 l / kyçje / ditë më i lartë se kufiri i pranueshëm prej 300 l / kyçje / ditë dhe mesatarja e 276 l / kyçje / ditë në bazën e të dhënave ndërkombëtare të IWA-s.

Tani, në qoftë se TP është paraqitur në m³ për km të rrjetit në ditë, vlera e fituar është 34.3 m³ / km / ditë, e cila është pothuajse dy herë më e lartë se vlera e lejuar nga të dhënat ndërkombëtare të IWA-së prej 12.5 m³ / km / ditë.

Dhe së fundi, duke pasur parasysh treguesin e nivelit të lartë, indeksi i rrjedhjes në infrastrukturë (IRRI), që ka një vlerë 9, e cila është më e lartë se vlera mesatare prej 4.2, në bazën e të dhënave ndërkombëtare të IWA-së, asnjë nga këto vlera nuk tregon gjendjen mesatare të infrastrukturës së distribuimit të ujit.

7.3 Praktikë për reduktimin e humbjeve komerciale

Komponentët kryesorë të humbjeve komerciale, sipas Tabelës 1, nuk janë saktësia e ujëmatësit të konsumatorëve dhe konsumi ilegal. Informacionet e regjistruara, në bazën e të dhënave të konsumatorëve për ujëmatës, janë të kufizuara për sa i përket diametrit, numrit serial dhe datës së instalimit, informacione që nuk janë të mjaftueshme për të karakterizuar parkun e ujëmatësit dhe performancën e tij. Nuk ka informacione mbi llojin e ujëmatësit (single jet, multi jet, Woltmann), e as për klasën e tyre metrologjike, e as për pozitën e tyre të instalimit. Të gjitha këto attribute në këtë moment janë të domosdoshme për të kuptuar se në çka është bazuar performanca e parkut të ujëmatësit, pra vetëm në bazën e të dhënave të faturimit / konsumatorëve.

Vlen të përmendet se gjatë katër vjetëve të fundit KUR “Prishtina” kemi instaluar 21,634 ujëmatës (28% e të gjithë ujëmatësve) me reduktim të konsumit prej 1.4 milion m³ që mund të reflektojë në uljen e humbjeve të ujit për konsumatorët pa ujëmatës. Vjetërsia mesatare e pragut të ujëmatësve është shtatë vjet. Në KRU të vendosur janë ujëmatës nga prodhuesit e tipit Zenner dhe Sensus përfaqësojnë 54% të të gjithë ujëmatësve.

KUR “Prishtina” merr të dhënat e konsumit të konsumatorëve nga leximi digjital i ujëmatësve në periudhë njëmuajore. Është e ditur se kjo procedurë mund të prodhojë gabime jo vetëm në vlerën e konsumit, por edhe në transferimin e tij në sistemin e faturimit. Gjatë vizitës është gjetur që kjo procedurë ka shumë të meta dhe kërkon optimizim të shpejtë me implementim të kontrolleve të duhura dhe kodeve të leximit, me qëllim që të marrë informacione të vlefshme mbi aktivitetet e konsumatorëve dhe mbi kushtet e ujëmatësit, të cilat do të ndihmonin në detektimin e konsumit ilegal dhe për aktivitetet për menaxhim të ujëmatësve.

Në një mënyrë të tillë, KUR “Prishtina” nuk ka zbatuar ndonjë procedurë për të përcjellë konsumin e ujit në mënyrë të qëndrueshme, në mënyrë që të zbulohen anomalitë që mund të përcillen në vjedhje të ujit apo në ndërhyrjet në ujëmatës për shkak të konsumatorëve jomiqësorë dhe software të faturimit, edhe pse Task Forca ekzistuese është duke luajtur një rol aktiv në zbulimin e mashtrimeve.

7.4 Strategjia e rekomanduar për menaxhimin e UPF-së

Matje me ujëmatës të mëdhenj.

KUR “Prishtina” ka të instaluar ujëmatës të mëdhenj në të gjitha daljet e impianteve të trajtimit të ujit dhe pikat kyçe të sistemit, të cilët janë teknologjikisht aktualë, të saktë, të besueshëm, të mirëmbajtur si duhet, dhe në mënyrë ideale monitorohen vazhdimisht nga një sistem për kontroll mbikëqyrës dhe nxjerrje të dhënash (SCADA).

7.4.1 Reduktimi i humbjeve komerciale

- Ujëmatësit joshtëpiakë

Është i nevojshëm një program i ndërrimit të menjëhershëm për ujëmatësit e konsumatorëve me konsumin më të lartë. Programi do të fokusohet në:

Ndërrim të të gjithë ujëmatësve joshtëpiakë të konsumatorëve me konsum të madh.

Të sigurohemi që ujëmatësit janë të madhësisë së saktë në bazë të konsumit të konsumatorit dhe formës së përditshme të konsumit (rrjedhja e ulët, piku rrjedhës), por jo vetëm me diametër të kyçjes së shërbimit.

Të gjithë ujëmatësit do të instalohen në mënyrë korrekte, me gjatësitë e nevojshme të gypave në rrjedhën sipër dhe poshtë ujëmatësve.

- Ujëmatësit shtëpiakë

Nënregjistrimi i ujëmatësve të vegjël të ujit është një nga komponentët më të lartë në bilancin e ujit, dhe për shkak të kësaj do të jetë e nevojshme që të zbatohet në vitet e ardhshme një program rinovimi, i bërë në bazë të analizës së performancës së parkut aktual, për të cilët KUR “Prishtina” duhet të implementojë aktivitetet e ardhshme:

Përditësimi i databazës së konsumatorëve.

Eliminimi i anomalive në instalimin e bërë.

Përparësi ndërrimi i ujëmatësve të ujit: ujëmatësit me mbi/nën madhësi dhe ujëmatësit e bllokuar / të vjedhur.

Vlerësimi i performancës së instaluar sipas prodhuesit, modelit, diametrit, cilësisë dhe vjetërsisë me qëllim që të identifikohet performanca më e keqe.

Vlerësimi i teknologjive të reja të ujit: ujëmatësit *single jet*, ujëmatësit me zhvendosje pozitive, ujëmatësit ultrasonikë ujëmatësit inteligjent etj.

Prezantimi i kontrollit të cilësisë për pranimin e ri të ujit.

Reduktimi i humbjeve fizike

Duke pasur parasysh faktorët që ndikojnë në dukjen e rrjedhjes në KUR “Prishtina” dhe nivelin e panjohur të zhvillimit të zonimit të rrjetit nga ana e konsulentit, strategjia për reduktimin e UPF-së mund të marrë parasysh aktivitetet në vijim:

Rrjeti i zonimit, duke filluar me zonat me furnizim ose me zonat me presion, për të kaluar më vonë në zonime (DMA) të vogla, në varësi të nivelit të humbjeve dhe vazhdimësisë së shërbimit.

Implementimi i skemave inteligjente për menaxhim të presionit për të zvogëluar furnizimin e parregullt me ujë dhe humbjet fizike.

Implementimi i kontrollit aktiv e të vazhdueshëm të rrjedhjeve me dendësi minimale të inspektuara përgjatë një viti të gjithë rrjetin.

➤ *Konkluzione përfundimtare:*

🚦 Hapat që duhet të ndiqen për reduktimin e ujit pa të ardhura janë:

1. Krijimi i DMA-së, ZMD-të në terren, zonat e presioni;
2. Zonat në maksimum deri 3000 konsumatorë;
3. Zonimi plotësisht i ndarë nga zonat e tjera me valvola kufitare;
4. Secila zonë duhet të kalojë testin e presionit zero $P=0$;
5. Ujëmatësit zonalë të pajisur me data loggerë për matjen e rrjedhjes dhe presionit dhe transportimi i të dhënave nëpërmjet GPRS-së në sistemin *online* të monitorimit;
6. Detektimi i rrjedhjeve hap pas hapi;
7. Vendosja e valvolave automatike për rregullimin dhe zbutjen e presionit në zona të ulëta;
8. Krijimi i Task Forcës për Humbjet Komerciale;
9. Krijimi i balancit uJOR, së paku dy herë në vit, duke bërë krahasime me vitet e mëparshme.

 Përfitimet e reduktimit UPF, në veçanti të reduktimit të rrjedhjeve, përfshijnë

- Përfitime financiare nga rritja e shitjeve të ujit ose reduktimi i prodhimit të ujit, duke përfshirë ndoshta vonesën e zgjerimit të kapaciteteve të kushtueshme;
- Rritjen e njohurive për sistemin e shpërndarjes;
- Rritjen e aftësive zjarrfikëse për shkak të presionit në rritje;
- Zvogëlimin e dëmin të pronës;
- Zvogëlimin e rrezikut të kontaminimit;
- Presionin më të stabilizuar të ujit në të gjithë sistemin;
- Zvogëlimin e rrjedhjes që mund të jetë gjithashtu një mundësi për të përmirësuar marrëdhëniet me publikun dhe punonjësit;
- Një program zbulimi për rrjedhjet mund të jetë shumë i dukshëm, duke inkurajuar njerëzit të mendojnë për ruajtjen e ujit;
- Reduktimin e humbjeve komerciale, duke sfiduar politikisht dhe socialisht, gjithashtu mund të përmirësojë marrëdhëniet me publikun, sepse disa konsumatorë mund të ngurrojnë të paguajnë faturat e tyre të ujit, duke ditur se shumë të tjerë përdorin shërbime pa u faturuar ose duke u nënvlerësuar.

8. Literatura:

- [1] Farley, M., & Trown, S. (2003). *Losses in water distribution networks: A practitioner's guide to assessment, monitoring and control* (p. 10). London: IWA.
- [2] Wu, Z., Farley, M., Turtle, D., Kapelan, Z., Boxall, J., Mounce, S., ... Kleiner, Y. (2011). *Water loss reduction* (p. 198). Exton, PA: Bentley Institute Press.
- [3] Smith, L., Fields, K., Chen, A., & Tafuri, A. (2000). *Options for leak and break detection and repair of drinking water systems* (p. 29). Columbus: Battelle Press.
- [4] M. Farley, G. Wyeth, *The Manager's Non-Revenue Water Handbook*, Ranhill Utilities. Berhad and USAID, 2008.
- [5] Smith L, Fields K, Chen, A, Tafuri A, (2000). *Options for leak and break detection and repair of drinking water systems* (p. 29). Columbus: Battelle Press.
- [6] Aleger H., Himer W., Baptista J.M and Parena R. (2000) *Performance Indicators for Water Supply Services. IWA Manual of Best Practice*.
- [7] Bristol Water P.Lc
- [8] IWA (International Water Association)
- [9] Raporti vjetor i ARRU (Autoriteti Rregullator i Ujrave)
- [10] Departamenti i humbjeve të ujit_KRU "Prishtina" sh.a