REPUBLIKA E SHQIPËRISË

BASHKIA VLORË

RAPORT HIDROLOGJIK

Objekti i Kontratës: "*Zgjidhja E Nyjes Hidraulike në Kanalin e Naumkës, në Segmentin e Kalimit të Rrugës dhe Linjës Hekurudhore, në Funksion të Përmirësimit të Kullimit dhe Shkarkimit Drejt Hidrovorit*"

AUTORITETI KONTRAKTOR
" BASHKIA VLORË"

OPERATORI EKONOMIK
"DERBI-E" Sh.p.k

DERBI-E STUDIO

Contents

Kapitulli 1 – Të dhëna të përgjithshme 5

KAPITULLI III KUSHTET KLIMATIKE DHE ANALIZA E RESHJEVE 7

3.1 Qëllimi dhe baza metodologjike 7

3.2 Pozicioni klimatik i zonës së studimit 7

3.3 Harta e reshjeve mesatare vjetore 8

3.4 Reshjet mesatare mujore dhe vjetore 9

3.5 Reshjet maksimale dhe kurbat IDF të stacionit VLORA A 10

3.6 Analiza statistikore e reshjeve ekstreme 11

3.7 Skema hidrologjike e sistemit 12

3.8 Kriteret e periudhës së përsëritjes 13

3.9 Përfundime të kapitullit 13

3.10 Referencat teknike 14

4.1 Qëllimi i analizës 14

4.2 Burimet e të dhënave dhe niveli i saktësisë 14

4.3 Parametrat bazë morfometrikë 15

4.4 Sipërfaqja e pellgut 16

4.5 Gjatësia e rrjedhjes dhe pjerrësia mesatare 16

4.6 Forma e pellgut dhe indekset morfometrike 17

4.7 Relievi, hipsometria dhe pjerrësitë 17

4.8 Rrjeti i drenimit dhe dendësia e tij 17

4.9 Ndikimi i karakteristikave morfometrike në reagimin hidrologjik 18

4.10 Të dhënat që duhen plotësuar nga GIS dhe rilevimi 18

4.11 Përfundime 18

KAPITULLI V ANALIZA E PËRDORIMIT TË TOKËS 19

5.1 Klasifikimi i përdorimit të tokës 19

5.2 Koeficienti i përbërë i rrjedhjes 19

5.3 Analiza teknike 20

5.4 Harta reale e perdorimit te tokes 20

Çfarë mund të nxirret nga kjo hartë 21

5.5 Përfundime 21

6.1 Hyrje dhe qëllimi i analizës 23

6.2 Baza teorike e transformimit reshje–rrjedhje 23
6.3 Kriteret për përzgjedhjen e metodës hidrologjike 24
6.4 Krahasimi teknik i metodave hidrologjike 25
6.5 Metoda Racionale si metodë bazë 27
6.6 Përpunimi i parametrave morfometrikë 27
6.7 Metodologjia për kohën e përqendrimit 28
6.8 Metodologjia për koeficientin e rrjedhjes 29
6.9 Intensiteti i reshjes dhe periudha e rikthimit 29
6.10 Shembull demonstrues dhe analiza e ndjeshmërisë 30
6.11 Pasiguritë dhe masat e sigurisë hidrologjike 30
6.12 Hapat e llogaritjes për fazën përfundimtare 31
6.13 Përfundime metodologjike 31
Referencat bibliografike 32
7.1 Qëllimi dhe fusha e llogaritjeve 32
7.2 Të dhënat bazë dhe parametrat e llogaritjes 33
7.3 Periudhat e përsëritjes dhe probabiliteti vjetor 33
7.4 Koha e përqendrimit 34
7.5 Përzgjedhja e intensitetit nga kurbat IDF 34
7.6 Llogaritja e prurjes me Metodën Racionale 35
7.7 Kontrolli i koeficientit të rrjedhjes 36
7.8 Faktorët e sigurisë dhe prurja e adoptuar 37
7.9 Analiza e ndjeshmërisë 37
7.10 Rrjedha e llogaritjes dhe kontrolli i cilësisë 38
7.11 Përfundime teknike 38
7.12 Referenca teknike 39
KAPITULLI VIII ANALIZA E PASIGURIVE 39
8.1 Burimet e pasigurisë 39
8.2 Pasiguritë klimatike 39
8.3 Pasiguritë hidrologjike 39
8.4 Pasiguritë topografike 39
8.5 Pasiguritë hidraulike 40
8.6 Analiza e ndjeshmërisë 40
8.7 Analiza e riskut 40

8.8 Ndryshimet klimatike....40
8.9 Masat e reduktimit të riskut....40
KAPITULLI IX....40
PËRFUNDIMET HIDROLOGJIKE....40
9.1 Përfundime....40
9.2 Rekomandime Teknike....41

Kapitulli 1 – Të dhëna të përgjithshme

1.1 Emërtimi i objektit

Hartimi i projektit teknik për zgjidhjen e nyjes hidraulike në kanalin e Naumkës, në segmentin e kalimit të rrugës dhe linjës hekurudhore, në funksion të përmirësimit të kullimit dhe shkarkimit drejt hidrovorit.

1.2 Vendndodhja

Objekti i projektit ndodhet në nyjen hidraulike të Kanalit të Naumkës, në pikën ku kanali sekondar ndërpritet nga infrastruktura rrugore dhe linja hekurudhore, përpara shkarkimit në kanalin kryesor të ujërave të larta. Kanali kryesor përcjell ujërat drejt hidrovorit, i cili përbën pikën përfundimtare të shkarkimit të sistemit kullues të zonës.

1.3 Qëllimi i studimit hidrologjik

Qëllimi i këtij studimi është të përcaktojë karakteristikat hidrologjike të pellgut ujëmbledhës të Kanalit të Naumkës, të vlerësojë prurjet maksimale që arrijnë në nyjen hidraulike dhe të sigurojë bazën teknike për dimensionimin e veprave hidraulike që do të realizohen në kuadër të projektit. Studimi do të identifikojë prurjen dimensionuese, kushtet e funksionimit të nyjes gjatë reshjeve intensive dhe ndikimin e kanalit kryesor pritës në shkarkimin e ujërave.

1.4 Përshkrimi i nyjes rrugë–hekurudhë–kanal

Nyja hidraulike përbëhet nga kalimi i Kanalit të Naumkës nën linjën hekurudhore dhe më pas nën rrugën ekzistuese, përpara derdhjes në kanalin kryesor të ujërave të larta. Veprat ekzistuese paraqesin kapacitet të pamjaftueshëm hidraulik dhe janë të ekspozuara ndaj bllokimit nga sedimentet, vegjetacioni dhe mbetjet e transportuara nga rrjedha. Gjatë reshjeve të zgjatura ose me intensitet të lartë krijohet ngritje e nivelit të ujit në anën hyrëse të kanalit, duke rritur rrezikun e përmbytjes së zonave përreth dhe duke kompromentuar funksionimin normal të infrastrukturës rrugore dhe hekurudhore.

1.5 Lidhja e Kanalit të Naumkës me kanalin kryesor dhe hidrovorin

Kanali i Naumkës është një kanal sekondar kullues që grumbullon ujërat sipërfaqësore nga pellgu ujëmbledhës me sipërfaqe rreth 105 ha. Pas kalimit nëpër nyjen objekt studimi, kanali shkarkon në kanalin kryesor të ujërave të larta, i cili transporton prurjet drejt hidrovorit. Për këtë arsye, dimensionimi i veprës duhet të bazohet në prurjen e Kanalit të Naumkës, ndërsa njëkohësisht duhet të verifikohet aftësia pritëse e kanalit kryesor dhe ndikimi i niveleve të ujit në të gjatë funksionimit të hidrovorit ose gjatë reshjeve ekstreme. Kjo analizë siguron që zgjidhja e propozuar të funksionojë në mënyrë të sigurt dhe të qëndrueshme në të gjitha kushtet e projektimit

KAPITULLI II

2.1 Përshkrim i përgjithshëm

Pellgu ujëmbledhës i Kanalit të Naumkës ndodhet në pjesën jugore të qytetit të Vlorës dhe përfshin një sipërfaqe prej rreth 105 ha. Kanali i Naumkës është pjesë e sistemit sekondar të kullimit dhe shërben për grumbullimin dhe përcjelljen e ujërave sipërfaqësore drejt kanalit kryesor të ujërave të larta, i cili më pas i transporton drejt hidrovorit. Nyja ku kanali kalon nën linjën hekurudhore dhe rrugën përbën pikën më kritike të sistemit, pasi në këtë segment përqendrohen prurjet e pellgut dhe ndërveprojnë infrastruktura hidraulike, rrugore dhe hekurudhore.

2.2 Kufijtë dhe karakteristikat e pellgut

Pellgu është përcaktuar mbi bazën e ortofotos, matjeve topografike dhe drejtimit natyror të rrjedhjes. Ai përfshin kryesisht zona banimi me dendësi mesatare, rrugë urbane, oborre private, sipërfaqe të gjelbra dhe parcela pjesërisht të urbanizuara. Rrjedhja sipërfaqësore drejtohet nëpërmjet pjerrësive natyrore dhe rrjetit ekzistues të kullimit drejt Kanalit të Naumkës, i cili funksionon si kolektori kryesor i pellgut.

2.3 Parametrat morfometrikë

Të dhënat paraprake të projektit janë:

- Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës: 105 ha (1.05 km^2);
- Kuota e fillimit të kanalit: +2.50 m;
- Kuota e derdhjes në kanalin kryesor: +0.75 m;
- Diferenca e kuotave: 1.75 m.

Gjatësia reale e kanalit dhe pjerrësia mesatare hidraulike do të përcaktohen nga profili gjatësor i rilevimit topografik dhe do të përdoren në llogaritjen e kohës së përqendrimit dhe të prurjeve kulmore.

2.4 Përdorimi i tokës dhe ndikimi në formimin e prurjeve

Pellgu paraqet karakter të theksuar urban. Megjithëse një pjesë e sipërfaqes është e zënë nga ndërtime dhe rrugë, ekzistojnë gjithashtu oborre, sipërfaqe të gjelbra dhe zona të papërshkueshme vetëm pjesërisht. Për këtë arsye koeficienti i rrjedhjes nuk do të merret si një vlerë e vetme e supozuar, por do të përcaktohet me metodën e ponderimit sipas kategorive të përdorimit të tokës. Kjo qasje siguron një vlerësim më realist të prurjeve sesa përdorimi i një koeficienti të përgjithshëm.

2.5 Regjimi hidrologjik i pellgut

Për shkak të relievit me pjerrësi të vogël dhe zhvillimit urban, prurjet formohen kryesisht nga reshjet intensive me kohëzgjatje të shkurtër dhe mesatare. Kanali i Naumkës merr prurjet e përqendruara të pellgut dhe i transporton drejt kanalit kryesor. Gjatë reshjeve të vazhdueshme ose kur niveli në kanalin kryesor rritet, kapaciteti i shkarkimit zvogëlohet dhe në nyjen e kalimit mund të krijohen kushte të rrjedhjes së mbytur (backwater), duke favorizuar përmbytjen e zonës hyrëse.

2.6 Problematika ekzistuese

Inspektimet në terren tregojnë se nyja hidraulike paraqet kapacitet të pamjaftueshëm dhe ndikohet nga depozitimet, vegjetacioni dhe mbetjet që transportohen nga rrjedha. Seksioni i kufizuar i veprës ekzistuese, së bashku me ndërthurjen e rrugës dhe hekurudhës, krijon pengesa hidraulike gjatë ngjarjeve me reshje të mëdha. Si rezultat, niveli i ujit ngrihet në anën hyrëse, duke rritur rrezikun e përmbytjes dhe duke cenuar funksionimin e infrastrukturës përreth.

2.7 Përfundime

Analiza paraprake tregon se pellgu ujëmbledhës prej 105 ha paraqet karakteristika tipike të një pellgu urban me kanal kullues të formuar. Për rrjedhojë, dimensionimi i veprës nuk duhet të mbështetet vetëm në kapacitetin e kanalit ekzistues, por në një analizë të plotë hidrologjike dhe hidraulike që do të përfshijë përcaktimin e kohës së përqendrimit, koeficientit të ponderuar të rrjedhjes, intensiteteve të reshjeve dhe prurjeve dimensionuese, si dhe kontrollin e kushteve të shkarkimit në kanalin kryesor dhe drejt hidrovorit.

KAPITULLI III
KUSHTET KLIMATIKE DHE ANALIZA E RESHJEVE

3.1 Qëllimi dhe baza metodologjike

Ky kapitull paraqet kushtet klimatike dhe regjimin pluviometrik të zonës së Vlorës, me fokus të drejtpërdrejtë në parametrat që ndikojnë në formimin e prurjeve kulmore në pellgun ujëmbledhës të Kanalit të Naumkës. Analiza nuk kufizohet në përshkrimin e klimës së përgjithshme, por lidh reshjet mesatare dhe ekstreme me kohën e përqendrimit, intensitetin e reshjes së projektimit dhe zgjedhjen e periudhës së përsëritjes.

Burimi bazë për të dhënat lokale është Raporti Hidrologjik i projektit të Tunelit të Llogarasë, i publikuar nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, i cili përdor stacionin meteorologjik VLORA A dhe referon Manualin e Reshjeve Maksimale me Probabilitete të Ndryshme të Institutit Hidrometeorologjik Shqiptar (1985). Për metodologjinë e kullimit urban dhe dimensionimit të veprave të kalimit janë konsideruar gjithashtu FHWA HEC-22, FHWA HDS-5 dhe udhëzuesit statistikë të USACE/HEC.

3.2 Pozicioni klimatik i zonës së studimit

Vlora ndodhet në zonën klimatike mesdhetare bregdetare, nën ndikimin e drejtpërdrejtë të detit Adriatik dhe Jon. Regjimi karakterizohet nga dimra të butë dhe të lagësht, vera të nxehta dhe të thata, si dhe një përqendrim i reshjeve gjatë periudhës tetor–mars. Për pellgjet e urbanizuara, ngjarjet më kritike janë stuhitë me intensitet të lartë dhe kohëzgjatje të shkurtër, pasi ato prodhojnë një reagim të shpejtë të sipërfaqeve të papërshkueshme dhe një rritje të menjëhershme të prurjes në kanal.

'our climatic zones, divided into 13 subzones, where climatic fluctuations differ
This climatic diversity influences the unbiased biological diversity of the country.
southern Mediterranean mountain climatic zone, according to the climatic divisi
by mild and wet winters and hot and dry summers.

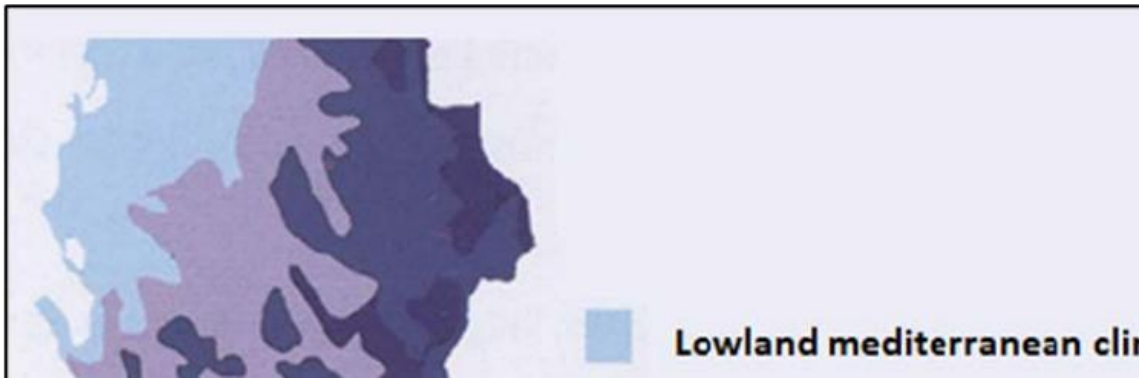


Figura 3-1. Zonimi klimatik i Shqipërisë së Jugut

Burimi: Raporti Hidrologjik i projektit "Ndërtimi i Tunelit të Llogarasë", MIE.

3.3 Harta e reshjeve mesatare vjetore

Harta e izohietave tregon ndryshimin hapësinor të reshjeve në Shqipërinë e Jugut. Në zonën bregdetare të Vlorës reshjet mesatare janë më të ulëta sesa në relievin malor në lindje dhe juglindje. Për pellgun e Kanalit të Naumkës, i cili ndodhet në zonë të ulët urbane, stacioni VLORA A konsiderohet përfaqësues për intensitetet e reshjeve të shkurtra.

Figura 3-2. Harta e reshjeve mesatare vjetore në Shqipërinë e Jugut

Burimi: Raporti Hidrologjik i projektit "Ndërtimi i Tunelit të Llogarasë", MIE.

3.4 Reshjet mesatare mujore dhe vjetore

Seria klimatologjike e publikuar për Vlorën jep një shumë mesatare vjetore prej 995 mm. Shpërndarja është tipike mesdhetare: muaji më i lagësht është nëntori me 192 mm, ndërsa korriku është muaji më i thatë me vetëm 9 mm. Gjashtëmujori tetor–mars përmban rreth 77% të reshjes vjetore, çka konfirmon përqendrimin e ngarkesës hidrologjike gjatë stinës së ftohtë.

Parametri	Jan	Shk	Mar	Pri	Maj	Qer	Kor	Gus	Sht	Tet	Nën	Dhj	Vjetore
Reshje (mm)	120	106	92	79	54	28	9	26	32	116	192	141	995
Pjesa (%)	12.1	10.7	9.2	7.9	5.4	2.8	0.9	2.6	3.2	11.7	19.3	14.2	100.0

Tabela 3-1. Reshjet mesatare mujore dhe vjetore – Vlorë

Burimi: MIE, Raporti Hidrologjik i Tunelit të Llogarasë; përpunim i autorit.

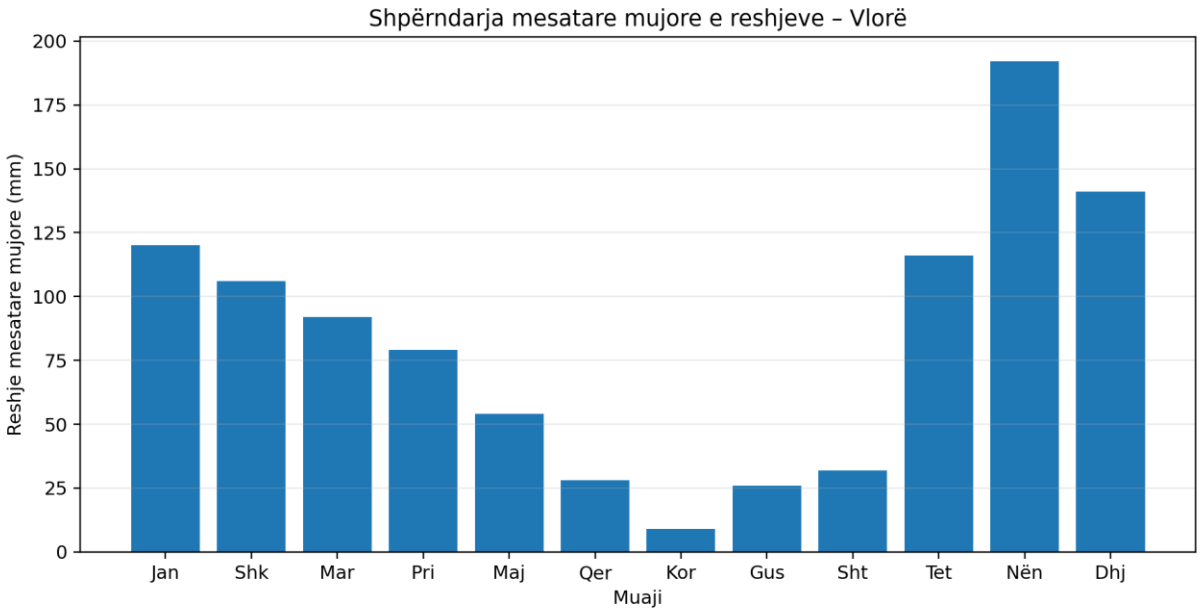


Figura 3-3. Shpërndarja mesatare mujore e reshjeve

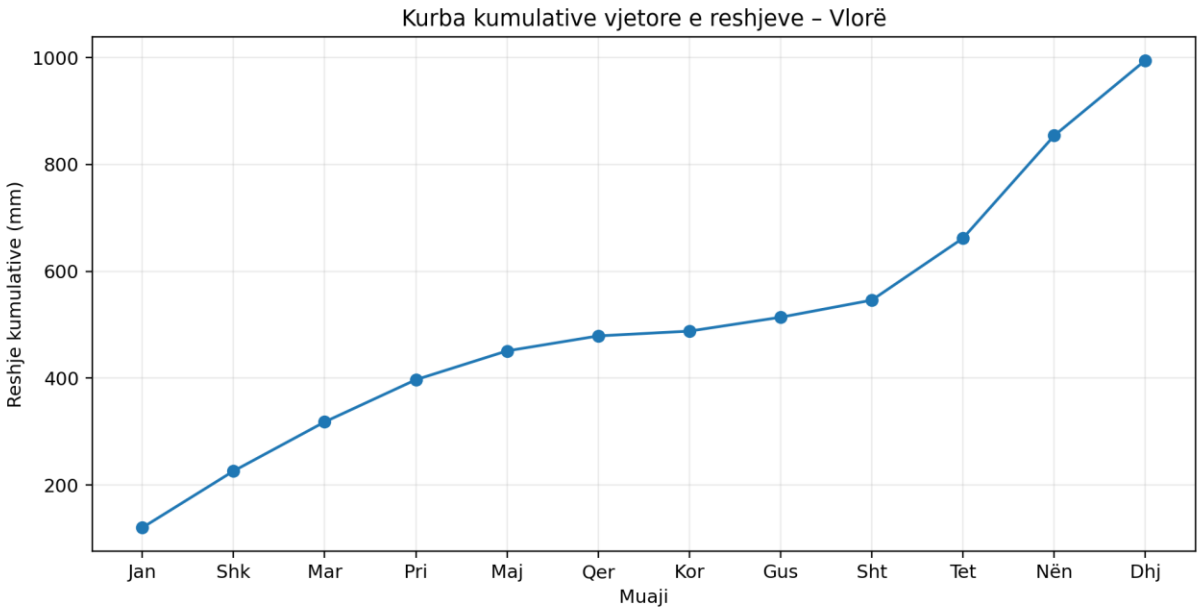


Figura 3-4. Ecuria kumulative e reshjeve gjatë vitit

3.5 Reshjet maksimale dhe kurbat IDF të stacionit VLORA A

Për llogaritjen e prurjeve dimensionuese përdoren intensitetet maksimale që i korrespondojnë një kohëzgjatjeje të caktuar dhe një probabiliteti vjetor tejkalimi. Tabela e mëposhtme është riprodhuar nga të dhënat e publikuara për stacionin VLORA A. Probabilitetet 1%, 2%, 5%, 10%, 20% dhe 50% korrespondojnë, respektivisht, me periudhat e përsëritjes 100, 50, 20, 10, 5 dhe 2 vjet.

Kohëzgjatja	T=100	T=50	T=20	T=10	T=5	T=2
10 min	216.0	198.0	174.0	108.0	90.0	66.0
20 min	130.3	118.2	100.0	84.8	72.7	48.5
30 min	102.0	92.0	78.0	66.0	56.0	38.0
1 orë	76.0	68.0	57.0	49.0	40.0	27.0
2 orë	49.0	43.5	36.5	31.0	25.5	17.0
6 orë	25.5	22.7	19.0	16.2	13.2	8.7
12 orë	13.8	12.4	10.5	9.1	7.6	5.3
24 orë	7.5	6.8	5.9	5.2	4.4	3.3

Tabela 3-2. Intensitetet maksimale IDF për stacionin VLORA A (mm/orë)

Burimi: Manuali i Reshjeve Maksimale me Probabilitete të Ndryshme (1985), sipas raportit të MIE.

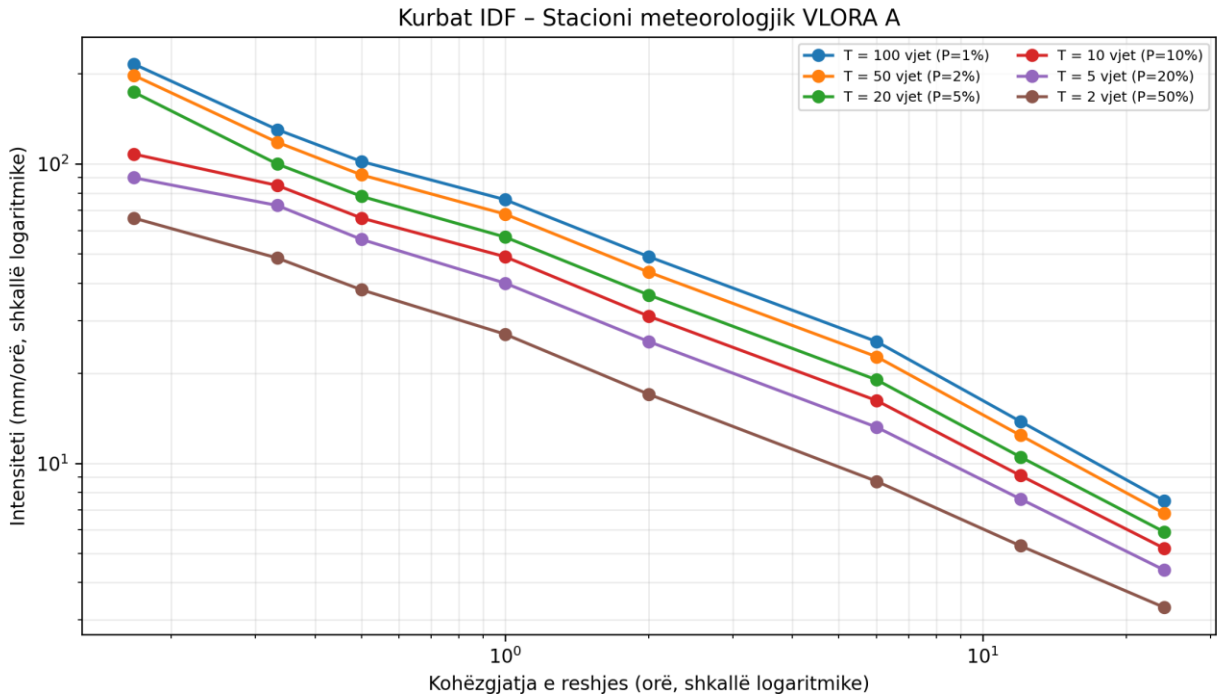


Figura 3-5. Kurbat Intensitet–Kohëzgjatje–Frekuencë (IDF) – VLORA A

Për pellgun prej 105 ha, intensiteti përfundimtar nuk duhet zgjedhur paraprakisht vetëm nga një kohëzgjatje standarde. Ai do të merret në korrespondencë me kohën e përqendrimit të përcaktuar nga rilevimi topografik dhe karakteristikat reale të rrjedhjes. Për kohë përqendrimi që bie ndërmjet dy kohëzgjatjeve të tabelës, intensiteti mund të përcaktohet me interpolim logaritmik ose me përshtatjen e një ekuacioni IDF.

3.6 Analiza statistikore e reshjeve ekstreme

Analiza e plotë statistikore me shpërndarjen Gumbel EV1 ose Log-Pearson III kërkon serinë origjinale vjetore të maksimumeve të reshjeve për secilën kohëzgjatje. Në mungesë të kësaj serie të papërpunuar, nuk është teknikisht e pranueshme të rindërtohen artificialisht vrojtimet

historike. Për këtë arsye, në këtë fazë kryhet një kontroll grafik i koherencës së intensiteteve të publikuara, ndërsa përshtatja statistikore përfundimtare do të kryhet sapo të sigurohet seria zyrtare nga IGEO.

Për shpërndarjen Gumbel përdoret variati i reduktuar yT = -ln[-ln(1 - 1/T)], ndërsa vlera e projektimit shprehet në formën XT = μ + β·yT. Kontrolli i intensiteteve 1-orëshe të publikuara jep një lidhje pothuajse lineare me $R^2 = 1.000$, duke treguar koherencë të mirë të tabelës me një model ekstrem të tipit Gumbel. Ky kontroll nuk zëvendëson analizën e serisë origjinale dhe paraqitet vetëm si verifikim i brendshëm.

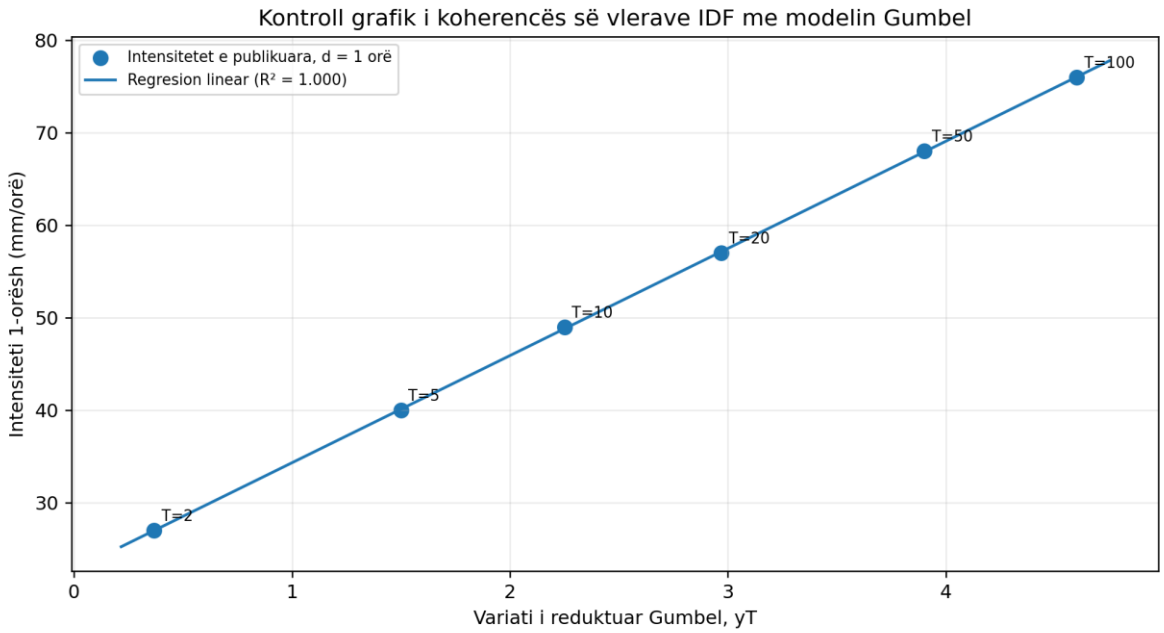


Figura 3-6. Kontroll grafik i koherencës së intensiteteve 1-orëshe me modelin Gumbel

T (vjet)	Probabiliteti i tejkalimit	yT – Gumbel	I(1h) (mm/orë)
2	50.0%	0.367	27.0
5	20.0%	1.500	40.0
10	10.0%	2.250	49.0
20	5.0%	2.970	57.0
50	2.0%	3.902	68.0
100	1.0%	4.600	76.0

Tabela 3-3. Parametrat e kontrollit grafik Gumbel për intensitetin 1-orësh

3.7 Skema hidrologjike e sistemit

Skema konceptuale e sistemit tregon vijimësinë e procesit nga reshja deri te shkarkimi përfundimtar. Ujërat e pellgut urban përqendrohen në Kanalin e Naumkës, kalojnë në nyjen nën hekurudhë dhe rrugë, derdhen në kanalin kryesor kullues dhe përcillen drejt hidrovorit. Në

analizën hidraulike duhet të kontrollohet jo vetëm kapaciteti i veprës së kalimit, por edhe ndikimi i nivelit të ujit në kanalin kryesor, i cili mund të krijojë efekt prapambështetjeje.

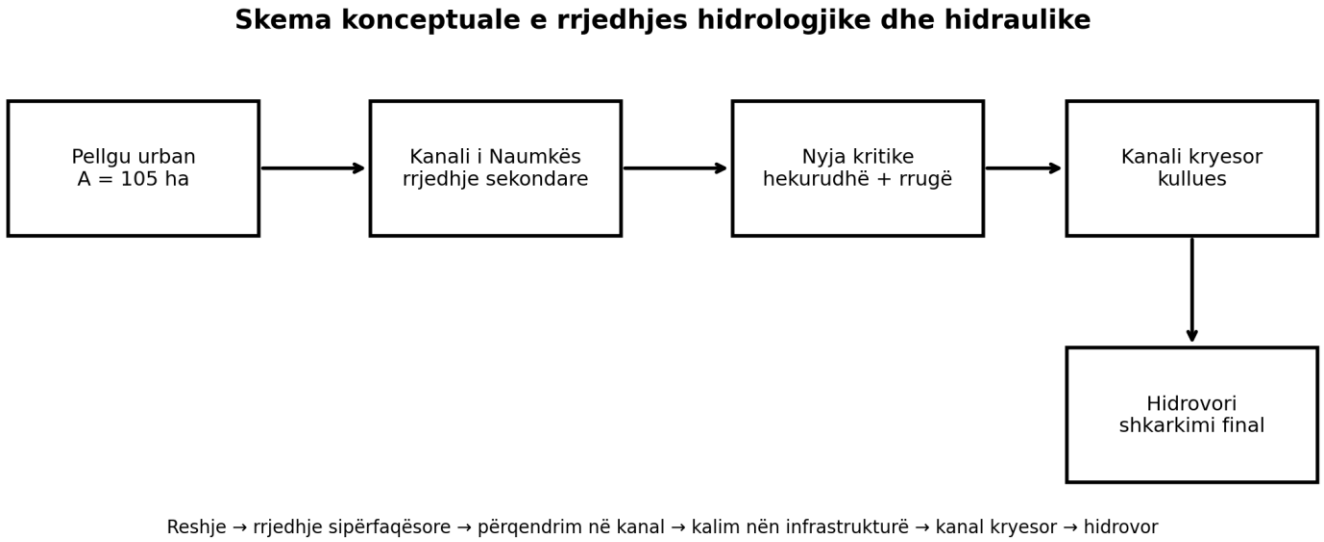


Figura 3-7. Skema konceptuale e rrjedhjes në sistemin e Kanalit të Naumkës

3.8 Kriteret e periudhës së përsëritjes

Për shkak të ndërthurjes së kanalit me linjën hekurudhore dhe rrugën, dështimi ose bllokimi i veprës mund të shkaktojë pasoja më të mëdha se një element i zakonshëm i kullimit urban. Për këtë arsye rekomandohet që dimensionimi bazë të kontrollohet për T = 50 vjet, ndërsa verifikimi i sigurisë dhe i mosdaljes së pakontrolluar nga shtrati të kryhet për T = 100 vjet. Zgjedhja përfundimtare duhet të konfirmohet në kapitullin hidraulik përmes niveleve të ujit, backwater-it, lartësisë së lirë dhe vlerësimit të rrezikut ndaj infrastrukturës.

3.9 Përfundime të kapitullit

- Regjimi pluviometrik i Vlorës është tipik mesdhetar, me reshje të përqendruara në periudhën tetor–mars.
- Shuma mesatare vjetore e serisë së përdorur është 995 mm; nëntori është muaji më i lagësht dhe korriku më i thati.
- Për dimensionimin hidrologjik do të përdoren intensitetet e stacionit VLORA A dhe kurbat IDF për T = 10, 20, 50 dhe 100 vjet.
- Intensiteti i projektimit do të zgjidhet pasi të përcaktohet koha e përqendrimit e pellgut.
- Analiza statistikore përfundimtare Gumbel/Log-Pearson III kërkon serinë origjinale të maksimumeve vjetore; deri në sigurimin e saj, tabela zyrtare IDF mbetet baza e projektimit.

3.10 Referencat teknike

1. Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, Raporti Hidrologjik – “Construction of Llogara Tunnel”, Detailed Design.

2. Instituti Hidrometeorologjik Shqiptar, Manuali i Reshjeve Maksimale me Probabilitete të Ndryshme, 1985.

3. FHWA, HEC-22 – Urban Drainage Design Manual, Fourth Edition, 2024.

4. FHWA, HDS-5 – Hydraulic Design of Highway Culverts, Third Edition, 2012.

5. USACE, EM 1110-2-1415 – Hydrologic Frequency Analysis.

6. USACE Hydrologic Engineering Center, HEC-SSP User’s Manual and frequency-analysis guidance.

KAPITULLI IV
ANALIZA MORFOMETRIKE E PELLGUT UJËMBLEDHËS
Pellgu i Kanalit të Naumkës – Vlorë

4.1 Qëllimi i analizës

Analiza morfometrike përcakton karakteristikat gjeometrike dhe topografike të pellgut ujëmbledhës, të cilat kontrollojnë shpejtësinë e përqendrimit të rrjedhjes, formën e hidrogramit, prurjen kulmore dhe kohën e reagimit të sistemit kullues. Për një pellg urban dhe me reliev shumë të ulët si ai i Kanalit të Naumkës, rëndësi të veçantë kanë sipërfaqja, gjatësia e rrjedhjes kryesore, diferenca e kuotave, pjerrësia mesatare e kanalit, forma e pellgut dhe dendësia e rrjetit të drenimit.

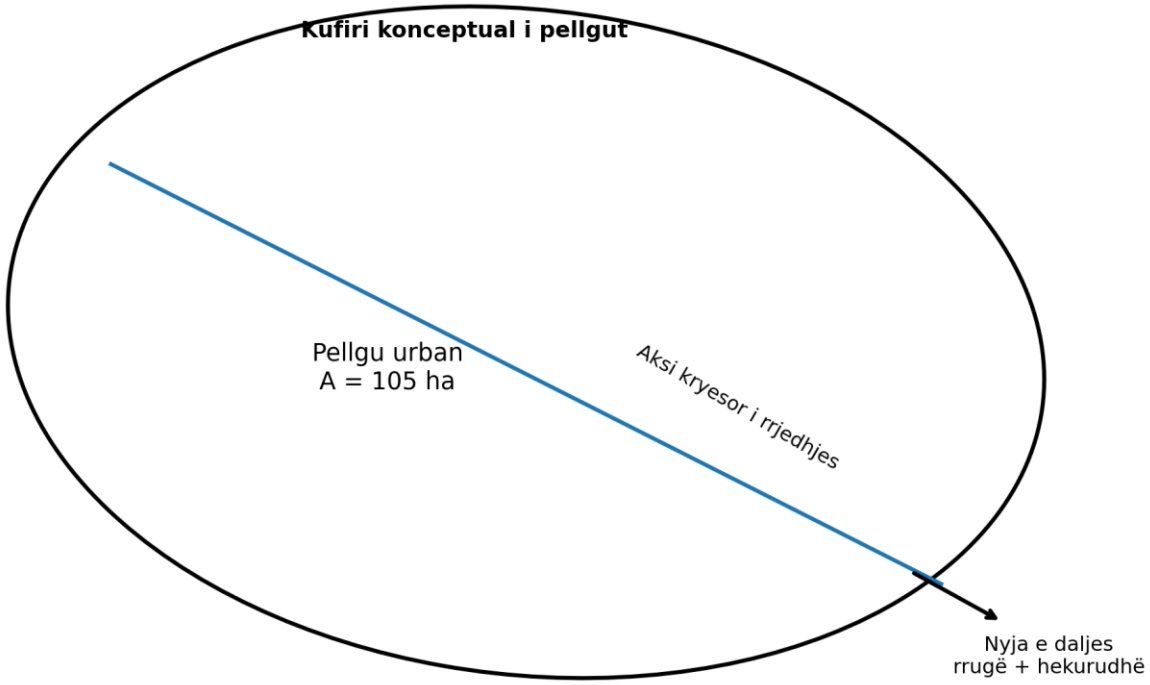
Sipas detyrës së projektimit, projekti duhet të mbështetet në rilevim topografik, studim hidrologjik dhe llogaritje hidraulike të plota, me qëllim përcaktimin e prurjes llogaritëse dhe dimensionimin e veprës së kalimit nën rrugë dhe linjën hekurudhore.

4.2 Burimet e të dhënave dhe niveli i saktësisë

Në këtë fazë janë përdorur të dhënat e disponueshme nga harta e pellgut dhe informacionet e dhëna për kuotat karakteristike. Sipërfaqja e pellgut është A = 105 ha. Kuota e tabanit në pjesën e sipërme është rreth +2.50 m, ndërsa kuota e daljes është rreth +0.75 m. Gjatësia e aksit kryesor është marrë paraprakisht L = 850 m, bazuar në interpretimin e shënimit grafik të hartës; kjo vlerë duhet të konfirmohet përfundimisht nga matja GIS dhe rilevimi topografik.

Parametrat që kërkojnë domosdoshmërisht poligonin dixhital të pellgut ose një model numerik të terrenit - si perimetri, gjatësia maksimale hidrologjike, koeficienti i kompaktësisë, faktori i

formës, raporti i zgjatjes dhe kurba hipsometrike - paraqiten me formulat përkatëse dhe do të përditësohen sapo të disponohen të dhënat përfundimtare GIS/DEM.



Skemë orientuese; kufiri, gjatësia dhe perimetri përfundimtar përcaktohen nga GIS/DEM dhe rilevimi topografik.

Figura 4-1. Skema konceptuale e pellgut dhe e aksit kryesor të rrjedhjes

Skemë orientuese e përgatitur për raportin; jo hartë përfundimtare GIS.

4.3 Parametrat bazë morfometrikë

Parametri	Simboli	Vlera	Njësia	Statusi
Sipërfaqja e pellgut	A	105 / 1.05	ha / km²	E konfirmuar nga harta
Gjatësia e aksit kryesor	L	850	m	Paraprake; të verifikohet
Kuota e sipërme	Hmax	+2.50	m	E dhënë
Kuota e daljes	Hmin	+0.75	m	E dhënë
Relievi total	ΔH	1.75	m	E llogaritur
Pjerrësia mesatare e aksit	S	0.00206 / 0.206	m/m / %	Paraprake
Gjerësia	B̄	1.235	km	Indeks gjeometrik

mesatare ekuivalente				
Diametri ekuivalent i pellgut	De	1.156	km	Indeks gjeometrik

Tabela 4-1. Parametrat bazë morfometrikë të pellgut

4.4 Sipërfaqja e pellgut

Sipërfaqja ujëmbledhëse është A = 105 ha, ose 1.05 km². Kjo madhësi e klasifikon sistemin si një pellg të vogël urban, për të cilin koha e reagimit mund të jetë relativisht e shkurtër, sidomos në prani të sipërfaqeve të asfaltuara, ndërtimeve dhe rrjetit të kanaleve artificiale. Në këtë shkallë, Metoda Racionale është e përshtatshme për vlerësimin e prurjes kulmore, me kusht që intensiteti i reshjes të merret për kohëzgjatje të barabartë me kohën e përqendrimit dhe koeficienti i rrjedhjes të përcaktohet në mënyrë të përbërë sipas përdorimit të tokës.

4.5 Gjatësia e rrjedhjes dhe pjerrësia mesatare

Diferenca ndërmjet kuotës së sipërme dhe kuotës së daljes është ΔH = 1.75 m. Duke marrë paraprakisht gjatësinë L = 850 m, pjerrësia mesatare rezulton:

$$S = \Delta H/L = 1.75/850 = 0.00206 \text{ m/m} = 0.206\%$$

Kjo është një pjerrësi shumë e vogël, tipike për sistemet kulluese të ultësirës bregdetare. Pjerrësia e ulët zvogëlon shpejtësinë e vetëpastrimit, favorizon sedimentimin dhe e bën sistemin të ndjeshëm ndaj bllokimeve dhe efektit të prapambështetjes nga kanali kryesor. Për këtë arsye, analiza hidraulike duhet të përfshijë kontrollin e niveleve të ujit në hyrje dhe dalje, jo vetëm kapacitetin teorik të seksionit.

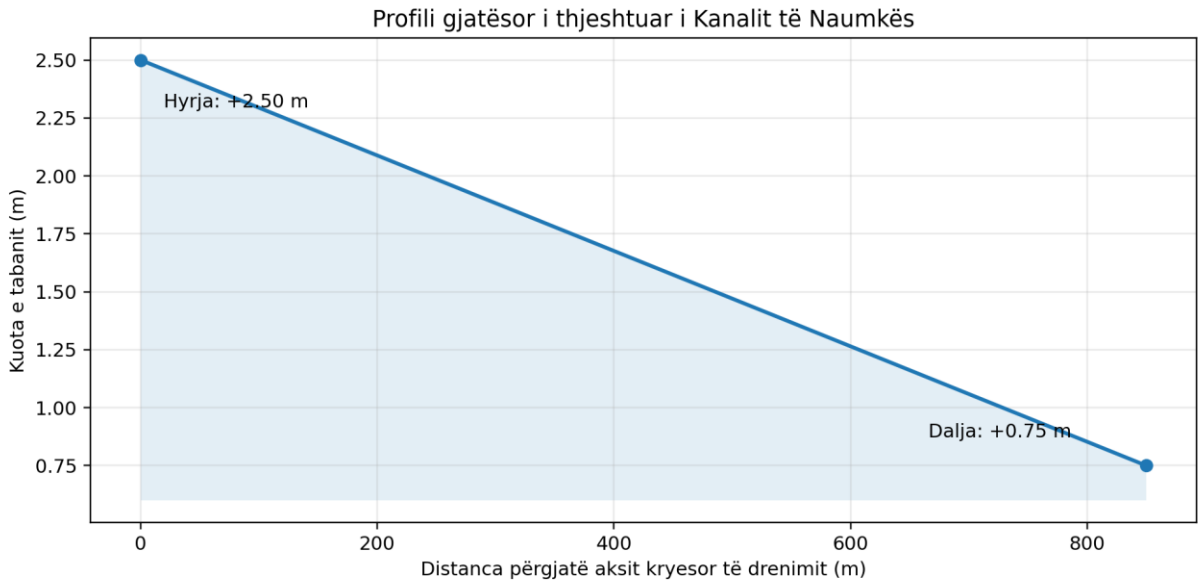


Figura 4-2. Profili gjatësor i thjeshtuar dhe pjerrësia mesatare e aksit kryesor

Profili është orientues dhe duhet zëvendësuar me profilin topografik përfundimtar.

4.6 Forma e pellgut dhe indekset morfometrike

Forma e pellgut ndikon në sinkronizimin e kontributeve nga pjesë të ndryshme të sipërfaqes. Pellgjet kompakte priren të prodhojnë kulme më të larta dhe më të shpejta, ndërsa pellgjet e zgjatura kanë përgjithësisht hidrogram më të sheshtë. Për vlerësimin përfundimtar do të përdoren indekset e mëposhtme:

Indeksi	Formula	Interpretimi
Faktori i formës	$Ff = A / Lb^2$	Lb = gjatësia maksimale e pellgut
Koeficienti i kompaktësisë	$Kc = P / (2\sqrt{(\pi A)})$	P = perimetri i pellgut
Raporti i zgjatjes	$Re = 2\sqrt{(A/\pi)} / Lb$	Krahason pellgun me një rreth ekuivalent
Raporti i qarkullimit	$Rc = 4\pi A / P^2$	Vlerë më e lartë = formë më kompakte
Gjerësia mesatare	$\bar{B} = A / Lb$	Indeks i shpërndarjes tërthore

Tabela 4-2. Indekset e formës që do të llogariten nga poligoni GIS

Nëse L = 0.850 km merret vetëm si vlerë orientuese e gjatësisë maksimale, diametri ekuivalent i pellgut është De = 1.156 km dhe raporti orientues i zgjatjes del Re ≈ 1.36. Meqenëse L aktualisht përfaqëson aksin e kanalit dhe jo domosdoshmërisht gjatësinë maksimale të pellgut, kjo vlerë nuk duhet përdorur si rezultat përfundimtar.

4.7 Relievi, hipsometria dhe pjerrësitë

Relievi i përgjithshëm i evidentuar nga kuotat e disponueshme është vetëm 1.75 m, çka tregon një pellg shumë të rrafshët. Në kushtet e ultësirës bregdetare, ndryshime të vogla të kuotave lokale, argjinaturat, rrugët, hekurudha dhe mbushjet artificiale mund të kontrollojnë drejtimet e rrjedhjes më shumë sesa relievi natyror. Prandaj, modeli numerik i terrenit duhet të korrigjohet me breaklines të rrugëve, shinave, kanaleve dhe veprave të kalimit.

Analiza hipsometrike përfundimtare do të përfshijë: shpërndarjen e sipërfaqes sipas brezave të kuotave, kuotën mesatare të pellgut, kurbën hipsometrike, pjerrësinë mesatare të sipërfaqes dhe klasifikimin e sipërfaqes sipas intervaleve të pjerrësisë. Këto rezultate duhet të nxirren nga DEM me rezolucion të mjaftueshëm të lartë ose nga modeli TIN i rilevimit topografik.

4.8 Rrjeti i drenimit dhe dendësia e tij

Kanali i Naumkës funksionon si kolektor sekondar i ujërave sipërfaqësore dhe lidhet me kanalin kryesor që i përcjell prurjet drejt hidrovorit. Dendësia e drenimit llogaritet si $Dd = \Sigma Li / A$, ku ΣLi është gjatësia totale e kanaleve dhe vijave të rrjedhjes brenda pellgut. Një dendësi e lartë tregon përqendrim më të shpejtë të ujit, ndërsa një dendësi e ulët mund të shoqërohet me

akumulime lokale dhe rrjedhje të paorganizuar. Për sistemet urbane duhet të përfshihen edhe kanalet anësore, kolektorët dhe shkarkimet e rrjetit të ujërave atmosferike.

4.9 Ndikimi i karakteristikave morfometrike në reagimin hidrologjik

Karakteristika	Efekti hidrologjik/hidraulik
Sipërfaqja 1.05 km²	Pellg i vogël; reagim relativisht i shpejtë ndaj reshjeve intensive.
Reliev 1.75 m	Kapacitet i kufizuar gravitacional dhe ndjeshmëri ndaj niveleve të poshtme.
Pjerrësi rreth 0.206%	Shpejtësi të ulëta, sedimentim dhe rrezik bllokimi.
Urbanizimi	Rritje e koeficientit të rrjedhjes dhe reduktim i infiltrimit.
Kalimi nën rrugë/hekurudhë	Pikë kontrolli hidraulik me pasoja të larta në rast bllokimi.
Lidhja me kanalin kryesor/hidrovorin	Mundësi prapambështetjeje dhe varësi nga funksionimi i sistemit poshtë.

Tabela 4-3. Ndikimi i parametrave morfometrikë në sjelljen e pellgut

4.10 Të dhënat që duhen plotësuar nga GIS dhe rilevimi

- Kufiri i saktë i pellgut në sistemin KRGJSH/UTM dhe sipërfaqja e kontrolluar.
- Perimetri i pellgut dhe gjatësia maksimale hidrologjike.
- Gjatësia reale e kanalit dhe gjatësia e rrugës më të largët të rrjedhjes.
- Kuota maksimale, minimale dhe mesatare e pellgut.
- Modeli i pjerrësive dhe kurba hipsometrike.
- Rrjeti i plotë i drenimit, gjatësia totale dhe rendi i kanaleve.
- Përdorimi i tokës dhe përqindja e sipërfaqeve të papërshkueshme.
- Pikat e shkarkimit të rrjetit urban në Kanalin e Naumkës.

4.11 Përfundime

Pellgu i Kanalit të Naumkës ka sipërfaqe rreth 105 ha dhe karakterizohet nga reliev shumë i ulët. Diferenca e kuotave ndërmjet pjesës së sipërme dhe daljes është rreth 1.75 m. Për një gjatësi paraprake prej 850 m, pjerrësia mesatare rezulton rreth 0.206%, vlerë që konfirmon karakterin e rrafshët të sistemit dhe nevojën për analizë të kujdesshme të prapambështetjes, sedimentimit dhe niveleve të ujit.

Rezultatet e analizës morfometrike do të përdoren në përcaktimin e kohës së përqendrimit, zgjedhjen e intensitetit IDF dhe llogaritjen e prurjes kulmore. Para mbylljes së raportit,

parametrat e formës, perimetrit dhe hipsometrisë duhet të plotësohen nga poligoni përfundimtar GIS dhe modeli topografik.

KAPITULLI V
ANALIZA E PËRDORIMIT TË TOKËS

Ky kapitull analizon përdorimin e tokës në pellgun ujëmbledhës dhe ndikimin e tij në infiltrimin, formimin e rrjedhjes sipërfaqësore dhe përcaktimin e koeficientit të rrjedhjes C që do të përdoret në llogaritjet hidrologjike.

5.1 Klasifikimi i përdorimit të tokës

Kategoria	Përqindja (%)	Koeficienti C	Vlerësimi
Ndërtime	18	0.9	Shumë e papërshkueshme
Rrugë/Asfalt	22	0.9	Shumë e papërshkueshme
Tokë bujqësore	38	0.35	Përshkueshmëri mesatare
Gjelbërim	18	0.25	Përshkueshmëri e mirë
Kanale/Ujë	4	1.0	Rrjedhje direkte

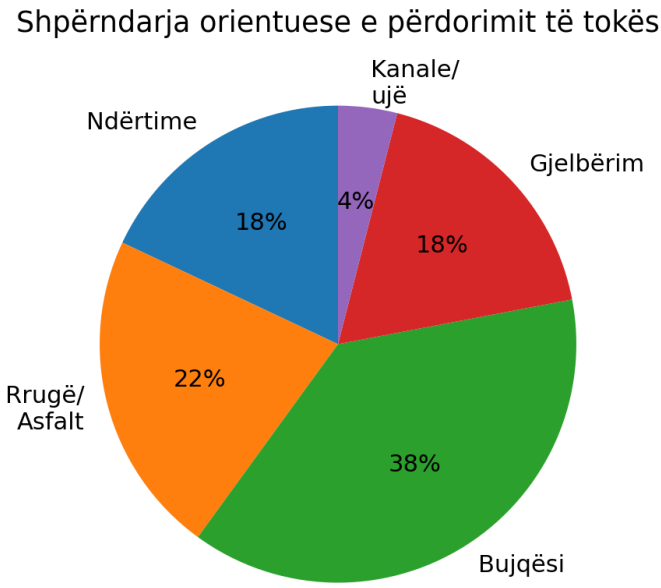


Figura 5-1. Shpërndarja orientuese e përdorimit të tokës

5.2 Koeficienti i përbërë i rrjedhjes

Koeficienti i përbërë llogaritet sipas formulës C = Σ(Ci·Ai)/A.

Kategoria	%	Ci	Ci×Ai	Kontributi
Ndërtime	18	0.90	16.20	
Rrugë/Asfalt	22	0.90	19.80	
Tokë bujqësore	38	0.35	13.30	
Gjelbërim	18	0.25	4.50	
Kanale/Ujë	4	1.00	4.00	
TOTAL	100		57.80	C = 0.578

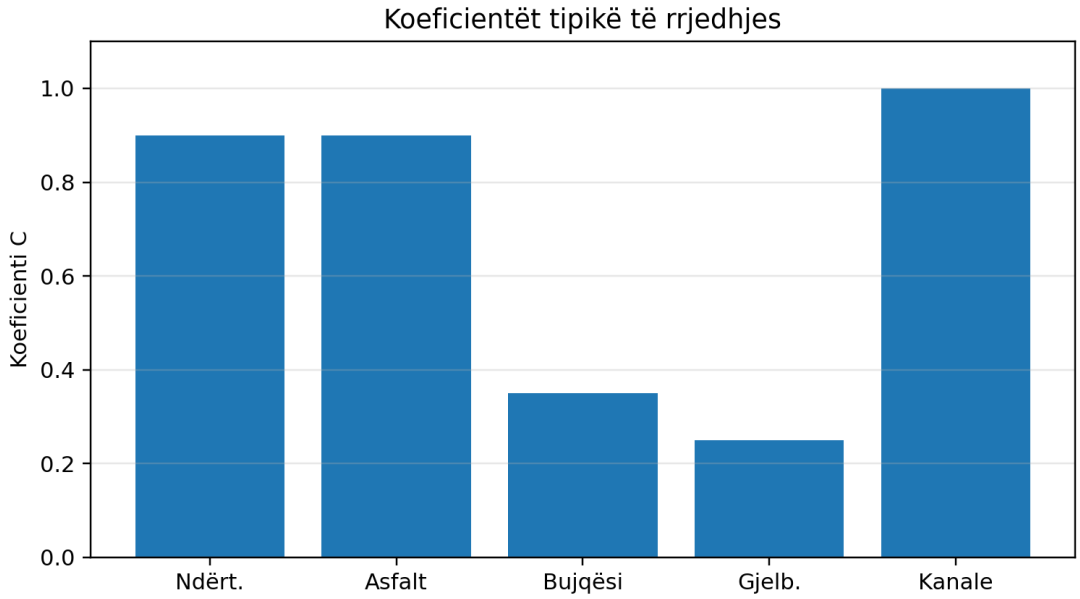


Figura 5-2. Koeficientët tipikë të rrjedhjes sipas kategorive

5.3 Analiza teknike

Rezultatet tregojnë se pellgu karakterizohet nga një kombinim i sipërfaqeve të papërshkueshme dhe zonave të gjelbra/bujqësore. Koeficienti i përbërë orientues rezulton **C ≈ 0.58**, çka është tipike për një pellg gjysmë urban. Kjo vlerë do të zëvendësohet me llogaritjen përfundimtare pas klasifikimit GIS të ortofotos dhe kufirit të saktë të pellgut.

5.4 Harta reale e perdorimit te tokes

Figura e meposhtme eshte ortofotoja e zones se studimit me kufirin e pellgut (105 ha), kanalin e Naumkes dhe kanalin kryesor. Kjo harte do te sherbeje si baze per klasifikimin GIS te perdorimit te tokes dhe llogaritjen e koeficientit te perbere te rrjedhjes.

Figura 5-1. Ortofoto e pellgut ujembledhes me elementet kryesore.

Çfarë mund të nxirret nga kjo hartë

- Harta e përdorimit të tokës sipas klasave.
- Harta e sipërfaqeve të papërshkueshme.
- Vlerësimi i përqindjes së ndërtimeve, rrugëve dhe gjelbërimit.
- Koeficienti i përbërë C bazuar në klasifikimin real.
- Lidhja me CORINE Land Cover dhe analizën hidrologjike.

5.5 Përfundime

• Urbanizimi rrit ndjeshëm rrjedhjen sipërfaqësore dhe ul infiltrimin.

• Koeficienti C duhet të llogaritet nga klasifikimi GIS për variantin përfundimtar.

• Vlera orientuese C ≈ 0.58 do të përdoret vetëm deri në përpunimin e ortofotos.

KAPITULLI VI
METODOLOGJIA E LLOGARITJES SË PRURJES

Kalimi i Kanalit të Naumkës nën hekurudhë dhe rrugë – Vlorë

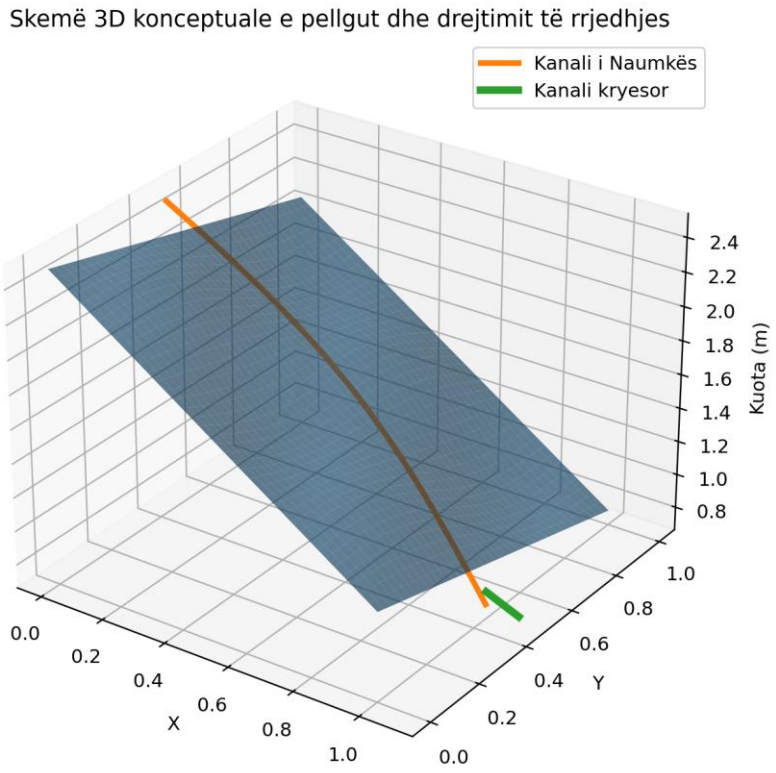


Figura 6-1. Skemë 3D konceptuale e pellgut dhe drejtimit të rrjedhjes

Dokument teknik i strukturuar për integrim në raportin përfundimtar

Shënim: gjatësia hidraulike L ≈ 850 m përdoret vetëm si vlerë provizore deri në konfirmimin GIS/topografik.

6.1 Hyrje dhe qëllimi i analizës

Ky kapitull përcakton metodologjinë për vlerësimin e prurjes kulmore projektuese që duhet të përballohet nga sistemi i Kanalit të Naumkës në pikën e kalimit nën hekurudhë dhe rrugë. Analiza synon të krijojë një lidhje të gjurmueshme ndërmjet të dhënave të reshjeve, karakteristikave morfometrike të pellgut, përdorimit të tokës, kohës së përqendrimit dhe prurjes së projektimit që do të përdoret në dimensionimin hidraulik të veprës së kalimit.

Pellgu ujëmbledhës ka sipërfaqe 105 ha, ose 1.05 km². Kuota e tabanit në pjesën e sipërme është rreth +2.50 m, ndërsa kuota në dalje rreth +0.75 m. Diferenca e kuotave është 1.75 m. Për qëllime metodologjike është përdorur përkohësisht një gjatësi hidraulike prej rreth 850 m; kjo vlerë duhet të zëvendësohet me gjatësinë e matur në GIS ose nga rilevimi topografik përpara miratimit të llogaritjeve përfundimtare.

Prurja e projektimit duhet të përfaqësojë ngjarjen kritike të reshjes për periudhën e zgjedhur të rikthimit dhe duhet të kontrollohet në lidhje me kapacitetin e kanalit ekzistues, kushtet e rrjedhjes në kanalin kryesor të hidrovorit, ndikimin e mundshëm të bllokimeve dhe nivelin e ujit në dalje.

Tabela 6-1. Parametrat bazë të disponueshëm për analizën metodologjike

Parametri	Simboli	Vlera	Statusi
Sipërfaqja e pellgut	A	105 ha = 1.05 km²	E konfirmuar
Kuota e sipërme e tabanit	Z_1	+2.50 m	E dhënë
Kuota në dalje	Z_2	+0.75 m	E dhënë
Diferenca e kuotave	ΔZ	1.75 m	E llogaritur
Gjatësia hidraulike	L	≈850 m	Provizore – kërkon GIS
Pjerrësia mesatare	S	0.00206 m/m = 0.206%	Provizore
Stacioni i reshjeve	—	VLORA A	Sipas Kapitullit III

6.2 Baza teorike e transformimit reshje–rrjedhje

Procesi i transformimit reshje–rrjedhje përfshin ndarjen e reshjes totale në humbje dhe reshje efektive, përkthimin e reshjes efektive në rrjedhje sipërfaqësore dhe përqendrimin e saj në seksionin e kontrollit. Për pellgje të vogla urbane ose periurbane, prurja kulmore zakonisht kontrollohet nga kombinimi i intensitetit të reshjes për një kohëzgjatje të barabartë me kohën e përqendrimit dhe koeficientit të rrjedhjes së ponderuar sipas përdorimit të tokës.

Reshja projektuese përfaqësohet nga intensiteti IDF për periudhën e rikthimit T dhe kohëzgjatjen t = Tc.

Humbjet përfshijnë infiltrimin, kapjen nga vegjetacioni, ruajtjen sipërfaqësore dhe avullimin gjatë ngjarjes.

Përqendrimi hidrologjik përfaqësohet nga koha që i nevojitet rrjedhjes nga pika hidraulikisht më e largët deri në seksionin e daljes.

Në rastin e kalimit nën rrugë dhe hekurudhë, prurja kulmore është parametri kryesor për dimensionimin e hapjes hidraulike dhe kontrollin e niveleve të ujit.

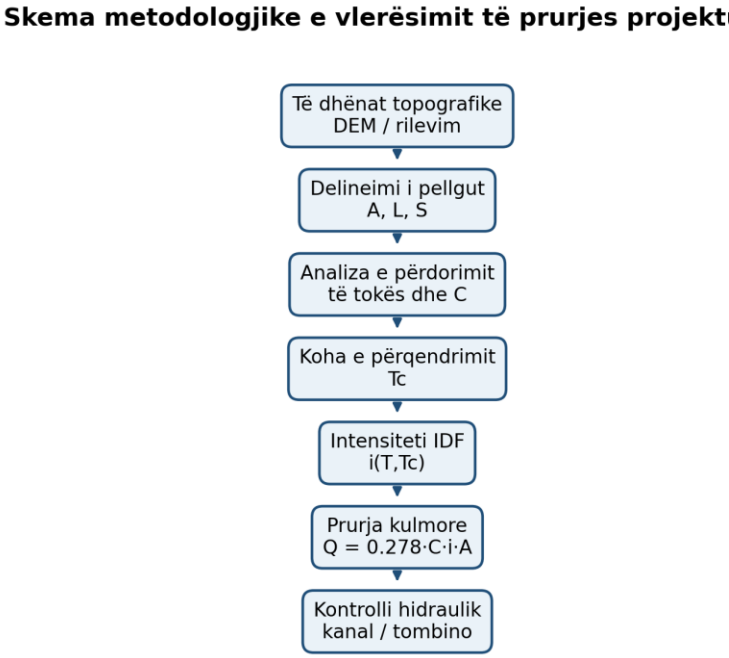


Figura 6-2. Skema metodologjike e vlerësimit të prurjes projektuese

6.3 Kriteret për përzgjedhjen e metodës hidrologjike

Metoda e analizës nuk duhet të zgjidhet vetëm nga madhësia e pellgut. Përzgjedhja duhet të vlerësojë njëkohësisht shkallën e urbanizimit, homogjenitetin e reshjes, nevojën për prurje kulmore apo hidrogram të plotë, disponueshmërinë e të dhënave dhe nivelin e detajimit të projektit. Për Kanali i Naumkës, kriteret përcaktuese janë:

Sipërfaqe relativisht e vogël: 1.05 km².

Objektiv kryesor: prurja kulmore për dimensionim të veprës së kalimit.

Pellg me ndikim urban/periurban dhe ndryshime të dukshme të përshkueshmërisë.

Disponueshmëri e kurbave IDF, por mungesë e serive të plota të prurjeve të matura për kalibrim.

Nevojë për metodë transparente dhe të kontrollueshme nga autoriteti miratues.

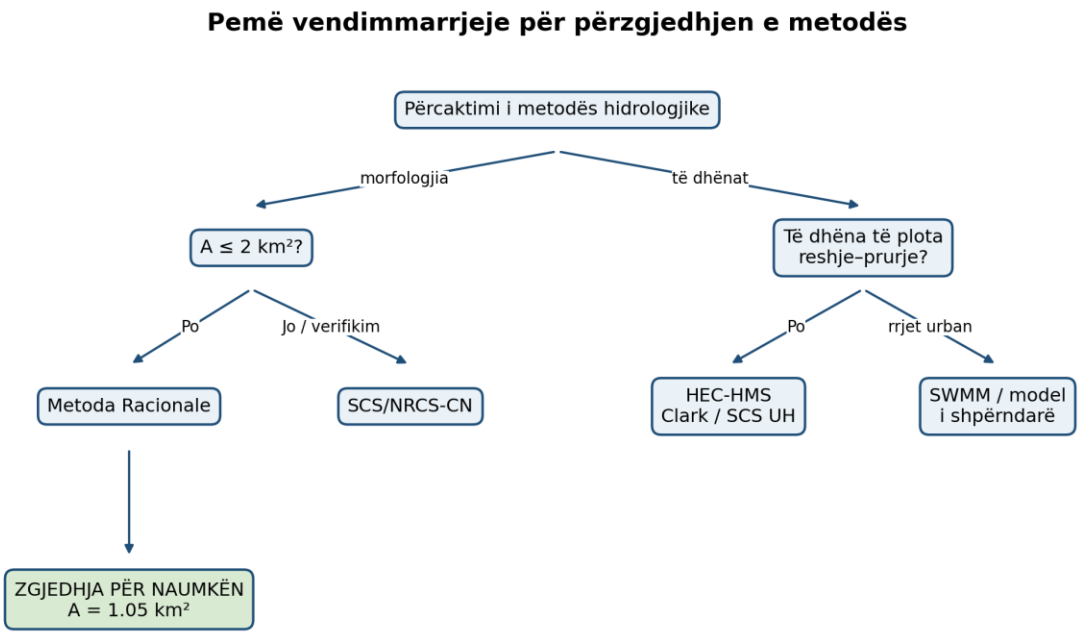


Figura 6-3. Pemë vendimmarrjeje për përzgjedhjen e metodës hidrologjike

6.4 Krahasimi teknik i metodave hidrologjike

Tabela e mëposhtme paraqet një krahasim inxhinierik të metodave më të përdorura. Diapazonet e sipërfaqes janë orientuese dhe nuk duhet të interpretohen si kufij absolutë; zbatueshmëria varet nga të dhënat, topografia, urbanizimi dhe qëllimi i projektit.

Tabela 6-2. Krahasimi i metodave kryesore hidrologjike

Diapazoni orientues	Metoda	Parametrat kryesorë	Avantazhet	Kufizimet	Naumka
zakonisht pellgje të vogla; veçanërisht urbane	Racionale	A, C, Tc, IDF i(T,Tc)	Transparente; jep drejtpërdrejt Qp; e përshtatshme për kanale dhe tombino	Nuk jep hidrogram; supozon intensitet uniform dhe C konstant	Shumë e përshtatshme; metodë bazë
pellgje të vogla–mesatare	SCS/NRCS Curve Number	P, CN, AMC/ARC, lag time, shpërndarja e reshjes	Vlerëson vëllimin dhe hidrogramin; lidhet me tokën dhe përdorimin e saj	Ndjeshme ndaj CN; kërkon zgjedhje të kujdesshme të lagështisë	E përshtatshme për verifikim

Diapazoni orientues	Metoda	Parametrat kryesorë	Avantazhet	Kufizimet	Naumka
				paraprake	
pellgje mesatare–të mëdha	Snyder Unit Hydrograph	L, Lc, Ct, Cp, reshja efektive	Hidrogram sintetik; përdorim i njohur rajonal	Koeficientë empirikë; kërkon kalibrim rajonal	Përshtatsh mëri e ulët
pellgje të vogla–të mëdha	Clark Unit Hydrograph	Tc, koeficienti i rezervimit R, reshja efektive	Përfaqëson translacionin dhe ruajtjen; i integruar në HEC-HMS	Kërkon kalibrim të Tc dhe R	Mund të përdoret në model kontrolli
pellgje me të dhëna GIS të detajuara	ModClark	DEM/grid, Tc, R, reshje e shpërndarë	Përfshin variacionin hapësinor të kohës së udhëtimit	Kërkon DEM dhe reshje të shpërndarë me rezolucion të mirë	I tepërt për fazën bazë
çdo madhësi, sipas modelit të zgjedhur	HEC-HMS	reshje, humbje, transformim, routing, bazërrjedhje	Fleksibël; jep hidrogram; skenarë dhe analiza ndjeshmërie	Kërkon më shumë të dhëna dhe kalibrim	I vlefshëm si verifikim i avancuar
pellgje urbane dhe rrjete	EPA SWMM	nën-pellgje, reshje, infiltrime, rrjet, kanale, nyje	Modelim dinamik i rrjedhjes urbane dhe rrjetit	Model më kompleks; kërkon inventar të plotë të rrjetit	I përshtatsh ëm vetëm nëse modelohet i gjithë sistemi urban

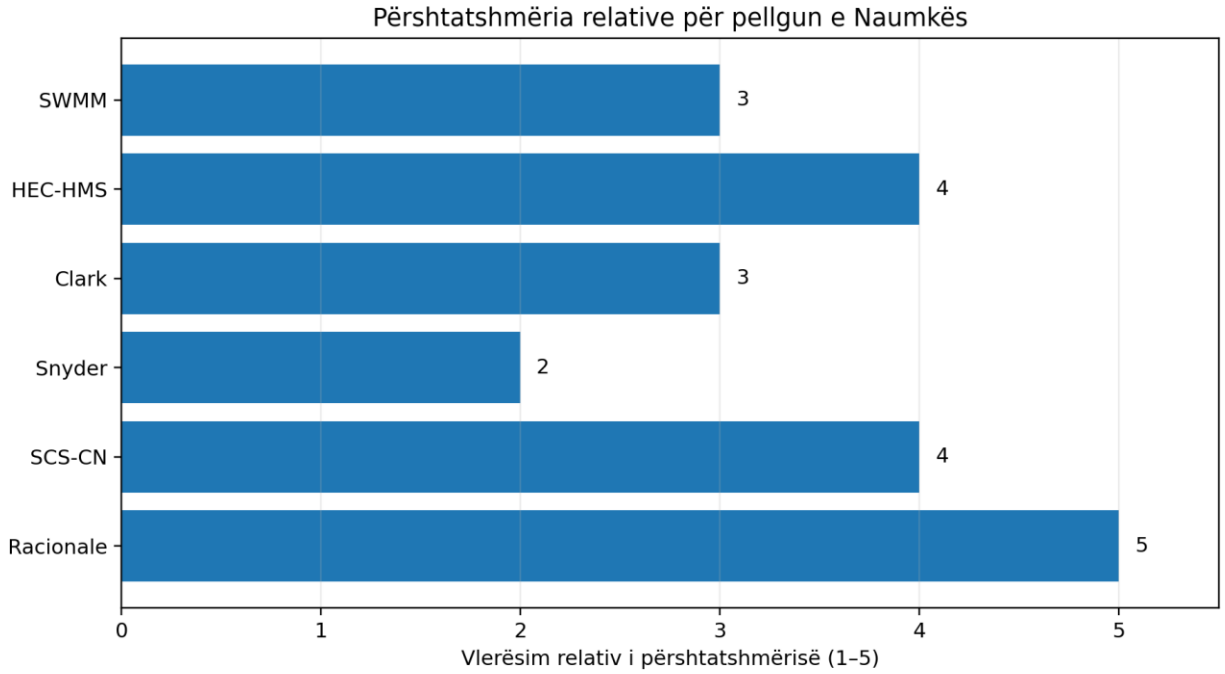


Figura 6-4. Vlerësim relativ i përshtatshmërisë së metodave për pellgun e Naumkës

6.5 Metoda Racionale si metodë bazë

Për kushtet e pellgut të Naumkës, Metoda Racionale zgjidhet si metoda bazë për përcaktimin e prurjes kulmore. Zgjedhja mbështetet në sipërfaqen e vogël të pellgut, objektivin e projektimit dhe disponueshmërinë e intensiteteve IDF. Forma SI e ekuacionit është:

$$Q_p = 0.278 \cdot C \cdot i(T,Tc) \cdot A \qquad (6\text{-}1)$$

Q_p – prurja kulmore projektuese, m³/s;
C – koeficienti i rrjedhjes, pa njësi;
i(T,Tc) – intensiteti i reshjes, mm/h, për periudhën e rikthimit T dhe kohëzgjatjen Tc;
A – sipërfaqja e pellgut, km²;
0.278 – koeficient konvertimi nga mm·km²/h në m³/s.
Supozimi themelor është se prurja kulmore ndodh kur e gjithë sipërfaqja e pellgut kontribuon njëkohësisht në dalje, pra kur kohëzgjatja e reshjes efektive është të paktën e barabartë me kohën e përqendrimit. Për këtë arsye, përcaktimi i Tc dhe zgjedhja e C janë burimet kryesore të pasigurisë dhe duhet të dokumentohen me kujdes.

6.6 Përpunimi i parametrave morfometrikë

Pjerrësia mesatare e shtegut kryesor llogaritet nga diferenca e kuotave dhe gjatësia hidraulike. Duke përdorur përkohësisht L = 850 m:

$$S = \Delta Z / L = 1.75 / 850 = 0.00206\ m/m = 0.206\ \% \qquad (6\text{-}2)$$

Kjo pjerrësi përfaqëson vetëm një vlerë mesatare. Për llogaritjen përfundimtare duhet të përdoret profili real i tabanit, të identifikohen segmentet me pjerrësi të ndryshme, seksionet e ngushtuara, pragjet, strukturat ekzistuese dhe ndikimi i niveleve të ujit në kanalin kryesor.

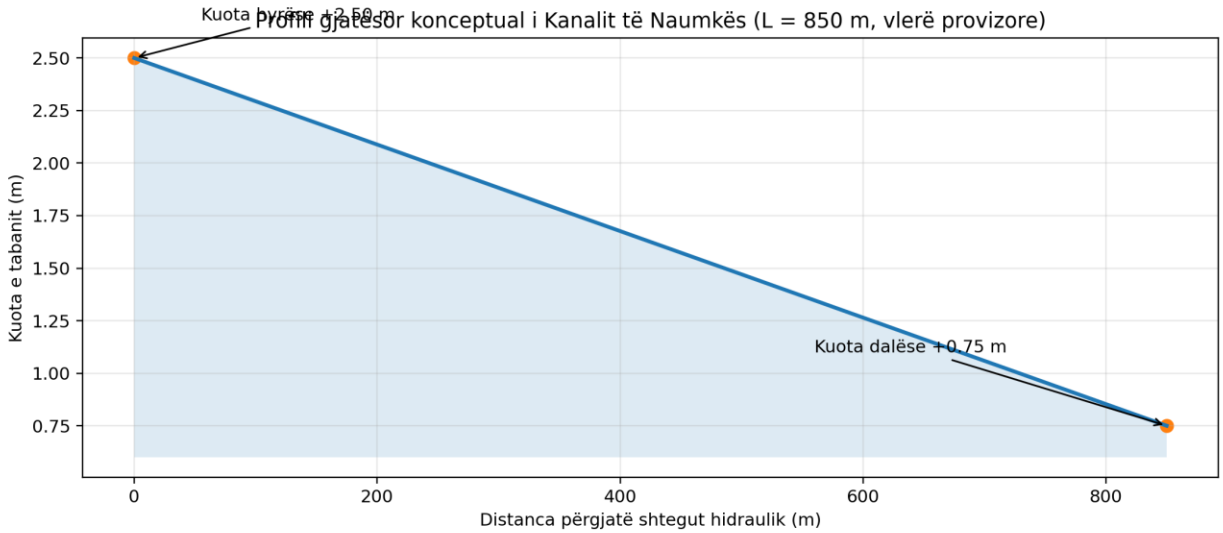


Figura 6-5. Profili gjatësor konceptual i Kanalit të Naumkës; L = 850 m është vlerë provizore

6.7 Metodologjia për kohën e përqendrimit

Koha e përqendrimit Tc duhet të përfaqësojë kohën totale të udhëtimit nga pika hidraulikisht më e largët deri në seksionin e kontrollit. Ajo mund të ndahet në rrjedhje fletore, rrjedhje të cekët të përqendruar dhe rrjedhje në kanal. Në mungesë të një ndarjeje të plotë, përdoren formula empirike për kontroll dhe më pas adoptohet një vlerë inxhinierike e argumentuar.

Formula Kirpich përdoret shpesh si kontroll fillestar për pellgje të vogla me shteg të dallueshëm kryesor:

$$Tc = 0.01947 \cdot L^{0.77} \cdot S^{(-0.385)} \quad (6\text{-}3)$$

ku L jepet në metra, S në m/m dhe Tc në minuta. Me L = 850 m dhe S = 0.00206, rezulton një vlerë orientuese Tc ≈ 38 minuta. Kjo vlerë nuk duhet të miratohet pa verifikim me segmentimin NRCS të kohës së udhëtimit dhe me kontrollin e shpejtësive reale në kanal.

Tabela 6-3. Strukturë e rekomanduar për kontrollin e kohës së përqendrimit

Segmenti	Lloji i rrjedhjes	Gjatësia	Shpejtësia / formula	Koha
1	Rrjedhje fletore	Nga GIS/rilevimi	NRCS sheet flow	t_1
2	Rrjedhje e cekët e përqendruar	Nga GIS/rilevimi	shpejtësi sipas sipërfaqes	t_2
3	Rrjedhje në kanal	Nga profili	Manning / shpejtësi e matur	t_3

Segmenti	Lloji i rrjedhjes	Gjatësia	Shpejtësia / formula	Koha
Total	—	—	$Tc = t_1 + t_2 + t_3$	Tc

6.8 Metodologjia për koeficientin e rrjedhjes

Koeficienti C duhet të përcaktohet nga një hartë e klasifikuar e përdorimit të tokës dhe jo nga një vlerë e vetme e supozuar. Për çdo klasë jepen sipërfaqja Ai dhe koeficienti Ci; koeficienti i përbërë llogaritet me ponderim sipërfaqësor:

$$\bar{C} = \Sigma(C_i \cdot A_i) / \Sigma A_i \qquad (6\text{-}4)$$

Vlerat e Ci duhet të zgjidhen në përputhje me tipin e sipërfaqes, pjerrësinë, përshkueshmërinë dhe periudhën e rikthimit. Për sipërfaqe me përqindje të lartë të asfaltit, betonit dhe çative përdoren vlera më të larta; për tokë bujqësore, livadhe dhe sipërfaqe të gjelbërta përdoren vlera më të ulëta. Nëse urbanizimi pritet të rritet, duhet të kontrollohet edhe një skenar i ardhshëm me C të rritur.

Tabela 6-4. Tabelë pune për llogaritjen e koeficientit të përbërë

Klasa e përdorimit	Sipërfaqja Ai (ha)	Pjesa (%)	Ci	Ci·Ai
Ndërtime/çati	[GIS]	[GIS]	[zgjedhje]	—
Rrugë/asfalt	[GIS]	[GIS]	[zgjedhje]	—
Tokë bujqësore	[GIS]	[GIS]	[zgjedhje]	—
Sipërfaqe të gjelbërta	[GIS]	[GIS]	[zgjedhje]	—
Kanale/ujë	[GIS]	[GIS]	[zgjedhje]	—
TOTAL	105.00	100	C̄	ΣCiAi

6.9 Intensiteti i reshjes dhe periudha e rikthimit

Intensiteti i reshjes merret nga kurbat IDF të stacionit VLORA A për kohëzgjatje të barabartë me Tc. Për çdo periudhë rikthimi T duhet të interpolohen intensitetet në kohëzgjatjen e adoptuar. Analiza duhet të paktën të paraqesë skenarët T = 10, 20/25, 50 dhe 100 vjet, ndërsa periudha përfundimtare e projektimit duhet të harmonizohet me kategorinë e infrastrukturës, pasojat e përmbytjes dhe kriteret e autoritetit miratues.

Në kapitullin e reshjeve është evidentuar, për shembull, intensiteti rreth 102 mm/h për kohëzgjatje 30 minuta në një nga probabilitetet e analizuara. Kjo vlerë përdoret vetëm në grafikun demonstrues të ndjeshmërisë; llogaritja finale duhet të përdorë intensitetin e interpoluar saktë për Tc dhe T e zgjedhur.

6.10 Shembull demonstrues dhe analiza e ndjeshmërisë

Për të treguar ndikimin e parametrave, merret A = 1.05 km² dhe i = 102 mm/h. Prurja ndryshon në mënyrë lineare me C. Ky shembull nuk përbën rezultatin përfundimtar, sepse C dhe i duhet të dalin nga hartëzimi dhe IDF përfundimtare.

Tabela 6-5. Shembull demonstrues i ndikimit të C në prurjen Q

C	i (mm/h)	Q (m³/s)
0.35	102	10.42
0.45	102	13.40
0.55	102	16.38
0.65	102	19.35
0.75	102	22.33
0.85	102	25.31

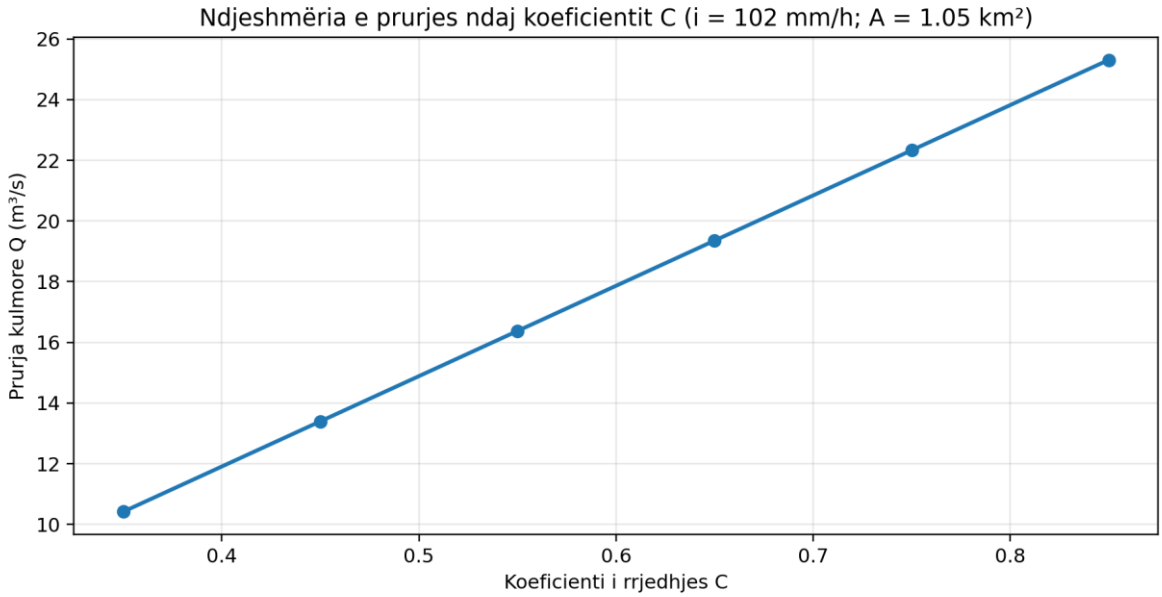


Figura 6-6. Ndjeshmëria e prurjes ndaj koeficientit C; shembull demonstrues

Analiza përfundimtare e ndjeshmërisë duhet të përfshijë të paktën: (i) C ±10–20%; (ii) Tc të llogaritur me metoda alternative; (iii) intensitetin IDF për disa periudha rikthimi; (iv) skenar urbanizimi; dhe (v) faktor rezervë për ndryshimin klimatik, nëse kërkohet nga termat e referencës ose autoriteti miratues.

6.11 Pasiguritë dhe masat e sigurisë hidrologjike

Pasiguria e gjatësisë dhe pjerrësisë hidraulike derisa të përfundojë përpunimi GIS/topografik.

Pasiguria e koeficientit C për shkak të klasifikimit të tokës dhe ndryshimeve sezonale/urbane.
Pasiguria statistikore e kurbave IDF dhe ekstrapolimit për periudha të larta rikthimi.
Ndikimi i mbetjeve, sedimentit, vegjetacionit dhe bllokimit të pjesshëm të veprës së kalimit.
Kushtet e kontrollit në dalje nga niveli i ujit në kanalin kryesor dhe funksionimi i hidrovorit.
Ndryshimi klimatik dhe rritja e mundshme e intensiteteve ekstreme të reshjeve.
Këto pasiguri nuk trajtohen duke rritur në mënyrë arbitrare prurjen, por nëpërmjet skenarëve të dokumentuar, kontrollit të kapacitetit me nivele sigurie dhe verifikimit të freeboard-it. Për veprën nën hekurudhë dhe rrugë duhet të kryhet edhe skenar bllokimi i pjesshëm dhe kontroll i pasojave të tejkalimit të kapacitetit.

6.12 Hapat e llogaritjes për fazën përfundimtare

Konfirmimi në GIS i kufirit të pellgut, sipërfaqes A, gjatësisë L dhe pikës hidraulikisht më të largët.
Përpunimi i profilit gjatësor dhe pjerrësive të segmenteve nga rilevimi topografik.
Klasifikimi i përdorimit të tokës dhe llogaritja e C të ponderuar.
Llogaritja e Tc me metodë të segmentuar dhe kontroll me Kirpich/relacione alternative.
Interpolimi i intensitetit IDF për Tc dhe periudhat e rikthimit të zgjedhura.
Llogaritja e Qp me Metodën Racionale dhe ndërtimi i tabelës së skenarëve.
Verifikimi alternativ me SCS-CN/HEC-HMS kur të dhënat janë të mjaftueshme.
Kalimi i prurjeve në modelin hidraulik dhe kontrolli i niveleve, shpejtësive, humbjeve dhe kapacitetit të veprës.
Dokumentimi i skenarit të bllokimit, freeboard-it dhe masave të mirëmbajtjes.

6.13 Përfundime metodologjike

Për pellgun e Kanalit të Naumkës me A = 105 ha, Metoda Racionale është e përshtatshme si metodë bazë për përcaktimin e prurjes kulmore, me kusht që koha e përqendrimit, koeficienti i rrjedhjes dhe intensiteti IDF të përcaktohen nga të dhëna reale dhe të dokumentohen plotësisht. Metoda SCS/NRCS-CN ose një model HEC-HMS rekomandohet si kontroll i pavarur nëse sigurohen të dhënat e nevojshme për përdorimin e tokës, grupet hidrologjike të tokës dhe shpërndarjen kohore të reshjes.

Vlera orientuese Tc ≈ 38 minuta e dalë nga formula Kirpich me L = 850 m dhe S = 0.00206 është vetëm një kontroll paraprak. Ajo nuk duhet të përdoret si vlerë përfundimtare derisa gjatësia dhe profili të verifikohen në GIS/topografi dhe koha e udhëtimit të ndahet sipas regjimeve të rrjedhjes.

Rezultatet hidrologjike përfundimtare do të shërbejnë si të dhëna hyrëse për modelimin hidraulik të kanalit dhe veprës së kalimit, duke përfshirë kontrollin e rrjedhjes së lirë ose të mbytur, ndikimin e nivelit në dalje, humbjet lokale, sedimentimin dhe skenarin e bllokimit të pjesshëm.

Referencat bibliografike

Federal Highway Administration. (2024). Urban Drainage Design Manual (Hydraulic Engineering Circular No. 22, 4th ed., FHWA-HIF-24-006). U.S. Department of Transportation.

Federal Highway Administration. (2005). Hydraulic Design of Highway Culverts (Hydraulic Design Series No. 5). U.S. Department of Transportation.

Federal Highway Administration. (2023). Highway Hydrology: Evolving Methods, Tools, and Data (Hydraulic Engineering Circular No. 19, FHWA-HIF-23-050). U.S. Department of Transportation.

U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. (n.d.). HEC-HMS Technical Reference Manual. U.S. Army Corps of Engineers.

U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. (2010). National Engineering Handbook, Part 630: Hydrology, Chapter 15—Time of Concentration.

U.S. Environmental Protection Agency. (2016). Storm Water Management Model Reference Manual, Volume I—Hydrology (EPA/600/R-15/162A).

Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). Applied hydrology. McGraw-Hill.

World Meteorological Organization. (2009). Guide to hydrological practices (6th ed., WMO-No. 168).

KAPITULLI VII
LLOGARITJET PËR PERIUDHAT E PËRSËRITJES

Kanali i Naumkës – kalimi nën hekurudhë dhe rrugë, Vlorë

7.1 Qëllimi dhe fusha e llogaritjeve

Ky kapitull paraqet procedurën e llogaritjes së prurjeve kulmore për periudha të ndryshme përsëritjeje, të nevojshme për verifikimin dhe dimensionimin hidraulik të kalimit të Kanalit të Naumkës nën infrastrukturën rrugore dhe hekurudhore. Llogaritjet organizohen për T = 10, 20, 25, 50 dhe 100 vjet, në mënyrë që të vlerësohet si funksionimi në kushtet e zakonshme projektuese, ashtu edhe qëndrueshmëria e veprës ndaj ngjarjeve me probabilitet të ulët dhe pasoja më të larta.

Metoda bazë është Metoda Racionale, ndërsa parametrat hyrës merren nga analiza morfometrike, klasifikimi i përdorimit të tokës dhe kurbat IDF të stacionit përfaqësues. Rezultatet përfundimtare duhet të kalojnë në modelin hidraulik të kanalit dhe të veprës së kalimit, ku kontrollohen nivelet e ujit, shpejtësitë, humbjet e energjisë, shkalla e mbushjes dhe lartësia e lirë e sigurisë.

SHËNIM TEKNIK: Gjatësia hidraulike L ≈ 850 m është vlerë paraprake. Ajo duhet të zëvendësohet me gjatësinë e verifikuar nga modeli GIS/topografia. Intensitetet e reshjes për çdo T duhet të importohen nga tabelat përfundimtare IDF të Kapitullit III; dokumenti nuk duhet të përdorë vlera të sajuara.

7.2 Të dhënat bazë dhe parametrat e llogaritjes

Parametri	Simboli	Vlera / statusi	Njësia
Sipërfaqja e pellgut	A	105	ha
Sipërfaqja në km²	A	1.05	km²
Kuota e sipërme e fundit	Z_1	+2.50	m
Kuota e shkarkimit	Z_2	+0.75	m
Diferenca e kuotave	ΔH	1.75	m
Gjatësia e rrjedhjes	L	≈850 – paraprake	m
Pjerrësia hidraulike	S = ΔH/L	0.00206 – paraprake	m/m
Koha e përqendrimit	Tc	≈38 – paraprake	min
Koeficienti i rrjedhjes	C	Nga Kapitulli V	–

Tabela 7.1 – Parametrat hyrës të llogaritjes

7.3 Periudhat e përsëritjes dhe probabiliteti vjetor

Periudha e përsëritjes T nuk nënkupton që ngjarja ndodh rregullisht një herë në T vjet. Ajo shpreh inversin e probabilitetit vjetor të tejkalimit. Probabiliteti që një prurje e caktuar të barazohet ose tejkalohet në një vit të çfarëdoshëm është:

$$P_a = 1 / T \quad (7.1)$$

Probabiliteti i të paktën një tejkalimi gjatë një jete projektuese n vjet llogaritet me:

$$P_n = 1 - (1 - 1/T)^n \quad (7.2)$$

T (vjet)	P vjetor (%)	P≥1 në 25 vjet (%)	P≥1 në 50 vjet (%)	Përdorimi në analizë
10	10.00	92.8	99.5	Kontroll operativ
20	5.00	72.3	92.3	Projektim i ndërmjetëm
25	4.00	64.0	87.0	Kontroll projektues
50	2.00	39.7	63.6	Projektim kryesor
100	1.00	22.2	39.5	Kontroll sigurie

Tabela 7.2 – Probabilitetet e tejkalimit për periudhat e analizuara

7.4 Koha e përqendrimit

Në Metodën Racionale, kohëzgjatja kritike e reshjes merret e barabartë me kohën e përqendrimit Tc, sepse në këtë moment supozohet se i gjithë pellgu kontribuon njëkohësisht në seksionin e daljes. Për kontrollin paraprak është përdorur formula e Kirpich për një rrugë dominante të rrjedhjes:

$$Tc = 0.01947 \cdot L^{0.77} \cdot S^{-0.385} \qquad (7.3)$$

Duke përdorur L = 850 m dhe S = 1.75/850 = 0.00206 m/m, rezulton Tc ≈ 38 min. Kjo vlerë është orientuese dhe duhet të rillogaritet pas verifikimit të gjatësisë së rrjedhjes, pjerrësisë, segmenteve të rrjedhjes sipërfaqësore dhe kohës së udhëtimit në kanalin ekzistues.

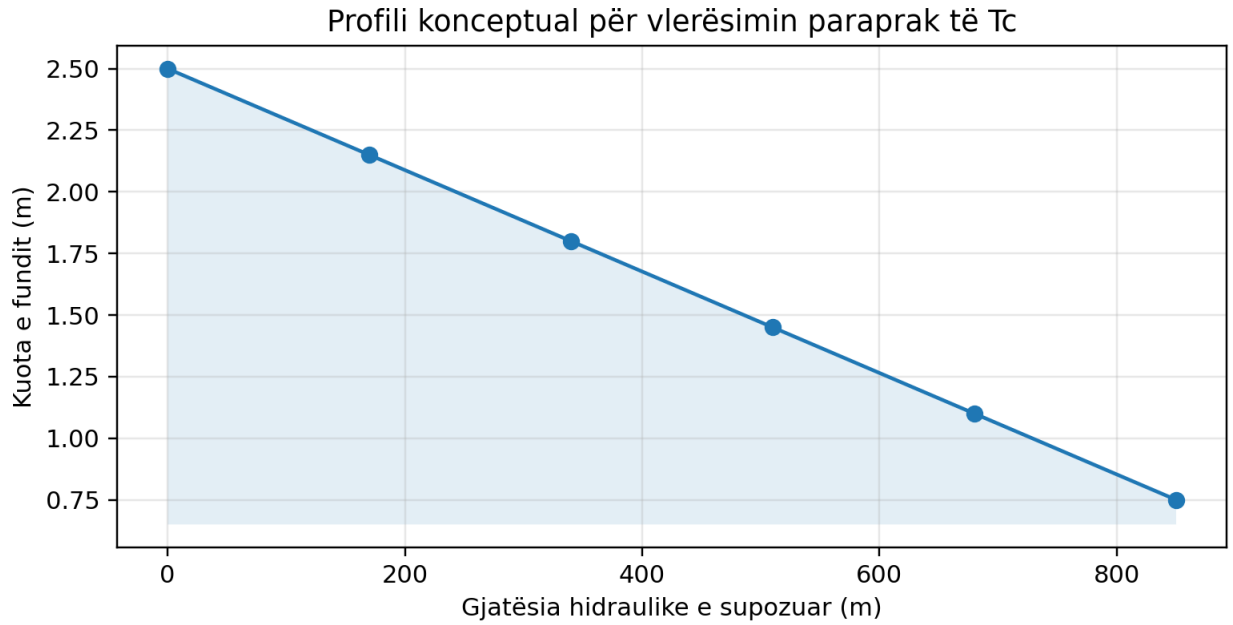


Figura 7.1 – Profili konceptual i përdorur për vlerësimin paraprak të kohës së përqendrimit

7.5 Përzgjedhja e intensitetit nga kurbat IDF

Për çdo periudhë përsëritjeje T, intensiteti projektues i(T,Tc) merret nga kurba IDF për një kohëzgjatje të barabartë me Tc. Kur Tc ndodhet ndërmjet dy kohëzgjatjeve të tabeluara, përdoret interpolimi logaritmik ose ekuacioni i kalibruar i kurbës IDF, jo interpolimi arbitrar linear pa kontroll. Forma e zakonshme e ekuacionit IDF është:

$$i(T,t) = a(T) / (t + b(T))^{c(T)} \qquad (7.4)$$

Koeficientët a, b dhe c duhet të jenë ata të përcaktuar nga analiza statistikore e reshjeve në Kapitullin III. Në mungesë të koeficientëve, intensiteti në Tc merret nga tabela/grafiku i miratuar dhe dokumentohet burimi, periudha e të dhënave dhe probabiliteti përkatës.

T (vjet)	Tc (min)	i(T,Tc) (mm/h)	Burimi IDF	Statusi
10	38*	Plotëso nga Kap. III	VLORA A / IDF finale	Për t'u verifikuar
20	38*	Plotëso nga	VLORA A / IDF	Për t'u verifikuar

		Kap. III	finale	
25	38*	Plotëso nga Kap. III	VLORA A / IDF finale	Për t'u verifikuar
50	38*	Plotëso nga Kap. III	VLORA A / IDF finale	Për t'u verifikuar
100	38*	Plotëso nga Kap. III	VLORA A / IDF finale	Për t'u verifikuar

Tabela 7.3 – Tabela e intensiteteve të reshjes që do të përdoren në llogaritje

7.6 Llogaritja e prurjes me Metodën Racionale

Në njësitë SI, për sipërfaqen A të shprehur në hektarë, prurja kulmore llogaritet me:

$$Q(T) = 0.00278 \cdot C \cdot i(T,Tc) \cdot A \quad (7.5)$$

Për A = 105 ha, ekuacioni reduktohet në:

$$Q(T) = 0.2919 \cdot C \cdot i(T,Tc) \quad (7.6)$$

Nëse, vetëm për demonstrimin e mekanizmit të llogaritjes, merret C = 0.65, koeficienti përfundimtar bëhet 0.1897 dhe Q(T) = 0.1897·i(T,Tc). Vlera C = 0.65 nuk duhet të adoptohet pa përfunduar tabela e ponderimit sipas përdorimit të tokës në Kapitullin V.

T	C	i(T,Tc)	A	Formula e aplikuar	Q(T)
10 vjet	C final	i nga IDF	105 ha	0.00278·C·i·105	Për t'u llogaritur
20 vjet	C final	i nga IDF	105 ha	0.00278·C·i·105	Për t'u llogaritur
25 vjet	C final	i nga IDF	105 ha	0.00278·C·i·105	Për t'u llogaritur
50 vjet	C final	i nga IDF	105 ha	0.00278·C·i·105	Për t'u llogaritur
100 vjet	C final	i nga IDF	105 ha	0.00278·C·i·105	Për t'u llogaritur

Tabela 7.4 – Fleta përmbledhëse e prurjeve kulmore sipas periudhave të përsëritjes

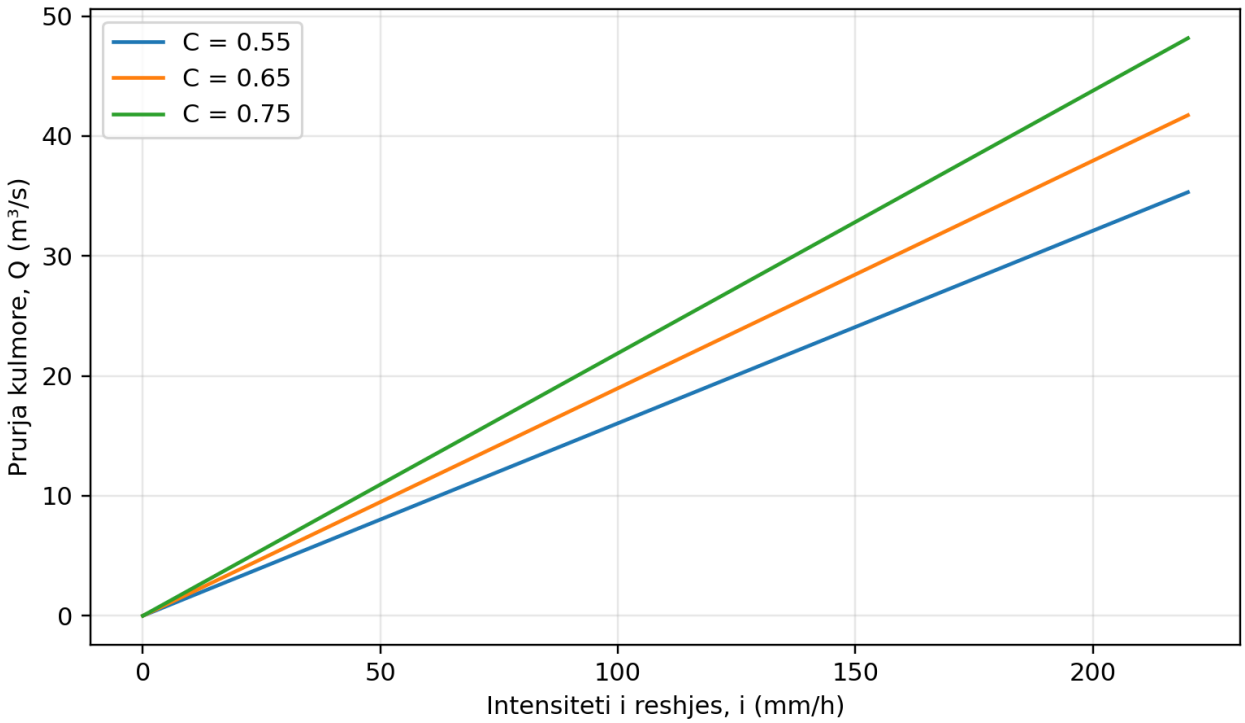


Figura 7.2 – Varësia e prurjes kulmore nga intensiteti dhe koeficienti i rrjedhjes

7.7 Kontrolli i koeficientit të rrjedhjes

Koeficienti përfundimtar C duhet të përfaqësojë përgjigjen e kombinuar të sipërfaqeve të papërshkueshme, zonave të banuara, rrugëve, tokave bujqësore dhe sipërfaqeve të gjelbra. Ai llogaritet me ponderim sipërfaqësor:

$$C = \Sigma(C_i \cdot A_i) \,/\, \Sigma A_i \qquad (7.7)$$

Për periudha të larta përsëritjeje mund të kërkohet rritje e moderuar e C, pasi gjatë reshjeve ekstreme rritet ngopja e tokës dhe zvogëlohet kapaciteti relativ i infiltrimit. Çdo korrigjim duhet të jetë i dokumentuar, i kufizuar dhe të shmangë numërimin e dyfishtë të konservatorizmit së bashku me faktorët e ndryshimit klimatik.

Kategoria	A_i (ha)	Pjesa (%)	C_i	$C_i \cdot A_i$	Burimi
Sipërfaqe të ndërtuara	Nga GIS	Nga GIS	Sipas tabelës	Llogaritje	FHWA/USACE + verifikim
Rrugë dhe sheshe	Nga GIS	Nga GIS	Sipas tabelës	Llogaritje	FHWA/USACE + verifikim
Tokë bujqësore	Nga GIS	Nga GIS	Sipas tabelës	Llogaritje	FHWA/USACE + verifikim
Sipërfaqe të gjelbra	Nga GIS	Nga GIS	Sipas tabelës	Llogaritje	FHWA/USACE + verifikim
Kanale /	Nga GIS	Nga GIS	Sipas	Llogaritje	FHWA/USACE

ujëra			tabelës		+ verifikim

Tabela 7.5 – Tabela e kontrollit të koeficientit të ponderuar të rrjedhjes

7.8 Faktorët e sigurisë dhe prurja e adoptuar

Prurja e llogaritur hidrologjike duhet të dallojë nga prurja e adoptuar për verifikimin hidraulik. Në varësi të kërkesave të autoritetit, mund të aplikohet një faktor për ndryshimin klimatik dhe, veçmas, një skenar bllokimi ose reduktimi të seksionit. Forma e përgjithshme është:

$$Qd(T) = Q(T) \cdot Fclim \cdot Foper \quad (7.8)$$

Faktori Fclim pasqyron ndryshimin e intensitetit të reshjeve në horizontin e projektit. Faktori Foper nuk duhet të përdoret mekanikisht si rritje e prurjes kur bllokimi modelohet drejtpërdrejt në seksionin hidraulik; në atë rast, skenari operacional realizohet duke reduktuar sipërfaqen efektive të kalimit ose duke rritur humbjet lokale.

T	Q hidrologjike	Fclim	Skenari bllokimit	Q/Seksioni i kontrollit	Q e adoptuar	Statusi
10	Nga Tabela 7.4	Sipas kriterit	0%, 20%, 50%	Model hidraulik	Për t'u adoptuar	Kontroll
20	Nga Tabela 7.4	Sipas kriterit	0%, 20%, 50%	Model hidraulik	Për t'u adoptuar	Kontroll
25	Nga Tabela 7.4	Sipas kriterit	0%, 20%, 50%	Model hidraulik	Për t'u adoptuar	Kontroll
50	Nga Tabela 7.4	Sipas kriterit	0%, 20%, 50%	Model hidraulik	Për t'u adoptuar	Kontroll
100	Nga Tabela 7.4	Sipas kriterit	0%, 20%, 50%	Model hidraulik	Për t'u adoptuar	Kontroll

Tabela 7.6 – Skenarët për përcaktimin e prurjes projektuese dhe të kontrollit

7.9 Analiza e ndjeshmërisë

Pasiguria kryesore lidhet me intensitetin IDF, koeficientin C dhe kohën Tc. Meqenëse Q është linear ndaj C dhe i, një ndryshim ±10% i secilit prej këtyre parametrave prodhon afërsisht të njëjtin ndryshim relativ në Q, nëse parametrat e tjerë mbeten konstantë. Ndikimi i Tc është indirekt: rritja e Tc ul intensitetin e marrë nga IDF dhe, rrjedhimisht, prurjen kulmore.

Skenari	C/C_0	i/i_0	Q/Q_0	Interpretimi
Bazë	1.00	1.00	1.00	Vlera e adoptuar
C −10%	0.90	1.00	0.90	Pellg më pak i papërshkueshëm

C +10%	1.10	1.00	1.10	Urbanizim/ngopje më e lartë
i −10%	1.00	0.90	0.90	Kurbë IDF më e ulët
i +10%	1.00	1.10	1.10	Kurbë IDF/klimë më konservative
C +10%, i +10%	1.10	1.10	1.21	Skenar i kombinuar

Tabela 7.7 – Analiza e normalizuar e ndjeshmërisë së prurjes

7.10 Rrjedha e llogaritjes dhe kontrolli i cilësisë

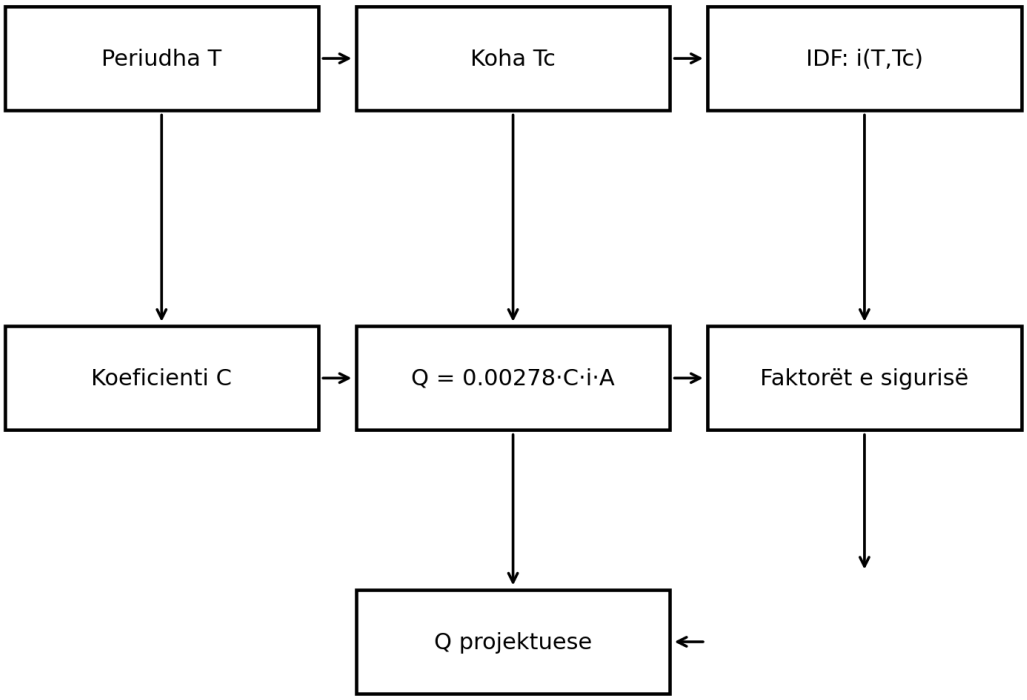


Figura 7.3 – Skema e llogaritjes së prurjeve për periudhat e përsëritjes

Kontrolli i cilësisë duhet të përfshijë: përputhjen e njësive; verifikimin e sipërfaqes totale 105 ha; kontrollin e shumës së nënzonave; kontrollin e Tc me të paktën një formulë alternative ose metodë të ndarjes në segmente; dokumentimin e interpolimit IDF; krahasimin e rezultateve me kapacitetin e kanalit ekzistues; dhe kontrollin e arsyeshmërisë së rritjes së Q nga T = 10 në T = 100 vjet.

7.11 Përfundime teknike

- Prurjet duhet të llogariten për T = 10, 20, 25, 50 dhe 100 vjet, duke përdorur të njëjtën bazë të verifikuar të pellgut dhe intensitetet specifike të secilës kurbë IDF.
- Koha Tc ≈ 38 min është rezultat paraprak i bazuar në L ≈ 850 m dhe ΔH = 1.75 m; ajo nuk duhet të konsiderohet përfundimtare pa verifikim GIS/topografik.
- Vlera përfundimtare e C duhet të dalë nga klasifikimi i ortofotos/GIS dhe ponderimi sipërfaqësor, jo nga një vlerë tipike e vetme.

- Prurja Q50 rekomandohet të përdoret si skenar kryesor projektues vetëm pasi të konfirmohet kriteri i autoritetit, ndërsa Q100 duhet të përdoret si kontroll sigurie dhe i pasojave të tejkalimit.
- Skenarët e bllokimit duhet të analizohen në modelin hidraulik përmes reduktimit të seksionit efektiv, pa dyfishuar në mënyrë të pajustifikuar faktorët e sigurisë.

7.12 Referenca teknike

1. Federal Highway Administration. (2024). Urban Drainage Design Manual (HEC-22). U.S. Department of Transportation.
2. Federal Highway Administration. (2012). Hydraulic Design of Highway Culverts (HDS-5). U.S. Department of Transportation.
3. U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. (2021). HEC-HMS Technical Reference Manual.
4. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. (1986, rev.). Urban Hydrology for Small Watersheds (TR-55).
5. World Meteorological Organization. (2009). Guide to Hydrological Practices (WMO-No. 168).
6. Të dhënat IDF dhe analiza statistikore e reshjeve për stacionin VLORA A, siç dokumentohen në Kapitullin III të këtij raporti.

KAPITULLI VIII
ANALIZA E PASIGURIVE

Ky kapitull identifikon dhe vlerëson burimet kryesore të pasigurive që ndikojnë në analizën hidrologjike dhe hidraulike të projektit. Pasiguritë lidhen me të dhënat hyrëse, metodat e përdorura, kushtet klimatike dhe sjelljen reale të sistemit gjatë ngjarjeve ekstreme.

8.1 Burimet e pasigurisë

Burimet kryesore të pasigurisë përfshijnë reshjet, kurbat IDF, koeficientin e rrjedhjes, modelin digjital të terrenit, kohën e përqendrimit, sedimentimin, bllokimet në hyrje të tombinos dhe ndryshimet klimatike.

8.2 Pasiguritë klimatike

Reshjet ekstreme paraqesin variacion të konsiderueshëm ndërvjetor. Për projektim rekomandohet përdorimi i periudhave të përsëritjes të përshtatshme dhe marrja në konsideratë e ndikimit të ndryshimeve klimatike.

8.3 Pasiguritë hidrologjike

Rezultatet varen nga zgjedhja e metodës së llogaritjes, koeficienti i rrjedhjes dhe vlerësimi i kohës së përqendrimit. Kryhet analizë ndjeshmërie për parametrat kryesorë.

8.4 Pasiguritë topografike

Gabimet në modelin e terrenit, matjet topografike dhe kufijtë e pellgut mund të ndikojnë në sipërfaqen ujëmbledhëse dhe pjerrësinë mesatare.

8.5 Pasiguritë hidraulike

Ndryshimet e koeficientit Manning, sedimentimi, vegjetacioni dhe bllokimet lokale ndikojnë në kapacitetin e tombinos dhe nivelet e ujit.

8.6 Analiza e ndjeshmërisë

Vlerësohet ndikimi i ndryshimeve të parametrave kryesorë (C, intensiteti i reshjes, koha e përqendrimit dhe koeficienti Manning) mbi prurjen projektuese.

8.7 Analiza e riskut

Risku klasifikohet sipas probabilitetit dhe pasojës. Skenarët kritikë janë bllokimi i hyrjes së tombinos, reshjet ekstreme dhe sedimentimi.

8.8 Ndryshimet klimatike

Për projektet afatgjata rekomandohet verifikimi i kapacitetit hidraulik edhe për skenarë me rritje të intensitetit të reshjeve në përputhje me praktikat ndërkombëtare.

8.9 Masat e reduktimit të riskut

Parashikohen rezervë hidraulike (freeboard), mirëmbajtje periodike, pastrim sedimentesh, mbrojtje nga erozioni dhe monitorim i veprës.

Analiza tregon se projektimi duhet të mbështetet në një qasje konservative dhe në masa të mjaftueshme sigurie për të garantuar funksionimin e qëndrueshëm të veprës.

KAPITULLI IX

PËRFUNDIMET HIDROLOGJIKE

9.1 Përfundime

Analiza hidrologjike e zhvilluar për pellgun ujëmbledhës që drenon drejt veprës së projektuar është realizuar në përputhje me metodologjitë e pranuara ndërkombëtarisht për pellgje me sipërfaqe të vogël dhe kohë të shkurtër përqendrimi. Procesi i analizës është mbështetur në të dhënat topografike, karakteristikat morfometrike të pellgut, përdorimin aktual të tokës, parametrat klimatologjikë dhe kriteret statistikore të projektimit të ngjarjeve ekstreme.

Nga analiza rezulton se pellgu ujëmbledhës karakterizohet nga reagim hidrologjik relativisht i shpejtë ndaj reshjeve intensive, për shkak të sipërfaqes së kufizuar, pjerrësisë së terrenit dhe kohës së reduktuar të përqendrimit. Këto karakteristika favorizojnë formimin e prurjeve kulmore në intervale të shkurtra kohore, duke e bërë të domosdoshëm dimensionimin konservativ të veprës hidraulike.

Prurjet projektuese janë përcaktuar për periudhat e përsëritjes **T = 10, 20, 25, 50 dhe 100 vjet**, duke përdorur metodën racionale, e cila konsiderohet metoda më e përshtatshme për pellgje me sipërfaqe të kufizuar. Parametrat hidrologjikë janë zgjedhur mbi bazën e karakteristikave reale të pellgut dhe në përputhje me praktikat e rekomanduara nga literatura teknike dhe standardet ndërkombëtare.

Analiza evidenton se intensiteti i reshjeve përfaqëson parametrin me ndikimin më të madh në prurjen projektuese, i ndjekur nga koeficienti i rrjedhjes dhe koha e përqendrimit. Analiza e ndjeshmërisë konfirmon se ndryshime relativisht të vogla në këta parametra mund të sjellin ndryshime të ndjeshme në vlerën e prurjes kulmore, fakt që justifikon përdorimin e parametrave konservativë gjatë projektimit.

Gjithashtu, analiza e pasigurive tregon se faktorët klimatikë, ndryshimet në përdorimin e tokës, sedimentimi, bllokimet lokale në hyrjen e tombinos dhe efektet e ndryshimeve klimatike përbëjnë burimet kryesore të riskut hidrologjik gjatë jetës së projektit. Për këtë arsye rekomandohet që dimensionimi hidraulik të përfshijë rezervë të mjaftueshme kapaciteti dhe të shoqërohet me programe periodike mirëmbajtjeje dhe monitorimi.

Rezultatet e analizës hidrologjike krijojnë një bazë të besueshme për zhvillimin e analizës hidraulike, dimensionimin e veprës së kalimit dhe verifikimin e funksionimit të saj për skenarët e projektimit. Parametrat hidrologjikë të përftuar janë teknikisht të qëndrueshëm, konsistentë me karakteristikat e pellgut dhe të përshtatshëm për përdorim në modelimin hidraulik.

Në përfundim, vlerësohet se metodologjia e ndjekur, cilësia e të dhënave të përdorura dhe analiza e kryer sigurojnë një nivel të lartë besueshmërie për rezultatet e projektimit. Megjithatë, duke marrë në konsideratë pasiguritë e natyrshme të proceseve hidrologjike dhe ndikimin potencial të ndryshimeve klimatike, rekomandohet që gjatë zbatimit të adoptohet një qasje konservative, duke garantuar rezervë të mjaftueshme hidraulike dhe funksionim të sigurt të veprës në të gjithë jetën e saj të projektimit.

9.2 Rekomandime Teknike

Bazuar në rezultatet e analizës hidrologjike rekomandohet:

- të përdoren prurjet projektuese të llogaritura për periudhën e përsëritjes që kërkohet nga kriteret e projektimit për dimensionimin përfundimtar të veprës;
- të verifikohet kapaciteti hidraulik për skenarët me reshje ekstreme dhe për kushtet e bllokimit të pjesshëm të hyrjes së tombinos;
- të parashikohen masa mbrojtëse kundër erozionit në hyrje dhe dalje të veprës;
- të sigurohet mirëmbajtje periodike për largimin e sedimenteve, vegjetacionit dhe mbetjeve që mund të reduktojnë seksionin efektiv të rrjedhës;
- të rivlerësohen parametrat hidrologjikë nëse në të ardhmen evidentohen ndryshime të rëndësishme në përdorimin e tokës ose në regjimin e reshjeve;
- të merret në konsideratë ndikimi i ndryshimeve klimatike në projektet me jetë shërbimi afatgjatë, duke ruajtur rezervë të përshtatshme hidraulike për garantimin e sigurisë së veprës.

Hartoi

“DERBI-E”Shpk
Ing Edmond Theodhori