



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
UNIVERSITY OF PRISTINA
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY
Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e "Fakulteteve Teknike", 10000 Prishtinë, Kosovë
Tel: +383 38 554 899 URL: <https://fin.uni-pr.edu> e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. 809/2

Prishtinë 17 10 2025

Formulari F3

**RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË DIPLOMËS
MASTER**

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT			
Vendimi i Këshillit të FIN-it	Nr.	Date	
Komisioni vlerësues sipas vendimit të këshillit	1. Prof.Ass.Dr.Lavdim Osmanaj	Kryetar	
	2. Prof.Asoc.Dr.Naim Hasani	Mentor	
	3. Prof.Asoc.Dr.Përparim Ameti	Anëtar	
Emri i projekt propozimit i miratuar sipas vendimit të këshillit të FIN.	Rehabilitimi i rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit		
Vlerësimi i dorëshkrimit			

Bazuar në rregulloren për studime Master të UP, Komisioni për vlerësim të diplomës master së temës me titull **"Rehabilitimi i rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit"** të nivelit të studimeve Master të kandidatit Leutrim Ramadani, Bachelor i Hidroteknikës, programi studimor Hidroteknikë, pas analizës së dorëshkrimit të punimit të diplomës master të dorëzuar nga kandidati, dhe konsultimeve paraprake, komisioni paraqet këtë:

RAPORT

Në dorëshkrimin e punimit të diplomës master të dorëzuar nga kandidati Leutrim Ramadani, me titull: **"Rehabilitimi i rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit"** është prezantuar një përmbajtje e dorëshkrimit të punimit master e zbërthyer në këta kapituj:

1. Hyrje

Në hyrje kandidati ka paraqitur qëllimin e këtij hulumtimi, përshkrimin e problemit dhe rritjen e Prizreni, një nga qytetet kulturore dhe historike të Kosovës, përballon probleme të mëdha me



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

"HASAN PRISHTINA"

UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e "Fakulteteve Teknike", 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. _____

Prishtinë ____/____/____

rrjetin e tij të kanalizimit, të cilat kanë ndikim negativ në cilësinë e jetës së banorëve dhe mjedisin. Në këtë punim diplome është analizuar dhe ofruar zgjidhje për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit në qytetin e Prizrenit, duke adresuar problemet dhe kërkesat aktuale dhe duke promovuar zhvillimin e qëndrueshëm të rrjetit të kanalizimit.

2. Shqyrtimi i literaturës

Në këtë kapitull, kandidati ka bërë shqyrtimin e literaturës të cilën e ka shfrytëzuar në punim. Qëllimi i punimit është paraqitur në këtë pjesë ku synimi i tij është të paraqes metodat më potenciale për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit. Po ashtu, një përshkrim i zonës studimore gjegjësisht rajonit të Prizrenit është bërë në këtë kapitull.

Kandidati ka përshkruar metodat dhe procesin e përcaktimit të kriterëve për përzgjedhjen e metodave potenciale. Klasifikimin e faktorëve e ka bërë në tre kategori kryesore, faktori hapsire, ngarkese dhe atë topografik. Kriteret i ka përcaktuar duke u bazuar në literaturat e përshkruara në punim, ligjet e Republikës së Kosovës si dhe konsultimeve me ekspertët e çështjeve. Po ashtu, ka përshkruar faktorin ekonomik, gjegjësisht ndikimi dhe rëndësia e tij.

Në këtë kapitull është bërë përcaktimi i kriterëve për përzgjedhjen e metodave potenciale. Faktorët dhe nënfaktorët i ka klasifikuar, topografik që përmbanë si nënfaktor pjerrtësinë dhe orientimin e terrenit, klimatik që përmbanë reshjet dhe thatsirat, temperaturat ndërsa ai mjedisor përmbanë distancat nga hidrologjia, infrastruktura, zonat ndërtimore, objektet në mbrojtje.

3. Permbajtja e projektit për rehabilitimin e sistemit të rrjetit kanalizimit

Në këtë punim kandidati ka paraqitur të dhënat e përdorura dhe metodologjinë e përfitimit të krijimit të këtyre të dhënave. Punimin dhe analizën e realizuar për përcaktimin e metodave potenciale për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit, e realizoi duke shfrytëzuar të dhëna në disa metoda, deri te ato me aktuale. Këto të dhëna, kandidati i ka siguruar në mënyra të ndryshme,



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

“HASAN PRISHTINA”

UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e “Fakulteteve Teknike”, 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. _____

Prishtinë ____/____/____

ku disa prej tyre ishin të hapura dhe i ka shkarkuar nga uebfaqet që i ofrojnë të dhëna, disa i ka siguruar nga institucionet komunale, disa të tjera i ka vetëkrijuar pasi që ishin të publikuara vetëm tekstualisht të publikuara në literatura të ndryshme.

4. Rezultatet dhe analizat

Në ket kapitull, kandidati ka përmbledh rezultatet kryesore të hulumtimit dhe analizës mbi rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit në qytetin e Prizrenit. Ai ofron një interpretim të të dhënave të mbledhura dhe analizimin strukturave dhe segmenteve të cilat kanë qenë të nevojshme të rehabilitohen, metodat e përdorura të rehabilitimit, arsyet se cila metodë është më e favorshme dhe llogaritjet e tjera ekonomike e financiare, për përmirësimin e infrastrukturës së kanalizimit në qytetin e Prizrenit.

5. Rekomandimet

Kandidati ka paraqitur disa rekomandime të cilat kanë të bëjnë me lehtësimin e rikonstruktimit të rrjetit të kanalizimit, lehtësimin e mirembajtjes si dhe zhvillimin e politikave nxitëse lidhur me realizimin e projekteve për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit, në theks të veçantë metodat me të përshtatshme. Po ashtu, ka paraqitur informimin e përdoruesve si çelës për arritjen e suksesit në këtë fushë, për këtë arsyeje analizat edhe më të detajuara dhe me më shumë kriteret duhet të jenë të domosdoshme.

Literatura dhe Referencat

Kandidati ka paraqitur literaturën dhe referencat që i ka shfrytëzuar për realizimin e punimit master. Në kuadër të literaturës dhe referencave janë përdorur artikuj shkencorë të publikuar online, literatura universitare, web – faqe që ofrojnë të dhëna për rehabilitimin e rrjetit të



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

“HASAN PRISHTINA”

UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e “Fakulteteve Teknike”, 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. _____

Prishtinë ____/____/____

kanalizimit si dhe ligje relevante.

Data e hartimit/nënshkrimit të raportit: _____

Komisioni Vlerësues:

1. _____

Prof.Ass.Dr.Lavdim Osmanaj – kryetar

2. _____

Prof.Asoc.Dr.Naim Hasani – mentor

3. _____

Prof.Asoc.Dr.Përparim Ameti – anëtar

Pranuar me: 02.04.2024			
Nj. org.	Numër	Shtojca	Vlera
06	731/1	-	-

ABSTRACT

Effective sanitation is a key challenge for many developed cities around the world. Prizren, one of the cultural and historical cities of Kosovo, faces major problems with its sewage network, which have a negative impact on the quality of life of the residents and the environment. In this thesis aims to analyze and offer solutions for the rehabilitation of the sewerage network in the city of Prizren, addressing current problems and challenges and promoting sustainable urban development.

To begin, the scientific paper will collect and analyze the existing data related to the sewerage network of the city of Prizren, including its current operation and capacity, while it will evaluate and identify the main problems that have a negative impact. In addition, also an in-depth assessment of the impact of the current sewage network on the natural environment and public health will be included in this study.

After assessing the current situation, solutions and recommendations have been proposed for the rehabilitation of the sewerage network in Prizren. These solutions will include the technical and financial aspects of the project, focusing on modernizing the sewerage infrastructure, increasing capacity, fixing illegal connections, improving wastewater management and reducing wastewater pollution.

To guarantee the success of the rehabilitation of the sewerage network, an action plan has been drawn up, including the necessary steps for the construction of new infrastructure, cooperation with local authorities and regulators of the water sector, as well as awareness and education of citizens about the importance of the use of clean sewage and wastewater treatment.

This thesis on the rehabilitation of the sewerage network for the city of Prizren aims to contribute to the field of engineering and wastewater management, identifying and solving specific problems, and bringing a lot of information about innovative methods of rehabilitation, calculations network hydraulics, favorable materials and other technical specifications for adequate operation of a sewage network.

Key words: Rehabilitation, Sewerage network, Problems, Prizren, Sustainable development.

Pranuar me: 02.02.04. 2014			
Nj. org.	Numër	Shtojca	Vlera
06	731/1	-	-

ABSTRAKTI

Kanalizimi i efektshëm është një sfidë kyçe për shumë qytete të zhvilluara në të gjithë botën. Prizreni, një nga qytetet kulturore dhe historike të Kosovës, përballon probleme të mëdha me rrjetin e tij të kanalizimit, të cilat kanë impakt negativ në cilësinë e jetës së banorëve dhe mjedisin. Në këtë punim diplome do të analizohen dhe ofrohen zgjidhje për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit në qytetin e Prizrenit, duke adresuar problemet dhe sfidat aktuale dhe duke promovuar zhvillimin e qëndrueshëm të rrjetit të kanalizimit.

Për të filluar, punimi shkencor do të mbledhen dhe analizohen të dhënat ekzistuese lidhur me rrjetin e kanalizimit të qytetit të Prizrenit, duke përfshirë funksionimin dhe kapacitetin e tij aktual, ndërsa do të vlerësojë dhe identifikojë problemet kryesore që kanë ndikim negativ. Përveç kësaj, gjithashtu një vlerësim i thellë i ndikimit të rrjetit të kanalizimit aktual në mjedisin natyror dhe shëndetin publik do të përfshihet në këtë studim.

Pas vlerësimit të situatës aktuale, janë propozuar zgjidhje dhe rekomandime për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit në Prizren. Këto zgjidhje do të përfshijnë aspektet teknike dhe financiare të projektit, duke u fokusuar në modernizimin e infrastrukturës së kanalizimit, rritjen e kapacitetit, rregullimin e kyçjeve ilegale, përmirësimin e menaxhimit të ujërave të zeza dhe reduktimin e ndotjes së ambientit.

Për të garantuar suksesin e rehabilitimit të rrjetit të kanalizimit, është hartuar një plan i veprimit, duke përfshirë hapat e nevojshëm për ndërtimin e infrastrukturës së re, bashkëpunimin me autoritetet lokale dhe rregullatorët e sektorit të ujërave, si dhe ndërgjegjësimin dhe edukimin e qytetarëve për rëndësinë e përdorimit të kanalizimit të pastër dhe trajtimit të ujërave të zeza.

Ky punim diplome për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit synon të sjellë kontribut në fushën e inxhinierisë dhe menaxhimit të ujërave të zeza, duke identifikuar dhe zgjidhur problemet specifike, dhe duke sjellur informata të shumta në lidhje me metodat inovative të rehabilitimit, llogaritjet hidraulike të rrjetit, materialet e favorshme dhe specifikimet tjera teknike për funksionim adekuat të një rrjeti të ujërave të zeza.

Fjalët kyçe: Rehabilitimi, Rrjeti i kanalizimit, Problemet, Prizreni, Zhvillimi i qëndrueshëm.

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT

DEPARTAMENTI I HIDROTEKNIKËS



PUNIMI I DIPLOMËS MASTER

Rehabilitimi i rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit

Mentor:

Prof. Asoc. Dr. Naim HASANI

Kandidati:

Leutrim RAMADANAJ

Prishtinë, Qershor 2024

UNIVERSITY OF PRISTINA "HASAN PRISHTINA"

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

DEPARTMENT OF HYDROTECHNICS



THESIS OF THE MASTER'S DIPLOMA

Rehabilitation of the sewerage network for the city of Prizren

Mentor:

Prof. Asoc. Dr. Naim HASANI

Candidate:

Leutrim RAMADANAJ

Prishtina, June 2024

Rehabilitimi i rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit

nga

Leutrim A. Ramadanaj

Punim diplome në nivelin master në përmbushje të kërkesave për gradën

Master i Shkencave Teknike

Universiteti i Prishtinës “Hasan Prishtina”

Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit

Prishtinë

2024

Aprovuar nga:

Prof. Asoc. Dr. Naim Hasani

Mentor

Prof. Ass. Dr. Lavdim Osmanaj

Kryetar

Prof. Asoc. Dr. Përparim Ameti

Anëtar



Ref. nr. _____ Prishtinë _____/_____/_____

Formulari F2.1

DEKLARATË PËR PUNË ORIGJINALE

Unë, Studenti BSc. Leutrim Ramadanj me Nr. ID-së studentore 190602200004.

Deklaroj me përgjegjësi të plotë se ky punim nuk është prezantuar për vlerësim apo botuar më parë, pjesërisht apo në tërësi pranë këtij apo ndonjë Institucioni të Lartë Arsimit tjetër.

Punimi i diplomës master me titull:

REHABILITIMI I RRJETIT TË KANALIZIMIT PËR QYTETIN E PRIZRENIT

- a) Është punë origjinale dhe është punuar tërësisht nga unë*
- b) Nuk është marrë nga studentë të tjerë apo nga punime tjera nga Universiteti i Prishtinës, ose nga ndonjë Institucion i Lartë Arsimit;
- c) Nuk është kopje e ndonjë punimi të marrë në internet apo në bibliotekë;
- d) Nuk përmban modifikime të dhënash, duke i paraqitur ato si kontribut origjinal;
- e) I respekton të gjitha kërkesat për të drejtat e autorit, duke i saktësuar dhe cituar të gjitha kontributet nga burime të tjera.

Dëshmoj se jam vënë në dijeni që vërtetimi ndryshe i të dhënave të deklaruara më sipër do të rezultojë me zhvlerësimin e punimit dhe tërheqjen e titullit të fituar.

Studenti/nënshkrimi

BSc. Leutrim Ramadanj

* Në rastin kur punimi BA ose MA punohet nga më shumë kandidatë sipas nenit 117, përkatësisht 118, të statutit të UP-së, duhet të shënohet: a) punimi i paraqitur këtu është origjinal dhe është punuar në tërësi në bashkëpunim me X-in dhe Y-in, sipas vendimit nr. _____ , dt. ____/____/____, të Këshillit të Fakultetit.

DEDIKIMET

Ky punim i dedikohet prindërve të mi Adem dhe Sadije Ramadanaj, angazhimi i të cilëve për suksesin dhe mirëqënien time ka luajtur rol shumë të rëndësishëm në zhvillimin tim akademik.

ABSTRAKTI

Rrjetet e kanalizimit janë sfidë kyçe për shumë qytete të zhvilluara në të gjithë botën. Prizreni, një nga qytetet kulturore dhe historike të Kosovës, përballon probleme të mëdha me rrjetin e tij të kanalizimit, të cilat kanë ndikim negativ në cilësinë e jetës së banorëve dhe mjedisin. Në këtë punim diplome do të analizohen dhe ofrohen zgjidhje për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit në qytetin e Prizrenit, duke adresuar problemet dhe kërkesat aktuale dhe duke promovuar zhvillimin e qëndrueshëm të rrjetit të kanalizimit.

Për të filluar, punimi shkencor do të mbledhen dhe analizohen të dhënat ekzistuese lidhur me rrjetin e kanalizimit të qytetit të Prizrenit, duke përfshirë funksionimin dhe kapacitetin e tij aktual, ndërsa do të vlerësojë dhe identifikojë problemet kryesore që kanë ndikim negativ. Përveç kësaj, gjithashtu një vlerësim i thellë i ndikimit të rrjetit të kanalizimit aktual në mjedisin natyror dhe shëndetin publik do të përfshihet në këtë studim.

Pas vlerësimit të situatës aktuale, janë propozuar zgjidhje dhe rekomandime për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit në Prizren. Këto zgjidhje do të përfshijnë aspektet teknike dhe financiare të projektit, duke u fokusuar në modernizimin e infrastrukturës së kanalizimit, rritjen e kapacitetit, rregullimin e kyçjeve ilegale, përmirësimin e menaxhimit të ujërave të zeza dhe reduktimin e ndotjes së ambientit.

Për të garantuar suksesin e rehabilitimit të rrjetit të kanalizimit, është hartuar një plan i veprimit, duke përfshirë hapat e nevojshëm për ndërtimin e infrastrukturës së re, bashkëpunimin me autoritetet lokale dhe rregullatorët e sektorit të ujërave, si dhe ndërgjegjësimin dhe edukimin e qytetarëve për rëndësinë e përdorimit të kanalizimit dhe trajtimit të ujërave të zeza.

Ky punim diplome për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit synon të sjellë kontribut në fushën e inxhinierisë dhe menaxhimit të ujërave të zeza, duke identifikuar dhe zgjidhur problemet specifike, dhe duke sjellur informata të shumta në lidhje me metodat e reja të rehabilitimit, llogaritjet e nevojshme të rrjetit, materialet e favorshme dhe specifikimet tjera teknike për funksionim adekuat të një rrjeti të ujërave të zeza.

Fjalët kyçe: Rehabilitimi, Rrjeti i kanalizimit, Problemet, Prizreni, Zhvillimi i qëndrueshëm.

ABSTRACT

Sewage networks are a key challenge for many developed cities around the world. Prizren, one of the cultural and historical cities of Kosovo, faces major problems with its sewage network, which have a negative impact on the quality of life of the residents and the environment. In this thesis aims to analyze and offer solutions for the rehabilitation of the sewerage network in the city of Prizren, addressing current problems and challenges and promoting sustainable urban development.

To begin, the scientific paper will collect and analyze the existing data related to the sewerage network of the city of Prizren, including its current operation and capacity, while it will evaluate and identify the main problems that have a negative impact. In addition, also an in-depth assessment of the impact of the current sewage network on the natural environment and public health will be included in this study.

After assessing the current situation, solutions and recommendations have been proposed for the rehabilitation of the sewerage network in Prizren. These solutions will include the technical and financial aspects of the project, focusing on modernizing the sewerage infrastructure, increasing capacity, fixing illegal connections, improving wastewater management and reducing wastewater pollution.

To guarantee the success of the rehabilitation of the sewerage network, an action plan has been drawn up, including the necessary steps for the construction of new infrastructure, cooperation with local authorities and regulators of the water sector, as well as awareness and education of citizens about the importance of the use of sewage and wastewater treatment.

This thesis on the rehabilitation of the sewerage network for the city of Prizren aims to contribute to the field of engineering and wastewater management, identifying and solving specific problems, and bringing a lot of information about innovative methods of rehabilitation, calculations network, favorable materials and other technical specifications for adequate operation of a sewage network.

Key words: Rehabilitation, Sewerage network, Problems, Prizren, Sustainable development.

PËRMBAJTJA

ABSTRAKTI	7
LISTA E TABELAVE	12
LISTA E FIGURAVE	13
LISTA E SHKURTESAVE	15
1. HYRJE	17
1.1. Karakteristikat e kanalizimit	18
1.2. Historiku i rehabilitimit të sistemeve të kanalizimit	18
2. SHQYRTIMI I LITERATURËS	19
2.1. Rehabilitimi i rrjetit të kanalizimit	19
2.2. Ndikimi i ujërave të zeza në mjedis	20
2.3. Gjendja aktuale e rrjetit të kanalizimit	21
2.4. Kërkesat bazë të performancës së rrjetit të kanalizimit	21
2.5. Metodat Rehabilituese të Kanalizimit	22
2.5.1. Metoda tradicionale me hapje të kanaleve	23
2.5.2. Renovimi në vend - Cured-in-place (CIPP)	24
2.5.3. Metoda me lyerje të brendshme (UCL)	26
2.5.4. Metoda me mvëshje me tuba të vazhdueshëm (SL)	27
2.5.5. Metoda e modifikuar e mvëshjes me tuba të vazhdueshëm (MLS)	28
2.5.6. Metoda e zëvendësimit në tubacion (ILR)	29
2.5.7. Metoda Tub me përshtatje të ngusht (CFP)	30
2.5.8. Metoda me riparim të lokalizuar (LOR)	32
2.5.9. Metoda e rinovimit të pusetave të kanalizimit (SMR)	33
2.5.10. Sistemi Quick-Lock	34
2.6. Metodat e përdorura në rehabilitimin e kanalizimit në qytetin e Prizrenit	36
3. PËRMBAJTJA E PROJEKTIT TË REHABILITIMIT TË KANALIZIMIT NË QYTETIN E PRIZRENIT	37

3.1. Të dhënat demografike dhe meteorologjike për qytetin e Prizrenit.....	37
3.2. Rrjeti aktual i kanalizimit në qytetin e Prizrenit	38
3.3. Studimi i fizibilitetit.....	39
3.4. Objektivat e përgjithshme të projektit.....	41
3.5. Masat e propozuara të projektit.....	42
3.6. Koncepti bazik për investigim me CCTV.....	44
3.7. Analiza e llogaritjeve të rrjetit të kanalizimit	51
3.7.1. Parashikimi i popullsisë	51
3.7.2. Parashikimi i rrjedhës së ujërave të zeza	51
3.7.3. Parametrat për llogaritje të rrjetit të kanalizimit	53
3.7.4. Rezultatet e analizës së llogaritjeve	54
3.8. Specifikimet Teknike	54
3.8.1. Hapja e kanaleve	54
3.8.2. Tubacionet.....	55
3.8.3. Pusetat	56
3.8.4. Pusetat vëzhguese (Inspection chambers).....	58
3.8.5. Kyçjet shtëpiake.....	59
3.8.6. Kyçjet e ujërave atmosferike/ujëmbledhësve	61
3.8.7. Mveshja e brendshme e gypave - Inliner	63
3.9. Testimi i rrjetit të kanalizimit	65
3.10. Vlerësimi i kostos	68
3.11. Standardet dhe normat kyçe.....	70
3.11.1. Standardet dhe normat internacionale.....	70
3.11.2. Ligjet dhe normat lokale	70
3.12. Plani i rregullimit të trafikut	71
4. REZULTATET DHE ANALIZA	73
5. KONKLuzionET	74

REFERENCAT	75
ANEKSI A – Rrugët e inspektuara me cctv	80
ANEKSI B – Paraqitja e tubave ekzistues kundrejt tubave të ri.....	81
ANEKSI C – Prurjet fekale dhe atmosferike	82
ANEKSI D – Rezultatet e llogaritjeve hidraulike.....	83
ANEKSI E – Detajet grafike.....	84
ANEKSI F – Paraqitja e çmimeve për njësi	85
Aneksi G – Plani i rregullimit të trafikut	86
Aneksi H – Harta e përgjithshme e rrjetit të kanalizimit dhe profilet gjatësore	87

LISTA E TABELAVE

Tabela 1. Dimensionet e tubave me metodën CFP (Rohrbau, 2013).....	32
Tabela 2. Të dhënat mesatare për muaj në Prizren (1991 – 2021). (climate-data.org, 2021)..	37
Tabela 3. Gjendja aktuale e rrjetit të kanalizimit në Prizren (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).....	39
Tabela 4. Rezultatet e studimit të fizibilitetit “Gjatësia e rrjetit – CCTV & Zëvendësimi” (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).....	41
Tabela 5. Propozimi për hulumtim të pusetave (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)	46
Tabela 6. Shembull i inspektimit me CCTV në rrugën Bingeni.....	48
Tabela 7. Parashikimi i popullsisë në qytetin e Prizrenit 2016 – 2045 (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).....	51
Tabela 8. Parashikimi i ujërave të ndotura të qytetit të Prizrenit 2015 - 2045 (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)	52
Tabela 9. Kriteret projektuese të rrjetit të kanalizimit në Prizren (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).....	53
Tabela 10. Dimensionet e tubave nga PP (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)	55
Tabela 11. Vlerësimi i kostos Faza V & Faza VI (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)	69

LISTA E FIGURAVE

Figura 1. Teknikat e rehabilitimit të rrjeteve të kanalizimit (Elwira Tomczak, Aleksandra Zielinska, 2017), (përkthimi: anglisht – shqip).....	20
Figura 2. Instalimi i rrjetit të kanalizimit me hapje të kanaleve (Ramadanaj, L)	24
Figura 3. Metoda cured-in-place (CIPP) (Trelleborg Sealing & Profiles, 2016).....	26
Figura 4. Lyerja e mbrendshme e tubave (Ghalambor, 2019)	27
Figura 5. Metoda me mveshje me tuba të vazhdueshëm (Kristopher Embry, John Mele, 2021)	28
Figura 6. Inspektimi i veshjes me panele (PL) (Osborn, 2005)	29
Figura 7. Metoda e zëvendësimit në linjë (TT Technologies, n.d.)	30
Figura 8 a), b). Tubi i palosur gjatë futjes në tubin ekzistues dhe zgjerimi i tij (Rohrbau, 2013)	31
Figura 9. Instalimi i tubit të ri përmes metodës CFP (Rohrbau, 2013).....	31
Figura 10 a), b). Gjendja e kanalizimit para dhe pas rinovimit me tub të palosur, Lille (Bretschneider, 2023).....	32
Figura 11. Metoda me riparim të lokalizuar (Services, 2018)	33
Figura 12. Lyerja e pusëtës me material mbrojtës (Morris, 2017).....	34
Figura 13. Mveshja e pusëtës me tub të palosur (Bretschneider, 2023)	34
Figura 14 a), b). Sanimi i plasaritjeve me metodën Quick-Lock në një rrjet të kanalizimit në Gjermani (Hochschule Wismar, 2023)	35
Figura 15 a), b). Tubi i palosur dhe gjendja pas futjes në tubin ekzistues, Prizren (Ramadanaj, L).....	36
Figura 16. Grafiku i të dhënave meteorologjike për 12 muaj (climate-data.org, 2021)	38
Figura 17. Pasqyra e zëvendësimit të gypave të kanalizimit (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).....	42
Figura 18. Pasqyra e zëvendësimit të tubave të kanalizimit. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021), (përkthimi: anglisht – shqip).....	43
Figura 19. Propozimi për CCTV (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)	45

Figura 20. Përqindja e depozitimit të mbetjeve në gypa të kanalizimit (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021), (përkthimi: anglisht – shqip).....	47
Figura 21. Përqindja e gjendjes strukturore të gypave të kanalizimit të investiguar (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).....	47
Figura 22. Shembull i segmentit të inspektuar me CCTV (Hidroregjioni Jugor, 2023).....	49
Figura 23. Gjendja e segmentit të inspektuar (Hidroregjioni Jugor, 2023)	50
Figura 24. Tubi i brinjëzuar (Ramadanaj, L, 2023)	55
Figura 25. Puseta standarde (Romold GmbH, 2019), (përkthimi: anglisht – shqip)	57
Figura 26. Gypi lidhës tranzit (Bolger's Homevalue Hardware, 2021)	57
Figura 27. a), b) Kyqja në bazën e pusetës dhe c) kyqja në trupin e pusetës (Romold GmbH, 2019)	58
Figura 28. Puseta vëzhguese me pjesët përbërëse (Romold GmbH, 2019), (përkthimi: anglisht – shqip).....	58
Figura 29. Skica instaluese e pusetës vëzhguese (Romold GmbH, 2019), (përkthimi: anglisht – shqip).....	59
Figura 30 a), b). Skenarët e kyçjeve shtëpiake (Ramadanaj, L)	61
Figura 31. Kyçja e ujëmbledhësit dhe pjesët përcjellëse (Ramadanaj, L)	62
Figura 32. Metoda me përshtatje të ngushtë të gypit (PE100+ Association, 2018).....	63
Figura 33. Gjatësia minimale e hapjes së kanalit për mvëshjen e tubave (PE100+ Association, 2018)	64
Figura 34. Testimi hidrostatik i linjave të kanalizimit (Ramadanaj, L).....	68
Figura 35. Çmimet për njësi, me hapje të kanalit vs Inliner (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).....	69

LISTA E SHKURTESAVE

EPA	=	Agjencia për Mbrojtjen e Mjedisit
BS	=	Standardi Britanik
CAD	=	Dizajn me ndihmën e kompjuterit (Computer Aided Design)
CCTV	=	Inspektim me anë të kamerave (Closed Circuit Television)
CIPP	=	Renovim në vend (Cured-in-place)
CFP	=	Tub me përshtatje të ngushtë (Close-fit pipe)
UCL	=	Mveshje e brendshme e gypave (Underground Coatings and Linings)
SL	=	Mveshje me tuba të vazhdueshëm (Sliplining)
MSL	=	Metoda e Modifikuar e mveshjes me tuba të vazhdueshëm (Modified Sliplining)
ILR	=	Zëvendësimi në tubacion (In-line replacement)
LOR	=	Riparim i lokalizuar (Localized repair)
PL	=	Veshje me panele (Panel lining)
FIPP	=	Tub i formuar në vend (Formed in place-pipe)
ERC	=	Qelq rezistent ndaj korozionit (E-glass corrosion resistant)
DCI	=	Tub çeliku duktil (Ductile iron pipe)
V4A	=	Lloj i çelikut
EPDM	=	Materiali i gomës (Ethylene propylene diene monomer)
UV	=	Ultra Violetë
HC	=	Ruajtja e nxehtësisë (Heat Conservation)
OBSH	=	Organizata Botërore e Shëndetësisë
cm	=	Centimetër
cm ² /g	=	Centimetër katror për gram
d	=	Dita(ët)
dia	=	Diametri
DIN	=	Normat e Industrisë Gjermane (Deutsche Industrie Norm)
DN	=	Diametri nominal
EN	=	Normat Europiane
SLW	=	Ngarkesat e rënda (SchwerLastWagen)
ESHS	=	Shëndeti Social, Mjedisor & Siguria (Environmental, Social Health & Safety)
g/cm ³	=	Gram për centimeter kub
g/m ²	=	gram për metër kator
h	=	Orë
H	=	Horizontal
ha	=	Hektarë

ISO	=	Organizata e Standardeve Internacionale (International Standard Organization)
KfW	=	Banka e Zhvillimit KfW (KfW Development Bank)
kg	=	kilogram
kg/cm ³	=	Kilogram për centimetër kub
kg/cm ²	=	Kilogram për centimetër kator
km	=	kilometër
kN	=	Kilo newton
l	=	Litër
lbd	=	Litër banorë për ditë
Nb	=	Numri i banorëve
m	=	Metër
mg/l	=	Miligram për litër
m ²	=	Metër katror
m ³	=	Metër kub
min	=	Minut
mm	=	Milimetër
m/min	=	Metër për minut
m ³ /d	=	Metër kub për ditë
m ³ /min	=	Metër kub për minut
m/s	=	Metër për sekond
mm/s	=	milimetër për sekond
nm	=	Nanometër
PP	=	Polipropilen
PVC	=	Poly Vinyl Chloride
RC or RCC	=	Betonarme
RWC	=	Kompania Rajonale e Ujit (Regional Water Company)
s	=	Sekond
SI	=	Sistemi Internacional i Njësive (International Unit System)
T	=	Temperatura
t	=	Ton
uPVC	=	Unplasticized polyvinyl chloride
V	=	Vëllimi
°C	=	Gradë celsius
"	=	Inch
%	=	Përqindja
<	=	Më e vogël
>	=	Më e madhe

1. HYRJE

Që nga periudha e hershme (rreth 4000 - 2400 p.e.s.) në perandorinë e mesopotamisë (territoret e sotme të Irakut, Sirisë dhe Turqisë lindore), njihen sisteme të hershme të drenazhit në rrugë. Këto sisteme u ndërtuan me tulla të thata dhe gurë të prerë, ndërsa tubat e drenazhit u ndërtuan nga pluhuri. (Dr. Ray Sterling, Lili Wang, P.E., Robert Morrison, P.E., , 2009) Megjithatë, sistemet e organizuara dhe të operuara mirë të kanalizimeve dhe drenazhit u praktikuan për herë të parë në historinë e njerëzimit në Kretë në Greqi dhe në luginën më të madhe të Indusit (sot Pakistan), respektivisht rreth 3000 vite p.e.s. Është e qartë se gjatë erës minoane u planifikuan, projektuan dhe ndërtuan sisteme të gjera të drenazhit dhe struktura të detajuara për të mbrojtur qendrat e popullsisë në rritje dhe tokën bujqësore. Fillimisht minoanët dhe civilizimet e luginës së Indusit, pastaj romakët, konsiderohen pionierë në zhvillimin e sistemeve bazike hidraulike të kanalizimit dhe drenazhit, me theks në higjienën në mjedisin urban. Romakët zhvilluan më tej këto sisteme dhe rritën shumë shkallën e funksionimit të tyre. (Giovanni de Feo, Antoniou George, Franz Fardin, Fatma El-Gohary, Xiao Yun Zheng, et al., 2014)

Ndërtimi i kanalizimit në Kosovë ka filluar në shekullin e XX, gjatë periudhës së okupimit osman dhe pastaj administrimit jugosllav. Në atë kohë, qytetet e Kosovës kishin vetëm sisteme të thjeshta të kanalizimit të ujërave të zeza që derdhnin ujërat e ndotura në lumenj ose drejt fushave të afërta. Këto sisteme nuk ofronin trajtim të ujërave të zeza.

Pas Luftës së Dytë Botërore, në vitet 1950 dhe më vonë, filluan të ndërtojnë kanalizimet në Kosovë. Qytetet kryesore si Prishtina, Prizreni, Gjakova, Gjilani, Mitrovica, dhe Peja filluan të ndërtojnë rrjetet e kanalizimeve të mëdha me kolektorë kryesorë, tuba dhe stacione të pompimit.

Në vitet e fundit, ka pasur përmirësime në sistemet e kanalizimeve në Kosovë. Përveç kësaj, ka pasur investime në ndërtimin e impianteve të trajtimit të ujërave të zeza për të siguruar kthimin e tyre në mjedis në një mënyrë të sigurt dhe të pastër. Në fund të vitit 2021 u lëshua në funksion edhe impianti i trajtimit të ujërave të zeza, gjë e cila është e pashmangshme për qytetet si Prizreni dhe për përmirësimin e jetës së banorëve. Me këtë projekt nuk përfundoi e gjitha pasi që mbledhja dhe transportimi i ujërave të zeza deri te impianti duhet të jetë funksionale dhe pa ndikim negativ në ambient. Andaj ishte më se e nevojshme investimi në rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit.

1.1. Karakteristikat e kanalizimit

Një sistem kanalizimi përbëhet nga një rrjet tubash kanalizimesh të vendosura në mënyrë që të largojnë ujërat e zeza nga objektet industrial dhe kolektive në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza për tu derdhur në recipient (lum, liqen det). Ky sistem i kanalizimeve mund të përbëhet nga rrjeti shtëpiak (ose lidhjet individuale të shtëpive); rrjeti sekondar (ose rrjeti lidhës); rrjeti kryesor (kolektorët kryesorë); rrjeti transportues (d.m.th. rrjeti që transporton ujërat e zeza në pikën e trajtimit); etj. Në çdo sistem të kanalizimit vendosen pusetat në intervale të përshtatshme, për të lehtësuar pastrimin dhe kontrollimin e tyre. Në kanalizimet e kombinuara vendosen edhe ujëmbledhësat për mbledhjen e ujërave atmosferike. (Garg, 1979)

Siq thuhet nga autori (Katundi, 2000) ujërat e zeza përfaqësojnë të gjitha ujërat e përdorura që përmbajnë ndotje të ndryshme të cilat ndahen në tri kategori:

1. Ujëra sanitare (shtëpiake) që dalin nga banesat, ndërtesat administrative, shoqërore e komunale;
2. Ujëra industriale (tregtare) që dalin nga zhvillimi i proceseve të ndryshme teknologjike të prodhimit;
3. Ujërat atmosferike që janë ujërat e reshjeve.

Sa i përket largimit të ujërave të zeza nga qendrat e banuara sistemet e kanalizimit ndahen në: sistem i bashkuar, sistem i ndarë dhe sistem gjysëm i ndarë. (Katundi, 2000)

Në rastin tonë, në projektin për rehabilitimin e rrjetit të kanalizimit për qytetin e Prizrenit kemi sistemin e kombinuar të kanalizimit, ku ujërat fekale së bashku me ujërat atmosferike largohen nga qendra e banuar me të njëjtin sistem.

1.2. Historiku i rehabilitimit të sistemeve të kanalizimit

Deri në vitet 1970, rehabilitimi i kanalizimeve ishte i kufizuar. Rehabilitimi bëhej vetëm në tubacionet ku mund të hynte njeriu (tubacionet me diametër më të madh se DN 900), dhe punimet bëheshin kryesisht duke riparuar seksionet e dëmtuara me llaç çimentoje në tubacionet e ndërtuara me tulla. (Dr. Ray Sterling, Lili Wang, P.E., Robert Morrison, P.E., , 2009)

Kanalizimet me diametër më të vogël se DN 900 dhe kanalizimet me probleme më të mëdha u zëvendësuan thjesht me hapje të kanaleve. Për më tepër, nuk kishte shtytës ekonomikë, socialë ose menaxherialë për programet e rehabilitimit të kanalizimeve dhe një punë e tillë nuk kishte gjasa të ndodhte nëse nuk kishte bllokim total të rrjetit. (Dr. Ray Sterling, Lili Wang, P.E., Robert Morrison, P.E., , 2009).

2. SHQYRTIMI I LITERATURËS

2.1. Rehabilitimi i rrjetit të kanalizimit

Sistemi i kanalizimit është një nga infrastrukturat nëntokësore më të kushtueshme në vendet e zhvilluara dhe në zhvillim. Mirëmbajtja e rrjetit të kanalizimeve është thelbësore për të siguruar largimin e duhur të ujërave të zeza në objektin e trajtimit. Kur sistemet e kanalizimeve përkeqësohen, uji hyn dhe rrjedh deri në sistem me anë të infiltrimit dhe hyrjes dhe zvogëlon kapacitetin e sistemit të kanalizimit. Për shkak të dukshmërisë së tyre të ulët, sistemet e kanalizimeve shpesh neglizhohen derisa të ketë një dështim të madh, duke rezultuar në rehabilitim të vështirë dhe të kushtueshëm. (B. Sen Gupta, S. Chandrasekaran, S. Ibrahim, 2001)

Duke pasur parasysh zhvillimin e madh të ndërtimit dhe urbanizimin e kohëve të fundit, sistemet me jetëgjatësi prej 50 vjetësh ose më pak do të fillojnë të konsumohen së shpejti. Nëse përmirësimi i këtyre sistemeve nuk menaxhohet mirë, institucionet publike dhe shoqëritë do të përballen me një krizë financiare të infrastrukturës. (Grigg, 2003)

Rehabilitimi i sistemeve të kanalizimeve bëhet në tre hapa kryesorë duke përfshirë përcaktimin e nevojave aktuale, zgjedhjen e një opsioni të duhur rehabilitimi dhe përzgjedhjen e teknologjisë më të mirë. Kalimi i fatkeqësive nga reshjet atmosferike kërkon vlerësimin e kapacitetit, një shtrirje të caktuar të kanalizimeve dhe vlerësimin nëse infrastruktura ekzistuese plotëson kërkesat aktuale. Rrjeti i kanalizimeve duhet të përshtatet me terrenin, ti plotësojë kërkesat e popullsisë, dhe të projektohet me prurjen specifike të ujit. Projekti i rinovimit duhet të projektohet për të paktën 30 deri 50 vite të tjera funksionim pa probleme. Përcaktimi i parametrave të sipërpërmendur dhe kryerja e një kontrolli teknik ndihmojnë për të kuptuar nëse rrjeti i kanalizimit duhet të riparohet, rinovohet apo zëvendësohet. (Elwira Tomczak, Aleksandra Zielinska, 2017)

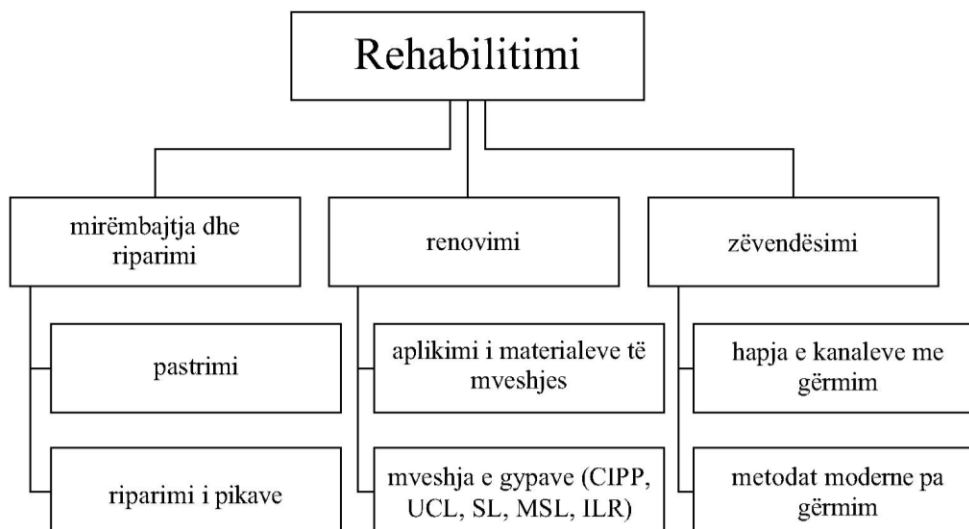


Figura 1. Teknikat e rehabilitimit të rrjeteve të kanalizimit (Elwira Tomczak, Aleksandra Zielinska, 2017), (përkthimi: anglisht – shqip)

2.2. Ndikimi i ujërave të zeza në mjedis

Ujërat e zeza gjithmonë janë duke shkuar në rritje për shkak të rritjes së popullsisë dhe rritjes industriale, andaj një nga sfidat kryesore me të cilat përballemi në këtë shekull XXI është mungesa e ujit cilësor dhe përmirësimi i rrjeteve të kanalizimit. Sipas raportit të OKB-së, mbi 80% e ujërave të zeza në botë dhe mbi 95% në disa vende më pak të zhvilluara shkarkohen pa u trajtuar në mjedis dhe është shkaktari kryesor i ndotjes së mjedisit që kërcënon shëndetin e njeriut. (Fayomi, 2019).

Ndotja e ujit mund të shkaktojë një sërë sëmundjesh dhe përbën një problem serioz për shëndetin e njeriut. Kjo është kryesisht për shkak se ne mund të ekspozohemi ndaj ujit të ndotur në mënyra të ndryshme. Uji i kontaminuar mund të transmetojë sëmundje të tilla si diarreja, kolera, dizenteria, tifoja dhe poliomieliti. Sipas OBSH-së, uji i pijshëm i kontaminuar vlerësohet të shkaktojë 502,000 vdekje nga diarreja çdo vit. (Amatya, A; Kunwar, B; Poudel, S; Dhakal, U, 2019).

Sipas autorëve (Hussaini, I; Abednego, S; Ahmed, A, 2019) ndikimi i ujërave të zeza në mjedis është i pashmangshëm dhe thuajse i pandalshëm. Kryesisht ka ndikim negativ dhe në një masë të vogël pozitive. Ndikimi pozitiv zbulohet në disa vende të botës, p.sh. India dhe Nigeria ku ujërat e zeza përdoren për bujqësi; një praktikë në të cilën ujërat e zeza futen në brazda me ndërprerje dhe të mbjellat rriten në kreshta. Ndikimet negative janë mjaft të mëdha:

- Formimi i mbeturinave të shumta duke krijuar erëra të pakëndshme.

- Mbarështimi i insekteve të cilat janë vektorë potencialë të sëmundjeve si: malaria, kolera, tifoja etj.
- Ndotja e tokës dhe e ujit që nënkupton ndotje të madhe mjedisore.
- Ndotja e ushqimit.

Është e dukshme që ujërat e zeza nëse nuk kontrollohen, trajtohen dhe menaxhohen siç duhet, paraqesin kërcënime për shëndetin publik, i cili në këmbim është i rrezikshëm për qeniet njerëzore që jetojnë në një mjedis të caktuar. Nevoja për të ndaluar problemet e krijuara si pasojë e ndikimeve negative të ujërave të zeza në mjedis është shumë e madhe (Hussaini, I; Abednego, S; Ahmed, A, 2019). Prandaj duhet të shtohen aktivitete dhe të investohet më shumë në ndryshimet dhe rehabilitimin e rrjeteve të ujërave të zeza.

2.3. Gjendja aktuale e rrjetit të kanalizimit

Në kërkimin e qasjeve më efektive të rehabilitimit, është e rëndësishme të kuptohen llojet më të shpeshta të defekteve që janë të pranishme në sistemet e tubacioneve të ujërave të zeza. Këto ndryshojnë nga lloji i sistemit të tubave dhe nga lloji i materialit të tubit të përdorur. Është zbuluar se defektet mund të paraqiten për shkak të instalimit të dobët të rrjetit ose për shkak të ndryshimeve në cilësinë e materialit (p.sh. tubat me trashësi më të madhe kundrejt tubave prej gize me trashësi të hollë) ose kontrolli i cilësisë dhe çështjeve të ekipit të punës (p.sh. cilësia e shtratit të kanalit dhe kontrolli i mbushjes). (Dr. Ray Sterling, Lili Wang, P.E., Robert Morrison, P.E., , 2009)

2.4. Kërkesat bazë të performancës së rrjetit të kanalizimit

Që një sistem i kanalizimit të jetë funksional dhe adekuat duhet të përcaktohen kërkesat e performancës të cilat, duke marrë parasysh kostot totale dhe kostot indirekte, sigurojnë që sistemet e kanalizimit dhe të drenazhimit të përcjellin dhe shkarkojnë ujërat e ndotura pa shkaktuar shqetësime të papranueshme mjedisore, rrezik për shëndetin publik ose rrezik për personelin që punon në to. (British Standards Institution, 1997)

Kërkesat bazë të performancës për të cilat duhet të funksionojnë sistemet e kanalizimeve janë:

1. funksionimi i rrjetit pa bllokim;
2. të ketë kapacitet të mjaftueshëm për largimin e ujërave të ndotura;
3. duhet të ruhet shëndeti dhe jeta publike;
4. duhet të ruhet shëndeti dhe siguria e personelit të operatorit;
5. mbingarkimi i rrjetit nga uji atmosferik të kufizohet në vlera të lejuara;

6. vendet ku shkarkohen kanalizimet duhet të mbrohen nga ndotja brenda kufijve të lejuar;
7. kanalizimet dhe drenazhimet nuk duhet të rrezikojnë strukturat ekzistuese dhe shërbimet komunale;
8. duhet të arrihet jetëgjatësia e kërkuar dhe stabilitet afatgjat i rrjetit;
9. rrjeti i kanalizimit duhet të jetë i papërshkueshëm nga uji në përputhje me kërkesat e testimit;
10. lirimi i aromës së keqe dhe gazërave toksik duhet të kufizohet në vlera të lejuara;
11. duhet të sigurohet qasja e duhur për qëllime të mirëmbajtjes. (British Standards Institution, 1997)

2.5. Metodat Rehabilituese të Kanalizimit

Historikisht, rrjetet e kanalizimit kanë qenë dhe janë të vendosura nën tokë në tuba ose kanale që riparoheshin ose zëvendësoheshin vetëm me hapje të kanalit. Në qytete dhe zona urbane, shumica e këtyre rrjeteve ndodhen nën rrugë. Kjo shpesh e bën qasjen shumë të vështirë, veçanërisht në zonat e mbingarkuara me trafik dhe ndërtime.

Rehabilitimi i kanalizimeve mund të konsiderohet si riparim ose rinovim, për të reduktuar rrjedhën e jashtme dhe për të adresuar defektet e ndryshme të rrjetit.

Në vazhdim do të njiheni me metodat të cilat mund të përdoren për rehabilitimin e sistemeve të kanalizimit. Sipas (Najafi, 2005) vlen të theksohet se secila metodë mvaret nga shumë faktorë të ndryshëm, prandaj para se të zgjidhet metoda rehabilituese, duhet të analizohen të gjithë faktorët potencial, si gjendja fizike e rrjetit ekzistues, gjatësia e tubacioneve, lloji i tubacioneve, materiali, madhësia dhe lloji i pusetave, kyçjet, kthesat, dhe natyra e problemeve. Problemet në një sistem ekzistues sipas autorit (Najafi, 2005) mund të jenë të natyrave të ndryshme si: infiltrim ose hyrje, rrjedhje ose dalje, thyerje e gypave, mospërputhje të nyjeve ose tubacioneve, kapaciteti i pamjaftueshëm, probleme me korrozion dhe gërryerje, etj.

1. Metoda tradicionale me hapje të kanaleve;
2. Metodat e avancuara pa hapje të kanaleve:
 - a) Renovimi në vend - Cured-in-place (CIPP)
 - b) Mveshje me lyerje të brendshme - Underground coatings and linings (UCL)
 - c) Mveshje me tuba të vazhdueshëm - Sliplining (SL)
 - d) Metoda e modifikuar e mveshjes me tuba të vazhdueshëm - Modified sliplining (MSL)
 - e) Zëvendësimi në tubacion - In-line replacement (ILR)

- f) Tub me përshtatje të ngushtë - Close-fit pipe (CFP)
- g) Riparimi i lokalizuar - Localized repair (LOR)
- h) Rinovimi i pusetave të kanalizimeve - Sewer manhole renewal (SMR)

2.5.1. Metoda tradicionale me hapje të kanaleve

Metoda për ndërtimin, zëvendësimin dhe riparimin e shërbimeve nëntokësore ka qenë hapja e kanaleve ose prerja e hapur. Kjo metodë përfshin instalimin e drejtpërdrejtë të rrjeteve të kanalizimit, ujësjellësit apo rrjete tjera përmes hapjes së kanaleve. Metoda me hapje të kanaleve përfshinë gjurmimin e një kanali përgjatë gjatësisë së tubacionit, vendosjen e tubit në kanal dhe më pas mbushjen. Shumicën e rasteve, përpjekja e ndërtimit përqendrohet në aktivitete të tilla si rrugët e tërthorta, menaxhimi i fluksit të trafikut, gjurmimi dhe mbështetja e kanaleve, largimi i ujit (nëse nevojitet), operacionet e mbushjes dhe ngjeshjes, sistemet e pompimit dhe rivendosja e sipërfaqes. Kjo rezulton në faktin se një pjesë e vogël e përpjekjes së ndërtimit fokusohet në produktin përfundimtar, që është vetë instalimi i tubit. Në disa raste, vetëm mbushja, ngjeshja dhe rivendosja e shtresave përkatëse arrijnë në 70 për qind të kostos së përgjithshme të projektit. Si e tillë, duke marrë parasysh të gjithë parametrat e projektit, metoda me kanale të hapura më shumë kërkon kohë dhe jo gjithmonë jep metodën më ekonomike të instalimit dhe rinovimit të tubave. Kohët e fundit, në vendet e zhvilluara për shkak të ndikimit negativ në mjedis dhe faktorëve tjerë, kjo metodë instalimi po dekurajohet (Dr. Mohammad Najafi, Dr. Sanjiv Gokhale; Diego R. Calderon, Dr. Baosong Ma, 2022).

Madhësia e vendbanimit ka rol të rëndësishëm në aplikim e kësaj metode, kjo për shkak se në zonat rurale instalimi i rrjeteve nëntokësore nuk ndikohet shumë nga trafiku i automjeteve ose funksionimi i bizneseve, megjithatë mund të ketë ndikim mjedisor nëse përfshihen faktorët si lagunat, përrenjtë, lumenjtë, e të tilla. Ndikimet e mëtejshme, në krahasim me këto dy lokacione të ndryshme, rurale kundrejt urbane, përfshijnë kostot e krijuara nga konsumi i karburantit dhe humbjet e bizneseve për shkak të aksesit publik në dyqane dhe restorante. Një faktor tjetër që ndikon në të dyja zonat është siguria e punëtorëve dhe mbrotja e duhur e banorëve. Punëtorët në industrinë e ndërtimit nëntokësor, veçanërisht kompanitë e ujësjellësit, kanalizimeve dhe kompanitë e tjera të shërbimeve, tradicionalisht kanë një shkallë më të lartë aksidentesh dhe lëndimesh sesa punëtorët e tjerë në industrinë e ndërtimit. Gjithashtu, kanalet e hapura në vendbanime të urbanizuara ose qytete të ngarkuara mund të krijojnë ndikime të mëdha negative në trafik dhe të kufizojnë apo zvogëlojnë qasjen në biznese. (Scott Kramer, Junshan Liu, Guillermo Provencio, 2018)



Figura 2. Instalimi i rrjetit të kanalizimit me hapje të kanaleve (Ramadanaj, L)

2.5.2. Renovimi në vend - Cured-in-place (CIPP)

Metoda e renovimit në vend (CIPP) mundëson riparimin e tubacioneve të kanalizimeve nga brenda duke futur tubin e fabrikuar përmes pusetave ekzistuese ose pikave të tjera hyrëse. Pëlhura ose shtresa mveshëse përbëhet nga tubi i fabrikuar që është i lyer me një lëng rrëshqitës që ngurtësohet në tubin ekzistues kur ekspozohet ndaj ujit ose avullit të nxehtë qarkullues, ose ndaj rrezeve UV. Natyra e zhdërvjellët e pëlhurës së ngopur para ngurtësimit lejon instalimin rreth kthesave, mbushjen e çarjeve, tejkalimin e boshllëqeve dhe manovrimin përmes defekteve të tubit (Najafi, 2005). Tubi i ri nuk ka nyje montuese ose lidhësa dhe ka sipërfaqe të brendshme shumë të lëmuar, e cila në fakt mund të përmirësojë kapacitetin e rrjedhës pavarësisht zvogëlimit minimal të diametrit.

Në këtë metodë të rehabilitimit të tubave përdoren dy lloje të përzierjeve kimike (poliesteri dhe epoksidi). Të dyja janë rezistente ndaj temperaturave dhe ndaj ujërave të zeza. Poliesteri mund të përdoret kur kërkohet rezistencë e lartë ndaj korrozionit në temperatura të larta ndërsa epoksidi përdoret për ngjitjen në tubacionin ekzistues (Smith, J. M., R. P. Bowker, & H. J.

Shah., 1991). CIPP gjithashtu ka forcë të shkëlqyer dhe mund të projektohet si një sistem i pavarur për të mbajtur të gjithë ngarkesën në tubacionin ekzistues (Najafi, 2005). Kjo metodë është e përshtatshme për riparimin e tubacioneve që gjinden nën objekte ekzistuese, pemë të mëdha, rrugë ose autostrada ku duhet të minimizohet ndërprerja e trafikut. Përparësi e madhe e kësaj metode është se mund të përdoret për tubacionet jo rrethore dhe tubacionet me seksione të çrregullta. Gjithashtu është efikase për tubacionet me kthesa ku nuk kërkohet ridrejtimi ose qasje shtesë (Smith, J. M., R. P. Bowker, & H. J. Shah., 1991). Më poshtë, sipas (GHD Inc, 2020) janë dhënë përparësitë dhe mangësitë e kësaj metode dhe figura 3 ilustron pjesët përbërëse të metodës CIPP.

Përparësitë:

- mund të përdoret te tubacionet gravitacionale dhe ato me presion;
- tubi i palosur futet në tubin ekzistues përmes pusetave ekzistuese;
- materiali që përdoret si rrëshirë ngjitet me materialin e tubit ekzistues dhe formon strukturë me të fortë se teknikat tjera;
- tubi i palosur është zgjidhje më afatgjate kur kemi probleme me rrenjët e pemëve.

Mangësitë:

- i duhet kohë adekuate për të arritur fortësinë e duhur;
- zvogëlon diametrin e tubit edhe pse do të ketë koeficient më të ulët të vrazhdësisë,
- kërkohet devijimi i rrjedhës deri sa të përfundojë procesi.

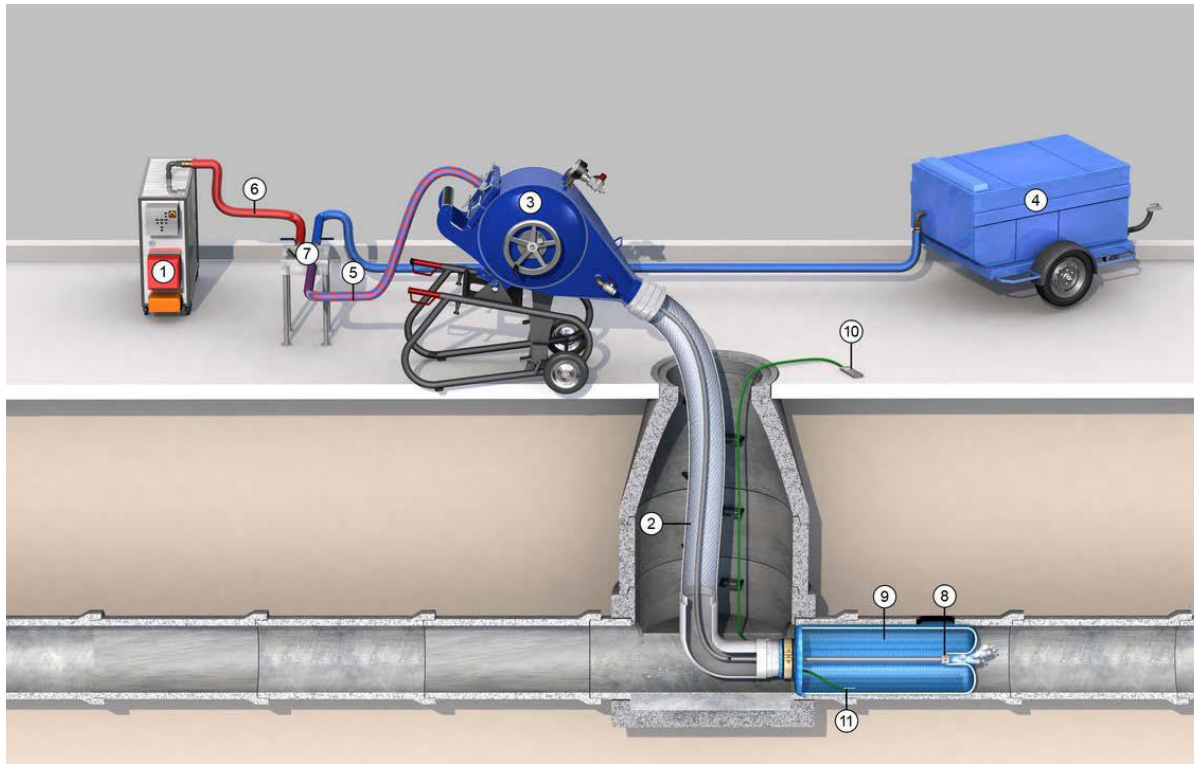


Figura 3. Metoda cured-in-place (CIPP) (Trelleborg Sealing & Profiles, 2016)

1. Gjeneratori i avullit
2. Litari i kontrollit
3. Makina shtytëse
4. Kompresori i ajrit
5. Gypi për furnizim me ajër
6. Gypi për furnizim me avull
7. Tavolina e përzierjes së avullit
8. Valvula e daljes së avullit
9. Pëlhura ose shtresa izoluese
10. Senzori i temperatures
11. Pika e matjes së temperatures në instalimin e shtresës

2.5.3. Metoda me lyerje të brendshme (UCL)

Spërkatja e një shtrese të hollë me llaç ose e një shtrese të lëngshme në brendësi të tubacioneve është një metodë tjetër e rinovimit të tubacioneve. Spërkatja dhe mveshjet mund të ofrojnë karakteristika të përmirësuara hidraulike dhe mbrojtje nga korrozioni. Megjithatë, ato mund të mos përmirësojnë integritetin strukturor të linjës dhe të kenë pak vlerë në mbylljen e hapësirave ose rrjedhjeve. Materialet e mveshjes mund të jenë llaç betoni, epoksid, poliestër, silikon, vinyl ester dhe poliuretani ku aplikohen drejtpërdrejt në muret e tubave duke përdorur një spërkatës

të lëvizshëm të kontrolluar nga distanca. Për tubat ku mund të hyjë njeriu, llaçët e spërkatur (llaç betoni ose llaç çimentoje) janë efektive dhe përdoren gjerësisht për rinovimin e tubave nën presion dhe kanalizimeve gravitacionale dhe mund të përdoren për qëllime strukturore. (Najafi, 2005). E mira e kësaj metode është se nuk nevojitet të gërmohet për të krijuar qasje në tuba dhe nuk kërkon makineri të mëdha ndërsa e metë është se duhet të ndërprehet qarkullimi i ujit në atë segment që intervenohet. Figura më poshtë tregon metodën me lyerje të brendshme, pa pasur nevojë të hyjë njeriu.



Figura 4. Lyerja e mbrendshme e tubave (Ghalambor, 2019)

2.5.4. Metoda me mveshje me tuba të vazhdueshëm (SL)

Metoda me mveshje me tuba të vazhdueshëm ose siq njihet ndryshe metoda me rrëshqitje përdoret kryesisht për aplikime strukturore kur tubi ekzistues nuk ka nyje ose kthesa. Në këtë metodë, një tubacion i ri me diametër më të vogël futet në tubacionin ekzistues dhe zakonisht hapësira unazore ndërmjet tubit ekzistues dhe tubit të ri lyhet. Kjo metodë instalimi është më e thjeshtë dhe ka kosto relativisht të lirë. Megjithatë, mund të ketë humbje të konsiderueshme të kapacitetit për shkak të zvogëlimit të diametrit (Najafi, 2005). Kjo metodë është përdorur më shumë se 30 vite dhe jo vetëm për tubacione të kanalizimit por edhe për tubacionet e furnizimit me ujë, tubacionet e gazit si dhe tubacione tjera. Lidhjet mekanike përdoren për të lidhur tubat

me njëri tjetrin duke formuar kështu një strukturë të re tubacionesh (Plastics Pipe Institute, 2008). Figura 5 ilustron këtë metodë.



Figura 5. Metoda me mveshje me tuba të vazhdueshëm (Kristopher Embry, John Mele, 2021)

2.5.5. Metoda e modifikuar e mveshjes me tuba të vazhdueshëm (MLS)

MSL përfshin metodën në të cilën seksionet e tubit ose shiritat plastikë instalohen në përputhje me tubin ekzistues dhe hapësira unazore është e lyer. Ekzistojnë tre variacione të metodës MSL: veshje panelesh (PL), mbështjellës spirale dhe tub i formuar në vend.

Veshjet me panele mund të përdoren për të rinovuar në mënyrë strukturore tuba me diametër të madh ($> \text{DN } 1200$ ose sa të mund të hyjë njeriu). Kjo metodë mund të akomodojë forma të ndryshme, të tilla si tubacione jo rrethore. Lloji kryesor i materialit për këtë metodë është tekstil me fibra qelqi. Procesi i mbështjelljes me spirale përdor një shtresë kompozite PVC të përbërë në shtresa dhe llaç çimento për të rinovuar tubin ekzistues. Kombinimi i profilimit me shiritat në veshjen PVC dhe llaçin e çimentos prodhon një strukturë shumë të integruar me shtresën PVC të lidhur me tubin ekzistues përmes llaçit. Aplikimet e tubave të formuar në vend (FIPP) përfshijnë rinovimin e rrjetit të ujërave të zeza, ujërave atmosferike dhe tubave me diametra që variojnë nga DN 200 në DN 4000, pavarësisht nga forma dhe materiali i tubit pranues (Najafi, 2005). Kjo metodë është zbuluar në gjermani në fillim të vitit 1990 dhe rreth 1 milion metra tub janë instaluar në mbarë botën. Komponenti thelbësor i kësaj teknike është paneli HDPE me ankerat në formë V, ku me injektimin e llaçit epoksid ose përzierjeve kimike speciale midis

strukturës dhe panelit realizohet një ankorim perfekt (Williammee, 2011). Në figurën 6 shihet mveshja me panele e tubit.

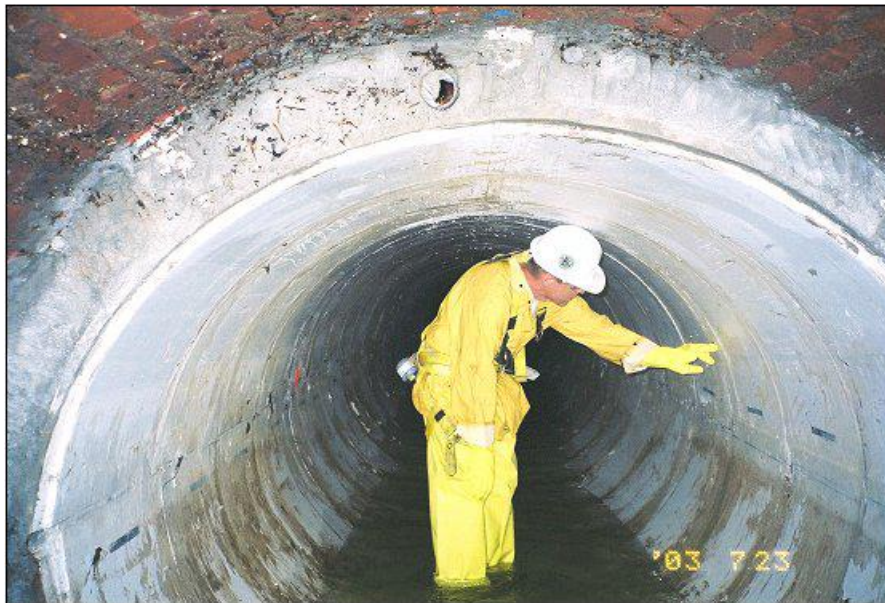


Figura 6. Inspektimi i veshjes me panele (PL) (Osborn, 2005)

2.5.6. Metoda e zëvendësimit në tubacion (ILR)

Metoda e zëvendësimit në linjë përdoret atëherë kur kapaciteti i rrjetit është i pamjaftueshëm d.m.th. kjo metodë përdoret për zmadhimin e diamterave të tubave e cila realizohet në tre hapa: thyerja e gypit, largimi i gypit, dhe futja e gypit të ri. Thyerja e gypit bëhet nga një çekan me presion i cili njëkohësisht bën ngjeshjen e perimetrit të tokës ku ishte i vendosur gypi paraprak, pastaj njëkohësisht tërhiqet ose shtyhet gypi i ri. (Najafi, 2005)

Lloje të ndryshme të kokave zgjeruese mund të përdoren në mjetin thyerës për të zgjeruar tubacionin ekzistues. Ato mund të kategorizohen si statike ose dinamike. Kokat statike, të cilat nuk kanë pjesë të brendshme lëvizëse, zgjerojnë tubin ekzistues vetëm nëpërmjet tërheqjes të mjetit thyerës. Në të kundërt, kokat dinamike ofrojnë forca shtesë pneumatike ose hidraulike në pikën e goditjes me tubin ekzistues. Kokat pneumatike pulsojnë presionin e brendshëm të ajrit brenda mjetit që then, ndërsa kokat hidraulike zgjerohen dhe tkurren. Kokat dinamike shpesh kërkohen për të depërtuar në materialet dhe tokat e vështira të tubave. Megjithatë, për shkak se kokat dinamike mund të shkaktojnë lëvizje të dherave përreth, duke rezultuar në ngritje të tokës, kokat statike preferohen aty ku kushtet e tubit dhe tokës nuk janë të përshtatshme për përdorimin e kokave dinamike. (Agency, 2022)

Te kjo metodë pusetat nuk mund të funksionojnë si qasje për të kryer rehabilitimin, duhet të hapet hapësirë më e madhe për çdo segment që do të rehabilitohet. Rjedhimisht kjo metodë nuk është plotësisht pa gjermim të kanalit. Gjatë procesit të realizimit të kësaj metode, segmenti i caktuar duhet të jetë jashtë funksionit deri sa të përfundojë i gjithë procesi (GHD Inc, 2020).

Përparësitë:

- rritja e kapacitetit të tubacioneve;
- mund të përdoret te tubacionet gravitacionale dhe ato me presion;
- përdorimi i tubave të butë eliminon nyjet dhe arrihet strukturë e re e rrjetit.

Mangësitë:

- instalimi i cekët mund të shkaktojë shafitje të rrugëve dhe dheut;
- mund të mos jetë i përshtatshëm për të gjitha materialet;
- kërkohet hapësirë për ftujen e makinës dhe tubit;
- kërkohet anashkalim ose devijim i rrjedhës.

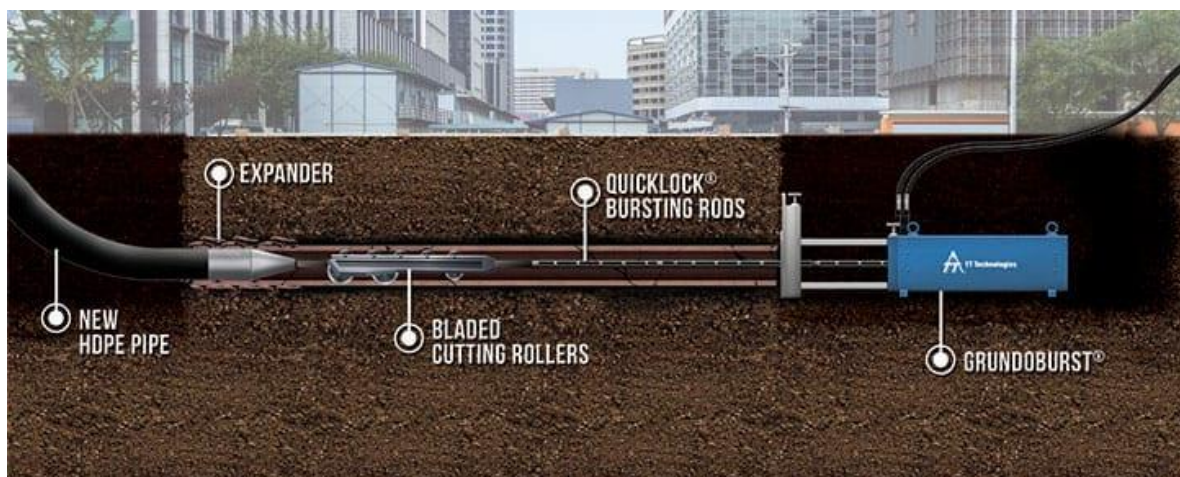


Figura 7. Metoda e zëvendësimit në linjë (TT Technologies, n.d.)

2.5.7. Metoda Tub me përshtatje të ngusht (CFP)

Ky lloj rinovimi i tubacioneve pa hapje të kanaleve zvogëlon përkohësisht prerjen tërthore të tubit të ri përpara se të instalohet, më pas e zgjeron atë në madhësinë dhe formën e tij origjinale pas futjes në tub, për të siguruar një përshtatje të ngushtë me tubin ekzistues. Kjo metodë mund të përdoret për përmirësimin e strukturës së tubit dhe përmirësimin e koeficientit të fërkimit. Tubi palohet termomekanikisht në procesin e prodhimit dhe riformohet natyrshëm ose nga nxehtësia dhe/ose presioni (Najafi, 2005). Në varësi të diametrit nominal, disa qindra metra tub i ri mund të instalohet në një drejtim falë seksionit të zvogëluar të tubit. Figurat në vazhdim

paraqesin metodën e tubave me përshtatje të ngushtë, dhe tabela 1 sqaron përshtatjen e diametrit të tubit.



Figura 8 a), b). Tubi i palosur gjatë futjes në tubin ekzistues dhe zgjerimi i tij (Rohrbau, 2013)



Figura 9. Instalimi i tubit të ri përmes metodës CFP (Rohrbau, 2013)

Një projekt i ngjajshëm është realizuar në qytetin Lille të Francës. Rrjeti i kanalizimit është i vjetër, i ndërtuar me tulla dhe gjithashtu i riparuar disa herë. Rinovimi i tij u bë me futjen e tubit të palosur BB2.5¹ në tubin e vjetër. Gjatësia e tij është 98 metra dhe diametri DN 1300. Në figurën 8.3 shihet rinovimi i tubit. Gjithashtu në qytetin tjetër të Francës, Dunkirk, pas 3 muajve punë në përgaditjen e rinovimit të një prej tubave kryesor të qytetit, është instaluar tubi i palosur BB2.5 me diameter DN 1150 me gjatësi rreth 69 metrash. Më pastaj janë instaluar edhe 6 tuba tjerë të palosur. (Bretschneider, 2023).

¹ Lloji i tubit të palosur i prodhuar nga Bradenburger-liner.



Figura 10 a), b). Gjendja e kanalizimit para dhe pas rinovimit me tub të palosur, Lille
(Bretschneider, 2023)

Tabela 1. Dimensionet e tubave me metodën CFP (Rohrbau, 2013)

Dimensionet e tubave		
DN (mm)	Trashësia e tubit (mm)	Zona sanuese (mm) PE 100
100	5.9	97 – 102
125	7.4	121 – 127
145	8.6	140 – 147
150	8.9	145 – 152
200	11.8	194 – 204
250	14.8	241 – 253
300	17.7	289 – 303
350	20.6	340 – 357
400	23.6	385 – 404
432	25.5	426 – 432

2.5.8. Metoda me riparim të lokalizuar (LOR)

Kur zbulohen defekte lokale në tubacionet e rrjetit të kanalizimit, merren parasysh riparimet e lokalizuara. Sistemet janë të disponueshme për injektimin e lëngut plastik me telekomandë për të mbyllur defektet e lokalizuara në tubacione që variojnë nga 10 cm në 60 cm në diametër. Metoda e riparimit lokal përdoret në përgjithësi për të adresuar katër probleme themelore. E para përfshin mirëmbajtjen e pjesëve të lirshme dhe të ndara të tubit ekzistues të pa përforcuar në linjë për të siguruar stabilitetin me lidhës harkor. E dyta është sigurimi i kapacitetit të shtuar strukturor të lokalizuar ose mbështetjes për të ndihmuar tubat e dëmtuar për të mbajtur ngarkesat strukturore. E treta siguron një mbulesë kundër infiltrimit dhe eksfiltrimit. Së fundi,

e katërta është zëvendësimi i seksioneve të tubit që mungojnë (Najafi, 2005). Figura 11 paraqet teknikën LOR.

Në këtë metodë përdoren gjithashtu edhe fugat kimike të cilat aplikohen në rastet kur përdoren unazat kompresuese, mirëpo veprimi i ndalimit të rrjedhjes nga çarjet e tubave kryhet duke injektuar llaç në pjesën e dëmtuar. Ky proces jo vetëm që e mbyll rrjedhjen po gjithashtu mbyll hapësirat e tokës përreth tubit (Najafi, 2005).



Figura 11. Metoda me riparim të lokalizuar (Services, 2018)

2.5.9. Metoda e rinovimit të pusetave të kanalizimit (SMR)

Metodat SMR ofrohen për të parandaluar hyrjen e ujit sipërfaqësor dhe depërtimin e ujërave nëntokësore, riparimin e dëmtimeve strukturore dhe mbrojtjen e sipërfaqeve nga dëmtimi i substancave gërryese. Kur metodat e rinovimit nuk i zgjidhin problemet me kosto efektive, atëherë duhet të merret parasysh zëvendësimi i pusetave. Përzgjedhja e një metode të veçantë rinovimi duhet të marrë parasysh llojet e problemeve, karakteristikat fizike të strukturës, vendndodhjen, gjendjen, moshën dhe llojin e ndërtimit origjinal. SMR mund të ndahet në metodat e mëposhtme: PVC me çimento, të derdhur në vend, të tharë në vend dhe me profil PVC. Një metodë tjetër është futja e plastikës së përforcuar me fibra qelqi brenda pusetës ekzistuese (Najafi, 2005).

Në rastet kur struktura e pusetës nuk është rrezikuar, mund të bëhet injektimi i përzierjeve kimike e cila mund të jetë një zgjidhje me kosto efektive për të ndaluar hyrjen dhe infiltrimin. Në përgjithësi, shumica e problemeve të pusetave mund të zgjidhen në mënyrë efektive vetëm

duke përdorur përzierje kimike, e cila është gjithashtu ekonomike. Edhe në situatat kur po specifikohen mveshje me pëlhurë, shumë inxhinierë kërkojnë përzierje kimike përpara instalimit të pëlhurës si një mjet për të ngurtësuar dherat përreth pusëtës (Najafi, 2005). Figura 12 tregon procesin e lyerjes së pusëtës.

Sipas (Bretschneider, 2023) kohëve të fundit rinovimi i pusëtave është duke u bërë edhe me mveshje me tub të palosur. Falë elasticitetit të madh të tubit përshtatet saktësisht me gjeometrinë përkatëse të pusëtës. Materiali që përdoret për këtë metodë është GRP (plastikë e përforcuar me fibra çelçi) dhe ka tre përparësi kryesore:

- nuk ka nevojë të matet puseta e dëmtuar saktësisht përpara se të bëhet porosia e tubit të palosur. Vetëm specifikimet për hapjen e pusëtës dhe gjerësia nominale e pusëtës janë të rëndësishme.
- materiali mund të prodhohet në gjatësi të mëdha dhe të mbështillet pastaj me një tub mund të rehabilitohet numër i madh i pusëtave
- fundi i pusëtës mund të rinovohet deri te tubi shkarkues me një proces të veçantë.

Në figurën 13 është paraqitur mveshja e pusëtës me tub të palosur.



Figura 12. Lyerja e pusëtës me material mbrojtës (Morris, 2017)



Figura 13. Mveshja e pusëtës me tub të palosur (Bretschneider, 2023)

2.5.10. Sistemi Quick-Lock

Quick-Lock është një sistem mekanik i riparimit të brendshëm të tubave. Ky sistem përbëhet nga vetëm dy komponentë: nga trupi strukturor me mëngë çeliku inox V4A dhe mbulesa EPDM e kompresuar. Futja në tub bëhet përmes pusëtës dhe me anë të laserit vendoset te pjesa

e dëmtuar. Duke përdorur një makinë me presion, manzheta zgjerohet dhe me anë të dhëmbzorëve mbyllet përgjithmonë në pozicion. Gjithashtu mund të instalohen me rrjedhje të pranishme për shkak të faktit se makina presuese është e zbrazët, duke lejuar kalimin e rrjedhës. (Uhrig Gruppe, 2013). Riparimi me këtë metodë mund të jetë lokal, por edhe në seri të vazhdueshme.

Përparësitë:

- Riparim i tubave pa gërmim
- Rregullim i përhershëm, i besueshëm dhe i menjëhershëm
- Kalon testin e presionit të ajrit dhe ujit.
- Rivendos forcën dhe integritetin strukturor të tubit të deformuar dhe të dëmtuar.
- Mund të instalohet me rrjedhje të pranishme.
- Instalim i lehtë dhe i shpejtë - pa kohë kurimi.

Aplikohet për:

Rrjetet komunale të kanalizimit;
Sistemet e ujit të pijes;
Rrjedhje dhe defekte në nyje;
Vrima, plasaritje gjatësore dhe rrethore;
Ndërhyrjen e rrënjëve;
Mbylljet laterale;
Rivendos integritetin strukturor të tubit përpara veshjes.

Nuk aplikohet për:

Rregullimin e tubave të kollapsuar;
Tuba me presion të brendshëm mbi 15 bar;
Ujërat e zeza industriale (përveç rasteve kur nivelet e korrozionit janë inspektuar).



Figura 14 a), b). Sanimi i plasaritjeve me metodën Quick-Lock në një rrjet të kanalizimit në Gjermani (Hochschule Wismar, 2023)

2.6. Metodatat e përdorura në rehabilitimin e kanalizimit në qytetin e Prizrenit

Duke pasur parasysh gjendjen aktuale të rrjetit të kanalizimit në qytetin e Prizrenit dhe duke analizuar shumë faktor ekonomik, social dhe ambiental janë përzgjedhur dy metoda rehabilituese të kanalizimit: metoda me hapje të kanaleve, e cila është aplikuar në gjithsej 23 segmente të rrjetit të kanalizimit, ndërsa metoda e dytë është pa hapje të kanaleve, metoda tub me përshtatje të ngushtë (CFP). Kjo metodë është përdorur në gjithsej 4 segmente të rrjetit të kanalizimit.

Metoda e parë është rehabilitimi me hapje të kanaleve. Kjo metodë përfshin hapjen e kanaleve në segmentet ekzistuese për të kryer riparimet ose përmirësimet e nevojshme. Në qytetin e Prizrenit, kjo metodë është zbatuar në gjithsej 23 segmente të rrjetit të kanalizimit. Përdorimi i kësaj metode siguron që punimet e nevojshme të bëhen në mënyrë efikase dhe të sigurohet që kanalizimi të funksionojë si duhet.

Metoda e dytë e përdorur është rehabilitimi pa hapje të kanaleve, duke përdorur metodën tub me përshtatje të ngushtë (CFP). Kjo metodë përfshin vendosjen e tubave të ri në rrjetin e kanalizimit pa pasur nevojë për hapjen e kanaleve. Arsyeja e zgjedhjes së kësaj metode është për shkak të disa rrugëve të ngushta dhe rrajes së objekteve të vjetra përreth të cilat kanë vlerë historike dhe arkitektonike. Kjo gjithashtu sjell përfitime të mëdha në termat e minimizimit të shqetësimeve për banorët dhe trafikun rrugor. Në qytetin e Prizrenit, kjo metodë është përdorur në gjithsej 4 segmente të rrjetit të kanalizimit.



Figura 15 a), b). Tubi i palosur dhe gjendja pas futjes në tubin ekzistues, Prizren (Ramadanaj, L)

3. PËRMBAJTJA E PROJEKTIT TË REHABILITIMIT TË

KANALIZIMIT NË QYTETIN E PRIZRENIT

3.1. Të dhënat demografike dhe meteorologjike për qytetin e Prizrenit

Qyteti i Prizrenit, qyteti i dytë më i madh në Kosovë, gjendet në jugperëndim të Kosovës, me sipërfaqe prej 627 km² (5.94 % të territorit të Kosovës, me 76 vendbanime. (Prizrenit, 2022). Bazuar në raportin e statistikave sociale (Kosovës, 2022), gjithsej numri i banorëve në Komunën e Prizrenit është 195.881 banorë.

Prizreni ka një klimë kontinentale me ndikime mesdhetare. Kjo do të thotë se stinët janë të dallueshme me verë të nxehtë dhe dimër të ftohtë, ndërsa pranvera dhe vjeshta kanë temperatura mesatare. Gjatë verës, temperaturat mund të arrijnë 30°C ose më shumë, dhe janë më të nxehta në korrik dhe gusht. Vera është gjithashtu e thatë me pak shi. Gjatë dimrit, temperaturat mund të bien nën 0°C, me të ftohtë nga nëntori deri në janar dhe shkurt. Pranvera dhe vjeshta janë stinët më të qeta në Prizren, me temperatura mesatare dhe reshje mesatare shiu. Pranvera fillon në mars dhe zgjat deri në qershor, ndërsa vjeshta fillon në shtator dhe zgjat deri në nëntor. (Wikipedia, 2023). Gjatë gjithë vitit ka reshje shiu pasi edhe muaji më i thatë Gusht tregon reshje shiu prej 43 mm, ndërsa më së shumti reshjet e shiut janë në Maj rreth 96 mm. Reshjet totale të shiut janë 840 mm. Temperatura mesatare është rreth 12°C, ndërsa muaji më i nxehtë është Gushti me temperaturë mesatare 22°C. Muaji me lagështinë më të lartë relative është Dhjetori (77.06 %), ndërsa muaji me lagështinë relative më të ulët është Gushti (52.62 %). Muaji me numrin më të madh të ditëve me shi është Prilli (13.17 ditë), ndërsa muaji me numrin më të vogël të ditëve me shi është gushti (7.27 ditë). (climate-data.org, 2021).

Tabela 2. Të dhënat mesatare për muaj në Prizren (1991 – 2021). (climate-data.org, 2021)

	Janar	Shkurt	Mars	Prill	Maj	Qershor	Korrik	Gusht	Shtator	Tetor	Nëntor	Dhjetor
Tem. Mesatare (°C)	-0.5	1.1	5	10	14.6	18.9	21.7	21.9	16.5	11.6	6.2	1.1
Tem. Minimale (°C)	-4.2	-2.8	0.4	4.9	9.3	13.6	16.4	16.7	12	7.4	2.3	-2.1
Tem. Maksimale (°C)	3.4	5.2	9.6	14.8	19.3	23.8	26.6	27	21.3	16.2	10.7	4.9
Reshjet (mm)	64	64	77	90	96	58	51	43	58	62	74	83
Lagështia (%)	77%	74%	70%	66%	67%	60%	54%	53%	63%	72%	76%	77%
Ditët me shi (d)	7	7	8	10	10	8	6	5	6	6	7	8
Mesatarja e orëve me diell (h)	5.2	5.7	7.2	9.1	10.2	11.5	11.8	11.1	8.8	7.1	6.1	5

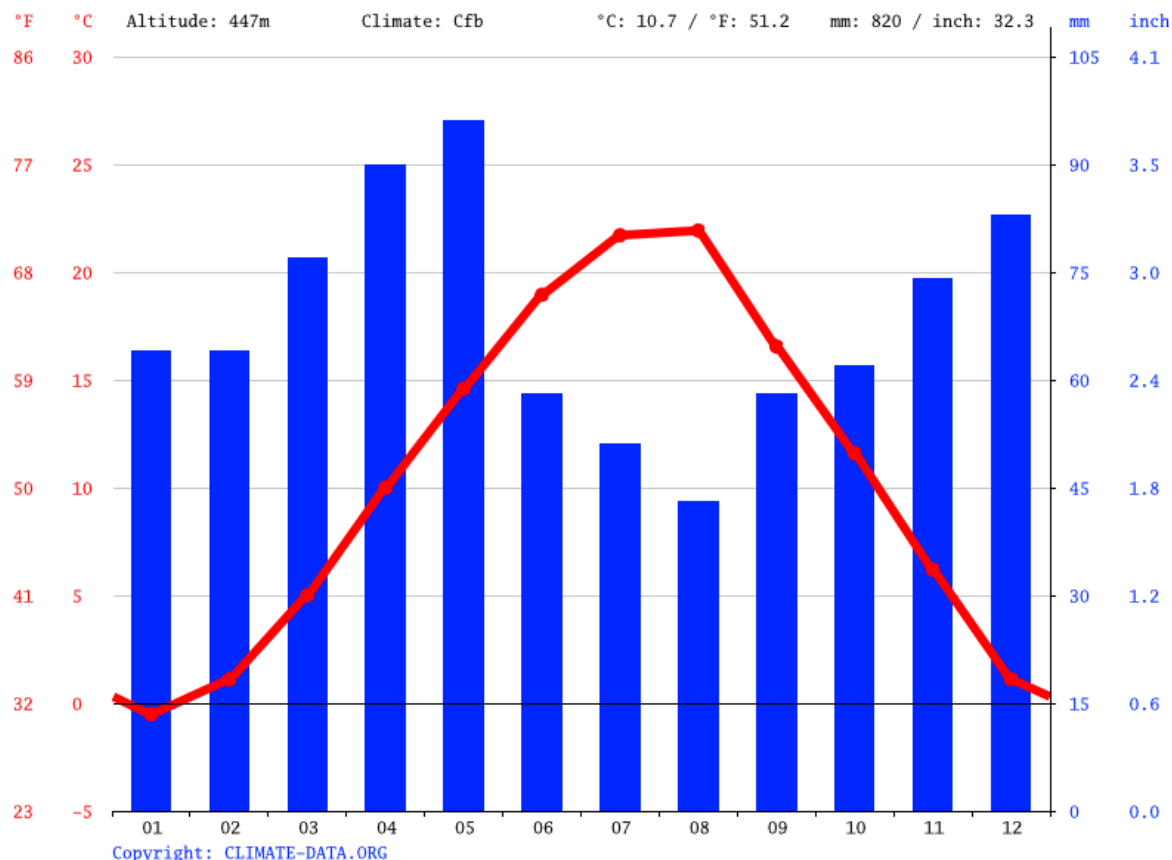


Figura 16. Grafiku i të dhënave meteorologjike për 12 muaj (climate-data.org, 2021)

3.2. Rrjeti aktual i kanalizimit në qytetin e Prizrenit

Në qytetin e Prizrenit, mbulimi aktual i shërbimit për furnizimin me ujë është 98% dhe rreth 95% për shërbimin e kanalizimeve (popullsia e kyçur me sistemet e kanalizimeve). Rreth 46,000 konsumatorë janë aktualisht të kyçur në sistemet e kanalizimit urban në Prizren. Në brendësi të qytetit, ujërat e zeza nuk pompohen dhe rrjedhimisht të gjitha ujërat e zeza rrjedhin me anë të gravitetit. Më parë shkarkimi i ujërave të zeza është bërë në rrjedhën e lumit Lumbardhi i Prizrenit, ndërsa tash me ndërtimin e impiantit të trajtimit të ujërave të ndotura, bëhet trajtimi i ujit të ndotur. Gjithashtu rrjeti i kanalizimit kalon lumin Lumbardhi, nga një urë e përbashkët tubash. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019). Gjendja aktuale e gypave tregohet në tabelën 3.

Rreth 90 % e rrjetit të kanalizimit është nga gypat e betonit dhe 8 % nga gypat HDPE dhe rreth 2 % është i ndërtuar me tulla.

Rrjeti i kanalizimit punon si sistem i kombinuar duke mbledhur ujërat e zeza dhe ujërat atmosferike. Vetëm në disa rrugë të rindërtuara ose rikonstruktura janë implementuar gypa të ndarë për mbledhjen e ujërave atmosferike. Gjithsesi, këta gypa mbledhin ujërat atmosferike vetëm të rrugëve dhe jo të gjithë sipërfaqen ngjitur dhe për këtë nuk kullojnë plotësisht zonën. Për shkak të sistemit të kombinuar, mbledhja e ujërave të zeza dhe ujërave atmosferike bëhet me të njëjtin rrjet. Problemi i vetëm i njohur është se sistemi i kombinuar i kanalizimeve të zonës ujëmbledhëse në bregun e majtë jugor të lumit gjithashtu merr prurje të konsiderueshme nga zonat ujëmbledhëse natyrore (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).

Tabela 3. Gjendja aktuale e rrjetit të kanalizimit në Prizren (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)

Diametri DN (mm)	Gjatësia (m)
1000 - 2000	4,110
600 - 800	12,440
300 - 500	47,600
100 - 250	4,200
Të tjera	47,730

3.3. Studimi i fizibilitetit

Studimi i fizibilitetit është bërë për tri qytetet e Kosovës: Peja, Gjakova, dhe Prizreni nga konsulenti Dorch në bashkëpunim me CDI me titull “Shkarkimi i Ujërave të Zeza Jugperëndimore, Faza VI (BMZ Nr. 201667583)” me qëllim që të indentifikohen:

- Problemet kryesore fizike të rrjetit aktual të kanalizimit;
- Çështjet e funksionimit dhe mirëmbajtjes;
- Masat që duhet të ndërmerren për përmirësimin e situatës;
- Status quo-ja e rrjetit të ujërave të zeza në zonën e ndërhyrjes;
- Masat teknike.

Sipas (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019) ky raport i datës tetor 2018 është dorëzuar si draft version aktualisht subjekt për miratim. Megjithatë, rezultati kryesor i këtij studimi i lidhur ngushtë me këtë projekt (që nënkupton problemet kryesore fizike të rrjetit aktual) të paraqitura në vazhdim:

- Kolektorët kryesorë të mbingarkuar (hidraulikisht) duke shkaktuar përmytje;
- Pusetat pjesërisht të hapura për shkak të kapakëve të dëmtuar;
- Tuba pjesërisht me diametër shumë të vogël (p.sh. kyçjet e shtëpive);
- Tuba betoni të shkatërruar;
- Bllokime tubash për shkak të mbetjeve dhe/ose nga rrënjët;
- Pusetat janë pjesërisht të padukshme pasi janë të mbuluara me asfalt ose thjesht me material dheu (rrugë dheu);
- Shkarkimi i ujërave të zeza të patrajtuara në lumenj ose kanale.

Të dhënat e dëmeve janë gjetur në regjistrat e Kopmanisë Rajonale të Ujësjiellësit “Hidroregjioni Jugor”. Fatkeqësisht, statistikën e bëra nuk janë të lidhura me vendndodhjet e sektorëve të dëmtuar, kështu që sekelsionimi i seksioneve për zëvendësim ishte shumë i kufizuar. Burimi kryesor i informacionit për seksionet e dëmtuara apo problematike të kanalizimeve ishte personeli operativ i KRU-së. Prioritetet për riparim janë përcaktuar së bashku me KRU-në. Tabela 4 përmbledh seksionet e kanalizimeve të propozuara për CCTV dhe zëvendësim në bazë të diametrit të tubave dhe gjatësisë. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).

Për më tepër, janë bërë sugjerime në lidhje me blerjen e pajisjeve të duhura për KRU-në për mirëmbajtjen e rrjeteve të ujërave të zeza dhe ujërave atmosferike duke përfshirë:

- Një kamion reaktiv/vakum;
- Një makinë pickup;
- Një pajisje CCTV.

Tabela 4. Rezultatet e studimit të fizibilitetit “Gjatësia e rrjetit – CCTV & Zëvendësimi”
(SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)

DN (mm)	CCTV (m)	Zëvendësim (m)
150	-	380
200	-	2,612
250	-	987
300	-	1,175
400	490	622
500	1,200	1,195
600	435	140
800	1,825	280
1000	860	-
Total:	4,810	7,391

3.4. Objektivat e përgjithshme të projektit

Qëllimi i projektit është përmirësimi i shkarkimit të ujërave të zeza në qytetin e Prizrenit.

Detyrat kryesore të projektit janë:

1. të analizojë me CCTV rrjetin e ujërave të zeza në pjesë të qytetit që do të lidhen me impiantin e trajtimit të ujërave të zeza;
2. të identifikojë dëmtimet dhe problemet strukturore bazuar në CCTV;
3. përcaktimi dhe prioritizimi i nevojave për investime dhe rehabilitim;
4. të zbatojë masat prioritare të riparimeve, rehabilitimit dhe zëvendësimit në ato pjesë të qytetit që do të lidhen me impiantin e trajtimit të ujërave të zeza;
5. të plotësohet informacioni për të gjithë rrjetin e kanalizimit (pusetat, nivelet, diametrat, materiali) në GIS-in aktual;
6. të dokumentojë rezultatet e analizës së CCTV në GIS. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).

Sipas (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019) një vit pas përfundimit të punimeve ndërtimore, KRU-ja duhet të përfundojë hartën e sistemit të kanalizimeve dhe ujërave atmosferike në GIS dhe t’a mbajnë atë të përditësuar (mbulimi i plotë i rrjeteve duke përfshirë të dhënat për pusetat, nivelet, diametrat, materialin)

3.5. Masat e propozuara të projektit

Masat investuese të propozuara në kuadër të këtij projekti në lidhje me rrjetin e kanalizimit parashikojnë:

- zëvendësimin/ndërtimin e seksioneve të kanalizimeve me pjesën më të madhe të identifikuar si prioritare bazuar në raportin e dëmtimit;
- ndarjen e kanalizimit fekal nga ai atmosferik.

Pas analizimit të rezultatit nga CCTV me renditjen e tij prioritare siç tregohet në Aneksin A, diskutimit të ngushtë me KRU Prizren dhe respektimit të buxhetit të përgjithshëm, rrjeti i kanalizimit prej rreth 11,4 km me diametra DN 250 – DN 500 do të zëvendësohen siç tregohet në figurën 17. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).

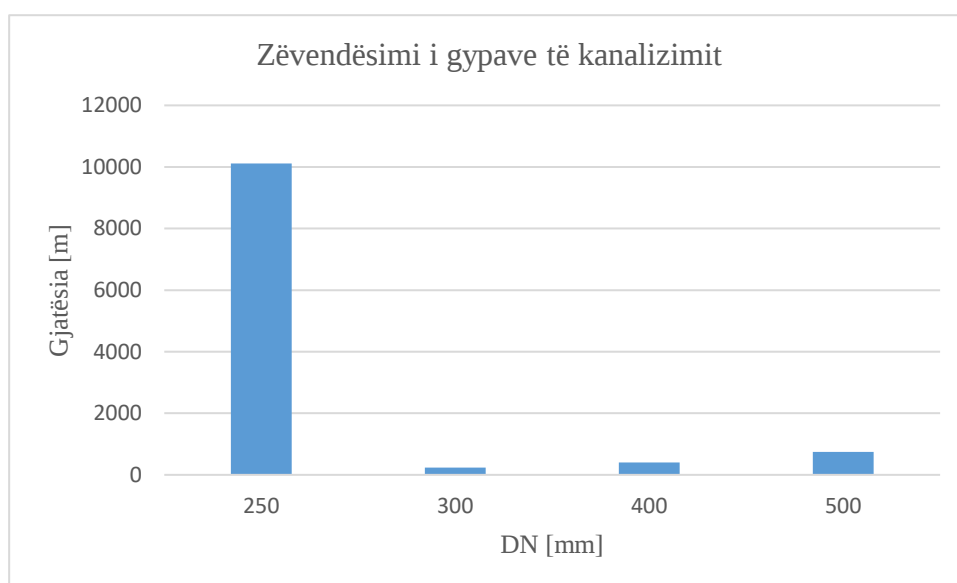


Figura 17. Pasqyra e zëvendësimit të gypave të kanalizimit (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

Nga kjo 90% do të zëvendësohet me sistem të hapur kanalizimesh dhe 10% do të zëvendësohet duke përdorur metodën e avancuar pa hapje të kanalit - inliner (për shkak të trafikut të rënduar, rrugëve të ngushta me rrezik shembjeje shtëpish në rast gërmimi të thellë ose shumë instalimeve të tjera mbi tubacionet e kanalizimeve që çojnë në ndërprerjen e shërbimeve gjatë ndërtimit). Siç u përmend më lart, përjashtim është Kolektori II me një gjatësi totale prej 1,24 km dhe DN 350. Lista e plotë që tregon çdo rrugë, gjatësinë dhe DN të tubit është paraqitur në Figurën 18. Një listë më e detajuar me krahasimin e tubave ekzistues DN kundrejt tubit të ri DN është paraqitur në Aneksin B. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).

Nr.	Emri i rrugës	DN Total				DN me kanal të hapur				DN - inliner			
		250	300	400	500	250	300	400	500	250	300	400	500
1	Bingeni	281	0	0	0	0	0	0	0	281	0	0	0
2	Mbreti Pleurat	840	0	0	0	840	0	0	0	0	0	0	0
3	Eqerem Qabej	167	0	0	0	0	0	0	0	167	0	0	0
4	Sahat Kulla	201	0	0	0	201	0	0	0	0	0	0	0
5	Bajo Topulli	231	0	0	0	231	0	0	0	0	0	0	0
6	Feriz Susuri	0	113	0	0	0	113	0	0	0	0	0	0
7	Hafiz Ismaili	691	0	0	0	691	0	0	0	0	0	0	0
8	Haxhi Zeka	219	0	0	0	219	0	0	0	0	0	0	0
9	Rifat Krasniqi	205	0	0	0	205	0	0	0	0	0	0	0
10	Adriatiku	238	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	0
11	Ardianët	88	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0
12	Bujar Godeni	130	0	0	0	130	0	0	0	0	0	0	0
13	Pellazgët	119	0	0	0	119	0	0	0	0	0	0	0
14	Jusuf Gërvalla	264	0	0	0	264	0	0	0	0	0	0	0
15	Kolonel Ahmet Krasniqi	130	0	0	0	130	0	0	0	0	0	0	0
16	Rrustë Kabashi	219	0	0	0	219	0	0	0	0	0	0	0
17	Selajdin Braha	153	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0
18	Faik Emrush	127	0	0	0	127	0	0	0	0	0	0	0
19	Hysen Kabashi	275	0	0	0	275	0	0	0	0	0	0	0
20	Saraqët	212	0	0	0	212	0	0	0	0	0	0	0
21	De Rada	95	119	0	0	95	119	0	0	0	0	0	0
22	Gazmend Zajmi	198	0	0	0	198	0	0	0	0	0	0	0
23	Mbretëresha Teutë	86	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0
24	Tahir Meha	232	0	0	0	232	0	0	0	0	0	0	0
25	Abi Center	209	0	0	0	0	0	0	0	209	0	0	0
26	Ali Dida	290	0	0	0	290	0	0	0	0	0	0	0
27	Mbreti Zog	224	0	0	0	224	0	0	0	0	0	0	0
28	Ahmet Prishtina 2	329	0	0	0	0	0	0	0	329	0	0	0
29	Kurilat	485	0	0	0	485	0	0	0	0	0	0	0
30	Astrit Suli	288	0	0	0	288	0	0	0	0	0	0	0
31	Ibrahim Lutfiu	87	0	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0
32	Besim Telaku	163	0	0	0	163	0	0	0	0	0	0	0
33	Besnik Muhaxheri	128	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0
34	Byrhan Shporta	157	0	0	0	157	0	0	0	0	0	0	0
35	Hamit Bonjiku	218	0	0	0	218	0	0	0	0	0	0	0
36	Njazi Morina	249	0	0	266	249	0	0	266	0	0	0	0
37	Ulqini	518	0	0	0	518	0	0	0	0	0	0	0
38	Xhemil Fluku	278	0	0	0	278	0	0	0	0	0	0	0
39	Tirana 2	0	0	400	476	0	0	400	476	0	0	0	0
40	Bajram Thaqi	140	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0
41	Skender Rexhepi	220	0	0	0	0	0	0	0	220	0	0	0
42	Gani Saramati	311	0	0	0	311	0	0	0	0	0	0	0
43	Faik Konica	420	0	0	0	420	0	0	0	0	0	0	0
Total:		10115	232	400	742	8,909	232	400	742	1,206	0	0	0
						11,489				10,283			
										1,206			

Figura 18. Pasqyra e zëvendësimit të tubave të kanalizimit. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021), (përkthimi: anglisht – shqip)

3.6. Koncepti bazik për investigim me CCTV

Sipas (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019) gjendja strukturore e një tubi të kanalizimit varet në përgjithësi nga:

- praktikat dhe kushtet e ndërtimit që ndikojnë në procesin e instalimit.
- materiali dhe vjetërsia;
- ngarkesat e trafikut të jashtëm;
- kyçjet dhe degëzimet;
- karakteristikat e ujërave të zeza përfshirë praninë e mbetjeve të forta;
- prania e kushteve të ujërave nënsipërfaqe dhe ujërave nëntokësore;
- pjerrësia (e ulët) pra zvogëlohet transporti i lëndëve të ngurta.

Më tej dhe veçanërisht me interes në lidhje me objektivin e projektit për bllokimet, tubat e vendosura brenda një periudhe të caktuar kohore mund të mos projektohen nga ana strukturore, gjë që, së bashku me ndërtimin e dobët dhe praktikat e dobëta operuese dhe të mirëmbajtjes, çojnë në dështime të shpeshta/ bllokimet. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019). Në lidhje me bllokimet e mundshme, në përgjithësi Investiguesi është fokusuar në përvojat e mëposhtme:

- vëzhgimet/intervenimet aktuale nga KRU-ja;
- tuba që nuk pastrohen rregullisht nga KRU-ja;
- tubacionet me diametër $\leq$ DN 300 kanë mundësi bllokimi 3 herë më shumë se tubacionet më të mëdha;
- prania e pemëve aty pranë (pasi rrënjët janë zakonisht arsyeja kryesore e bllokimeve)

Për shkak të buxhetit të kufizuar për CCTV , investiguesi do të:

- identifikojë zonën e ndërhyrjes brenda zonës urbane e cila është e lidhur me WWTP-në e qytetit;
- përfshijë segmentet të cilat lidhin ndotësin aktual industrial/kryesor me WWTP për të reduktuar ndikimin mjedisor në rast rrjedhjesh;
- kontrollojë fillimisht dhe së bashku me stafin operativ të KRU-së linjat e kanalizimeve lidhur me grupin e parë të inspektimit duke marrë parasysh informacionin për defekte/ndërhyrje/bllokime të shumta në seksione të ndodhura gjatë viteve të kaluara;
- përfshijë ato seksione të ndërtuara kryesisht nga betoni për shkak të rrezikut më të lartë të dështimit;

- të përfshijë gjetjet e studimit të fizibilitetit të dorëzuar më parë për aq sa është e zbatueshme;

Meqenëse në disa lokacione pusetat e kanalizimit nuk janë të dukshme nga sipërfaqja e rrugës, por aksesimi i saj është thelbësor për të kryer operacionet dhe mirëmbajtjen e duhur duke shpëlarë dhe për të përfunduar GIS, inspektimi i kanalizimeve duhet të përfshijë gjithashtu një lloj rilevimi të pusetave. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019). Prandaj, fushëveprimi i punës për inspektim do të përfshijë:

- studim i mbulesës së pusetave (në seksione sipas nevojës) duke përfshirë përdorimin e Geo Radar për zbulimin e pusetave, ngritjen e unazës së pusetave dhe kthimin e rrugës në gjendjen e mëparshme;
- inspektimi CCTV i tubacionit duke përfshirë:
 - shpëlarjen paraprake të seksionit përkatës;
 - asgjësimin e mbetjeve në kantierin e miratuar;
 - klasifikimi i dëmeve në përputhje me DIN EN 13508-2 dhe DWA-M 149-2;
- inspektimi i pusetave për të dhënë informacion të vlefshëm mbi gjendjen fizike të pusetave si dhe për të vëzhguar diametrat e tubave, përmbysjet dhe lidhjen e rrjetit të cilat do të përditësohen me të dhënat e ruajtura në GIS;
- testi me tym për të identifikuar shkallën e lidhjeve të gabuara.

Linjat e kanalizimit të identifikuar për t'u inspektuar nga CCTV me një gjatësi totale prej 17 km, të ndara në bazë të materialit dhe diametrit të gypave janë si në vijim (shih figurën 19).

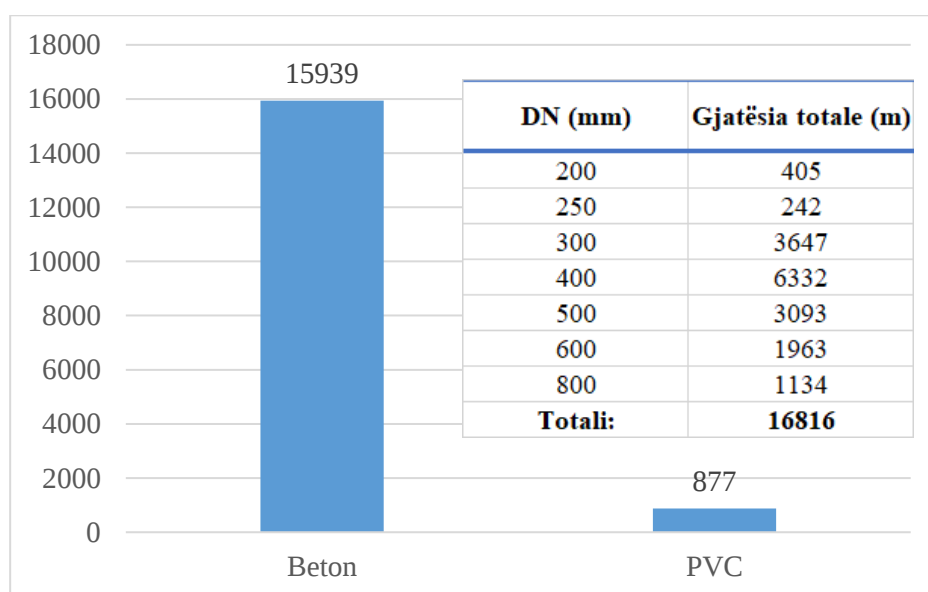


Figura 19. Propozimi për CCTV (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)

Kohëzgjatja e punimeve për CCTV do të zgjasë rreth 3 muaj dhe duke përfshirë një muaj mobilizim dhe një muaj për raportim, totali i punimeve llogaritet në 5 muaj. Duke marrë parasysh një çmim mesatar për njësi prej 15 EUR/m ($DN \leq 400$), 16 EUR/m ($DN \leq 500$) dhe 18 EUR/m ($DN \leq 800$), kostoja totale për CCTV vlerësohet në 260,000 EUR.

Hulumtimi i kërkuar i pusetave për pusetat e padukshme (të mbuluara) është vlerësuar për një gjatësi totale prej rreth 4.5 km. Duke marrë parasysh dy ndërrime/skuadra, kohëzgjatja totale e vrojtimit do të zgjasë rreth 3 muaj me kosto totale prej 24,000 EUR për rilevimin topografik dhe 5,000 EUR për Georadar siç tregohet në tabelën 5.

Tabela 5. Propozimi për hulumtim të pusetave (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)

	Pusetat				Koha		Çmimi	
	Të dukshme		Të padukshme		Topo (muaj)	CCTV/Geo (muaj)	Topo (euro)	CCTV/Geo (euro)
	[%]	[m]	[%]	[m]				
Segmentet e kanalizimit me puseta	85	25,500	15	4,500	3	0.5	24,589	5,152

CCTV është bërë në bazë të segmentit nga puseta në puset dhe duke kontrolluar rrjedhën ekzistuese brenda tubacioneve gjatë vëzhgimit. Janë inspektuar gjithsej 75 rrugë të rrjetit të kanalizimit fekal. Duhet theksuar se vëzhgimet e CCTV-së nuk janë bërë në tubacionet me shkallë të lartë bllokimesh të palargueshme dhe që nuk lejojnë që pajisjet e CCTV-së të kalojnë lirshëm nëpër rrjetin e kanalizimit në momentin e vëzhgimit.

Rezultati i hulumtimit tregohet në figurën 20, dhe duke marrë parasysh gjatësinë e tubave të shpërlarë, rreth 1% janë të klasës 1, rreth 47% janë të klasës 2, rreth 37% janë të klasës 3 dhe rreth 15% janë të klasës 4; që do të thotë se rreth 52% e të gjithë tubave kanë mbushje > 30% dhe rrjedhimisht një përkeqësim kritik të shërbimit. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).

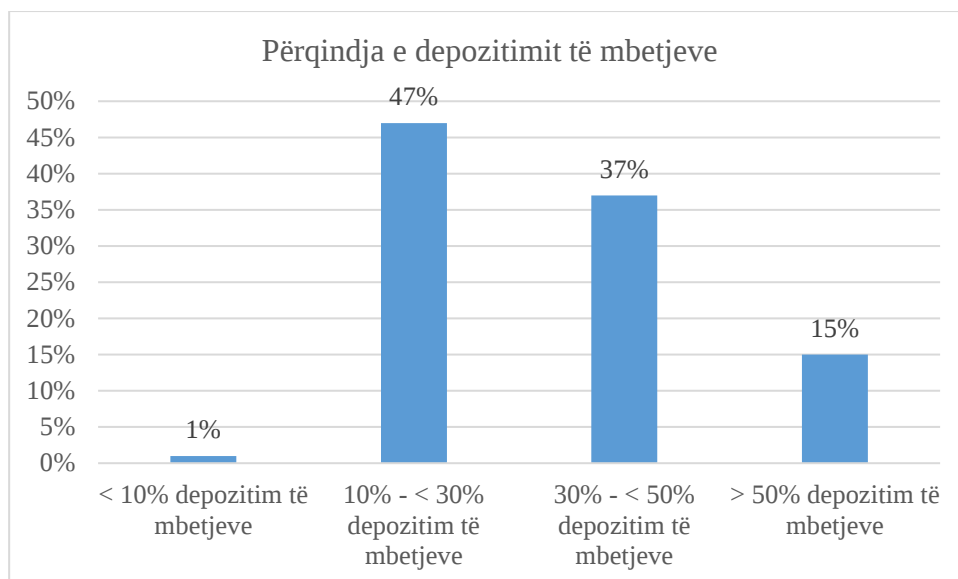


Figura 20. Përqindja e depozitimit të mbetjeve në gypa të kanalizimit (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021), (përkthimi: anglisht – shqip)

Për sa i përket gjendjes strukturore, rreth 82% e të gjithë tubacioneve të vëzhguar kanë nevojë të menjëhershme për zëvendësim (klasa 4 dhe klasa 3 me defekte të mëdha). Për më tepër, rreth 2.7 km janë identifikuar për t'u zëvendësuar brenda afatit të mesëm (klasa 2 me defekte mesatare) siç tregohet në figurën 21.

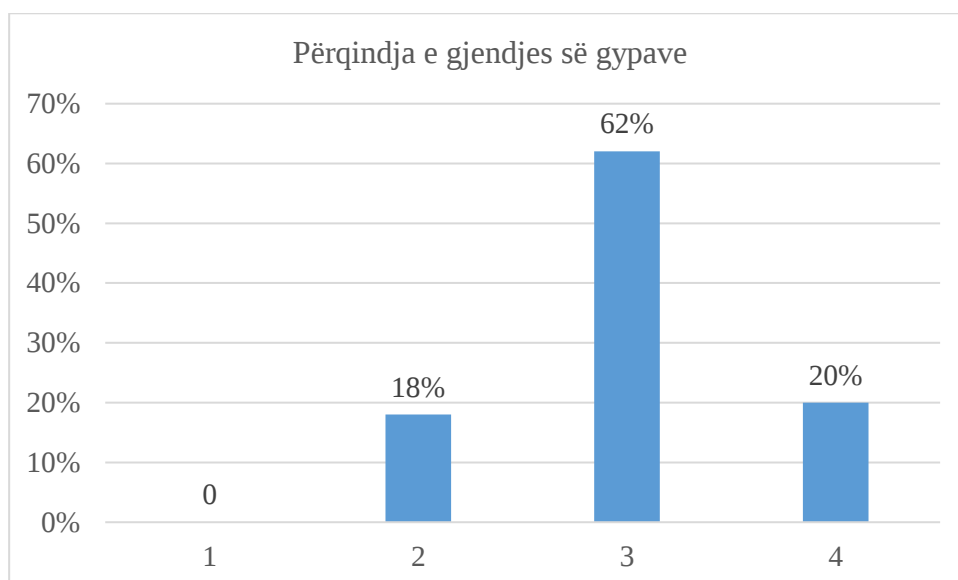


Figura 21. Përqindja e gjendjes strukturore të gypave të kanalizimit të investiguar (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

Tabela 6. Shembull i inspektimit me CCTV në rrugën Bingeni

Nr.	DN	Puseta e sipërme	Puseta e poshtme	Data	Rruga	Materiali	Gjatësia e seksionit	Gjatësia e inspektuar
1	600	BG1	BG2	13/04/23	Bingeni	Beton	29.38 m	29.38 m

Totali: 1 Inspektim x rrethor 600 mm = 29.38 m Gjatësia e seksionit dhe 29.36 m Gjatësia e inspektuar.

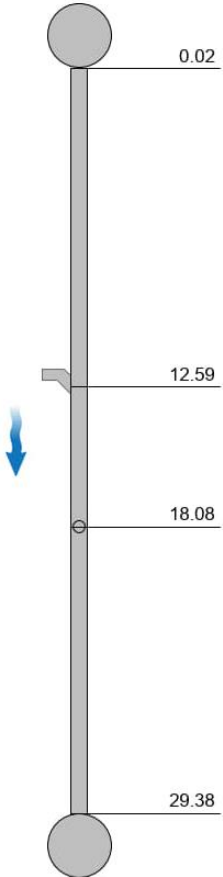
Në figurën 22 dhe 23 jepen detaje të vëzhgimit me CCTV në njërin prej segmenteve.


WinCan

Section Inspection - 13/04/2023 - BG1 - BG2

No.	Inspection	Date	Time	Client's Job Reference	Weather	Pre Cleaned	Section name
1	1	13/04/23	10:06	Not Specified	Not Specified	Not Specified	BG1 - BG2
Operator		Vehicle		Camera	Camera preset	Legal Status	Alternative ID
KRESHNIK BUZA		Not Specified		Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified

City/Village:	Prizren	Inspection dir:	Downstream	Upstream Manhole:	BG1
Street:	Bingeni	Inspected length:	29.36 m	Upstream Pipe Depth:	
Situation:		Section length:	29.38 m	Downstream Manhole:	BG2
Surface Type:		Pipe length:	0.00 m	Downstream Pipe Depth:	
Usage:		Shape:	circular		
Section Type:	Gravity drain/sewer	Diameter:	600 mm		
Construction year:		Material:	Concrete		
Flow Control:		Lining Type:	No Lining		
Purpose of inspection		Lining material:	No Lining		
Remarks:					
Recommendations:					

Scale:	1:256	Position [m]	Code	Observation	MPEG	Photo	Grade
Depth: m BG1 							
	0.02	BCDA	Start node, manhole, BG1	00:00:00	BG1 - BG2_c19c bbb4-6dc8		
	12.59	BAHZ	Defective connection, damage:, type: ILEGAL CONNECTION from 1 to 2	00:01:26	BG1 - BG2_ccf2 97cd-9415		
	18.08	BAHZ	Defective connection, damage: from 12 to 12	00:02:05	BG1 - BG2_b857 c71d-0714		
	29.38	BCEA	Finish node, manhole, BG2	00:06:03	BG1 - BG2_ofd3 4358-8907		
Depth: m BG2							

Construction Features					Miscellaneous Features				
Structural Defects					Service & Operational Observations				
STR No. Def	STR Peak	STR Mean	STR Total	STR Grade	SER No. Def	SER Peak	SER Mean	SER Total	SER Grade
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0

BG1 - BG2

1

Figura 22. Shembull i segmentit të inspektuar me CCTV (Hidroregjioni Jugor, 2023)



WinCan

Section Pictures - 13/04/2023 - BG1 - BG2

No.	Inspection dir	Section name	Client's Job Ref	Contractor's Job Ref
1	Downstream	BG1 - BG2		



BG1 -
BG2_c19cbbb4-6dc8-4060-beba-434c0b62a3e5_20230413_1
02303_671.jpg, 00:00:00, 0.02 m
Start node, manhole, BG1



BG1 -
BG2_ccf297cd-9415-417c-a245-393017405517_20230413_1
02444_511.jpg, 00:01:26, 12.59 m
Defective connection, damage: type: ILEGAL CONNECTION
from 1 to 2



BG1 -
BG2_b857c71d-0714-4041-9a6b-ddb811e57f83_20230413_1
02525_594.jpg, 00:02:05, 18.08 m
Defective connection, damage: from 12 to 12



BG1 -
BG2_0fd34358-8907-4c02-b518-b385a4a8d2e3_20230413_1
03129_583.jpg, 00:06:03, 29.38 m
Finish node, manhole, BG2

BG1 - BG2

2

Figura 23. Gjendja e segmentit të inspektuar (Hidroregjioni Jugor, 2023)

3.7. Analiza e llogaritjeve të rrjetit të kanalizimit

Për bazën e të dhënave në vijim, është përdorur raporti i projektit “Sewage Disposal in Southwest Kosovo, Phase I – Prizren” (Versioni 1 01/2014, Revizioni 1) si dhe të dhënat e marra nga “Sewage Disposal Kosovo Southwest”: Studimi për Prizrenin i përgatitur nga FICHTNER (07/2011).

3.7.1. Parashikimi i popullsisë

Për sa i përket parashikimit të popullsisë, konsulenti mori drejtpërdrejt shifrën e popullsisë nga Studimi i Fizibilitetit i përgatitur nga FICHTNER në korrik të vitit 2011 me një rritje vjetore prej +1.50% në vit (parashikuar deri në vitin 2045) dhe rrjedhimisht me rezultatin siç tregohet në Tabelën 7. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).

Tabela 7. Parashikimi i popullsisë në qytetin e Prizrenit 2016 – 2045 (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)

Viti	Njësia	2016	2021	2026	2031	2036	2040	2045
Shkalla e rritjes	[%]	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Popullsia në zonën urbane	[Nb]	99,800	107,513	115,822	124,773	134,416	142,664	153,690

3.7.2. Parashikimi i rrjedhës së ujërave të zeza

Duke marrë parasysh parashikimin e lartpërmendur të popullsisë, si dhe kriteret e mëposhtme të përbashkëta të projektimit të miratuara për periudhën e projektimit 2045, parashihen këto të dhëna:

Shkalla e kyçjes në rrjet të kanalizimit:	100 % (5 % më shumë se sa për vitin 2036)
Kërkesa specifike për ujë:	$q_{sp} = 120 \text{ lbd}$
Kërkesa industriale:	33 % e vendit (njëlloj si për vitin 2036)
Kontributi i ujit në rrjetin e kanalizimit:	100 %
Shkalla e infiltrimit:	80 % (njëlloj si për vitin 2036)
Kontributi i ujërave atmosferike:	Qendra e urbanizuar e qytetit me densitet të lartë (65%); Zona e ndërmjetme e urbanizuar (45%); Zona e periferike e banimit me shtëpi të shkëputura (35%)

Parashikimi i ujërave të ndotura për vitin 2045 është paraqitur në tabelën 8.

Tabela 8. Parashikimi i ujërave të ndotura të qytetit të Prizrenit 2015 - 2045 (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019)

Viti	Njësia	2016	2021	2026	2031	2036	2040	2045
Popullsia Urbane	[Nb]	99,800	107,513	115,822	124,773	134,416	142,664	153,690
Shkalla e kyçjes në rrjet	[%]	90	90	92	92	95	100	100
Numri total i popullsisë së kyçur në rrjet	[Nb]	89,820	96,760	106,560	114,790	127,700	142,660	153,690
Kërkesa specifike	[lbd]	125	120	120	120	120	120	120
Pëqindja e prurjes në rrjet	[%]	100	100	100	100	100	100	100
Prurjet atmosferike								
Prurja e ujërave të zeza shtëpiake	[m ³ /d]	11,228	11,611	12,787	13,775	15,323	17,12	18,443
% e shkarkimit të ujërave të zeza jo-shtëpiake	[%]	32	33	33	33	33	33	33
Prurja e ujërave të zeza jo-shtëpiake	[m ³ /d]	3,593	3,87	4,262	4,592	5,108	5,707	6,184
Prurja mesatare në mot të thatë $Q_{S,24}$	[m ³ /d]	14,821	15,482	17,049	18,367	20,432	22,827	24,591
Prurja maksimale në mot të thatë $Q_{S,14}$	[l/s]	294	307	338	364	405	453	488
% e infiltrimit Q_F	[%]	120	100	90	80	80	80	80
Prurja e infiltrimit Q_F	[m ³ /d]	17,785	15,482	15,344	14,694	16,345	18,261	19,673
Prurja mesatare në mot të thatë Q_t	[m ³ /d]	32,605	30,964	32,394	33,06	36,777	41,088	44,263
% e prurjes atmosferike Q_r	[m ³ /d]	100	90	90	80	65	65	65
Prurja e stuhisë Q_r	[m ³ /d]	14,821	13,934	15,344	14,694	13,281	14,837	15,984
Prurja mesatare në mot të lagësht $Q_t + Q_r$	[m ³ /d]	47,426	44,898	47,738	47,754	50,058	55,925	60,247
Prurja maksimale në mot të thatë $Q_t = Q_{S,14} + Q_F$	[l/s]	500	486	516	534	595	664	716
Prurja maksimale në mot të lagësht $Q_t = Q_{S,14} + Q_F + Q_r$	[l/s]	671	648	693	705	748	836	901

Intenziteti i shiut

Nën rrjedhën e ujërave të rrëmbyeshëm, një intensitet shiu prej 159 l/s/*ha me periudhë kthimi 1 vit është treguar si kontribut i rrjedhjes.

Në Aneksin C janë të paraqitura të dhënat për prurjet atmosferike dhe prurjet fekale.

3.7.3. Parametrat për llogaritje të rrjetit të kanalizimit

Për të llogaritur diametrin e kërkuar për rrjetin e propozuar të kombinuar të kanalizimeve (zëvendësimin) dhe për të bërë projektimin pasues, të dhënat në tabelën 9 janë përdorur për këtë projekt:

Tabela 9. Kriteret projektuese të rrjetit të kanalizimit në Prizren (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

Përshkrimi	Vlera	Njësia/Koment
Skenari		
Hidraulik	Viti 2036	Llogaritet prurja maksimale
Rrjeti i kanalizimit		
Programi dizajnuar: Sewer CAD		Ekuacioni Gauckler-Manning
Prurja	$Q_t = Q_{S,14} + Q_F + Q_R$	Prurja maksimale 14 orë gjatë ditës
Diametri i lagur i seksionit	80	% e diametrit
Shpejtësia minimale e rrjedhës	0.6	m/s
Shpejtësia maksimale e rrjedhës	4.0	m/s
Pjerrësia minimale	1.0	‰
Pjerrësia maksimale	10.0	‰
Kyçjet e shtëpive	2.0	%
Materiali i gypave:		
Kyçjet e shtëpive	PP	SN 12
DN ≤ 500 mm	HD-PE ose PP	SN 12
Vrazhdësia:		
PE/PP	0.01	
Beton/DCI	0.013	
Diametri minimal:		
Kyçe e një shtëpie	150	mm
Kyçe banesore	200	mm
Rrugë	250	mm
Mbulimi minimal	1.2	m
Pusetat	PE/PP 1000 mm	çdo 50 m

3.7.4. Rezultatet e analizës së llogaritjeve

Bazuar në të dhënat si dhe në rrjedhën e ujërave të zeza, llogaritjet e rrjetit janë bërë duke përdorur softuerin SewerCAD. Rrjeti i kanalizimit është llogaritur për periudhën e projektimit të vitit 2036 dhe kapaciteti i tubacionit është konsideruar të mbajë rrjedhën maksimale të motit të lagësht në maksimum 80% të seksionit të plotë.

Në përgjithësi, mund të vërehet se për shkak të konfigurimit aktual të rrjetit, pjerrësia e ulët dhe rrjedhimisht shpejtësia llogaritet kryesisht në zonën e qytetit, ndërsa pjerrësia më e madhe vërehet në zonën që ndodhet në juglindje të Prizrenit. Rezultatet e llogaritjeve të rrjetit janë të paraqitura në Aneksin D.

3.8. Specifikimet Teknike

3.8.1. Hapja e kanaleve

Instalimi i linjave të kanalizimit në përgjithësi duhet të bëhet në përputhje me DIN EN 1610:2015-12 (Ndërtimi dhe testimi i drenazhimit dhe kanalizimi).

Si rregull, tubi i ri do të instalohet saktësisht në nivelin e tubit ekzistues për të mos prishur asnjë lidhje anësore dhe për të mbrojtur kushtet ekzistuese. Prandaj, thellësia e kanalit varet nga vendndodhja aktuale e tubit të zëvendësuar. Si rezultat i analizës, në disa rrugë thellësia e tubacioneve të kanalizimit është $< 1,20$ m dhe për këtë arsye duhet të merren masa paraprake që mbulimi të pranojë ngarkesat e trafikut dhe të mos ndikojë në tub. Për të gjitha tubacionet duhet të sigurohet një shtresë rëre me trashësi 150 mm dhe 300 mm mbi tubin e kanalizimit. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).

Në seksionin vertikal, gjerësia minimale e kanalit duhet të jetë së paku diametri i jashtëm i tubit (OD) plus 60 cm, që do të thotë se hapësira minimale anësore ndërmjet tubit të instaluar dhe kanalit duhet të jetë jo më pak se 30 cm. Dheu i gërmuar i cili nuk është i përshtatshëm për mbushje do të zëvendësohet me material të përzgjedhur për mbushje. Kjo përfshin çdo stabilizim të tokës që mund të kërkohej gjatë ndërtimit. Në përgjithësi, të gjitha gërmimet për tubacionet e kanalizimit duhet të sigurohen me mbrojtëse anësore. Deri në një thellësi prej 2.50 m, mbrojtja e kanalit do të bëhet e mundur duke përdorur sistemet mbrojtëse të kanalit. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021). Për më shumë informata në lidhje me hapjen e kanaleve, janë të cekura më lartë në kapitullin 2.5.1.

3.8.2. Tubacionet

Në të gjitha linjat e kanalizimit do të instalohen tuba plastik të brinjëzuar (HDPE ose PP). Të gjithë tubat e brinjëzuar duhet të jenë të klasës së ngurtë SN 12 (ngurtësi sipas ISO 9969) dhe duhet të jenë në përputhje me EN 13476-3. Në pjesën e jashtme tubacioni duhet të jetë i brinjëzuar dhe në pjesën e brendshme të jetë i lëmuar. Shtrimi i tubave duhet të bëhet në përputhje me EN 1610. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).

Tabela 10. Dimensionet e tubave nga PP (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

DN i brendshëm [mm]	DN i jashtëm [mm]	Lloji i brinjëzimeve të jashtme
150	173	Rrethore
200	227	Rrethore
250	283	Rrethore
300	340	Rrethore
350	398	Rrethore
400	453	Rrethore
500	570	Rrethore



Figura 24. Tubi i brinjëzuar (Ramadanaj, L, 2023)

3.8.3. Pusetat

Pusetat standarde do të instalohen në pusetat ekzistuese të cilat do të zëvendësohen.

Pusetat duhet të jenë në përgjithësi:

- diametri minimal 1000 mm;
- të parafabrikuara PP/PE;
- në përputhje me DIN EN 476, DIN EN 752 dhe DIN EN 13598-2;
- struktura modulare që përbëhet nga: Baza (me tuba PE të salduar), bosht & kon (hapja minimale e pastër DN 600) me shtrëngim ndaj presionit të brendshëm (0,5 bar ujë) dhe presion të jashtëm (- 0,3 bar vakum); gommat lidhëse duhet të plotësojnë kërkesat e materialit të EN 681-1 (material EPDM),
- ngarkesa e trafikut SLW 60 ton me DIN 1072;
- shkallët duhet të jenë rezistente ndaj korrozionit dhe duhet të inkastrohen në elementët e pusetave.

(SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

Kapakët mbulues të pusetave duhet të jenë:

- në kordinim me DIN EN 124;
- të kalsës 400;
- me diametër minimal 625 mm, hapje të pastër dhe të janë prej gize, bitumen i zi i veshur me gomë të vetme;
- të kyçura (kundër vjedhjes).

(SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

Gjatë instalimit të pusetës, mbushja dhe ngjeshja duhet të bëhet sipas EN 1610 dhe në akordim me DWA-A 139. Për instalim, mund të jenë vetëm llojet e dherave sipas ATV-DVWK-A 127 ose sipas DIN 1055 Pjesa 2 përdoret për mbushjen e konstruksionit të dhomës.

Për shkak të ndryshimit të lartësisë së tokës, në mënyrë që të reduktohen pjerrësitë e mëdha, kërkohet ndërtimi i 22 pusetave shkallëzuese të ashtuquajturave “Drop Manhole” me lartësi të rënies ndërmjet 0,50 m dhe 1,70 m. Rënia me DN 200 do të ndërtohet në pjesën e jashtme të pusetës dhe daljet duhet të jenë përgjithësisht prej PVC. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021).



Figura 25. Puseta standarde (Romold GmbH, 2019), (përkthimi: anglisht – shqip)

Lidhja me gypat ekzistues të kanalizimit të shtëpisë do të bëhet me lidhësa tranzit (PP/PVC) me thellësi të madhe të futjes siç tregohet në figurën 26 si shembull.



Figura 26. Gypi lidhës tranzit (Bolger's Homevalue Hardware, 2021)

Lidhja me pusetën në bazë do të bëhet duke përdorur prizë femërore të zakonshme sipas EN 1852 me gomë të brendshme sipas DIN 4060 dhe EN 681-1 dhe lidhja në pusetë bëhet me prizë nga plastika. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021). Në figurën 27 a), b), dhe c) shihet kyqja në dy mënyrat.



a). Kyqja në bazë



b). Kyqja në bazë



c). Kyqja në trup

Figura 27. a), b) Kyqja në bazën e pusëtës dhe c) kyqja në trupin e pusëtës (Romold GmbH, 2019)

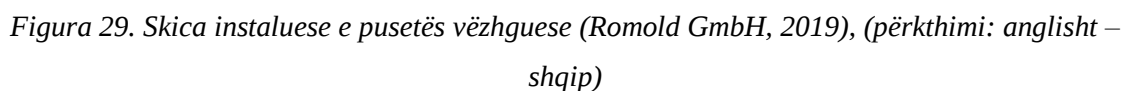
3.8.4. Pusetat vëzhguese (Inspection chambers)

Pusetat vëzhguese prodhohen nga materiali 100% PE i pastër pa përmbajtje riciklimi, me konstruktion monolit, kanal i drejtë, kyqje e drejtë me diametër 160 mm dhe me unazë gome për një lidhje fleksibël të tubave sipas EN 681 -1 dhe EN 1277, unaza përforcuese horizontale për të mos lejuar ngritjen. (Romold GmbH, 2019).

Pusetat vëzhguese mundësojnë deri në 5 kyqje shtëpiake, në rastin tonë janë përdorur pusetat deri në tri kyqje duke eliminuar kështu kyqjet ilegale në tuba të kanalizimit. Vendorsja e këtyre pusetave është bërë në trotuare për shkak se mbulesa apo kapaku nuk pranon ngarkesa të mëdha sikur se pusetat standarde. Kjo pusetë përbëhet nga baza, trupi i cili është tub i brinjëzuar me diametër 400 mm, dhe kapaku mbulues.



Figura 28. Puseta vëzhguese me pjesët përbërëse (Romold GmbH, 2019), (përkthimi: anglisht – shqip)



Përpara të gjitha punëve të tjera ndërtimore, duhet të përcaktohet vendndodhja e secilës kyçje ekzistuese në secilën pusët që do të zëvendësohet përmes: vëzhgimit vizual (inspektimi i pusetave), dhe opsionalisht testit të tymit dhe ngjyrosjes për të identifikuar lidhjet e mundshme (të gabuara) të tubave të ujit atmosferik me tubat e kanalizimit fekal. Pozicioni më i përshtatshëm për instalimin e pusetave pas rilevimit me profile të detajuara dhe pozicionin e shkarkimit do t'i paraqiten inxhinierit për të gjithë zonën e seksionit/rrugës përpara fillimit të punimeve në zonë. Të gjitha lidhjet e shtëpive të kanalizimeve do të shkarkohen në pusetat e

reja të instaluara dhe nuk do të lidhen drejtpërdrejt në tubin e kanalizimit. Pas ekzekutimit, pozicioni i saktë i secilës pusetë dhe kyçjes shtëpiake hyrëse do të regjistrohet dhe tregohet në vizatimet përfundimtare të dorëzuara si të ndërtuara. (KWE, 2023)

Hapat e procesit përfshijnë:

- studimi para ndërtimit përcakton vendndodhjen optimale për kyçjen e kanalizimeve. Kjo përfshin identifikimin e segmenteve ekzistuese të kanalizimeve dhe vlerësimin e pikës më të mirë të lidhjes;
- gjërmim nga pika e lidhjes me tubin kryesor të kanalizimit. Kanali duhet të jetë mjaft i thellë për të përshtatur thellësinë ekzistuese të kanalizimeve dhe për të përmbushur specifikimet teknike;
- përcaktohet pozicionimi më i mirë i pusetave sekondare (inspection chambers) PP që lidhin deri në tre kyçje shtëpiake;
- vendosja e tubacioneve HC në kanalin e gjërmuar. Tubat duhet të vendosen me pjerrësi të duhur për të siguruar rrjedhje efikase të ujërave të zeza;
- lidhja e tubave HC me pusetë. Instalimi dhe izolimi i duhur i gypit tranzitor për kyçje për të parandaluar rrjedhjet ose grumbullimin e ujërave të zeza;
- lidhja me pusetën PP të tubacionit kryesor të kanalizimit. Kjo përfshin shpimin në pusetën e re të parapërgatitur PP dhe izolimin e duhur të lidhjes me gypin tranzitor dhe futja e tubit të ri HC përmes një bashkuesi PP;
- mbushja dhe ngjeshja e kanalit, duke siguruar ngjeshjen e duhur për të siguruar qëndrueshmëri në tubacionet e kanalizimeve. Duhet të kemi kujdes që gjatë këtij procesi të mos dëmtohen tubacionet e sapo instaluar;
- rivendosja e zonës së gjërmuar në gjendjen e mëparshme. Kjo mund të përfshijë zëvendësimin e çdo peizazhi, betoni ose shtresë që është hequr gjatë instalimit. duhet të sigurohemi që zona të jetë e sigurt dhe tërheqëse vizualisht;
- vëzhgimet përfundimtare dhe aktivizimi i lidhjes: Pasi të ketë përfunduar e gjithë puna, duhet të bëhet një vëzhgim përfundimtar.

Gjatë ekzekutimit të kyçjeve të reja duhet të shkëputen përkohësisht lidhjet shtëpiake dhe pas instalimit të pusetave sekondare të riinstalohen kyçjet duke përdorur dy skenarë.

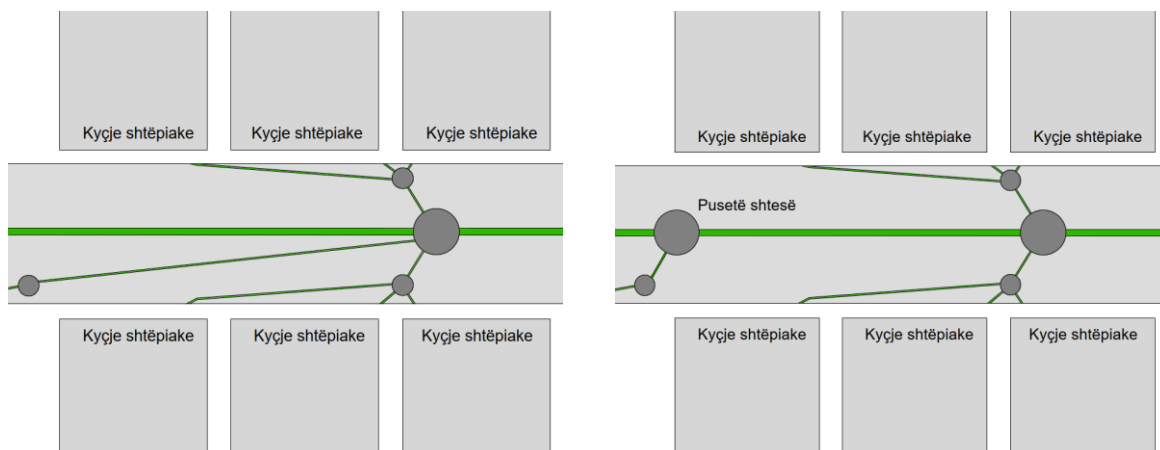


Figura 30 a), b). Skenarët e kyçjeve shtëpiake (Ramadanaj, L)

E para (rasti a) është në përputhje me vizatimin e detajeve të specifikimeve teknike, duke mbledhur nga tre lidhje shtëpiake në një pusetë sekondare dhe duke e drejtuar në pusetën kryesore. Megjithatë, për shkak të mungesës së hapësirës për instalimin e pusetave sekondare në disa raste duhet të shmangemi nga projekti i propozuar dhe të rrisim numrin e pusetave kryesore (subjekti i miratimit bazohet me situatën e vendit rast pas rasti dhe jo opsion i përgjithshëm) - të zvogëlohet distanca dhe të lejohet mundësia e kyçjeve shtëpiake në pusetë kryesore (rasti b). (KWE, 2023).

3.8.6. Kyçjet e ujërave atmosferike/ujëmbledhësve

Lidhjet shtëpiake të ujërave të atmosferike dhe rilidhja e ujërave atmosferike ose të kanalit duhet të bëhen aty ku kanalizimi sanitar dhe kanalizimi atmosferik janë të ndara. Në rastet kur ujëmbledhësi i ujërave atmosferike është i lidhur në pusetat e kanalizimeve të ujërave të zeza, duhet të shkëputet dhe të ridrejtohet në pusetën më të afërt ekzistuese të kanalizimit atmosferik. Duhet të instalohen lidhësa adekuate për kyçjen e gypave në pusetat e betonit dhe reduktues përkatës kalimtar PVC/PE Tub i lëmuar në tubin e brinjëzuar PP SN 12 ID160. (KWE, 2023).

Hapat e procesit përfshijnë:

- studimi para ndërtimit përcakton lidhjet e ujërave atmosferike dhe ujëmbledhësve, duke identifikuar tubacionet ekzistuese të ujërave atmosferike dhe duke vlerësuar pikën më të mirë të lidhjes;
- gjurmimi nga pika e kyçjes me vijën e ujërave atmosferike. Kanali duhet të jetë mjaft i thellë që të përshtatet me thellësinë ekzistuese të tubit dhe për të përmbushur specifikimet teknike;

- vendosja e tubave të kanalizimeve të ujërave atmosferike në kanalin e gërmuar duhet të vendosen me pjerrësinë e duhur për të siguruar rrjedhje efikase;
- lidhja e tubave të ujërave atmosferike me pusetën ekzistuese. Futja dhe mbyllja e duhur e lidhëses së përshtatme për të parandaluar rrjedhjet ose kthimin e ujërave të zeza, nëpërmjet një bashkuesi PP;
- mbushja dhe ngjeshja e kanalit, duke siguruar ngjeshjen e duhur për të siguruar qëndrueshmëri në tubacionet e kanalizimeve dhe me kujdes të shtuar që gjatë këtij procesi të mos dëmtohen tubacionet e sapo instaluara;
- kthimi i zonës së gërmuar në gjendjen e mëparshme. Kjo mund të përfshijë zëvendësimin e çdo peizazhi, betoni ose shtrese që është hequr gjatë instalimit në mënyrë që zona të jetë e sigurt dhe tërheqëse vizualisht;
- inspektimet përfundimtare dhe aktivizimi i kyçjes: pasi të ketë përfunduar e gjithë puna, duhet të bëhet një vëzhgim përfundimtar. (KWE, 2023).

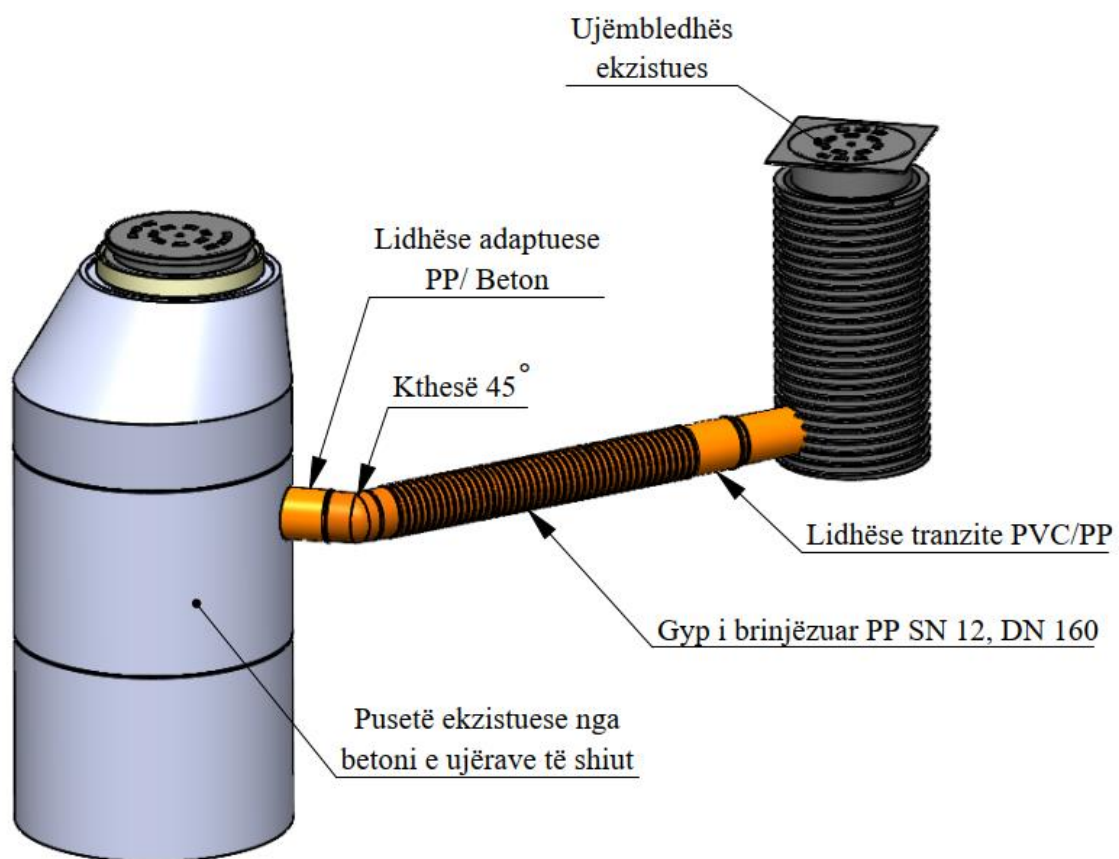


Figura 31. Kyçja e ujëmbledhësit dhe pjesët përcjellëse (Ramadanaj, L)

Detaje të tjera më të hollësishme janë paraqitur në aneksin E.

3.8.7. Mveshja e brendshme e gypave - Inliner

Mveshja e gypave me përshtatje të ngushtë do të përdoret për rehabilitimin e tubacioneve pa hapje të kanaleve në rrugët e mëposhtme:

- Bingeni
- Abi Center
- Skender Rexhepi
- Ahmet Prishtina 2

Fold & form është një metodë për mveshjen e gypave që arrihet nëpërmjet deformimit të tubit PE100² për të formuar një "C" ose "U" siç tregohet në ilustrimin e mëposhtëm.

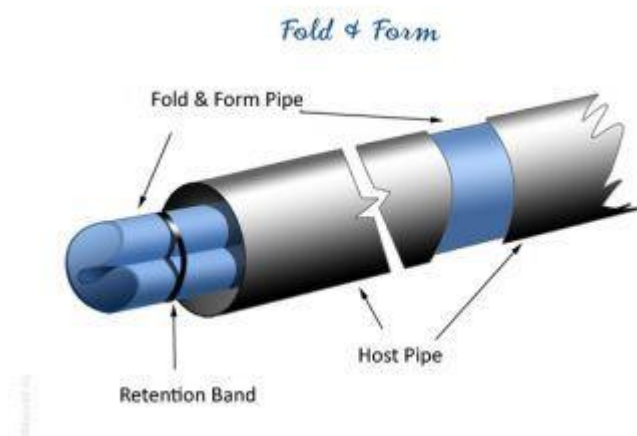


Figura 32. Metoda me përshtatje të ngushtë të gypit (PE100+ Association, 2018)

Parimi bazë i teknikës së palosjes është zvogëlimi i diametrit efektiv të tubit, i cili mundëson tërheqjen e tij në tubin ekzistues me fërkim minimal.

Diametri i jashtëm i tubit të ri është zgjedhur të jetë përafërsisht. 5% më i vogël se diametri minimal i tubit ekzistues. Kjo siguron që materiali i tubit PE të vendoset plotësisht në gjendje të rregullt për të shmangur formimin e valëve gjatësore të mbetura.

Duke qenë se tubi që do të rehabilitohet është < 400 mm, për diametër të tillë më të vogël zakonisht përdoren veshje të palosura në fabrikë. (PE100+ Association, 2018). Disa të dhëna për këtë metodë janë cekur në kapitullin 2.5.7.

² PE100 – lloji i tubit i prodhuar nga kompania PE100+ Association.

Përpara futjes së tubit të palosur, pjesa e brendshme e rrjetit duhet të pastrohet tërësisht dhe të kontrollohet që të mos ketë mbeturina ose rrënjë të pemëve, hapje ose defekte të rëndësishme derdhjeje. Prandaj, një shpëlarje dhe një inspektim i brendshëm i regjistruar pasues do të bëhet duke përdorur CCTV. Më tej, diametri i brendshëm i tubit pritës do të kontrollohet përsëri për të mundësuar zgjedhjen e diametrit të duhur të tubit, në mënyrë që diametri të mund të jetë i nevojshëm të përcaktohet shumë përpara për të prodhuar një madhësi jo standarde të tubit nëse është e nevojshme. (PE100+ Association, 2018).

Për instalim do të zbatohen standardet DIN 4124 (gërmimi dhe hapja e kanaleve). Veçanërisht për sigurinë, duhet të ketë komunikime të besueshme midis vendndodhjes së hyrjes së tubit dhe operatorit të maknierisë tërheqëse, në mënyrë që makineria të ndalet menjëherë nëse diçka shkon keq. Ky komunikim është jashtëzakonisht i rëndësishëm gjatë gjithë kohës, pasi skajet e tërheqjes dhe hyrjes janë shpesh disa qindra metra larg njëra-tjetrës, megjithatë duhet të jetë e mundur të ndalohet tërheqja menjëherë në çdo kohë. (PE100+ Association, 2018).

Megjithatë, metoda me përshtatje të ngushtë kërkon gjithashtu gërmim të caktuar varësisht nga thellësia e tubit. Prandaj, do të jetë e nevojshme të gërmohet për të ekspozuar dhe prerë tubin ekzistues për të siguruar qasje për futjen e tubit të palosur. (PE100+ Association, 2018).

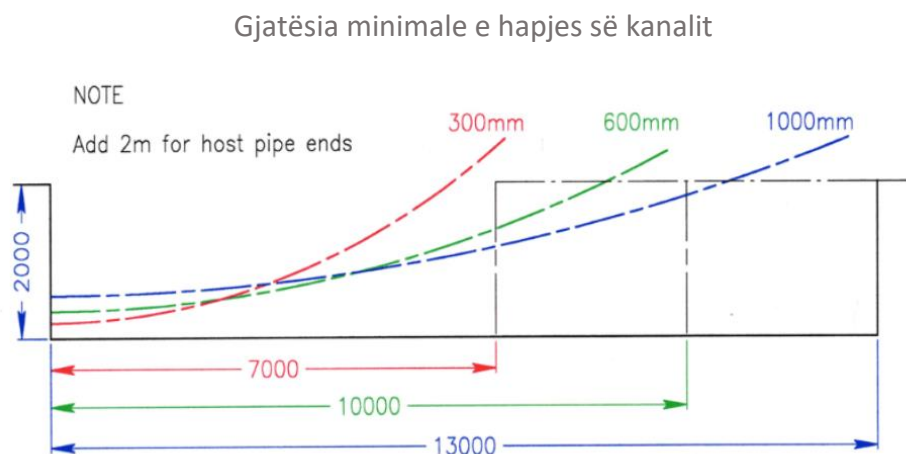


Figura 33. Gjatësia minimale e hapjes së kanalit për mvëshjen e tubave (PE100+ Association, 2018)

Figura 33 tregon gjatësitë e gërmimit të nevojshëm për të arritur hapësirë të kënaqshme manovrimi nëse tubi ekzistues gjendet në 2 metra thellësi. Këto gjatësi duhet të rriten për 2 metra për çdo metër thellësi. Në mënyrë të ngjashme, gjatësitë mund të zvogëlohen kur thellësia në tub është më e vogël. (PE100+ Association, 2018).

Me përfundimin e punimeve të instalimit ose rehabilitimit duke përdorur tubat PE100, punimet duhet të kontrollohen dhe testohen sipas procedurave normale. Punimet do të kryhen në përputhje me ISO 11296 (Sistemet e tubacioneve plastike për rinovimin e rrjeteve nëntokësore të drenazhimit dhe kanalizimeve pa presion) dhe në përputhje me DVGW-letra pune GW 320-2. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021). Prandaj, dhe në përmbledhje do të ekzekutohet si vijon:

- zbrazja dhe pastrimi i tubacionit ekzistues me presion të lartë të ujit dhe largimi i mbetjeve;
- shpëlarja dhe vëzhgimi i mëposhtëm i CCTV para dhe pas punimeve;
- kontrollimi i diametrit ekzistues;
- largimi i çdo pengese brenda tubit;
- instalimi i kanalit për hapje të tubit në fillim dhe në fund të seksionit me thellësi minimale 0.3 m nën tubin ekzistues duke përfshirë gjurmimin e kanalit dhe rivendosjen pas përfundimit të punimeve;
- tërheqja e tubit të palosur PE-Liner në tubacionin ekzistues;
- formësimi i tubit të palosur në tubin ekzistues (close-fit);
- testimi i tubit (10 min-test).

3.9. Testimi i rrjetit të kanalizimit

Kjo metodologji tregon hapat e përgjithshëm për testimin e rrjetit të kanalizimit.

Pas përfundimit të rehabilitimit të rrjetit të kanalizimit, sipërfaqet e brendshme të tubacioneve pastrohen tërësisht. Përpara testimit të çdo tubacioni, sigurohet që ai të jetë i stabil dhe që shtytjet nga kthesat, daljet e degëve ose nga skajet e tubacionit të transmetohen në tokë të fortë ose në një ankerim të përkohshëm të përshtatshëm.

Skajet e hapura mbyllen me mbyllësa, kapakë ose fllanxha boshe të bashkuara siç duhet. Uji i pijshëm përdoret për pastrimin, testimin dhe larjen e tubacioneve, përveç nëse udhëzohet ndryshe nga inxhinieri. Tubat e furnizimit për marrjen e ujit nga sistemi publik janë në përputhje me kërkesat e autoritetit furnizues. Si minimum, sigurohet një sistem valvulash kontrolli midis furnizimit publik dhe objektit që mbushet për të parandaluar mundësinë e vjetërsimit të sifonit. Kontraktori ofron të gjithë punën, pajisjet e testimit (përfshirë materialin shtesë të lidhjes së tubacioneve, tapat dhe fllanxhat e zbrazëta) duke bërë mbushjen e tubave me ujë dhe më pas bëhet zbrazja e tyre pas testimit, të gjitha me miratimin e inxhinierit. Uji i

kulluar nga tubat shkarkohet në mënyrë që të mos cenojë qëndrueshmërinë e punimeve apo strukturave ngjitur. (Albstar Ltd, 2023)

Testi i pranimit në tubacionin e përfunduar jep një tregues të nivelit të kontrollit të punimit dhe materialit gjatë ndërtimit.

Testimi bëhet për:

- **Testimi për ndërtimin e rregullt dhe pengesat**

Testet vizuale për ndërtimin e rregullt dhe lirinë nga pengesat me prani të inxhinierit bëhen pas përfundimit të punimeve të rrjetit të kanalizimit dhe realizohen me anë të vëzhgimit me kamera CCTV. Nivelet e thellësisë së rrjetit të kanalizimit dhe pusetave testohen dhe verifikohen me instrumente nivelimi.

- **Kontrollet për infiltrimin**

Kontrollet e infiltrimit kryhen kur mbushja ka përfunduar dhe të gjitha hyrjet në gjatësinë e kanalizimeve në provë janë mbyllur në mënyrë efektive. Për kanalizimet, me diametër nominal jo më të madh se 500 mm, shkalla e infiltrimit është nën 0,05 l/h për 100 metra gjatësi dhe për mm të vrimave nominale.

Pusetat kryesore dhe pusetat sekondare kontrollohen vizualisht për izolim ndaj ujit ndaj infiltrimit pasi të ketë përfunduar mbushja dhe niveli i ujërave nëntokësore është në nivelin më të lartë. Në këto kushte nuk pranohet asnjë rrjedhë e dukshme e infiltrimit.

- **Testimi hidrostatik**

Pas instalimit, tubat e përfunduar gravitacional testohen për rrjedhje në përputhje me DIN EN 1610 në kombinim me DWA-A-139 për rrjedhje me anë të testeve të ujit.

Në varësi të gjendjes së terrenit dhe pozicionit, planifikohen të bëhen dy raste të testeve:

Rasti A: Testimin e një seksioni të tubit dhe pusetave ngjitur.

Rasti B: Testimi i të dy seksioneve të tubacionit (seksioni i hyrjes dhe i daljes) dhe i pusetave ndërmjet të dy seksioneve të tubacionit.

Seksioni që do të testohet, mbyllet në pusetë në çdo përfundim dhe mbushet me ujë. Tubacioni duhet të mbushet me ujë të paktën 2 orë përpara periudhës së provës. Këto prova duhet të kryhen pas mbushjes dhe para rivendosjes përfundimtare të rrugës. (Albstar Ltd, 2023)

Pas përfundimit të instalimit dhe mbulimit të segmentit të caktuar, bëhet testimi hidrostatik i segmentit nën mbikqyrje të inxhinierit. Presioni i provës është 1.0 m lartësi uji në pikën më të lartë të seksionit në shqyrtim. Gjatësia e çdo seksioni që do të testohet nuk do të kalojë 100 m dhe presioni në pikën më të ulët të seksionit nuk është më i madh se 5.0 m lartësi uji.

Rrjedhja e tubit përcaktohet si sasia e ujit që duhet të furnizohet në tub për 10 minuta për të ruajtur nivelin e përcaktuar të ujit. Sasia shtesë e ujit të mbushur në tub matet me një saktësi prej 0.1 litra.

Kanalizimi pranohet në lidhje me izolimin e ujit nëse sasia e ujit të shtuar gjatë 10 minutave është më e vogël se 0,01 litra për 100 metra gjatësi dhe për diametra nominal. Rrjedhja maksimale e lejuar në puseta është më pak se 0,35 litra në 10 minuta dhe për m thellësi uji brenda pusetës. (Albstar Ltd, 2023)

Parakushtet për testin hidrostatik:

- Pastrimi i tubacioneve
- Vëzhgimi vizual

Procedura për testimin hidrostatik:

a) Matja e saktë e tubacionit dhe boshteve, e cila është objekt testimi.

b) Futen mbyllësat pneumatik në të dy skajet e tubacionit dhe furnizohen me ajër nga një kompresor.

c) Në pjesën e sipërme dhe të poshtme të tubacionit vendosen cilindri matës për të mundur vëzhgimin e nivelit të ujit gjatë provës. Mjeti matës ka një diametër të brendshëm prej përafërsisht 50 mm dhe është i pajisur me një shenjë të vendosur 1.0 m mbi pjesën e sipërme të tubacionit. Një valvulë ajri dhe një orë janë të instaluar në të njëjtin përfundim për të lejuar lëshimin e ajrit gjatë mbushjes së ujit për testim. (Albstar Ltd, 2023)

Shtrirja e testimit

Testimi i kanalizimeve përfshin:

- testi për ndërtimin e rregullt dhe pengesa;
- kontrollet e infiltrimit dhe
- teste për izolim ndaj ujit.

Kontraktori siguron të gjitha pajisjet, fuqinë punëtore, materialet dhe ujin e nevojshëm për të kryer testimin e përcaktuar. Gjatë kryerjes së kontrolleve vizuale, Kontraktori siguron që të mos përdoren drita të pambrojtura në kanalizimet dhe pusetat ekzistuese ose në kanalizimet dhe tubacionet e reja në të cilat mund të ketë rreziqe shpërthimi për shkak të pranisë së gazrave. (Albstar Ltd, 2023)

Ekipi i duhur për të realizuar testin me presion duhet të jetë:

Personeli:

- Specialist i presionit 1
- Punëtor i kualifikuar 2
- Operator i pajisjeve 1
- Shofer 1

Pajisjet e nevojshme:

- Gjenerator
- Pompat
- Automjeti për shpëlarje
- Kompresor
- Mbyllësat

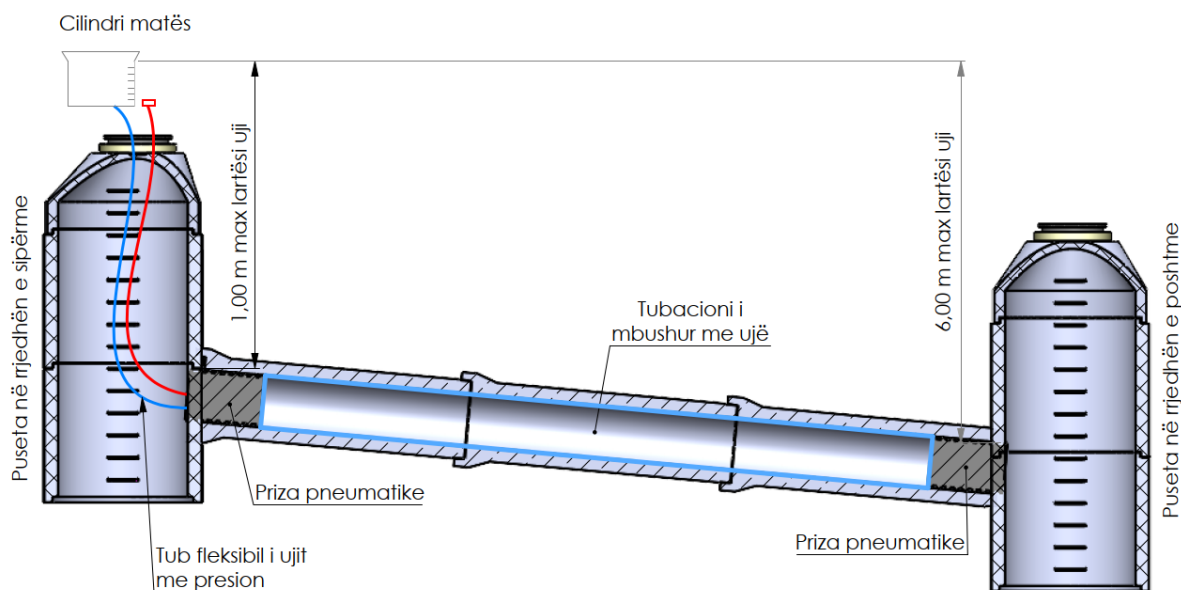


Figura 34. Testimi hidrostatik i linjave të kanalizimit (Ramadanaj, L)

3.10. Vlerësimi i kostos

Vlerësimet totale të shpenzimeve për këtë masë janë llogaritur në 4.00 Mio EUR siç tregohet dhe zëbërthet në tabelën 11 më poshtë dhe përfshin të gjitha punët materiale, ndërtimin dhe instalimin, si: punimet e përkohshme, demolimi, testimi dhe kostot e përgjithshme dhe punët ditore në një shumë prej 5 %. Një ndarje e çmimeve për njësi është paraqitur në Aneksin F dhe është marrë nga punët e ndërtuara së fundmi në Kosovë dhe rajon.

Tabela 11. Vlerësimi i kostos Faza V & Faza VI (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

DN [mm]	Masat e Projektit					
	Me hapje të kanaleve			Inliner		
	Gjatësia [m]	Çmimi njësi [EUR/m]	Kosto [EUR]	Gjatësia [m]	Çmimi njësi [EUR/m]	Kosto [EUR]
250	8907	350	3,115,186	1,205	276	332,936
300	232	363	84,098			
400	400	398	159,075			
500	472	427	316,596			
Total:			3,674,955			332,936
Kosto totale: 4,007,891						

Procesi i njësise për zëvendësimin nën instalimin me kanale të hapura (kaltër) dhe instalimin e brendshëm pa hapje të kanaleve (gri) me vijat e tij të tendencës (e kuqe për kanalin e hapur dhe gri për inliner), bazuar në 150 m gjatësi riparimi dhe 3 m thellësi gërmimi. Më detajisht janë paraqitur në figurën 35.

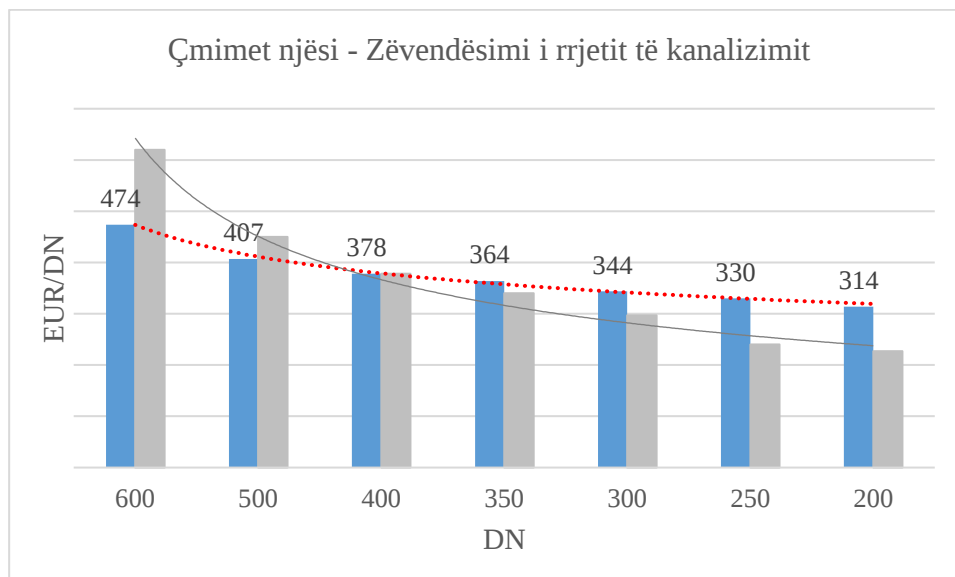


Figura 35. Çmimet për njësi, me hapje të kanalit vs Inliner (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2021)

3.11. Standardet dhe normat kyçe

3.11.1. Standardet dhe normat internacionale

Gjatë projektit duhet të merren parasysh rregulloret kryesore ndërkombëtare të mëposhtme:

- “Kushtet e Sistemeve të Drenazhimit dhe Kanalizimit Jashtë Ndërtesave - Pjesa 2: Sistemi i Kodimit të Inspektimit Vizual”, DIN EN 13508-2 dhe “Kushtet dhe Vlerësimi i Sistemeve të Kullimit dhe Kanalizimit Jashtë Ndërtesave Pjesa 2: Sistemi i Kodimit të Inspektimit Vizual”, DWA-M 149-2;
- Puna me Ujërat e Zeza: “Rreziqet për Shëndetin – Një Udhëzues për Punonjësit” Kartë Xhepi INDG197, Librat HSE1995;
- “Sistemet e Kanalizimit dhe Drenazhimit Jashtë Ndërtesave”, DIN EN 752
- “Kodi i Praktikës për Demolim”, BS 6187;
- "Gërmimi dhe Hapja e Kanaleve" DIN EN 4124;
- “Ndërtimi dhe Testimi i Rrjetit të Kanalizimit dhe Drenazhimit”, DIN EN 1610;
- “Agregate për Beton”, DIN EN 12620;
- “Çeliku për Përforcimin e Betonit”, DIN EN 10080;
- Kërkesat e Përgjithshme për Kompetencën e Laboratorëve të Testimit dhe Kalibrimit, DIN EN ISO/IEC 17025;
- “Strukturat nga Betoni, Betoni Armuar dhe të Paranderur, DIN EN 206-1/DIN 1045-2. (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).

3.11.2. Ligjet dhe normat lokale

Gjatë projektit duhet të merren parasysh ligjet dhe rregulloret kryesore kombëtare të shëndetit dhe sigurisë në punë, të mjedisit, dhe sociale:

- Rregullorja për Shërbime Publike dhe Urdhëri Komunal (e lëshuar nga KRU);
- Ligji për Mbrojtjen e Mjedisit, Nr. 03/L-025 MMPH (2009);
- Ligji për VNM, Nr. 03/L-214 MMPH (2010);
- Ligji për Ndërtim, Nr. 04/L-110, MMPH (2012);
- Ligji nr. 04/L-161 Siguria në Punë, Mbrojtja e Shëndetit të Punëtorëve dhe Vendit të Tyre të Punës (2012);
- Ligji për Planifikim Hapësinor, Nr. 04/L-174, MMPH (2013);
- Ligji për Menaxhimin e Mbeturinave Nr. 04/L-060, MMPH (2013);

- Ligji për Ujërat e Kosovës, Nr. 04/L-147, MMPH (2013);
- Ligji për Mbrojtjen e Ajrit, Nr. 03/L-160, MMPH (2010);
- Ligji për Mbrojtjen e Natyrës, Nr.03/L-233, MMPH (2010);
- Ligji për Kimikatet, Nr. 04/L-197, MMPH (2014);
- Ligji për Mbrojtjen nga Zhurma, Nr. 02/L-102, MMPH (2007);
- Ligji për Mbrojtjen nga Zjarri, Nr. 04/L-012, Ministria e Punëve të Brendshme (2011);
- Ligji për Tokën Pjellore, Nr. 02/L- 26, Ministria e Bujqësisë Pylltarisë dhe Zhvillimit Rural (2006);
- Udhëzimet Administrative 30/2014, Mënyrat, Parametrat dhe Vlera Kufitare e Shkarkimit të Ujërave të Zeza në Rrjetin Publik të Kanalizimit dhe Trupin Ujor (2014);
- Udhëzimi Administrativ për Nivelin Maksimal të Lejuar të Shkarkimit të Ndotësve të tokës;
- Udhëzimi Administrativ Nr. 11/2018 për Vlerat e Kufizuara të Shkarkimeve të Materialeve të Ndotura në Tokë (2018);
- Udhëzimi Administrativ Nr. 03/2018 për Procedurat për Leje Ujore (2018). (SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, 2019).

3.12. Plani i rregullimit të trafikut

Me rritjen e densitetit dhe shpejtësisë së trafikut, është bërë më e rëndësishme domosdoshmëria për shenja paralajmëruese dhe rregullime të duhura të kontrollit të trafikut në çdo rrugë publike apo private. Detajet e shenjave përkatëse dhe të autorizuara përmbahen në Ligjin Nr. 02/L-70 për Sigurinë në Komunikacionin Rrugor, 2008, dhe në Kodin përkatës të Sigurisë së Trafikut për Punët në Rrugë. (Bartlett, 2005).

Standardi minimal i paralajmërimit për çdo gjërmim në rrugën punuese duhet të jetë një shenjë 'Punimet në rrugë', e drejtuar në çdo drejtim në rrugët e trafikut me dy drejtime, së bashku me konet e trafikut rreth zonës së punës. Këto duhet të plotësohen me njoftime 'Rrugë e Kalueshme' për të informuar drejtuesit e mjeteve kur ata janë të lirë nga pengesa. (Bartlett, 2005). Distanca e përshtatshme përpara shenjës së pengesës për punimet në rrugë janë:

- në rrugë 100 km/h ... 140 m
- në rrugë 65 km/h ... 70 m
- në rrugë 50 km/h ... 35 m

Në rrugët shumë të shpejta këto shenja duhet të përsëriten në 1 km dhe, nëse është e nevojshme, në 2 km përpara pengesës. Sipas nevojës duhet të përdoren edhe shenja shitesë, si ato për trafik me një dosje dhe ato me prioritet, ndërsa kontrolli i trafikut me tabela 'Stop-Go' ose semaforë automatikë tani është pothuajse thelbësor, përveç në rrugë shumë të gjera.

Nëse shenjat paralajmëruese do të jenë efektive, është thelbësore që ato të zhvendosen rregullisht ndërsa puna për gjurmimin ose rivendosjen e kanalit vazhdon përgjatë rrugës. Është po aq e rëndësishme që shenjat që nuk janë më relevante duhet të hiqen nga punimet e përfunduara sa më herët që është e mundur. (Bartlett, 2005).

Gjatë natës dhe në kohë me dukshmëri të dobët, të gjitha gjurmimet duhet të jenë të ndriçuara në mënyrë adekuate. Shenjat paralajmëruese janë kryesisht për të mirën e drejtuesve të automjeteve. Sigurisht, është po aq e rëndësishme të mbrosh këmbësorët. Gjurmimet në trotuare duhet të jenë të rrethuara dhe të ndriçuara siç duhet, dhe aty ku është e mundur duhet të sigurohen rrugë të përkohshme për këmbësorët. (Bartlett, 2005).

Një plan i rregullimit të trafikut i rrugës “Pellazgët” është ilustruar në Aneksin G.

4. REZULTATET DHE ANALIZA

Në projektin e rehabilitimit të rrjetit për qytetin e Prizrenit është analizuar mënyra e selektimit të segmenteve të cilat kanë qenë të nevojshme të rehabilitohen, metodat e përdorura të rehabilitimit, arsyet se cila metodë është më e favorshme si dhe llogaritjet hidraulike dhe llogaritjet e tjera ekonomike e financiare.

- Gjatë hulumtit në literaturë kemi analizuar raste të ndryshme të rehabilitimit duke i shpjeguar metodat më të reja të kohës së fundit të cilat kanë gjetur përdorim mjaft të madh në Evropë dhe në vendet e tjera të botës. Punimi gjithashtu përmban analizën e llogaritjeve hidraulike, specifikimet teknike të projektit, mënyrën e realizimit të tij, testimet përfundimtare, vlerësimin e kostos së rehabilitimit dhe standardet dhe ligjet në fuqi.

- Rreth 90 % e rrjetit të kanalizimit aktual përbëhet nga gypat e betonit dhe rreth 8 % nga gypat HDPE, diametrat figurojnë prej DN 150 deri DN 1000.

Gjatësia totale e rrjetit të rehabilituar është 11.40 km me diametër DN 250 – DN 500. Në bazë të llogaritjeve të kostos së intervenimit, sistemi me gërmim ka rezultuar se është më i lirë në krahasim me sistemin inliner prandaj 90% e rrjetit është rehabilituar me hapje të kanaleve ndërsa 10% me inliner për shkak të trafikut të rënduar në ato segmente, rrugëve të ngushta dhe për shkak të shumë instalimeve tjera mbi tubacionet e kanalizimit.

- Zëvendësimi i gypave të kanalizimit është bërë së pari duke i larguar gypat e vjetër të betonit pastaj janë instaluar gypat e brinjëzuar HDPE të klasës SN 12. Gjithashtu zëvendësimi i puseta të betonit është bërë me puseta të parafabrikuara PP/PE.

- Gjatësia totale e rrjetit të inspektuar me CCTV është rreth 17 km, të ndara në bazë të materialit dhe diametrit të gypave, ku nga rezultatet e fituara rreth 82 % e rrjetit ka pasur nevojë të menjëhershme për intervenim. Ajo se çfarë është gjetur nga CCTV ka quar në investime të patjetërsueshme për rehabilitimin e këtij rrjetit.

- Parashikimi i popullsisë është bërë për periudhën e projektimit 2045 me rritje të popullsisë +1.50 % në vit. Numri i banorëve për këtë periudhë është $N_b = 153,690$ banorë.

- Llogaritjet e rrjetit janë punuar për vitin 2036 me programin SewerCAD, ku më detajisht janë paraqitur në aneksin F. Prurja specifike e ujit është $q_{sp} = 120$ lbd ndërsa intenziteti i shiut është llogaritur me 159 l/s/*ha.

- Harta e shpërndarjes së rrjetit të kanalizimit dhe profilet gjatësore janë paraqitur në aneksin H.

- Programet ose softueret e përdorura në këtë punim janë: AutoCAD, Solidworks, Excel, Word, SewerCAD, GIS, etj.

5. KONKLUZIONET

- Të digjitalizohen rrjetet e kanalizimeve sa më shumë që të jetë e mundur; dmth futja e të dhënave aktuale në sistemin GIS ku me anë të këtij programi mund të përditësohen të dhënat e nevojshme të rrjetit të kanalizimit dhe të përcillet gjendja e tij, gjithashtu bllokimet dhe defektet e shpeshta që lajmërohen mund të intervenohet më shpejt dhe më sigurtë nga ekipet intervenuese të mirëmbajtjes së rrjetit.
- Të bëhen rregullisht vëzhgime me anë të CCTV nga K.R.U-të; në rastet ku dyshohet për kyçje ilegale dhe ndërhyrje në rrjet të kanalizimit, ose në rastet kur vërehen ulje të dheut në sipërfaqe të tokës preferohet të vëzhgohet situata e rrjetit me anë të kamerave në brendësi të rrjetit.
- Të bëhet rregullisht mirëmbajtja e pusetave dhe ujëmbledhësve në rrugë; pasi që sistemi i kanalizimit në qytetin e Prizrenit është pothuajse i tëri sistem i kombinuar atëherë kërkohet që rregullisht të bëhet mirëmbajtja e pusetave dhe ujëmbledhësve në mënyrë që gjatë reshjeve atmosferike të mos vie deri te bllokimi i rrjetit të kanalizimit e në disa raste edhe dalja në sipërfaqe e ujërave të zeza.
- Të bëhen fushata vetdijësuese në lidhje me ruajtjen e rrjeteve të kanalizimit, kyçjet ilegale, dhe hudhjen e mbeturinave në to; duhet të krijohen video sensibilizuese të shpenzimit racional të ujit të pijes mirëpo edhe të shkrakimit të tijë pas përdorimit, shkarkimin e mbetjeve kimike, shkarkimin e vajërave dhe produkteve të naftës, hudhjen e mbeturinave e gjësendeve të rënda, si dhe shumë e shumë gjërave që ne i përdorim gjatë jatës së përditshme.
- Të shfrytëzohen rrjetet e kanalizimeve edhe për qëllime të tjera inovative, për shembull në Evropë është filluar të përfitohen ngohjet shtëpiake nga rrjeti i kanalizimit. Në bazë të disa studimeve që janë bërë në Gjermani dhe disa projekte të realizuara ka rezultuar se është një metodë mjaftë e avancuar dhe shumë efikase për qytete 4 deri 12 milion banorë, andaj për qytetet e Kosovës do të ishte mirë që projektet e ardhshme të kanalizimit qofshin ato rrjete të reja ose ekzistuese kishte me qenë mirë që të mirren parasyshtë edhe zgjidhjet e tjera të problemeve që ballafaqohen banorët në mënyrë që të krijohen kushte adekuate për një jetesë të mirfilltë dhe një shoqëri të shëndoshë.

REFERENCAT

1. Agency, E. P. (2022). *Water Technology Fact Sheet - Pipe Bursting*. Washington: U.S. Environmental Protection Agency.
2. Albstar Ltd. (2023). *Mitigation Measures Report*. Prizren.
3. Amatya, A; Kunwar, B; Poudel, S; Dhakal, U. (2019). *A Report on Urban Areas Waste Water Treatment System*. Lalitpur: Tribuhan University.
4. B. Sen Gupta, S. Chandrasekaran, S. Ibrahim. (2001). *A survey of sewer rehabilitation in Malaysia: application of trenchless technologies*. Kuala Lumpur: Urban Water.
5. Bartlett, R. E. (2005). *Public Health Engineering Sewerage - Second Edition*. Londër: Applied Science Publishers LTD.
6. Bolger's Homevalue Hardware. (2021). *Bolger's Homevalue Hardware*. Gjetur në Sewer Coupler Slip: <https://www.bolgersagri.ie/products/sewer-coupler-slip-repair-4-061115e>
7. Bretschneider, C. (2023, 06). *Branderburger-liner*. Gjetur në Branderburger-liner/referencen: <https://brandenburger-liner.com>
8. British Standards Institution. (1997). *Drain and Sewer systems Outside Buildings*. United Kingdom: British Standards Institution.
9. climate-data.org. (2021, February). *climate-data.org*. Gjetur në Prizren Climate: <https://en.climate-data.org/europe/republic-of-kosovo/prizren/prizren-1398/#climate-graph>
10. Concrete Pipe association of Australasia. (2017). *Performance Testing of Installed Non-Pressure Rubber Ring jointed Concrete Stormwater Pipelines*. Concrete Pipe association of Australasia.
11. Daka, S. (2006). *Kanalizimi i Vendbanimeve*. Prishtinë.
12. Dr. Mohammad Najafi, Dr. Sanjiv Gokhale; Diego R. Calderon, Dr. Baosong Ma. (2022). *Trenchless Technology - Pipeline and Utility Design, Construction and Renewal (Second Edition)*. East Lansing, Michigan: McGraw Hill.

13. Dr. Ray Sterling, Lili Wang, P.E., Robert Morrison, P.E., . (2009). *White Paper on Rehabilitation of Wastewater Collection and Water Distribution Systems*. Washington: United States Environmental Protection Agency (EPA).
14. Elwira Tomczak, Aleksandra Zielinska. (2017). *Example of Sewerage System Rehabilitation Using Trenchless Technology*. Lodz: De Gruyter.
15. Facilitator, C. (2021, July 6). *Constro Facilitator*. Gjetur në Constro Facilitator/Equipment Article: <https://constrofacilitator.com/trenchless-methods-for-new-installation-restoration-of-underground-pipe/>
16. Fayomi, G. U. (2019). *Ecosystem and Environment on Disposal Sewage of Impact the on Review MiniA*. IOP Publishing.
17. Garg, S. K. (1979). *Sewage Disposal and Air Pollution Engineering*. New Delhi: Khanna Publishers.
18. Ghalambor, S. (2019, 08 29). Comparison of Spray On Linings used for Water and Wastewater Structures. Bedford, Texas, United States of America.
19. GHD Inc. (2020). *Trenchless Sewer Rehabilitation*. Healdsburg: North coast resource partnership.
20. Giovanni de Feo, Antoniou George, Franz Fardin, Fatma El-Gohary, Xiao Yun Zheng, et al.. (2014). The Historical Development of Sewers Worldwide. *Sustainability*, 3936-3974.
21. Grigg, N. S. (2003). *Water, Wastewater, and Stormwater Infrastructure Management*. Boca Raton: Lewis Publishers.
22. Hasani, N. (2020). *Ligjerata nga lënda kanalizimi i vendbanimeve*. Prishtinë: Universiteti i Prishtinës.
23. Hidroregjioni Jugor. (2023). *CCTV Report Lining*. Prizren: K.R.U. Hidroregjioni Jugor.
24. Hochschule Wismar. (2023, 04 14). Grabenloses Bauen - mit dem Reparaturverfahren Quick-Lock. Wismar, Mecklenburg-Vorpommern, Germany.
25. Hussaini, I; Abednego, S; Ahmed, A. (2019). *The Impacts of Sewage on the Environment*. Nigeria: Global Scientific Journal.

26. Katundi, D. K. (2000). *Furnizimi me Ujë dhe Kanalizimi II*. Tiranë: Shtëpia Botuese e Librit Universitar.
27. Koch, R. (1998). *The 80/20 Principle: The Secret to Achieving More with Less*. New York: The Crown Publishing Group.
28. Kosovës, A. e. (2022). *Seria 5: Statistikat Sociale*. Prishtinë: Agjencioni i Statistikës së Kosovës (ASK).
29. Kristopher Embry, John Mele. (2021, 07 30). *Trenchless Technology*. Gjetur në Sliplining: <https://trenchlesstechnology.com/nassco-report-pressure-pipe-rehab-using-sliplining-with-frp/>
30. KWE. (2023). *Sewer construction Works-Methodology - House Connection and Stormwater Gully Installation*. KFW.
31. Morris, K. (2017). *Industrial Sherwin William*. Gjetur në Four Steps for Successful Rehabilitation: <https://industrial.sherwin-williams.com/na/us/en/protective-marine/media-center/articles/alleviating-sewer-maintenance-headaches-via-manhole-rehabilitations.html>
32. Najafi, M. (2005). *Trenchless Technology - Pipeline and Utility Design, Construction, and Renewal*. East Lansing, Michigan: The McGraw-Hill Companies,.
33. Osborn, L. (2005). *Application of Glass-Reinforced Plastic to Sewer Rehabilitation*. Orlando: North American Society for Trenchless Technology (NASTT).
34. PE100+ Association. (2018, 05 29). *PE100 plus*. Gjetur në Close Fit Lining: Fold and Form Lining: <https://www.pe100plus.com/PE-Pipes/Technical-guidance/Trenchless/Methods/Pipe-Rehabilitation/Close-Fit-Lining-Fold-and-Form-Lining-i1314.html>
35. Plastics Pipe Institute. (2008). *Second Edition Handbook of PE Pipe*. Decker: Plastics Pipe Institute.
36. Prizren, R. W. (2022). *Rehabilitation of the Sewerage Network (Prizren)*. Prizren: German Financial Cooperation with Kosovo.
37. Prizrenit, K. e. (2022, 07 1). *Ueb Sajtet e Komunave të Republikës së Kosovës*. Gjetur në Prizren: <https://kk.rks-gov.net/prizren/qyteti/siperfaqja/>

38. Rohrbau, M. (2013). *Wirtschaftliche Lösungen - für die Erhaltung wichtiger ressourcen*. Nürnberg: Mennicke.
39. Romold GmbH. (2019, 05 27). Economical Solution with System. Surheim, Bavaria, Germany.
40. Rouse, M. (2019, 02 25). *Techopedia*. Gjetur në Dictionary:
<https://www.techopedia.com/definition/17137/genetic-algorithm>
41. Scott Kramer, Junshan Liu, Guillermo Provencio. (2018). Advantages and Disadvantages of Trenchless Construction Approach as Compared to the Traditional Open Cut Installation Underground Utility Systems. *Creative Construction Conference* (f. 10). Ljubljana: Published by Diamond Congress Ltd.
42. Services, E. P. (2018, 04 12). *Elite pipeline*. Gjetur në Internal Pipe Joint Seals:
<https://www.elitepipeline.com/wbe-pipeline-company.html>
43. Smith, J. M., R. P. Bowker, & H. J. Shah. (1991). *Handbook: Sewer System Infrastructure Analysis and Rehabilitation*. Washington: U.S. Environmental Protection Agency.
44. SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH. (2019). *Consulting Services for the Project Sewage Disposal in Southwest Kosovo, Phase V - Final Inception Report*. Prishtina: Ministry of Economic Development.
45. SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH. (2021). *Final Conceptual Design Report for Prizren - Volume I: Main Report*. Prishtina: Ministry of Economic Development.
46. Trelleborg Sealing & Profiles. (2016, 04 21). *Trelleborg.com*. Gjetur në TRENCHLESS PIPE LINING (CIPP): <https://www.trelleborg.com/en/seals-and-profiles/products-and-solutions/pipe-rehabilitation/method/trelleborg-cipp-lining>
47. TT Technologies, I. (a.d.). *www.tttechnologies.com*. Gjetur në Pipe bursting Methods: <https://www.tttechnologies.com/methods/pipe-bursting/>
48. Uhrig Gruppe. (2013, 06 27). *Quick-Lock*. Gjetur në Uhrig Gruppe:
<https://www.uhrig-bau.eu>

49. *Wikipedia*. (2023, 04 2). Gjetur në Gjeografia e Prizrenit:
https://sq.wikipedia.org/wiki/Gjeografia_e_Prizrenit
50. Williammee, R. S. (2011). *Trenchless Technology for Drainage Structures*. Texas:
Texas Department of Transportation.

ANEKSI A – RRUGËT E INSPEKTUARA ME CCTV

**ANEKSI B – PARAQITJA E TUBAVE EKZISTUES KUNDREJT
TUBAVE TË RI**

ANEKSI C – PRURJET FEKALE DHE ATMOSFERIKE

ANEKSI D – REZULTATET E LLOGARITJEVE HIDRAULIKE

ANEKSI E – DETAJET GRAFIKE

ANEKSI F – PARAQITJA E ÇMIMEVE PËR NJËSI

ANEKSI G – PLANI I RREGULLIMIT TË TRAFIKUT

ANEKSI H – HARTA E PËRGJITHSHME E RRJETIT TË KANALIZIMIT DHE PROFILET GJATËSORE