



Ref. nr.

3350/1

Prishtinë

07/12/2023

Formulari F3

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

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT				
Vendimi i Këshillit të FIN-it	Nr.	482/1	Date	20/02/2023
Komisioni vlerësues sipas vendimit të këshillit	1.	Prof.asoc.Dr. Figene Ahmedi	Kryetar	
	2.	Prof. Dr. Laura Kusari	Mentor	
	3.	Prof..Asist. Dr. Lavdim Osmanaj	Anëtar	
Emri i projekt propozimit i miratuar sipas vendimit të këshillit të FIN.	ADAPTIMI I TEKNIKAVE TE KOMBINUARA GJELBER-GRI PER RESTAURIMIN E UJERRJREDHAVE RURALE-RASTI STUDIMOR LUMI LLAP			
Vlerësimi i dorëshkrimit				

Per punimin e diplomës master me titull " Adaptimi i teknikave te kombinuara gjelber-gri per restaurimin e ujerjrrhave rurale-rasti studimor lumi Llap" i kandidatit Fatlum Orlishta, bachelor i Ndërtimtarisë, departamenti Hidroteknikës, komisioni i emeruar nga departamenti i Hidroteknikes dhe i miratuar nga Keshilli i FIN, ne perberje:

1. Prof.asoc.Dr. Figene Ahmedi
2. Prof. Dr. Laura Kusari, mentor
3. Prof..Asis. Dr. Lavdim Osmanaj

Keshillit te Fakultetit te Inxhinierise se Ndertimit, ia paraqet kete Raport.

Koheve te fundit, urbanizimi, ndryshimet demografike, ndryshimet klimatike te shoqeruara edhe me ndryshimet antropogjenike po shkaktojne degradimin e pershpjtuuar te ujerjredhave tona. Prandaj, si nevoje imediate paraqitet mbrijtja e ujerjredhave tona. Fatkeqesisht, ne vendin tone e tere mbrijtja e ukerrjedhave eshte reduktuar ne disa masa rregulluese tradicionale qe perfshujne strujtura dhe intervebime inxhinierike ne ujerjredhe. Si pasoje, te gjitha ujerjredhat e rregulluara ne Kosove duken njesoj dhe gjithnje me shume u ngjajne kanaleve per bartjen e ujerave.Prandaj, kandidati ne kete hulumtim edhe marre me mundesine e adaptimit te teknikave te kombinuara gjelber – gri ne restaurimin e ujerjredhave rurale.

Kjo temë e masterit ka filluar definimin e problemit dhe pyetjet e parashruara hulumtuese. Per te vazhduar studimin dhe rishikimin e literaturës pekete fushe. Studenti ka përshkruar nëpërgjithësi rregullimin dhe restaurimin e ujerjredhave rurale duke hulumtuar konceptet kryesore dhe dallimet ne mes te ketyre menyrave te rregullimit. Per kete qellim, së pari janë



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 ____/____/____

prezentuar teknikat tradicionale te rregullimit, teknikat gri, me pastaj jane prezentuar teknikat e gjelberta dhe si teknika te ndermjeme jane prezentuar teknikat gjelber -gri.

Qëllimi i këtij punimi është rishikimi i literaturës për restaurimin dhe rehabilitimin e ujërrjedhave rurale dhe përdorimi i këtyre njohurive dhe përvojave për restaurimin ne rastin tone studimor- Segmentin 3.7 km të Lumit Llap nga ura në fshatin Lupq deri te Lagjja Pireva.

Tezat kryesore qe janë shqyrtuar në këtë punim diplome janë:

- Cilat masat janë më të përshtatshme për ujërrjedhat rurale?
- A mund te adaptohen/ zëvendësohen masat tradicionale me masat vegjetative?
- Cilat janë përparësitë e masave gjelbër-gri (të kombinuara) në ujërrjedhat rurale në
- krahasim me masat të vrazhda (gabionet)?
- A ka ndikim shpejtësia e rrjedhjes në përzgjedhjen e mbrojtjes së brigjeve të shtratit?

Punimi i diplomes me titull ” Adaptimi i teknikave te kombinuara gjelber-gri per restaurimin e ujerrjrdhave rurale-rasti studimor lumi Llap” i kandidatit Fatlum Orlishta, eshte organizuar ne permbajtje si ne vazhdim. Punimi ka gjithsej 82 faqe, 64 figura dhe 16 tabela.

Punimi fillon me abstraktin ne gjuhën shqipe dhe angleze, dhe vazhdon me hyrjen ku eshte definaur problemi dhe jane dhene qellimi dh pyetjet hulumtuese te punimit. Punimi është ndarë në 6 kapituj.

Kapitulli i parë përmban pjesën hyrëse të temës që trajtohet, qëllimin e hulumtimit dhe metodologjinë e përdorur. Si qëllim specifik pas rishikimit të literaturës për restaurimin e ujërrjedhave rurale është potencuar përdorimi i këtyre njohurive dhe përvojave për restaurimin e rasti studimor- Segmentin e Lumit Llap në fshatin Lupq. Me këto synohet rritja e stabilitetit të brigjeve duke zvogëluar erozionin dhe rritja e fortësisë (kompaktësisë) të dheut në brigje me vegjetacion ose masa tjera të kombinuara. Gjithsesi, do të adresohet si alternative, mbrojtja e zonës nga përmbytjet dhe dëmtimet e tokave bujqësore nga vërshimet duke adaptuar masat e gjelbër me teknikat inxhinierisë konstruktive (hiri). duke u bazuar në zone e shqyrtuar, zona e lumit Llap në fshatin Lupq.

Kapitulli i dytë përmban hulumtimin e literaturës ne lidhje me menytrat e rregullimit te ujerrjrdhave rurale. Tradicionalisht, qasja për rregullimin e ujërrjrdhave rurale është përqendruar në intervenimet në vet shtratin e tyre, sesa të një qasje më gjithëpërfshirëse e cila trajton sistemet e rrafshëve vërshuese dhe përdorimin e alternativave ambientale të rregullimit. Në dekadën e fundit, konceptet themelore për qasjen e integruar, ndërdisiplinore dhe për menaxhimin të këtyre ujërrjedhave kanë fituar një interesim të gjerë. Per kete arsye, restaurimi ka per qellim për të krijuar një ekuilibër të qëndrueshëm në mes mbrojtjes së nevojshme nga vërshimet, punimit të tokave bujqësore dhe duke lejuar ekosistemet lumore të funksionojnë natyrshëm. Restaurimi bëhet për të rikthyer rolin natyral të rrafshit vërshues duke ju përshtatur vërshimeve sezonale dhe përmirësimit të cilësisë së ujit, gjithashtu duke siguruar mbrojtjen nga vërshimet. Kudo që është e përshtatshme lejohet krijimi i vegjetacionit, moçaleve dhe



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 ____/____/____

drenazheve përgjatë lumit e cila ndikon edhe në pamjen vizuale. Rikrijimin e një kanali natyror duke përfshirë një ndryshueshmëri të formës brigjeve dhe shtratit, bermës, baseneve dhe pragjeve në kanalën e lumit. Brigjet e pjerrëta dhe të cekëta krijojnë kushte të ndryshme. Mbjellja e kaçubave, drunjtëve dhe vegjetacionit të shpeshtë për të krijuar një zonë natyrore të zbutjes, e cila është e aftë të filtrojë substancat të cilat kalojnë nëpër terren dhe të ndihmojë për të mbrojtur cilësinë e ujit në lum. Krahas kësaj janë prezentuar edhe masat tradicionale, masat gri dhe fund janë prezentuar teknikat e kombinuara gjelber gri, sic janë Gabionet vegjetativ, gurët e hedhur vegjetativ, sistemi geo cell, dyshekët e përforcuar vegjetativ etj.

Në kapitullin e tretë kandidati ben krahasimi i rasteve të restaurimit të ujërrjedhave rurale nga literatura, duke prezentuar rastet e caktuara studimore dhe pas analizës së tyre duke treguar sukseset dhe pikat e dobëta të këtyre rasteve. Janë përshkruar skemat e këtyre rasteve studimore, janë analizuar performancat e tyre inxhinierike, punët në mirëmbajtjen dhe inspektimin e tyre. Të gjitha këto do të shërbejnë si baze për pjesën e ardhshme, për rastin studimor Lumin Llap.

Kapitulli i katërt fillon me grumbullimin dhe përshkrimin e të dhënave në lidhje me pellgun e lumit Llap. Pas informatave mbi pellgun, janë analizuar reshjet në të, prurjet e lumit Llap dhe deqet e tij, dhe është bërë analiza hidraulike e ujërave të mëdha. Në këtë kapitull është përshkruar gjendja aktuale e lumit Llap pra gjendja para rregullimit. Poashtu, janë dhënë edhe disa përshkrime të projektit të rregullimit të këtij segmenti, në vitin 2016. Përkundraiz rregullimit, janë treguar edhe rastet kur ky ka dështuar, emnjehere në vitin e parë pas rregullimit. Si dhe paraqitje e vëshimeve në vitin 2022, ku një sipërfaqe e madhe ishte nën vëshime.

Në kapitullin e pestë, në vazhdim është prezentuar situacioni i lumit Llap, me karakteristikat kryesore si gjatësia, gjersia, thellesia etj. Poashtu, është paraqitur profili gjatësor i lumit, dhe profili terthor i shtartit të rregulluar dhe llogaria e shpejtësive të rrjedhjes për profile të ndryshme dhe llogaria e shpejtësive për profilin terthor të propozuar. Përzgjedhja e mbrojtjes së brigjeve është bazuar në shpejtësinë e lejuar siç përmendet në Green approach in River Engineering. Për mbrojtjen e shpëtës në pjesën e profilit minor është përzgjedhur gurë vegjetativ për shpejtësi 3.4-4.0 m/s dhe pjerrtësi 1.5/1.0 ose 33.7°. Për këto masa janë dhënë edhe detajet përkatëse.

Në kapitullin fundit është bërë prezantimi i diskutimeve dhe rekomandimeve. Nga grumbullimi i të dhënave për periudhën 35 vjeçare, janë llogaritur prurjet maksimale dhe minimale. Përzgjedhja e profilit tërthor trapez i dyfishtë me shtrat minor dhe major, është e bazuar në këto prurje, ku kemi një diferencë të lartë mes prurjes maksimale ($Q_{max} = 66.8 \text{ m}^3/\text{s}$). Për projektimin e shtratit në formë të trapezit të dyfishtë është marrë prurja meritorë 100 vjeçare ($Q = 145$), ndërsa për shtratin minor prurjen 1-2 vjeçare. Këto prurje janë llogaritura me të dhënat e disponueshme duke u bazuar në metodën e prurjeve të mëdha meritorë (Pearson Typ III) dhe prurjes minimale ($Q_{min} = 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$). Si rrjedhim, është përvetësuar materiali i



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 ____/____/____

mbrojtës së brigjeve sipas shpejtësisë maksimale të lejuar. Kurse , për mbrojtjen e shputës në pjesën e profilit minor është përzgjedhur gurë vegetativ për shpejtësi 3.4-4.0 m/s dhe pjerrtësi 1.5/1.0 ose 33.7°.

Pas hulumtimeve dhe zgjedhjes së propozuar të teknikave gjelbert - gri autori rekomandon që në të ardhmen të bëhen matje të rregullta të shpejtësisë së rrjedhës dhe monitorimi periodik i mbrojtjes së aplikuar për ndonjë ndryshim eventual ose vazhdimi në pjesë të tjera të lumit. Poashtu, kjo qasje e mbrojtjes mund të zbatohet dhe rekomandohet në ujërrjedha të ngjashme në vendin tonë, duke mbrojtur zonat rreth lumit nga përmytjet, zvogëluar erozionin dhe përmirësuar ekosistemin si tërësi.

Punimi në fjale ka arritur të përmbushë objektivat e punimit dhe të japë përgjigje në hipotezat e parashtruara në fillim. Hulumtimi në literature ka qenë i detajuar dhe i fokusuar në fushën e këtij studimi, për të ofruar zgjedhjen më të mirë të mundshme në fushën e aplikimit të teknikave gjelbert gri në restaurimin e luemenjeve.

Propozimi i komisionit

Komisioni për vlerësimin e punimit të diplomës master me titull “ Adaptimi i teknikave të kombinuara gjelber-gri për restaurimin e ujërrjedhave rurale-rasti studimor lumi Llap” i kandidatit Fatlum Orlishta, bachelor i Ndërtimtarisë,drejtimi Hidroteknike, konstaton se punimi i dorëzuar i plotëson kushtet të parapara në Ligjin mbi Arsimin e Lartë dhe Rregulloren për studime Master të Universitetit të Prishtinës, prandaj edhe i propozon Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë së Ndërtimit që të aprovojë këtë raport dhe të vazhdojë me procedurën e mëtejme për mbrojtje publike të temës së diplomës master.

01/12/2023

Komisioni Vlerësues:

1. Prof.asoc.Dr. Figene Ahmedi

/ kryetar/

2. Prof. Dr. Laura Kusari

/ mentor/

3. Prof. Asis. Dr. Lavdim Osmanaj

/ anëtar/

P.S. Sipas rregullores nr. 1/334 të datës 31 maj 2023, për studime Master, neni 11, alinea 5, Raporti i Vlerësimit duhet të hartohet në afat prej 15 ditëve, i nënshkruar nga të anëtarët e komisionit vlerësues, dorëzohet dhe protokollohet tek arkiva e FIN.

Pranuar me: 29. 11. 2023			
Nj.org.	Numër	Shtojca	Vlera
06	3179/1	-	-

Abstrakt

Qëllimi i këtij punimi është rishikimi i literaturës për restaurimin dhe rehabilitimin e ujërrjedhave rurale dhe përdorimi i këtyre njohurive dhe përvojave për restaurimin në rastin tone studimor- Segmentin 3.7 km të Lumit Llap nga ura në fshatin Lupq deri te Lagjja Pireva. Gjithashtu, rritja e stabilitetit të brigjeve duke zvogëluar erozionin dhe rritja e fortësisë (kompaktësisë) të dheut në brigje me ri vegjetacion ose masa tjera të kombinuara. Përfitim tjetër do të jete mbrojtja e zonës nga përmbytjet dhe dëmtimet e tokave bujqësore nga vërshimet duke adaptuar masat e gjelbër me teknikat inxhinierisë konstruktive (gri).

Niveli i erozionit ndër vite ka qenë mjaftë i madh dhe ka shkaktuar shembje të dheut përgjatë brigjeve të lumit, sidomos për segmentin e shqyrtuar. Një intervenim për ndalimin e zhvillimit të erozionit është bërë në vitin 2016 nga komuna e Podujevës, e cila ka zgjedh vendosjen e gabionëve në pika të caktuara (kthesa) të segmentit për zvogëlimin e erozionit. Gjithashtu, është përzgjedh profili tërthor trapez si profili i ri për parandalimin e përmbytjeve rrethore. Ky intervenim në shtratin e lumit nuk është paraqitur si i suksesshëm pasi që në eventin e radhës të prurjeve të mëdha janë shfaqur përsëri përmbytjet dhe erozioni është zhvendosur në pjesën poshtë mbrojtjes. Për këtë arsye është bërë hulumtimi i literaturës, krahasimi i rasteve dhe analiza hidrologjike e të dhënave të disponueshme në faza të shtjelluara në punim.

Punimi është i ndarë në dy faza. Faza e parë është e fokusuar në shqyrtimin e literaturës dhe hulumtimet shkencore që i përkasin kësaj fushe të studimit. Literatura e shqyrtuar është e fokusuar në aplikimin e masave të gjelbra dhe të kombinuara për mbrojtjen e brigjeve të lumit. Duke bërë krahasimin midis punimeve dhe projekteve të ngjashëm të aplikimit të masave më të buta (gjelbër-gri), janë paraqitur përparësitë e këtyre metodave.

Faza e dytë përfshin grumbullimin dhe analizimin e të dhënave për rastin tone studimor si: të dhënat hidrologjike dhe karakteristikat gjeometrike të profileve të segmentit të përzgjedhur të lumit Llap. Nga të dhënat e siguruar nga Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës kemi caktuar prurjet maksimale për stacionin e matjeve në Lluzhan $Q_{max}=66.8 \text{ m}^3/\text{s}$ (prurjet 35 vjeçare) dhe më pas me llogaritje me metodat (Pearson Tip III, Normale dhe Gumbel) e prurjeve maksimale shumëvjeçare janë caktuar: prurja meritorë 100 vjeçare ($Q=145 \text{ m}^3/\text{s}$), prurja për shtratin minor prurjen 1-2 vjeçare ($Q_0=17 \text{ m}^3/\text{s}$) dhe profili karakteristik.

Duke u bazuar në këto informata, është llogaritur shpejtësia e rrjedhjes për profile të zgjedhura karakteristike dhe në bazë të rezultateve janë përcaktuar masave më të përshtatshme të mbrojtjes së brigjeve. Mbrojtja e përzgjedhur është e bazuar në tabelat e shpejtësive maksimale të lejuara për masa të ndryshme të mbrojtjes së brigjeve dhe në fund janë paraqitur rezultatet e punimit.

FATLUM ORLIŠTA

Pranuar me: 29.11.2022			
Nj. org.	Numër	Shtojca	Vite
OG	3279/1	-	-

Abstract

The aim of this thesis is literature review on restoration and rehabilitation of rural rivers and utilization of these insights and experiences for the restoration of Segment 3.7 km of the Llap River from the Bridge in Lupq Village to Pireva Neighborhood." Additionally, it focuses on increasing the stability of riverbanks by reducing erosion and enhancing the compactness of the soil through the implementation of vegetation and other combined measures. Another benefit will be the protection of the area from flooding and the prevention of damage to agricultural lands caused by floods through the adaptation of green measures with engineering techniques (gray).

The level of erosion over the years has been quite significant and has caused soil erosion along the riverbanks, especially in the reviewed segment. An intervention to halt erosion development was taken in 2016 by the municipality of Podujevo, which decided to place gabions at certain points (bends) of the segment to reduce erosion. Additionally, a trapezoidal cross-section profile was selected as a new profile to prevent incidental flooding. However, this intervention in the riverbed has not proven successful because, during subsequent heavy inflows, flooding reappeared, and erosion shifted to the area below the protection. For this reason, a literature review, case comparisons, and hydrological analysis of available data in the outlined phases of work have been conducted.

The thesis is divided into two phases. The first phase is centered on reviewing the literature and scientific research related to this field of study. The reviewed literature is focused on the application of green and combined measures for the protection of riverbanks. By comparing works and similar projects involving the application of softer measures (green-grey), the advantages of these methods have been presented.

The second phase involves collecting and analyzing data for our specific study case, such as hydrological data and geometric characteristics of the selected segment of the Llap River. From the data obtained from the Hydrometeorological Institute of Kosovo, we have determined the maximum flows for the measurement station in Lluzhan as follows: $Q_{max}=66.8 \text{ m}^3/\text{s}$ (35-year flows). Subsequently, using calculations with methods such as Pearson Type III, Normal, and Gumbel, the following multi-year maximum flows have been determined: the 100-year return period flow ($Q=145 \text{ m}^3/\text{s}$), the minor bed flow 1-2 year return period ($Q_0=17 \text{ m}^3/\text{s}$), and the characteristic profile.

Based on this information, the flow velocity for the selected characteristic profiles has been calculated, and suitable measures have been chosen based on the results. The selected protection method is based on tables of maximum allowable velocities for various bank protection measures, and in the end, the results of the work have been presented.

FATLUM ORLISHTA



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHINIERËS SË NDËRTIMIT
PROGRAMI STUDIMOR: HIDROTEKNIKË
NIVELI I STUDIMEVE: MASTER

PUNIM DIPLOME MASTER

Adaptimi i teknikave të kombinuara gjelbër-gri për restaurimin e ujërrjedhave rurale – Rasti studimor Lumi Llap.

Kandidati/ja:

Fatlum Orlishta

Mentori/ja:

Prof.Dr. Laura Kusari

Tabela e përmbajtjes

Lista e tabelave

Tabela 1 Sasia e reshjeve në milimetra (Vetitë fiziko-gjeografike të bashkësisë lokale të Kerpimehut (1984))	43
Tabela 2 Sasi të reshjeve të regjistruara në pikën nr.1 në pellg (Zakut)	45
Tabela 3 Sipas Raportit të ujërave të vitit 2015 prurjet në lumin Llap	45
Tabela 4 Prurjet dhe thellësia (Kosovës, 2017-2023)	46
Tabela 5 Prurjet e mëdha meritor të llogaritura m^3/s për shpërndarje Pearson Tip III	52
Tabela 6 Llogaritja e prurjeve për intervale të ndryshme të përsëritjes	53
Tabela 7 Parametrat e vlerave të transformuar logaritmike	54
Tabela 8 Llogaritja e prurjeve për intervale të ndryshme të kthimit	55
Tabela 9 Llogaritja e shpejtësive e profilit të parregulluar P57 për nivele të ndryshme të ujit	67
Tabela 10 Llogaritja e shpejtësive e profilit të parregulluar P149 për nivele të ndryshme të ujit	68
Tabela 11 Pjerrtësia maksimale e lejuar për materialet e gjelbër (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)	72
Tabela 12 Pjerrtësia maksimale e lejuar për materialet e gjelbër – Gri (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)	72
Tabela 13 Llogaritja e shpejtësive për nivele të ndryshme të ujit për profilin trapez i dyfishtë	73
Tabela 14 Tabela e shpejtësive maksimale të lejuara për materialet e gjelbër (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)	74
Tabela 15 Tabela e shpejtësive maksimale të lejuara për materialtet e gjelbër (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)	74
Tabela 16 Shpejtësia maksimale për klasa dhe diametra të ndryshëm të gurit (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)	76

Lisat e figurave

Figura 1 Prerja tërthore e një ujërrjedhe	13
Figura 2 Krijimi i meandrave	14
Figura 3 Restaurimi i një ujërrjedhe rurale. https://www.dubois-king.com/sucker-brook-channel-stabilization-and-natural-channel-design-4/	16
Figura 4 Gurët e hedhur (Engineering with nature)	19
Figura 5 Gabionet vegjetativ	22
Figura 6 Gabionet vegjetativ (https://www.nap.edu/download/13556)	22
Figura 7 Mbrojtja e shputës me gurë të hedhur dhe vegjetacion (Bank Stabilization Design Guidelines)	23
Figura 8 Dyshek i përforcuar vegjetativ https://www.nap.edu/login.php?action=guest&record_id=13556	24
Figura 9 Rrafshet rrëshqitëse dhe erodimi i brigjeve	26
Figura 10. Vegjetacioni ujor	27
Figura 11 Vendosja e fashinave të rrafshëta në shputën dhe bregun e Lumit	29
Figura 12 Dry-and-preestablished-coir-rolls	30
Figura 13 http://www.water-land.uk.com/coir-pallets	30
Figura 14 Prerja tërthore e vendosjes së fashinave të lehta https://acrefieldsolutions.co.uk/services/erosion-control/coir-pallets/	31

Figura 15 https://www.externalworksindex.co.uk/entry/128835/BritishFlora/Dry-and-preestablished-coir-rolls/	31
Figura 16 Fashinat e rënda http://www.groundroll.co.uk/faggots-and-fascines.htm	32
Figura 17 Prerja tërthore e vendosjes së fashinave të rënda http://www.water-land.uk.com/coir-pallets	33
Figura 18 Mbrojtja e brigjeve me drunjë të gjallë http://www.goldenvalleymn.gov/stormwater/stream-bank-stabilization.php	33
Figura 34 Pamja nga lart e terrenit (Green approaches in river engineering).....	36
Figura 35 Dështimi i mbrojtjes së bregut me gabion.....	37
Figura 36 Breg të rigraduar me dyshekë të përforcuar me dheun dhe me gurë në shputën e bregut.	37
Figura 37 Pamja nga lart e pellgut të Lumi Monnow (Green approaches in river engineering)	39
Figura 38 Erozioni i bregut pas largimit të argjinaturave. Burimi: Natural Resources Wales.....	40
Figura 39 Pamja finale e mbrojtjes. Natural Resources Wales.	41
Figura 19 Pozita gjeografike e pellgut të Llapit.....	42
Figura 20 Skema e pellgut ujëmbledhës të lumit Llap (Buletini nr.7, fq. 310, Prishtinë, 1985).....	42
Figura 21 Sasitë e reshjeve të regjistruara në pikën nr.1 në pellg (Zakut).....	44
Figura 22 Lakorja e raportit të thellësi mesatare dhe prurjeve mesatare.....	47
Figura 23 Lakorja e thellësisë mesatare.....	47
Figura 24 Lakorja e prurjeve mesatare	48
Figura 25 Lakorja e raportit të thellësi minimale dhe prurjeve minimale	48
Figura 26 Lakorja e thellësive minimale.....	49
Figura 27 Lakorja e prurjeve minimale	49
Figura 28 Raporti thellësi dhe prurje maksimale	50
Figura 29 Thellësia maksimale	50
Figura 30 Prurjet maksimale	51
Figura 31 Lakoret sipas shpërndarjes normale.....	53
Figura 32 Shpërndarja logaritmike Pearson Typ III	56
Figura 33 Lakoret e shpërndarjes teorike dhe empirike.....	56
Figura 40 Pamjet nga terreni para rregullimit të shtratit	57
Figura 41 Pamja e segmentit3 01.07.2003	58
Figura 42 Pamja e segmentit3 19.08.2010	58
Figura 43 Pamja e segmentit3 09.09.2015	59
Figura 44 Pamja e segmentit3 02.05.2018	59
Figura 45 Profili tërthor i rregulluar pjesa e drejt (Komuna e Podujevës).....	60
Figura 46 Profili tërthor i rregulluar – Kthesa (Komuna e Podujevës).....	60
Figura 47 Pamja pas instalimit të gabionve	61
Figura 48 Mbrojtja e kthesave me gabion	61
Figura 49 Viti i parë pas vendosjes së gabioneve dalja e lumit nga shtrati (foto nga terreni, 2022).....	62
Figura 50 Erozion i zhvendosur poshtë kthesës.....	63
Figura 51 Situacioni i Lumit Llap (Komuna e e Podujevës)	64
Figura 52 Pozita e segmentit Lumit Llap	64
Figura 53 Profili gjatësor për segmentin Ura Lupq- lagjja Pireva (Të dhënat nga projekti i ekzekutuar) ...	65
Figura 54 Profili tërthor i parregulluar Stacioni i lumit P57	66
Figura 55 Profili tërthor i parregulluar Stacioni i lumit P149.....	66
Figura 56 Zona e mbrojtur e Lumi Llap (Komuna e Podujevës)	69
Figura 57 Shtrati minor i Lumit	70

Figura 58 Shtrati major i Lumit	71
Figura 59 Profili karakteristik trapezi i dyfishtë	71
Figura 62 Mbrojtja e brigjeve dhe shputës sipas shpejtësive të lejuara.....	75
Figura 63 Detali i mbrojtjes së shputës.....	76
Figura 64 Detali i mbrojtjes së brigjeve dhe përmes me fashina.....	77

1. Hyrje	10
1.1. Definimi i problemit	10
1.2. Qëllimi dhe pyetjet hulumtuese	11
2. Rishikimi i literaturës	12
2.1. Rregullimi i ujërrjedhave rurale	12
2.2. Restaurimi i ujërrjedhave rurale	14
2.3. Restaurimi kundrejt rregullimit të ujërrjedhave rurale	16
2.4. Masat e përgjithshme	17
2.4.1. Teknikat tradicionale (hiri)	18
2.4.2. Teknikat e kombinuara (gjelbër-hiri)	21
2.4.3. Teknikat e gjelbër	25
2.5. Qasja e gjelbër për rregullimin e ujërrjedhave rurale.....	34
2.6. Korridori vegjetativ	34
3. Krahasimi i rasteve të restaurimit të ujërrjedhave rurale nga literatura	35
3.1. Rasti studimor - Mbrojtja e shputës dhe brigjeve në Lumi Elwy	35
3.2. Rasti studimor - Lumi Monnow – Mbrojtja e bregut dhe shputës	38
4. Metodologjia dhe metodat	42
4.1. Grumbullimi i të dhënave dhe përshkrimi i të dhënave	42
4.1.1. Përshkrimi gjeografik i pellgut të lumit Llap	42
4.2. Reshjet	43
4.3. Prurjet	44
4.4. Caktimi i Prurjeve meritore.....	52
5. Rasti studimor- Lumi Llap Segmenti nga ura në fshatin Lupq të Komunës së Podujevë deri te lagjia Pireva	57
5.1. Gjendja aktuale e Lumit	57
5.1.1. Gjendja para rregullimit	57
5.2. Situacioni i Lumit.....	64
5.3. Profili gjatësor- Niveleta	65
5.4. Profilet tërthore të parregulluar	66
5.5. Llogaritja e shpejtësive	67
5.5.1. Llogaritja e shpejtësive për profilet e parregulluar.....	67
5.5.2. Llogaritja e shpejtësive për profilin e propozuar	69
5.5.3. Mbrojtja e propozuar duke u bazuar në shpejtësinë.....	75
6. DISKUTIMET DHE REKOMANDIMET	78
6.1. Diskutimet.....	78
6.2. Rekomandimet.....	79

Deklaratë për punim

Unë, Fatlum Orlishta, i lindur më datë 25.03.1992, në Podujevë me vendbanim Podujevë, si student i nivelit Master në departamentin e Hidroteknikës, përpara se të bëj mbrojtjen e punimit të diplomës master, nën përgjegjësinë time të plotë, deklaroj se punimi i diplomës së nivelit master me titull “Adaptimi e teknikave të kombinuara gjelbër-gri për restaurimin e ujërrjedhave rurale – Rasti studimor Lumi Llap” është punuar prej meje. Punimi nuk është prezantuar asnjëherë para një institucioni tjetër për vlerësim dhe nuk është botuar i tëri apo një pjesë e tij. Punimi nuk përmban material të shkruar nga ndonjë person tjetër, përveç rasteve të cituara dhe referuara. Deklaratën e nënshkruaj unë në prezencë të personit zyrtar.

Prishtinë,

Nëshkrimi i kandidatit: _____

Datë: _____

Abstrakt

Qëllimi i këtij punimi është rishikimi i literaturës për restaurimin dhe rehabilitimin e ujërrjedhave rurale dhe përdorimi i këtyre njohurive dhe përvojave për restaurimin në rastin tone studimor-Segmentin 3.7 km të Lumit Llap nga ura në fshatin Lupq deri te Lagjja Pireva. Gjithashtu, rritja e stabilitetit të brigjeve duke zvogëluar erozionin dhe rritja e fortësisë (kompaktësisë) të dheut në brigje me ri vegjetacion ose masa tjera të kombinuara. Përfitim tjetër do të jete mbrojtja e zonës nga përmbytjet dhe dëmtimet e tokave bujqësore nga vërshimet duke adaptuar masat e gjelbër me teknikat inxhinierisë konstruktive (gri).

Niveli i erozionit ndër vite ka qenë mjaftë i madh dhe ka shkaktuar shembje të dheut përgjatë brigjeve të lumit, sidomos për segmentin e shqyrtuar. Një intervenim për ndalimin e zhvillimit të erozionit është bërë në vitin 2016 nga komuna e Podujevës, e cila ka zgjedh vendosjen e gabionëve në pika të caktuara (kthesa) të segmentit për zvogëlimin e erozionit. Gjithashtu, është përzgjedh profili tërthor trapez si profili i ri për parandalimin e përmbytjeve rrethore. Ky intervenim në shtratin e lumit nuk është paraqitur si i suksesshëm pasi që në ngjarjen e radhës të prurjeve të mëdha janë shfaqur përsëri përmbytjet dhe erozioni është zhvendosur në pjesën poshtë mbrojtjes. Për këtë arsye është bërë hulumtimi i literaturës, krahasimi i rasteve dhe analiza hidrologjike e të dhënave të disponueshme në faza të shtjelluara në punim.

Punimi është i ndarë në dy faza. Faza e parë është e fokusuar në shqyrtimin e literaturës dhe hulumtimet shkencore që i përkasin kësaj fushe të studimit. Literatura e shqyrtuar është e fokusuar në aplikimin e masave të gjelbra dhe të kombinuara për mbrojtjen e brigjeve të lumit. Duke bërë krahasimin midis punimeve dhe projekteve të ngjashëm të aplikimit të masave më të buta (gjelbër-gri), janë paraqitur përparësitë e këtyre metodave.

Faza e dytë përfshin grumbullimin dhe analizimin e të dhënave për rastin tone studimor si: të dhënat hidrologjike dhe karakteristikat gjeometrike të profileve të segmentit të përzgjedhur të lumit Llap. Nga të dhënat e siguruar nga Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës kemi caktuar prurjet maksimale për stacionin e matjeve në Lluzhan $Q_{max}=66.8 \text{ m}^3/\text{s}$ (prurjet 35 vjeçare) dhe më pas me llogaritje me metodat (Pearson Tip III, Normale dhe Gumbel) e prurjeve maksimale shumëvjeçare janë caktuar: prurja meritorë 100 vjeçare ($Q=145 \text{ m}^3/\text{s}$), prurja për shtratin minor prurjen 1-2 vjeçare ($Q_0=17 \text{ m}^3/\text{s}$) dhe profili karakteristik.

Duke u bazuar në këto informata, është llogaritur shpejtësia e rrjedhjes për profile të zgjedhura karakteristike dhe në bazë të rezultateve janë përcaktuar masave më të përshtatshme të mbrojtjes së brigjeve. Mbrojtja e përzgjedhur është e bazuar në tabelat e shpejtësive maksimale të lejuara për masa të ndryshme të mbrojtjes së brigjeve dhe në fund janë paraqitur rezultatet e punimit.

Abstract

The aim of this thesis is literature review on restoration and rehabilitation of rural rivers and utilization of these insights and experiences for the restoration of Segment 3.7 km of the Llap River from the Bridge in Lupq Village to Pireva Neighborhood." Additionally, it focuses on increasing the stability of riverbanks by reducing erosion and enhancing the compactness of the soil through the implementation of vegetation and other combined measures. Another benefit will be the protection of the area from flooding and the prevention of damage to agricultural lands caused by floods through the adaptation of green measures with engineering techniques (gray).

The level of erosion over the years has been quite significant and has caused soil erosion along the riverbanks, especially in the reviewed segment. An intervention to halt erosion development was taken in 2016 by the municipality of Podujevo, which decided to place gabions at certain points (bends) of the segment to reduce erosion. Additionally, a trapezoidal cross-section profile was selected as a new profile to prevent incidental flooding. However, this intervention in the riverbed has not proven successful because, during subsequent heavy inflows, flooding reappeared, and erosion shifted to the area below the protection. For this reason, a literature review, case comparisons, and hydrological analysis of available data in the outlined phases of work have been conducted.

The thesis is divided into two phases. The first phase is centered on reviewing the literature and scientific research related to this field of study. The reviewed literature is focused on the application of green and combined measures for the protection of riverbanks. By comparing works and similar projects involving the application of softer measures (green-grey), the advantages of these methods have been presented.

The second phase involves collecting and analyzing data for our specific study case, such as hydrological data and geometric characteristics of the selected segment of the Llap River. From the data obtained from the Hydrometeorological Institute of Kosovo, we have determined the maximum flows for the measurement station in Lluzhan as follows: $Q_{max}=66.8 \text{ m}^3/\text{s}$ (35-year flows). Subsequently, using calculations with methods such as Pearson Type III, Normal, and Gumbel, the following multi-year maximum flows have been determined: the 100-year return period flow ($Q=145 \text{ m}^3/\text{s}$), the minor bed flow 1-2 year return period ($Q_0=17 \text{ m}^3/\text{s}$), and the characteristic profile.

Based on this information, the flow velocity for the selected characteristic profiles has been calculated, and suitable measures have been chosen based on the results. The selected protection method is based on tables of maximum allowable velocities for various bank protection measures, and in the end, the results of the work have been presented.

Falënderimet

Dëshiroj të shpreh falënderimet e mia te veçanta për familjen, shoqërinë dhe kolegët për përkrahjen dhe kurajon e vazhdueshme në rrugëtimin tim ndër vite.

Dëshiroj të shpreh falënderim dhe mirënjohje të sinqertë për mentorin tim Prof.Dr. Laura Kusari për udhëheqjen, mbështetjen dhe këshillat. Gjithashtu iu jam mirënjohës profesorëve dhe gjithë departamentit për udhëzimet e sinqerta dhe të vlefshme.

1. HYRJJE

Ujërrjedhat rurale janë shumë të rëndësishme për ambientin, ciklin hidrologjik, ekonomin dhe mirëqenien sociale, por në të njëjtën kohë janë mjaft të cenuara nga veprimet e njeriut, ndryshimet klimatike si dhe nga ndryshimet e regjimit të rrjedhjes si pasojë e intervenimeve në lumenj. Ujërrjedhat rurale janë pjesë përbërëse e një ekosistemi kompleks natyror ku ruajtja e tij paraqet një sfidë kur kemi të bëjmë me dëmtime të brigjeve nga erozioni, ngritje të nivelit të ujit si pasojë e deponimit të aluvioneve dhe paraqitjen e nevojës për mbrojtjen nga vërshimet. Për përmirësimin apo eliminimin e këtyre problemeve paraqitet nevoja e përdorimit të masave dhe teknikave për rregullimin apo restaurimin e ujërrjedhave, ku përshihen masat si masat konvencionale dhe teknikat inxhinierisë (thellimi dhe zgjerimi i shtratit të lumit, argjinaturat, largimi i meandreve), të gjelbër (pyllëzimi, vegjetacion), kombinimi i masave të gjelbër-hiri dhe masat tradicionale (Hiri).

Paraqitjes së nevojës për të intervenuar duhet ti qasemi me alternativa të ndryshme duke tentuar largimin nga masat tradicionale (konvencionale) dhe të rritet aplikimi i masave më të buta dhe më të mira për ambientin, sidomos nëse është në zona rurale siç është rasti konkret i cili do të analizohet (masat e gjelbër dhe kombinimi i tyre) varësisht nga kushtet e terrenit (topografike, morfologjike), kushteve ekologjike dhe ato komerciale.

1.1. Definimi i problemit

Kualiteti i lumenjve dhe mjedisi i tyre është degraduar ndër vite. Në shumicën prej tyre janë bërë intervenime, thellime, devijime, është bërë kultivimi i rrafshëve vërshuese si dhe zhvillimi i ndërtimeve të ndryshme.

Erodimi i brigjeve është problemi kryesor i cili kërkon qasje serioze dhe shqyrtim të gjitha opsioneve të mundshme, që të bëhet zgjedhja më e përshtatshme duke marrë parasysh të gjithë faktorët që ndikojnë në zonën në afërsi të lumit.

Gjithashtu dalja e lumit nga shtrati i tij dhe përmytja e tokave afër tij është një tjetër problem i cili kërkon zgjidhje mirë të shtjelluar dhe të pranueshme për ambientin dhe komunitetin.

1.2. Qëllimi dhe pyetjet hulumtuese

Qëllimi i këtij studimi është që të bëhet një analizë për mundësinë e aplikimit të masave të kombinuara (gjelbër-hiri) për mbrojtjen e brigjeve nga erozioni. Gjithashtu, me këto masa synohet të arrihet një mbrojtje sa më e qëndrueshme nga përmytjet. Pasi që kemi të bëjmë me ujërrjedha rurale mundësia e aplikimit të masave më të buta dhe më të përshtatshme për këto rajone, do të shihet si prioritet. Si qëllim specifik do jetë, rishikimi i literaturës për restaurimin e ujërrjedhave rurale dhe përdorimin e këtyre njohurive dhe përvojave për restaurimin e rastit studimor-Segmentin e Lumit Llap në fshatin Lupq.

Me këto synohet rritja e stabilitetit të brigjeve duke zvogëluar erozionin dhe rritja e fortësisë (kompaktësisë) të dheut në brigje me vegetacion ose masa tjera të kombinuara. Gjithsesi, do të adresohet si alternativ, mbrojtja e zonës nga përmytjet dhe dëmtimet e tokave bujqësore nga vërshimet duke adaptuar masat e gjelbër me teknikat inxhinierisë konstruktive (hiri).

Duke u bazuar në zone e shqyrtuar, zona e lumit Llap në fshatin Lupq,

Gjatë punës sonë kërkimore synojmë t'i përgjigjemi pyetjeve të mëposhtme:

- Cilat masat janë më të përshtatshme për ujërrjedhat rurale?
- A mund të adaptohen/ zëvendësohen masat tradicionale me masat vegetative?
- Cilat janë përparësitë e masave gjelbër-gri (të kombinuara) në ujërrjedhat rurale në krahasim me masat të vrazhda (gabionet)?
- A ka ndikim shpejtësia e rrjedhjes në përzgjedhjen e mbrojtjes së brigjeve të shtratit?

2. RISHIKIMI I LITERATURËS

2.1. Rregullimi i ujërrjedhave rurale

Tradicionalisht, qasja për rregullimin e ujërrjedhave rurale është përqendruar në intervenimet në vet shtratin e tyre, sesa të një qasje më gjithëpërfshirëse e cila trajton sistemet e rrafsheve vërshuese dhe përdorimin e alternativave ambientale të rregullimit. Në dekadën e fundit, konceptet themelore për qasjen e integruar, ndërdisiplinore dhe për menaxhimin të këtyre ujërrjedhave kanë fituar një interesim të gjerë. Njëri nga këto koncepte për të cilin do të flasim në vazhdim është restaurimi i ujërrjedhave rurale.

Gjatë rregullimit të këtyre ujërrjedhave stabilizimi dhe mbrojtja e shtratit të tyre mund të arrihet me teknika të ndryshme. Teknikat siç janë korigjimi i trasesë (rindërtimi i meandreve), ndërtimi i pragjeve-baseneve dhe pastrimi i shtratit të lumit mund të arrijnë stabilizimin e ujërrjedhes deri në një masë të caktuar. Nganjëherë teknikat të inxhinierisë janë të nevojshme për të ndihmuar restaurimin dhe mbrojtjen e vet shtratit dhe brigjeve të lumit nga erozioni. Erozioni dhe deponimi janë procese të cilat zhvillohen në mënyrë natyrore, por ndodhë që këto procese të përshpejtohen kur një ujërrjedhë bëhet jo e qëndrueshme . Shkaktarët si aktivitetet e njeriut (degradimi, urbanizimi) bëjnë jo stabilitetin e ujërrjedhes duke ndryshuar ekuilibrin hidraulik dhe të aluvioneve.

Ujërrjedhat janë sistem natyral i drenazhimit. Ato transporton ujin dhe materialin e gërryer nga sipërfaqja e tokës deri në grykëderdhjen e tyre. Lloji i erozionit dhe deponimit janë të ndikuar nga shumë faktorë, duke përfshirë sasinë e reshjeve, topografia lokale, gurët dhe vegjetacioni (SEPA, 2008).

Me paraqitjen e ndryshimeve të prurjeve në ujërrjedhë (me ndërtim të pendave të reja, ose me ndryshimin në shfrytëzimin e tokave dhe drenazhimi), ose më paraqitjen e ndryshimit në sasi dhe llojin e aluvionit në ujërrjedhë (p.sh me degradim ose punë të tjera inxhinierisë në shtratin e lumit), ujërrjedhat shpesh ndryshojnë formën (gjerësinë dhe thellësinë) për tu akomoduar në kushtet e reja. Këto ndryshime në gjerësi dhe thellësi janë shpesh të shoqëruara me ndryshim në normë dhe formë të erozionit. Gjithashtu, vendosja e strukturave (duke përfshirë mbrojtjen e brigjeve), mund të shoqërohet me rrjedhje nëpër brigje, duke shkaktuar erozion (SEPA, 2008).

Shtrati

Paraqet ujërrjedhën ujore që meandron në mënyrë natyrore dhe krijon karakteristikat brigjeve dhe shtratit të kanalit.

(Environment

Agency)

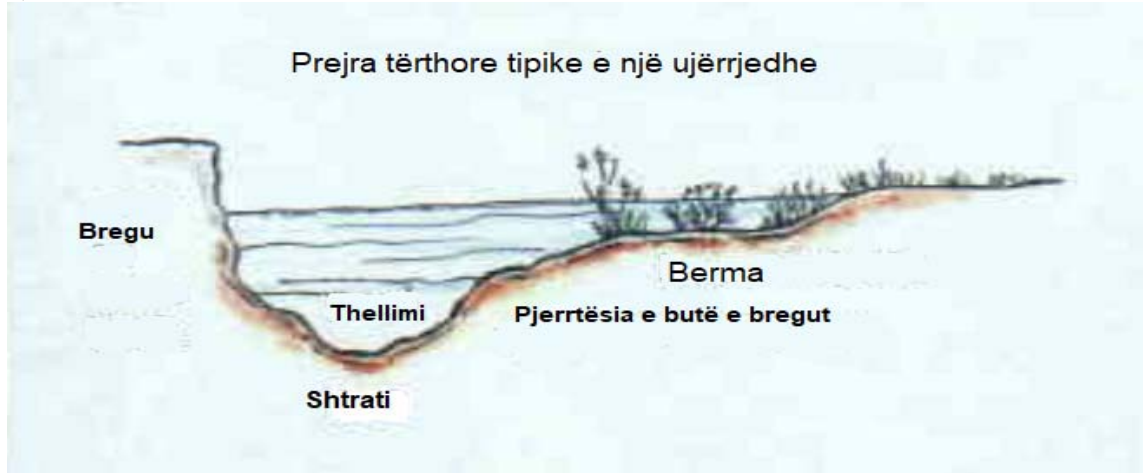


Figura 1 Prejra tërthore e një ujërrjedhe

Forma e shtratit të lumit

Forma e shtratit të lumit varet nga:

Morfologjia e lumit, thellësia e ujit dhe shpejtësia e ujit të cilat krijojnë një ndryshueshmëri të kushteve dhe habitatit. Kjo llojllojshmëri duhet të ruhet me rasti e ndonjë ndërhyrje në kanal. Nëse profili i kanalit është shumë uniform gjasat e stabilitetit dhe habitatit do të jenë të limituara.

Meandrat

Meandrat janë kthesa dhe lakesa, të formuara në mënyrë natyrore përgjatë një ujërrjedhe të ndikuara nga mënyra e rrjedhjes së ujit dhe ndryshimi në formë dhe karakteret e brigjeve.

Kjo ndodh kur uji gjatë lëvizjes nëpër kanal krijon rrjedhje spirale. Kjo rrjedhje spirale shkakton erozion të brigjeve të jashtme dhe depozitim në brigjet e brendshme. Si pasojë, në bregun e brendshëm ndodhë gërryerja dhe në bregun e jashtëm paraqitet depozitimi i aluvioneve.

Norma e erozionit të brigjeve varet nga forca tërheqëse në bregun jashtëm në përputhje me rezistencën e bregut. Rezistenca e brigjeve është në funksion të intensitetit dhe kohëzgjatjes së rrjedhjes, si dhe nga forma e lakesës dhe prerja tërthore e kanalit.

Krijimi i meandrave ka tri forma:

- Meandrimi në drejtim të rrjedhjes (zhvendosja drejtvizore)
- Menadrimi përgjatë ujërrjedhes (zhvendosja tërthore me aksin e luginës)
- Meandrimi rrethorë

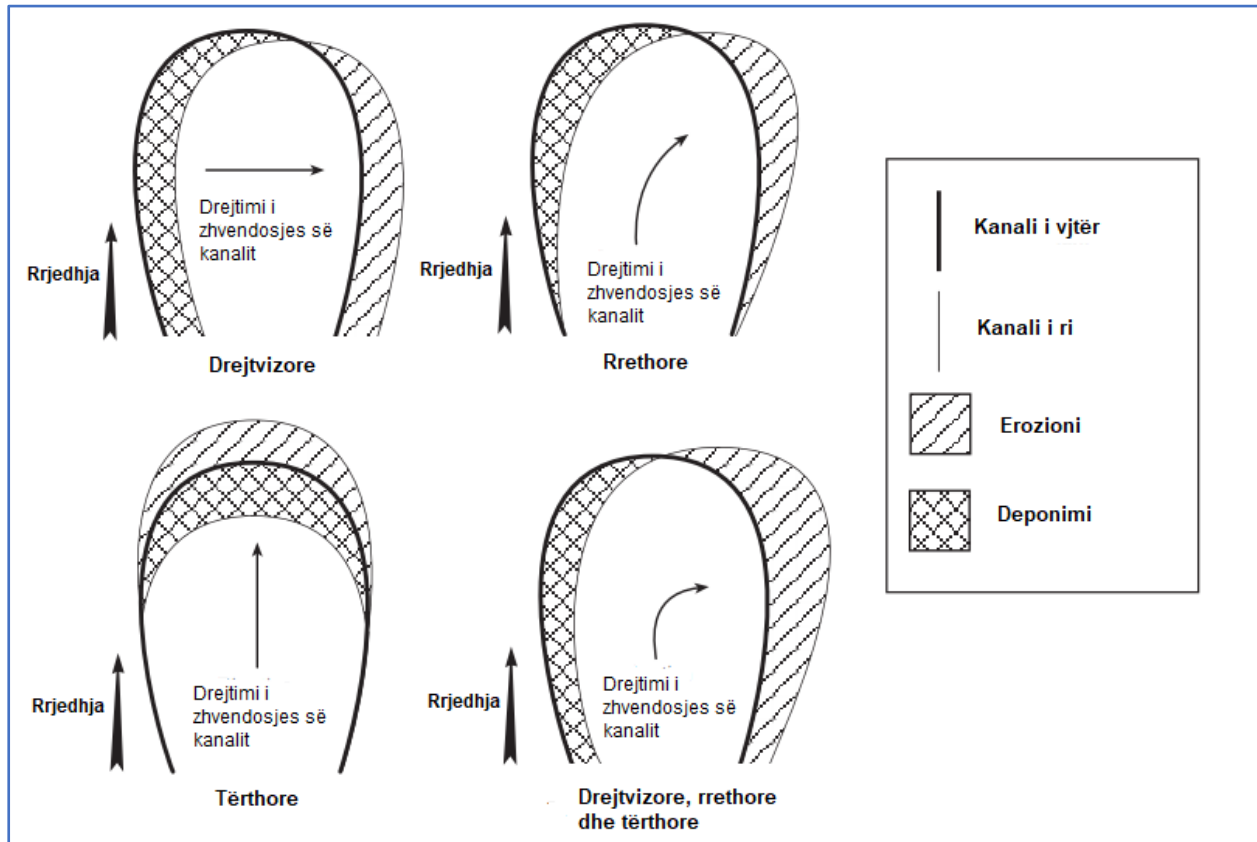


Figura 2 Krijimi i meandrave

2.2. Restaurimi i ujërrjedhave rurale

Me restaurim kuptojmë kthimin e një sistemi ujqor në gjendjen origjinale, të pa shqetësuar. Kjo nganjëherë quhet “restaurim i plot” dhe mund të ndahet më tej në restaurim pasiv (largimi i ndikimit njerëzor për të lejuar rehabilitimin) dhe restaurim aktiv (ndërrhyrje aktive për të rikthyer proceset ose kushtet) (Beechie, 2013).

Në zonat rurale karakteristika e pellgut ujëmbledhës dhe menaxhimi i pronës janë faktorë nxitës si për morfologjinë e lumit ashtu edhe për biodiversitetin dhe problemet e saj. Problemet dhe zgjedhjet e restaurimit rural janë të bazuara në zonën për rreth ose të shpërndara dhe kërkojnë qasje ku përfshihet e tërë zona ujëmbledhëse.

Në restaurimin e ujërrjedhave rurale mund të përfshihen shumë aktivitete të ndryshme dhe të gjitha ndikojnë në disa prej elementeve të regjimit të rrjedhjes së ujit, sedimentit dhe ndikimet e tyre në funksionet ambiental të lumenjve.

Këto aktivitete mund të jenë pasive (ndalimi i nxjerrjes së zhavorrit nga shtrati i ujërrjedhës) ose aktive (shtimi i aluvionit të trash). Arsyet e restaurimit ndryshojnë shumë varësisht nga ujërrjedha, pellgu, rajoni dhe shteti (Beechie, 2013). Teknikat e zakonshme për rritjen dhe krijimin e zonave të habitatit në shkallë të gjerë, modifikimet fizike, si për shembull, ri-meandrimi dhe ri-profilizimi për të krijuar karakteristika si basene-pragje (Cowx, et al., 2013) deri te ato me shkallë më të vogël, metodat brenda rrjedhjes që përfshijnë vendosjen strukturave të ndryshme artificiale dhe natyrore për të rikrijuar ndryshueshmëri të materialeve brenda një shtrati si rrënjë, dru, gurë dhe zhavorr (Roni et al.2008).

Pse të bëhet restaurimi i lumenjve?

Fillimisht, për të krijuar një ekuilibër të qëndrueshëm në mes mbrojtjes së nevojshme nga vërshimet, punimit të tokave bujqësore dhe duke lejuar ekosistemet lumore të funksionojnë natyrshëm.

Restaurimi bëhet për të rikthyer rolin natyral të rrafshit vërshues duke ju përshtatur vërshimeve sezonale dhe përmirësimit të cilësisë së ujit, gjithashtu duke siguruar mbrojtjen nga vërshimet.

Kudo që është e përshtatshme lejohet krijimi i vegjetacionit, moçaleve dhe drenazheve përgjatë lumit e cila ndikon edhe në pamjen vizuale.

Bëhet inkurajimi i projekteve bashkëpunuese për rritjen ose rehabilitimin e shqetësimeve lokale të lumenjve.

Restaurimi mund të përfshijë:

Rikrijimin e një kanali natyror duke përfshirë një ndryshueshmëri të formës brigjeve dhe shtratit, bermës, baseneve dhe pragjeve në kanalin e lumit. Brigjet e pjerrëta dhe të cekëta krijojnë kushtet të ndryshëm.

Mbjellja e kaçubave, drunjtëve dhe vegjetacionit të shpeshtë për të krijuar një zonë natyrore të zbutjes, e cila është e aftë të filtroj substancat të cilat kalojnë nëpër terren dhe të ndihmoj për të mbrojtur cilësinë e ujit në lum.

Lejimi i lumit të vërshoj në mënyrë sezonale përgjatë rrafshit vërshues natyral, duke krijuar toka pjellore të qëndrueshme.

Gjithashtu, krijimi i regjimeve dhe shpejtësive të ndryshme të rrjedhjes për të mbështetur zhvillimin e llojeve të ndryshme bimësh dhe kafshësh në kanal. Zhvillimi i pishinave brenda lumit ofronjë strehim për peshqit në muajt e verës dhe pragjet ajrosin ujin. Rritja e peizazhit të lumit, duke u siguruar që këto ndryshime në përdorimin e tokës dhe paraqitjes vizuale janë të përshtatshme për karakterin lokal.



Figura 3 Restaurimi i një ujërrjedhe rurale. <https://www.dubois-king.com/sucker-brook-channel-stabilization-and-natural-channel-design-4/>

2.3. Restaurimi kundrejt rregullimit të ujërrjedhave rurale

Me vite janë bërë përpjekje për të shfrytëzuar dhe manipuluar ujërrjedhat rurale. Këto përpjekje kanë përfshirë ndryshimin e formës mekanikisht dhe në mënyrë artificiale, duke detyruar këto ujërrjedha dhe mjedisin për rreth që të punojë në favor tonë. Shumë prej këtyre aktiviteteve kanë efekte serioze në ujërrjedhat dhe mjedisin për rreth. (Williams, 2001).

Me rritjen dhe zhvillimin e teknologjisë, ne shpesh nuk i analizojmë dhe nuk i marrim parasysh ndryshimet që u shkaktojmë ujërrjedhave deri sa të jetë shumë vonë.

Përderisa erozioni, meandrimi i ujërrjedhave dhe vërshimet janë procese natyrore, ato mund të shkaktojnë dëme të konsiderueshme nëse ndodhin në afërsi të vendeve të populluara. Kjo shpije deri të krijimi i një numri të teknikave (masave) për kontrolluar ose eliminuar një rrezik të tillë.

Fatkeqësisht, ndonëse shumë prej këtyre teknikave zgjedhin problemin në mënyrë të menjëhershme, jo gjithmonë ato janë zgjedhja më e sigurt dhe në të mirë të ambientit për periudha afatgjatë. Gurët ose formësimi i brigjeve, është përgjigjja tradicionale ndaj kontrollit dhe minimizimit të erozionit përgjatë brigjeve të ujërrjedhave, dhe paraqet një besim inxhinierie që këto teknika (gurët, gabionet) janë zgjedhja më e mirë për zbutjen e zhvendosjeve dhe erozionit të brigjeve (FEMA, Federal Emergency Management Agency).

2.4.Masat e përgjithshme

Praktika konvencionale të inxhinierisë së lumenjve, nganjëherë e quajtur inxhinieri e “fort”, ka sjell mjaft përfitime, por gjithashtu ka rezultuar në ndikime negative sociale dhe mjedisore si dhe probleme të reja menaxhimi.

Degradimi i lumenjve ka quar në rritje të shqetësimeve publike, dhe në rritje të numrit për të rikthyer ose rehabilituar ata (Rosgen 1994; Kondolf 1996).

Aktivitetet e tilla mund të zvogëlojnë ndikimet e dëmshme mjedisore gjatë restaurimit të vlerave mjedisore, estetike, rekreative, nëpërmjet zhvillimit të qasjes inventive ose modifikimeve të atyre ekzistuese. Këto mund të përfshijnë teknikat bio-inxhinierisë që integrojnë aspektet biologjike dhe inxhinierisë, duke rezultuar në një pamje “më të butë” më të natyrshme për lumenjtë e rehabilituar. (The River Restoration Centre)

Disa nga teknikat më shumë të ndjeshme bio-inxhinierisë, përfshijnë zhvillimin e kanaleve në dy faza; drenazhimi i tokave të lagshta jashtë shtratit, kanalet anësore për zbutjen e përmbytjeve, puse të reja dhe pragje; dhe strukturave në ujërrjedhë.

Modifikimet më të afërta me strukturat e “forta” inxhinierisë duke përfshirë gabion ose gurë të thyer për të mbështetur bimësinë dhe dheun në brigje.

2.4.1. Teknikat tradicionale (hiri)

Teknikat tradicionale, historikisht, kanë qenë një qasje standarde dhe popullarizuar për stabilizimin e brigjeve. Brigjet ujërrjedhave me tendencë të madhe erozive mund të përforcohen me gurë të hedhur, gabion, pllaka betoni ose materiale të tjera inerte. Forcimi mund të aplikohet direkt përgjatë bregut dhe siguron mbrojtje kundër erozionit.

Në kategorinë e forcimit të brigjeve, gurët e hedhur janë të rekomanduar para materialeve tjera për shkak të përshtatshmërisë së tyre ndaj formave të ndryshme të brigjeve.

Metodat tradicionale e forcimit të brigjeve (përveç metodave të brigjeve deformabile) mund të nxisin thellimin lokal shtratit dhe gërryerjen lokale të shputës së bregut (Brown, 1985; Niezgodá and Johnson, 2006), dhe mund të shkaktojnë një rritje afate shkurtë të materialit në shtrat nga thellimi i tij (Stern and Stern, 1980). Thellimi i shtratit mund të shkaktoj zvogëlimin e raportit thellësi-gjerësi (Niezgodá and Johnson, 2006) dhe në përgjithësi ruan kushtet e larta erozive.

Për ujërrjedha rurale këto teknika duhet të shqyrtohen më hollësisht për arsyeshmërinë e përdorimit të tyre. Lartësi e mbrojtjes së brigjeve varet nga niveli i ujit ndërsa projekti për mbrojtje të brigjeve dhe zgjedhja e materialit varet nga gjendja e ngarkesës (tipi i rrjedhjes së ujit) dhe funksioni i mbrojtjes.

Pronarët kanë të drejtë të mbrojnë pronën (tokat) e tyre nga vërshimet dhe erozioni, gjithmonë duke u siguruar që ndërhyrjet për mbrojtjen e tyre nuk ndikojnë negativisht te pronarët në pjesën e poshtme të ujërrjedhës. Ata gjithashtu kanë përgjegjësin që ta kalojnë pa pengës, ndotje ose devijim që prin të drejtat e tjerëve (Tuck, 2008)

Gurët e hedhur

Historikisht, ka qenë një prej metodave më të përdorur për kontrollimin e erozionit të brigjeve. Kjo metodë është një lloj i përforcimit të brigjeve duke përdorë gurët e hedhur, zakonisht, mbi në shtresë filtri të zhavorrit ose filtrit sintetik me shputë të gërmuar ose të qasshme. Kohëve të fundit, shqetësimet rreth ndikimeve negative të tyre në ambient dhe ndikimet në morfologjinë e lumit, kanë bërë përdorimin e tyre të diskutueshëm.

Për këtë arsye, veshja e brigjeve me gurë rekomandohet vetëm në rast se dështimi i brigjeve do të kishte pasoja të pa tolerueshme ose kushtet e terrenit janë ekstreme (erozion i lartë, forcat tërheqëse të larta, kushtet e dështimit të masës). Problemet e vendosje së gurëve në brigje nuk ndalën në momentin e instalimit, për shembull, kur vendosen përgjatë një pjese të lumit kanë një numër të ndikimeve negative në ambientin për rreth.

Gurët e hedhur në brigje kanë tendencë të rritjes së shpejtësisë së rrjedhjes së ujitë përgjatë pjesës së mbrojtur, pasi që uji nuk ka pengesa për të ngadalësuar atë. Kjo shpejtësi shtesë e rrjedhjes paraqet probleme në pjesën e poshtme në drejtim të rrjedhjes.



Figura 4 Gurët e hedhur (Engineering with nature)

Forca dhe shpejtësia e rritur ujitë shkaktojnë rritjen e erozionit në këto lokacione të reja poshtë rrjedhje, e cila paraqitë domosdoshmërinë e mbrojtjes shtesë të këtyre pjesëve dhe thjeshtë largon problemin më poshtë ujërrjedhës.

Gurët e hedhur pengojnë funksionimin natyral të ujërrjedhës, pasi që ndërprejnë krijimin e korridorit vegjetativ ose pikën lidhëse mes ujërrjedhës dhe ambientit.

Një korridor vegjetativ funksional është i rëndësishëm për disa arsye; zvogëlon energjinë e rrjedhjes dhe minimizon erozionin, filtron ndotje nga rrjedhja sipërfaqësorë përmes bio-filtrimit, kap dhe mbanë aluvionet dhe drunjtë të cilat ndihmojnë në plotësimin e tokës dhe rindërtimin e brigjeve; dhe siguron materie ushqyese për gjallesat (FEMA, Federal Emergency Management Agency). Përdorimi i kësaj metode në zonat me vegjetacion të ulët, në rast të ekspozimit të drejtpërdrejt nga rrezet e diellit, mbrojtja nga gurët mund të shkaktojë reflekton këto rreze në ujë dhe shkakton ngritjen e temperaturës së ujit. Gjithashtu, shkëputja ose zhvendosja e gurëve si pasojë e nivelit të lart ose shpejtësisë të rritur të rrjedhjes, struktura mbrojtëse nga gurët do të fillojë të dështojë. Pasi të ekspozohen brigjet si pasojë e këtij dështimi, dëmi do të vazhdojë si para vendosjes së mbrojtjes. Për të eliminuar këtë mundësi dëmi kërkohet monitorim dhe mirëmbajtje e vazhdueshme dhe e cila mund të bëhet e shtrenjtë dhe problematike (FEMA, Federal Emergency Management Agency; Harman & Starr, 2011).

Disa faktorë që duhet konsideruar para përzgjedhjes së kësaj metode janë energjia (shpejtësia) e rrjedhjes, forca tërheqëse, rrezja e lakimit, erodibiliteti i shtratit dhe materiali i brigjeve, pjerrtësia dhe lartësia e brigjeve, lejueshmëria (pranueshmëria) e dëmit dhe potenciali zbutës (Michelle Cramer, 2002).

Është e rëndësishme të përcaktohet nëse gurët e hedhur janë zgjedhje e përshtatshme për llojin dhe shkaqet e erozionit të ujërrjedhës përkatëse. Gurët e hedhur janë zgjedhje e mirë ku lloji i dështimit është erozioni i shputës, disa tipe të gërryerjes lokal ose dështimi në masë. Në të kundërtën, kjo teknik nuk është e përshtatshme për vendet të cilat shtrihen brenda korridorit të zhvendosjes meandruese ose në pjesën me degradim të theksuar ku lloji i dështimit ka potencial të shkëputjes ose prerjes.

Gabionet

Një gabion prej guri është i ndërtuar nga rrjetat nga teli duke formuar shporta dhe forma të ndryshme të cilat janë të mbushura me gurë për të kontrolluar erozionin. Ato mund të përdoren në mjedise të ndryshme dhe në brigjet e lumenjve si të vetme ose në kombinim me masat e tjera të tilla si vegjetacioni (Matic, 2009).

Gabionet kanë një kosto të ulët të ndërtimit pasi që përbëhen vetëm nga rrjeta e telit dhe gurët të mbledhur nga rrethina. Megjithatë, mbushja me gurë dhe cilësia e telit në ndërtimin e gabioneve janë faktor shumë i rëndësishëm kur merret parasysh përshtatja e tyre me zonën që duhet mbrojtur nga erozioni (Matic, 2009).

Gabionet kanë ndikime afatgjatë në morfologjinë e lumit, gjerësinë e shtratit si dhe transportin e aluvioneve por gjithashtu ka efekt në lidhshmërinë me tokën. Gabionet nga guri pengojnë zhvillimin natyror të shtratit dhe kanë efekt negativ të madhe në bimësinë bregore (Thompson et.al, 2016).

2.4.2. Teknikat e kombinuara (gjelbër-hiri)

Sipas Luger (1998) dhe Hotsma (1999) gurët, zhavorri ose rrënjët e fundosura mund të përdoren për të mbrojtur shputën e brigjeve për të siguruar një platformë stabile dhe të qëndrueshme për të aplikuar masat bio-inxhinierisë. Gurët ose zhavorri i fundosur janë më të preferuar, ndihmojnë në parandalimin e dëmtimit të brigjeve duke devijuar rrjedhjen nga shputa e brigjeve, krijimin kushteve për deponimin e aluvioneve dhe ruajtja e bimësisë mbi të.

Disa prej teknikave të kombinuara përfshijnë: Gabionet vegjetativ, gurët e hedhur vegjetativ, sistemi geo cell, dyshekët e përforcuar vegjetativ.

Gabionet vegetativ

Gabionet janë shporta drejtkëndëshe të bëra nga rrjeta me tela të përdredhur ose të salduar që janë të mbushura me shkëmb. Këto struktura fleksibile dhe të përshkueshme mund të përdoren individualisht ose të grumbullohen si blloqe ndërtimi për të përforcuar brigjet e pjerrëta. Të përdorura vetëm, gabionet e mbushura me gurë ofrojnë përfitime të pamjaftueshme të habitatit. Megjithatë, bimësia drunore, si shtresa e furçave ose shtyllat dhe kunjat, mund të përfshihen duke futur copat deri në shportë gjatë mbushjes dhe depërtimit në tokën. Drunjtë mund të sigurojnë përforcim dhe jetëgjatësi shtesë për strukturën duke ndihmuar në zbutjen e humbjes së habitatit.

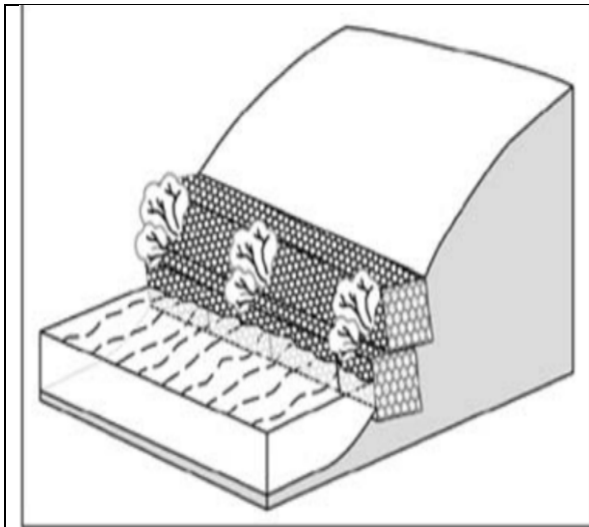


Figura 5 Gabionet vegetativ

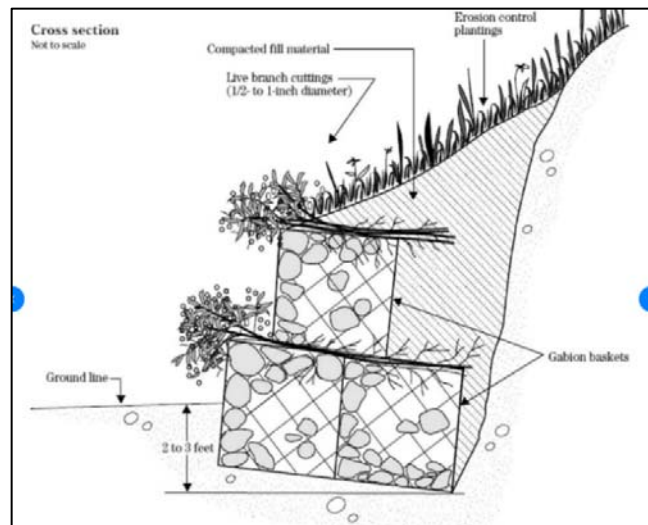


Figura 6 Gabionet vegetativ
(<https://ëëë.nap.edu/doënlod/13556>)

Gurët e hedhur vegetativ

Gurët e hedhur vegetativ është një shtresë e përforcuar prej guri dhe guri që është vegjetuar, në mënyrë optimale gjatë ndërtimit, duke përdorur teknikat e mbjelljes së shtyllave, shtrimit të furçave dhe drunjtë e gjallë. Qëllimi i kësaj metode është të rrisë qëndrueshmërinë e bregut, duke vendosur njëkohësisht rritjen bregut vegetativ brenda gurëve dhe mbi ujin për të siguruar hije, përfitime të cilësisë së ujit dhe për habitatin e peshkut dhe kafshëve të egra. Bregu vegetativ kombinon teknikat e pranura gjerësisht, rezistente dhe të veshjes të vazhdueshme të gurëve me përmes mbjelljes së thellë të bimësisë.

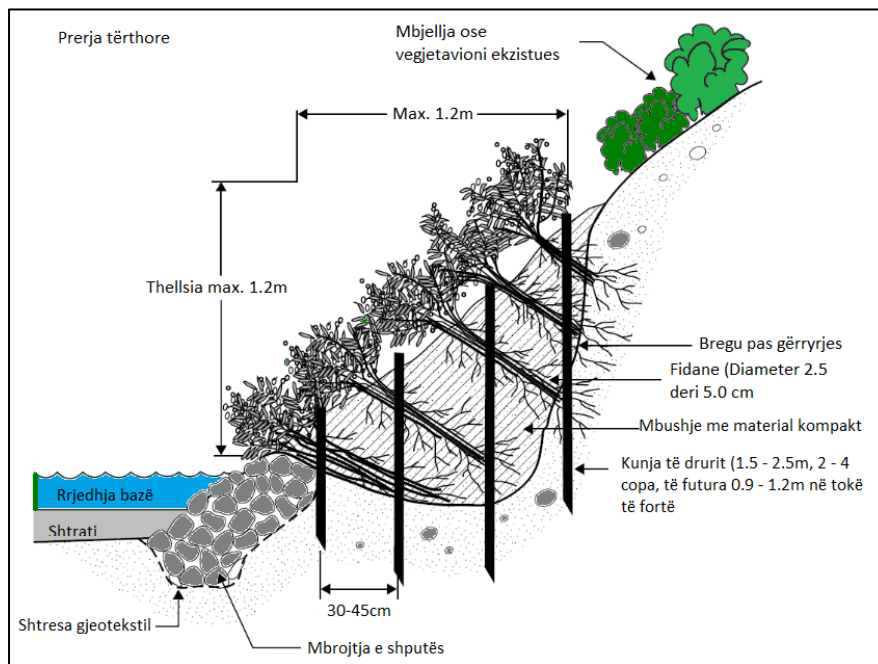


Figura 7 Mbrojtja e shpëtës me gurë të hedhur dhe vegjetacion (Bank Stabilization Design Guidelines)

Dyshek i përforcuar vegjetativ

Dysheku me degë të gjalla është një shtresë e trashë (15 deri në 30 cm) me prerje të degëve gjalla dhe mbushje dheu. Dyshekët zakonisht ndërtohen nga degë shelgu të gjallë ose specie të tjera që lëshojnë rrënjët lehtë pas prerjeve. Dyshekët e degëzuar përdoren për të ri vegjetuar dhe njëkohësisht përforcuar bankën. Shtresa e dendur e degëve rrit vrazhdësinë, duke reduktuar shpejtësinë në faqen e bregut dhe duke e mbrojtur atë nga erozioni, ndërsa ndalon sedimentin dhe siguron habitat direkt përgjatë buzës së ujit. Dyshekët me degë janë një kandidat i shkëlqyeshëm për t'u kombinuar me teknika strukturore si mbrojtja e shputës me gurë.

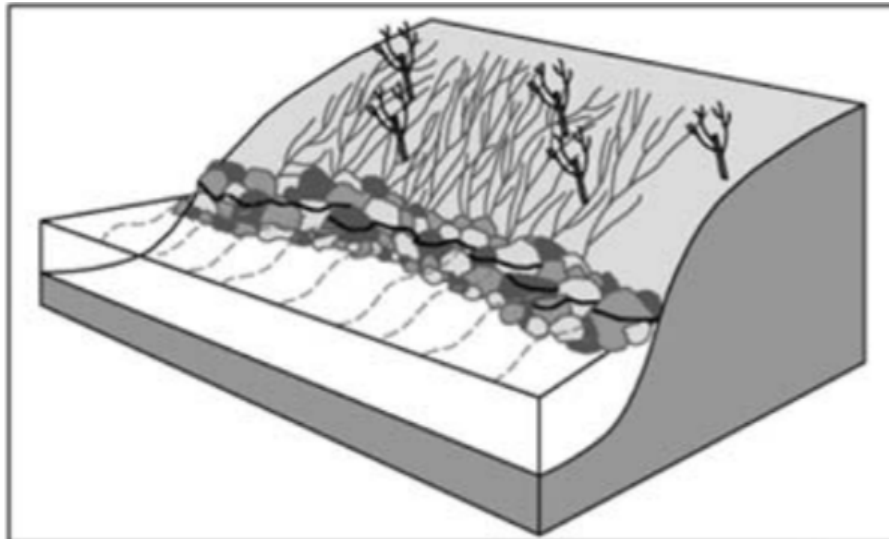


Figura 8 Dyshek i përforcuar vegjetativ

https://www.nap.edu/login.php?action=guest&record_id=13556

2.4.3. Teknikat e gjelbër

Mbrojtja e brigjeve

Erozioni i brigjeve është proces i natyrshëm në disa pjesë të shumë lumenjve. Rrjedha e lumenjve shkaktojnë gërryerjen brigjet në kthesat konkave, transportojnë materialin e brigjeve në drejtim të rrjedhjes së poshtme dhe deponojnë atë në kthesa konvekse.

Këto procese të ndryshueshme të erozionit dhe deponimit mbajnë formën e meandreve në kanal, duke rezultuar që në njërën anë pronari të humb tokë ndërsa në anën tjetër fiton hapësirë.

Qoftë për shkaktarë natyror apo aktivitetet njerëzore, humbjet e tokës të këtij lloji mund të krijojnë nevojën për mbrojtjen e brigjeve (Henderson 1986; Holmes & Newbold 1989; Kondolf 1996).

Tipet e erozionit të brigjeve

Një rrëshqitje gjeotektonike paraqitet kur forca gravitacionale që vepron në materialin e bregut tejkalon forcën rezistuese, duke shkaktuar zhvendosje poshtë të masës së dheut. Tri tipet e rrëshqitjes së brigjeve janë zhvendosja rrethore, planare dhe në formë harku (fig.), siç është përshkruar nga Throne (1982) dhe FISRWG (2001).

Zhvendosja rrethore është një dështim më i thellë në formë blloku të zgjatur, më pjerrtësi më të vogël dhe qendër mbi breg. Më një dështim planarë, pjesa e sipërme e bregut është nën tension dhe paraqiten qarjet nga presioni. Rrëshqitja është pothuajse planare, qendra e rrotullimit është nën pjerrtësi të bregut, dhe zakonisht dështimi shfaqet në pjerrtësi të brigjeve prej 60 shkallëve, por kjo varet nga dheu, prezenca e rrënjëve dhe karakteristikat e bregut. Qarjet nga presioni paraqiten nga prezenca e pllakave vertikale të dobëta për shkak të materialit kohesiv dhe kjo do të zvogëlojë strukturën e dheut dhe rritë potencialin e dështimit.

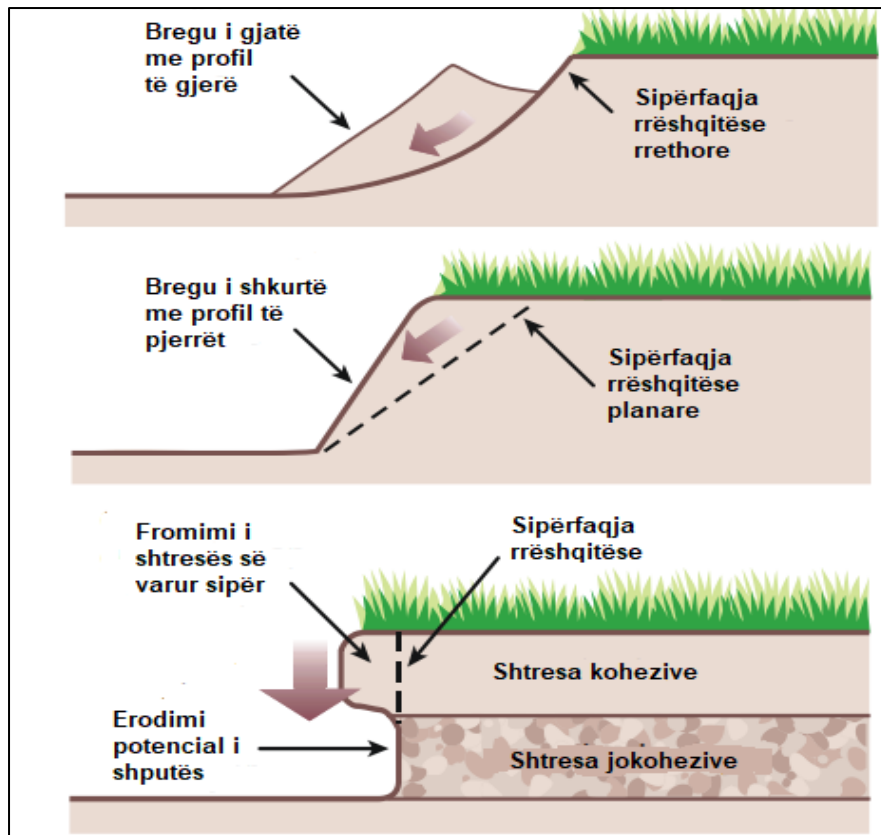


Figura 9 Rrafshet rrëshqitëse dhe erodimi i brigjeve

Ka pasur hulumtime të gjera në metodat e mbrojtjes së brigjeve të lumenjve që bashkëveprojnë më natyrën më shumë se kundër saj. Masa bio-inxhinierisë është procesi kombinimit të koncepteve biologjike dhe inxhinierisë për të kontrolluar proceset siç janë erozioni dhe lëvizja e sendimenteve. Teknikat e rehabilitimit të cilat përdorin këtë qasje zakonisht përdorin një përzierje të materialit të drurit dhe gurit natyror, vegjetacion dhe materiale të punuara nga njeriu.

Këto kanë përparësitë e më poshtme:

- Ushqimi dhe habitatet sigurohen për florën dhe faunën vendase.
- Ato janë estetikisht superiore ndaj pllakave të betonit.
- Kursime thelbësore të kostos: përdorimi i vegjetacionit dhe materialeve të tjera jo-strukturore mund të zvogëlojnë shpenzimet e ndërtimit. Megjithatë duhet konsideruar edhe shpenzimet për mirëmbajtje dhe riparim.
- Mund të përdoren për të mbrojtur ose për të fshehur pajisjet për matjen e ujit.
- Strukturat që përmbajnë vegjetacion të gjallë kanë tendencë të jenë vet-shëruese kur dëmtohen.

- Dëmtimi natyral i materialeve nuk do të degradojë ekosistemin.
- Masat bio-inxhinierike përfshijnë punë intensive, por përfitimet e tyre sociale dhe ekonomike po i bëjnë këto masa më të dëshirueshme si alternativa për stabilizimin e brigjeve.
- Strukturat sigurojnë stabilitet të menjëhershëm të bregut, nëse ato instalohen siç duhet.
- Mbrojnë bimësinë e re derisa të përforcohet dhe reduktojnë shembjen e dheut derisa vegetacioni largohet lagështinë e tepërt nga brigjet.

Vegjetacioni ujor

Bimët vendore të përshtatura mirë për të jetuar në lumë (d.m.th në pjesë të kanalit ku gjatë gjithë kohës janë nën ujë) mund të përdoren për të mbrojtur shputën e brigjeve e lumenjve, duke ngadalësuar shpejtësinë e rrjedhjes në afërsi dhe duke siguruar përforcim e fundit të shtratit dhe pjesës së poshtme të brigjeve përmes rrënjëve.

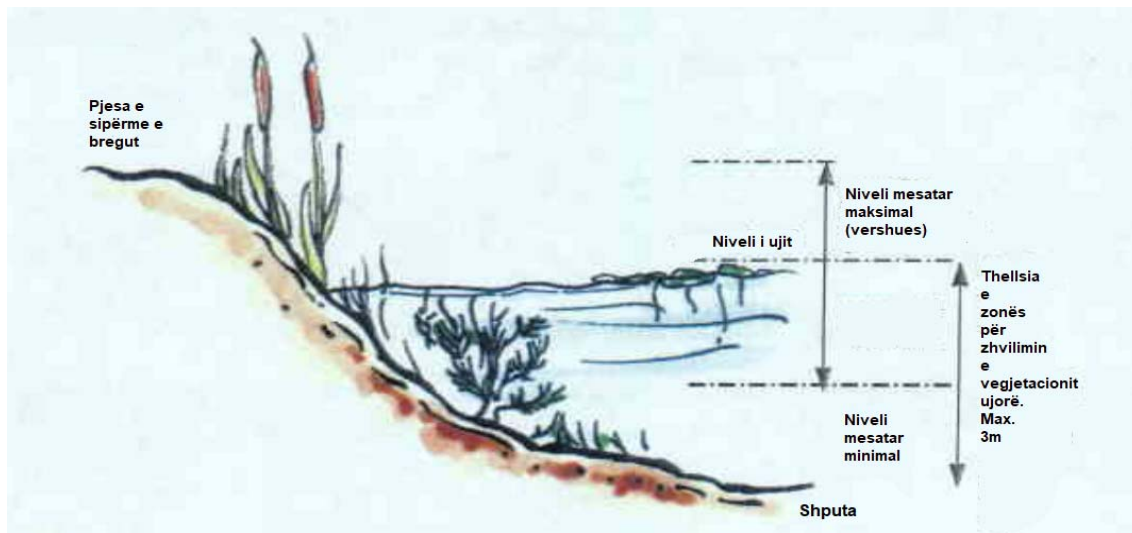


Figura 10. Vegjetacioni ujor

Fashinat e rrafshëta

Janë materiale të biodegradueshme të prodhuara nga fibra natyrale të cilat mbrojnë dhe stabilizojnë brigjet e lumit dhe në të njëjtën kohë lejojnë zhvillimin e vegjetacionit.

Këto fibra mund të shtypen dhe thuren në forma të ndryshme duke përfshirë hasër (paletat) të trashësisë së ndryshme.

Hasrat (paletat) e biodegradueshme shpesh përdoren për të ofruar një bazë për rrënjët e vegjetacionit, përforcimin e shpejt të vegjetacionit që të stabilizohet erozioni i brigjeve. Fashinat e rrafshëta të përforcuara me fibra natyrale mund të përdoren për të ofruar mbrojtje afatgjate.

Rrotullat e fashinave mund të jenë të madhësisë dhe trashësisë së ndryshme. Rrotullat janë të disponueshme deri në 3.66 metra të gjera dhe gjatësi deri në 30 metra. Densiteti i tyre varijon për të lejuar depërtimin e mjaftueshëm të dritës dhe kështu mundëson zhvillimin e vegjetacionit.

Këto fashina zvogëlojnë ndryshimet e temperaturës, zvogëlojnë evapotranspirationin dhe përmirësojnë infiltrimin, duke rezultuar në përmirësimin e gjasave të mbijetesës së bimëve. Punët e dheut mund të jenë të nevojshme për të përgatitur terrenin. Bregu i ujërrjedhës duhet të rrafshohet dhe të krijohet pjerrtësi e njëjtë për shtrirjen e paletave. Duhet të jetë i rrafshët dhe mos të ketë gurë dhe drenjë të mëdhenj.

Paletat duhet të vendosen për mbulimin e zonave jo stabile dhe duhet të shtrihen nga niveli i ujit minimal deri në krye të brigjeve ose deri te niveli i ujit maksimal. Ky teknikë mbron bimësinë dhe dheun nga erozioni, kanë një jetëgjatësi të shkurtë (6 muaj deri në 2 vite) dhe kërkojnë krijimin e vegjetacionit për të stabilizuar bregun për një kohë të gjatë.

Kostoja e kësaj teknike varet nga lokacioni dhe gjendja e terrenit, tipin i hasërve/paletave dhe zona e aplikimit. Kostoja tipike për këto paleta mund të jetë prej 2.4€ deri 7.5€ për metër katror.

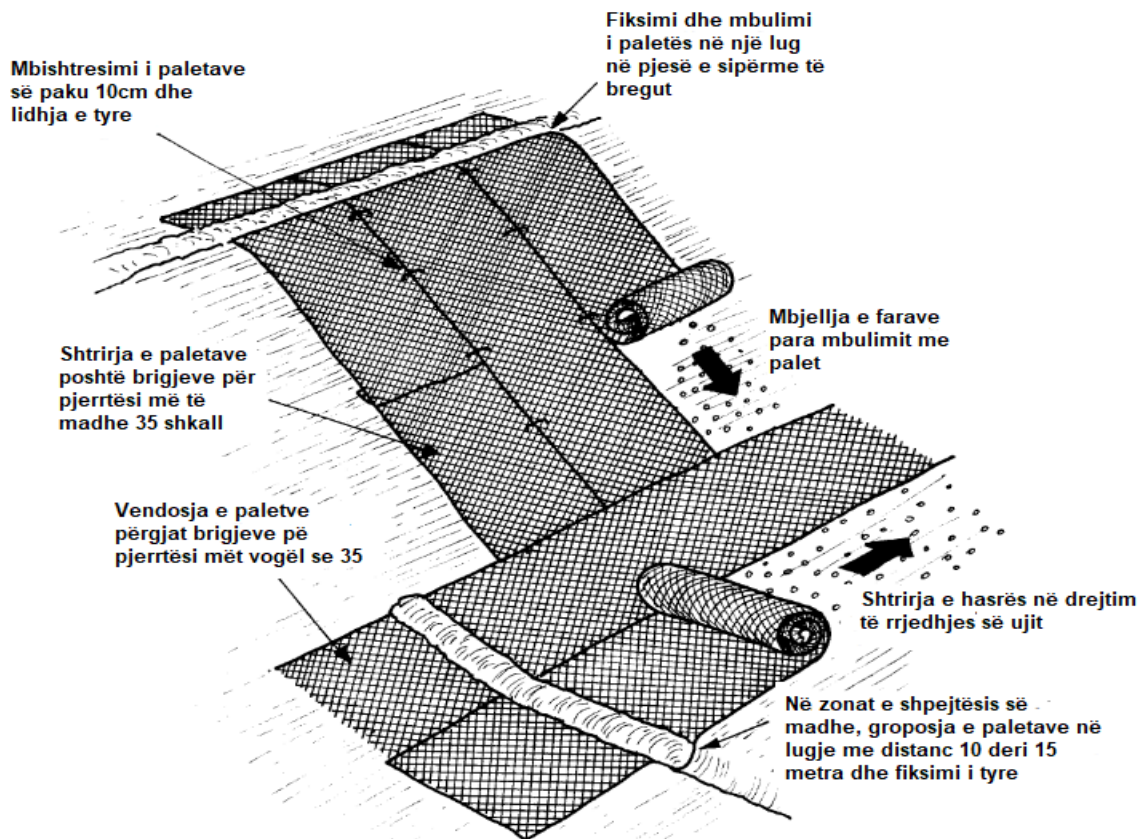


Figura 11 Vendosja e fashinave të rrafshëta në shputën dhe bregun e Lumit

- Fashinat e lehta

Fashinat e lehta janë elementë në formë cilindri të bëra nga fibrat (e kokosit) e ngjeshura në një rrotull dhe të mbështjella nga një rrjet e jashtme.

Ato përdoren për të mbrojtur shputën ose brigjet e ujërrjedhës. Fashinat e lehta kërkojnë ankerim të përshtatshëm dhe nuk rekomandohen për shpejtësi të madhe afër brigjeve ose rrjedhje turbulente. Kjo teknik zakonisht përdoret në kombinim me kunjat dhe vegjetacion të gjallë. Janë të qëndrueshme dhe kosto-efektive për zhvillimin e vegjetacionit në ujërrjedha. Ato mund të aplikohen për një kosto minimale në krahasim me teknikat e inxhinierisë konstruktive (gabionet, gurët) dhe ofrojnë një të peisazhit më të mirë.



Figura 12 Dry-and-preestablished-coir-rolls



Figura 13 <http://ëëë.ëater-land.uk.com/coir-pallets>

Instalimi dhe aplikimi

Fiksohen me kunjë druri përafërsisht me gjatësi 1.2m dhe diametër rreth 65mm, varësisht nga lokacioni dhe kushtet. Fashinat lidhen në fund me tel ose lustër.

Mbushja optimale – e mbështjella me gjeotekstil, të mbushur me baltë dhe të vegjetacion.

Aplikohen në:

- Vendosjen e vegjetacionit në brigje të pjerrëta të ujërrjedhave
- Zhvillimin e bimësisë margjinale
- Rindërtimin e shtratit të lumenjve
- Kontrollimin e erozionit në lumenj
- Largimin e opsioneve të inxhinierisë konstruktive

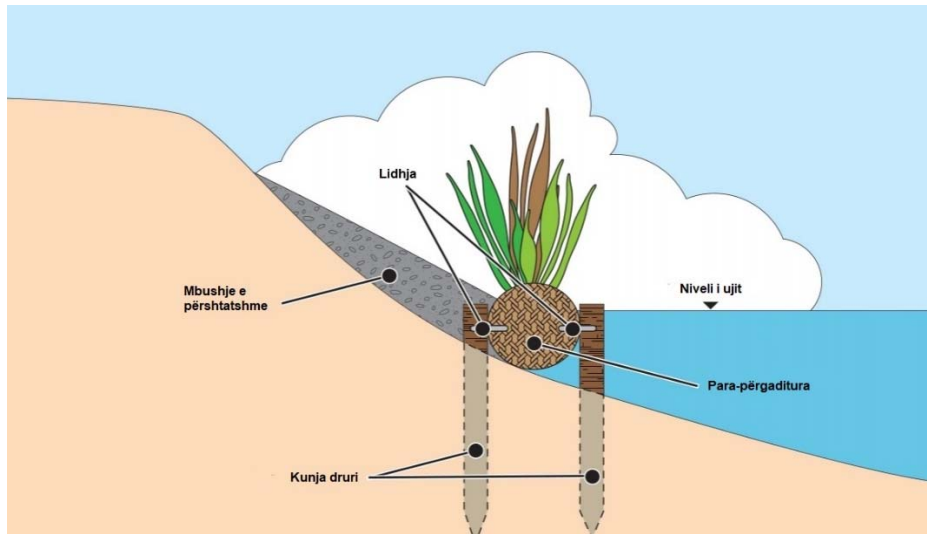


Figura 14 Prerja tërthore e vendosjes së fashinave të lehta
<https://acrefieldsolutions.co.uk/services/erosion-control/coir-pallets/>



Figura 15 <https://www.externalworksindex.co.uk/entry/128835/BritishFlora/Dry-and-preestablished-coir-rolls/>

- Fashinat e rënda

Fashinat e rënda janë një grumbull degësh të pa trajtuara, të lidhura mes veti me fibra biodegraduese dhe përdoren për të stabilizuar brigjet dhe shputën e lumit. Degët mund të jenë të gjalla dhe kanë mundësi të lëshojnë rrënjë ose jo të gjalla, shpesh janë thupra lajthie ose gështenje.

Tufat zakonisht vendosen në llogore të cekëta të brigjeve të lumit, paralel me drejtimin e rrjedhjes. Fashinat e rënda zvogëlojnë shpejtësinë në afërsi të brigjeve dhe kapin aluvionet dhe materiet organike në ujërrjedhë.



Figura 16 Fashinat e rënda <http://www.groundroll.co.uk/faggots-and-fascines.htm>

Fashinat e rënda mund të përdoren në kombinim me fashinat e lehta për të siguruar mbështetje në thellësi më të mëdha të ujit.

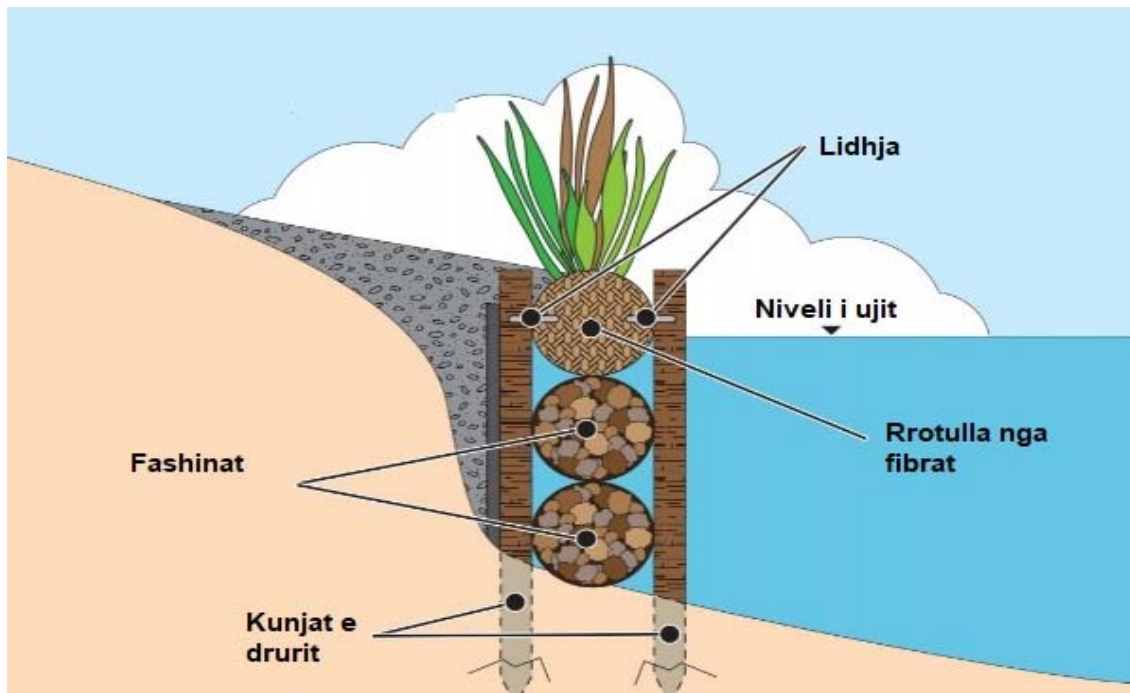


Figura 17 Prerja tërthore e vendosjes së fashinave të rënda <http://www.water-land.uk.com/coir-pallets>

- **Kunja të gjallë dhe drunjë**

Përdorimi i drunjëve të sapo prerë me diametër rreth 77mm, të futur në brigjet e ujërrjedhes. Mbrapa të mbushur me dhe për të formuar bregun.

Lëshimi i rrënjëve dhe zhvillimi i kunjave të gjallë krijon përforcim të brigjeve dhe zvogëlimin e erozionit.

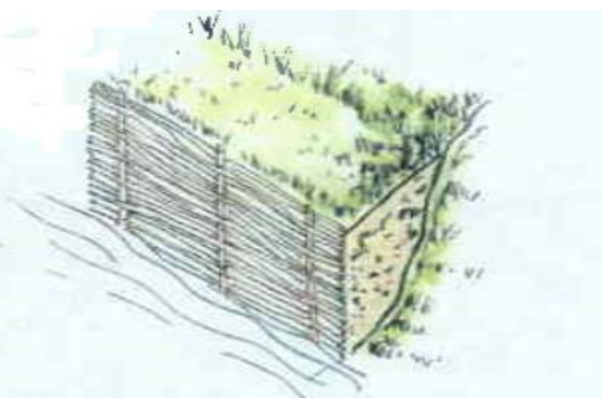


Figura 18 Mbrojtja e brigjeve me drunjë të gjallë <http://www.goldenvalleymn.gov/stormwater/stream-bank-stabilization.php>

Kunjat e gjalla mund të vendosen në shputën e bregut dhe pas zhvillimit të rrënjëve dhe përforcimit, mbrojnë shputën e brigjeve nga erozioni.

2.5. Qasja e gjelbër për rregullimin e ujërrjedhave rurale

Qasjet inxhinierike që do të zbatohen në kontekstin e lumenjve formojnë një vazhdimësi nga "menaxhimi natyror i përmytjeve", i cili përfshin ndërhyrje të tilla si menaxhimi i pyjeve dhe zonave të depozitimit jashtë linje, deri te metodat me një funksion, si grumbullimi i fletëve dhe argjinaturat kundër përmytjeve. Kjo ide e vazhdimësisë është paraqitur në figurë e cila gjithashtu thekson llojin e masave të konsideruara. (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)

Ato janë kryesisht masat e gjelbra dhe gjelbër-gri, megjithëse mbulohen edhe disa masa dhe teknika gri për "Punë me procese natyrore". Masat individuale, dhe kryesisht masat e gjelbra, përdoren rrallë të izoluar, por kombinohen për të ofruar një zgjidhje shumë funksionale dhe të përgjithshme. Për shembull, një kombinim i thasëve të gurëve në shputën e bregut dhe ri vegjetimi i faqes së sipërme të bregut mund të jetë një zgjidhje efektive dhe me shumë përfitime për një problem të caktuar të dështimit të bregut (Green approaches in river engineering - supporting implementation of Green Infrastructure), (NERC, 2017).

2.6. Korridori vegjetativ

Zhvendosja e infrastrukturës ose promovimi i zonave të gjelbra bregore ofron përfitime afatgjata për rikuperimin zonës në nivel të konsiderueshëm. Zonat bregore janë të rëndësishme për shkak të rolit të tyre në ruajtjen e tokës, cilësinë e ujit dhe regjimet e temperaturës, karakteristikat e tyre të biodiversitetit të lartë të habitatit dhe ndikimi i zonave bregore në faunën dhe ekosistemet ujore.

Zona bregore në fusha e përmytjes shërben si një biofiltër për të mbrojtur mjedisin ujor, ndihmon në rregullimin e vazhdimësisë së sedimenteve, është një burim ushqimi dhe strehimi për kafshët ujore, është me ndikim në përcaktimin e regjimit të temperaturës së ujit dhe zonat e përmytjeve dhe habitatit i lidhur bregore ndihmojnë në shpërndarjen e energjisë së rrjedhës gjatë periudhave me prurje të lartë. Rrafshnaltat e paprekura të përmytjeve janë vetë-rregulluese dhe për këtë arsye vetë qëndrueshme, duke minimizuar kostot e mirëmbajtjes afatgjatë të projektit.

Një përfitim shtesë është izolimi i fituar nga çështjet mjedisore të kushtueshme dhe të konsumuara në kohë kur fusha e përmytjes dhe e lidhur habitatit ruhet.

Zhvendosjet infrastrukturës si dhe heqja e ngushtimeve lehtësojnë zhvillimin bregore ose buferëve vegetativ dhe janë të dyja mjete për ruajtjen dhe/ose përmirësimin e një fushe adekuate përmytjeje. Dizajni i këtyre metodave mund të ndihmojë nga përfshirja e ekspertizës për blerjen e tokës nga ekipi i projektit. Disavantazhi i këtyre metodave mund të jetë rritja e kërkesës për kohën e planifikimit dhe ndoshta kostot për zhvillimin e servituteve ose blerjeve të tokës. Përparësitë e këtyre metodave janë shpesh kosto e reduktuar për mirëmbajtjen nëse vlerësimet afatgjata përdoren saktë për të vlerësuar alternativat dhe rritja e mundësive për partneritet.

Agjencitë publike dhe private, organizatat jofitimprurëse dhe grupet e komunitetit shpesh ndajnë interesat të ngjashme në qëllimin e ruajtjes së fushës së përmytjes.

3. KRAHASIMI I RASTEVE TË RESTAURIMIT TË UJËRRJEDHAVE RURALE NGA LITERATURA

3.1. Rasti studimor - Mbrojtja e shputës dhe brigjeve në Lumi Elwy

Dështimi i mbrojtjes së bregut me gabion në lumin Elwy në Uells u zëvendësua në vitin 2015 me një breg të rigraduar me dyshekë të përforcuar me dheun dhe me gurë në shputën e bregut.

Sa e suksesshme ka qenë kjo skemë?

Skema po funksionon mirë, bregu është i mbrojtur dhe i mbuluar mirë dhe nuk ka erozion të mëtejshëm. Falë një dizajni të mirë për prurje të lartë, skema përballoj përmytjen më të madhe të regjistruar në rajon me vetëm dëme të vogla në tranzicion. Rrotullat e gurëve të klasifikuar mirë kanë inkurajuar rritjen e vegetacionit dhe dëmtimi i mundshëm i kafshëve dhe njerëzve është parandaluar me një gardh të ri.



Figura 19 Pamja nga lart e terrenit (Green approaches in river engineering)

Karakteristikat e terrenit

Elwy është një lumë i vetëm i klasifikuar si një lumë shumë i modifikuar sipas Kornizës të Direktivës të Ujit me një status të përgjithshëm "i mirë". Lumi është pjesë e pellgut ujëmbledhës Clwyd, pjerrësia e tij vlerësohet si 0.004 (1/265) dhe shkarkimi i plotë në seksion është vlerësuar si 86 m³/s.

Për shkak të dështimit të mbrojtjes paraprake me gabion, bregu duhej të restaurohet. Bregu i skemës është afër një rrjeti të gazit nga Wales & West Utilities dhe me disa kablllo elektrike në rrjedhën e poshtme. Shportat e gabionit u vendosën fillimisht në kanal in e kërkuar për instalimin e tubacionit të gazit. Ndërsa ato po largoheshin, mbrojtja e gabionit u zgjerua në një skemë më të madhe.

Mendohet se, për shkak të dizajnit të dobët, filloi të shkaktonte probleme erozioni në rrjedhën e poshtme. Përpara shputës së gabion u gjetën vrime gërryese deri në 2.5 m të thella.



Figura 20 Dështimi i mbrojtjes së bregut me gabion

Përshkrimi i skemës

Faktori kryesor për zgjedhjen e masës GI ishte aftësia për të përballuar prurjet e larta. Puna përfshinte rigradimin e brigjeve në një kënd afërsisht 30 gradë për një gjatësi afërsisht 100 m. Bregu është i mbrojtur me shtresë të përforcuar dheu dhe thasë me gurë dhe gurë në shputë. Edhe pse bregu është rreth 4 m i lartë, vështirë se ka ndonjë humbje toke për shkak të riprofilimit në krahasim me gabionet e grumbulluar. Rrethimi i vjetër përgjatë bregut u zëvendësua për të vazhduar parandalimin e bagëtisë të shkojnë në breg të ujit.



Figura 21 Breg të rigraduar me dyshekë të përforcuar me dheun dhe me gurë në shputën e bregut.

Përformanca e inxhinierisë

Pak muaj pas përfundimit, në fund të dhjetorit 2015, zona përjetoj prurje rekord të larta, të rendit të ngjarjes së përmbytjeve 100-vjeçare. Në fundin e rrjedhës së poshtme të mbrojtjes kishte disa dëmtime, me thasët e gurëve që lëviznin për shkak të dështimit të shtresës së vjetër të mbrojtës dhe duke u hequr nga poshtë thasëve të gurëve. Kjo ishte në kalimin e mbrojtjes të disa gurëve natyrorë në rrjedhën e poshtme. Mendohet se këta gurë të mëparshëm ishin pjesë e një mbështetëse të vjetër ure.

Tranzicionet janë gjithmonë pika të dobëta dhe zakonisht vendet e para për dështimin e një skeme. E gjithë pjesa tjetër e mbrojtjes dhe shtresave të përforcuara me terren mbetën të padëmtuara. Mbrojtja është projektuar për t'i bërë ballë shpejtësive të rrjedhës deri në 4,5 m/s. Thasët me gurë u mbushën me vegjetacion në pak muaj.

Konsiderohet se gradimi i vogël i shkëmbinjve kishte një efekt të dobishëm: stimulonte lulëzimin, i cili përbënte bazën për vegjetacionin e ardhshëm.

3.2. Rasti studimor - Lumi Monnow – Mbrojtja e bregut dhe shputës

Brigjet e lumit Monnow në Kentchurch, të gjata 250 m ishin nën ndikimin e erozionit, pas heqjes së një pendë në rrjedhën e poshtme, në vitin 2013 u mbrojt me rigradimi të brigjeve, fashinat e rënda, thasë gurësh dhe kunjat në shputë dhe mbjellja e pemëve në breg.

Karakteristikat e terrenit

Lumi Monnow është një lumë meandruar me një ujëmbledhës që mbulon një sipërfaqe prej 354 km deri në brigjet e mbrojtura. Pjerrësia në seksionin e restauruar është përafërsisht 0.0017 (1:588), me një shkarkim të plotë prej 108 m²/s. Lumi Monnow sipas Kornizës së Direktivës së Ujit ka një status të përgjithshëm "i mirë". Në të dyja anët e skemës ka tokë bujqësore.



Figura 22 Pamja nga lart e pellgut të Lumi Monnow (Green approaches in river engineering)

Motivimi

Pas heqjes së një pende si pjesë e një skeme të restaurimit të lumit për të përmirësuar peshkimin, erozioni kishte ndodhur përgjatë 250 m të një bregu të jashtëm në rrjedhën e sipërme. Natural Resources Wales, i cili ka vite përvojë pune me një kompani të specializuar bioinxhinierike, vendosi të largohej nga inxhinieria e fort dhe të përdorte një mbrojtje të gjelbër për bregun e gërryer.



Figura 23 Erozioni i bregut pas largimit të argjinaturave. Burimi: Natural Resources Wales

Përshkrimi i skemës

Puna përfshin ndryshimi e pjerrtësisë së brigjeve, mbrojtjen e shputës së bregut dhe mbjelljen e pemëve. Bregu u rigradua në një kënd afërsisht 30 gradë dhe një kanal 'V' u gërmua si në pjesën e sipërme ashtu edhe në poshtme të bregut për të lejuar shtrirjen, fiksimin e fashinave të rrafshta.

Për ta mbajtur në vend shtresën e fashinave në majë të mbrojtës u vendos materiali i tepërt mbushës, duke mbjellë gjithashtu trupa shelg përgjatë kësaj zone për të ndihmuar rigjenerimin. Thasët me gurë u vendosën në shputë e bregut për të zvogëluar erozionin dhe u siguruan më tej duke vendosur në një seri shtyllash druri 750 mm të gjata. Degët e shelgut të prerë u ngjiten përgjatë bregut duke i lidhur midis shtyllave me qëllim që të kapnin dhe rrisin sedimentin në pjesën e shputës.



Figura 24 Pamja finale e mbrojtjes. Natural Resources Wales.

Përformanca inxhinierike

Skema u përfundua në vitin 2013 dhe prurjet maksimale ndodhën shumë shpejt pas përfundimit, gjë që nuk lejoi përforcimin e duhur të shtyllave. Janë zbuluar xhepa të vegjël gërryerjeje në shputën e bregut, por fashinat e rrafshta nuk ka pësuar asnjë dëmtim.

Gjatë kësaj ngjarjeje të vërshimit, me shkarkime deri në 168 m/s, shpejtësitë përgjatë bregut të jashtëm vlerësohet të kenë qenë midis 2.1 m/s dhe 2.7 m/s. Jetëgjatësia e projektimit parashikohet të jetë më e gjatë se 10 vjet.

Mirëmbajtja dhe inspektimi

Kjo ishte një skemë e njëhershme pa përgjegjësi operative për të ndërmarrë riparime afatgjata dhe për këtë arsye nuk u bë asnjë lejim për inspektimin dhe mirëmbajtjen nga perspektiva e operimit. Çdo inspektim kryhet nga Departamenti i Peshkimit NRW, i cili do të kontaktojë Operacionet NRW për çdo punë korrigjuese të nevojshme. Vendi është vizituar një herë që nga përmbytja pas përfundimit të skemës në 2013 (d.m.th. në tre vjet). Nuk ka pasur asnjë mirëmbajtje deri më tani dhe as nuk pritët në të ardhmen.

4. Metodologjia dhe metodat

4.1. Grumbullimi i të dhënave dhe përshkrimi i të dhënave

4.1.1. Përshkrimi gjeografik i pellgut të lumit Llap

Pellgu i Llapit shtrihet në pjesën V-L të Kosovës, në mes këtyre koordinatave gjeografike: “Gjerësia gjeografike veriore $42^{\circ},41' e 5''$ dhe në gjatësinë gjeografike lindore prej: $21^{\circ},58' e 35''$ deri në $21^{\circ},26' e 35''$, përkatësisht përfshinë një sipërfaqe prej 945.5 km^2 (Buletini nr.7, Prishtinë ,1985, fq. 310).



Figura 25 Pozita gjeografike e pellgut të Llapit

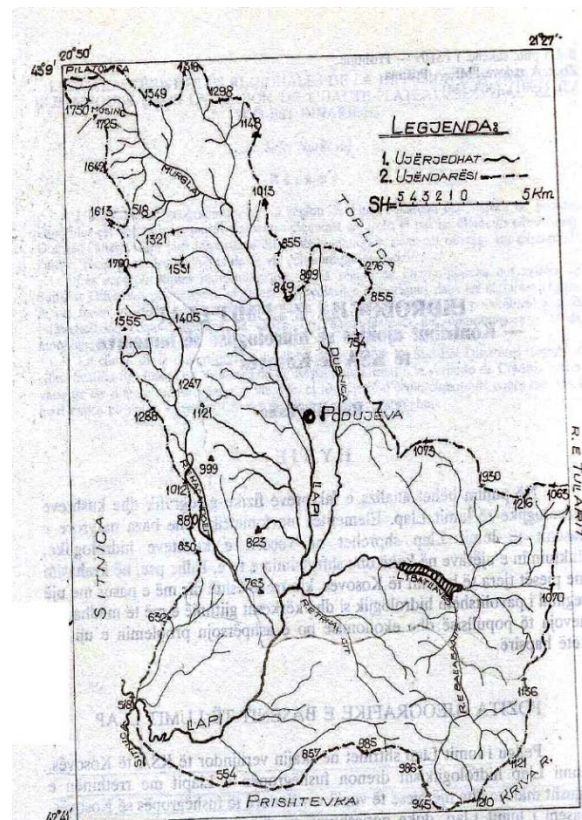


Figura 26 Skema e pellgut ujëmbledhës të lumit Llap (Buletini nr.7, fq. 310, Prishtinë, 1985)

Pellgu i Llapit si një tërësi gjeografike i takon Ujëmbledhësit të lumit Sitnic, përkatësisht lumit Ibër, përmes së cilit i drenon ujërat e saj në Detin e Zi. Lumi Llap buron në shpatet e malit Kopaonik, përkatësisht në malin Shatoricë që ka lartësinë mbi detare 1750 m dhe dredhet në lumin Sitnic, ku është edhe pika më e ultë mbidetare e tërë pellgut në fjalë, me lartësi mbi detare 518 m. Pellgu i Llapit, shtrihet në mes këtyre pellgjeve lumore: në Veri-perëndim kufizohet me pellgun e Ibrit, në juglindje me pellgun e Sitnicës, në jug ai i Prishtevkës, kah juglindja kufizohet me pellgun e lumit të Shtremtë (Krivareka), për të vazhduar kah lindja që kufizohet me pellgun e Tullari dhe në verilindje pellgu i Llapit kufizohet me atë të Toplicës.

4.2. Reshjet

Reshjet në pellg paraqiten të gjitha format e reshjeve atmosferike, por rëndësi më të madhe kanë reshjet e shiut, të cilat bien nëpër viset e ulëta për shkak të prodhimit të burimeve natyrore dhe reshjet e borës në viset më të larta malore, të cilat paraqesin potencialin kryesor ujor prej nga lumenjtë ushqehen me ujë. Reshjet në formë të breshrit zakonisht përfshijnë areal të kufizuar por janë dukuri negative dhe paraqesin fatkeqësi elementare natyrore dhe shkaktojnë dëme në bujqësi. Breshri zakonisht paraqitet gjatë muajve të verës (Korrik–Gusht).

Muajt	Reshjet mesatare mm	Sasia absolute maksimale mm	Sasia absolute minimale mm	Maksimumi absolut ditor
I	69,1	75,5	2,6	25,5
II	53,0	118,2	3,0	27,0
III	42,3	108,4	12,5	26,0
IV	55,6	80,0	17,0	41,2
V	77,5	256,0	26,8	48,6
VI	64,0	124,0	17,2	47,5
VII	48,4	124,0	0,4	55,2
VIII	35,5	82,4	-	53,0
IX	46,0	149,2	13,5	30,0
X	72,9	163,2	1,4	60,0
XI	75,4	129,5	16,0	56,0
XII	57,4	149,7	3,0	28,0
Vjetore	697,1	988,7	401,4	60,0
Dimri	179,5			
Pranvera	175,4			
Vera	147,9			
Vjeshta	194,3			
Periudha vegetative	315,5			

Tabela 1 Sasia e reshjeve në milimetra (Vetitë fiziko-gjeografike të bashkësisë lokale të Kerpimehut (1984))

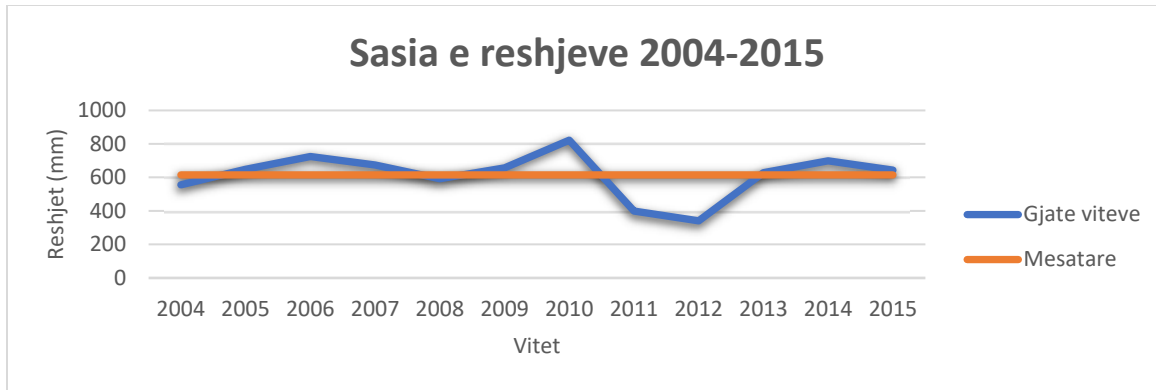


Figura 27 Sasia e reshjeve të regjistruara në pikën nr.1 në pellg (Zakut)

4.3. Prurjet

Lumi Llap buron nga malet e Kopaonikut, ndërsa si burim i tij merret bashkimi i lumit Murgulla me atë të Sllatinës në fshatin Pollat. Mirëpo si degë duhet të merret lumi Murgulla. Pjesa burimore e lumit rrjedh nëpër lugina relativisht të ngushta dhe të rrëpira.

Në fushëgropën e Llapit lumi hyn në fshatin Pollat ku shpejtësia e lëvizjes zvogëlohet dhe merr karakteristika të lumit fushorë. Sistemi lumor i lumit karakterizohet me rrjet relativisht të dendur të rrjetit lumor. Gjerësia e lumit ndryshon për shkak të dinamikës që kanë lumenjtë, ajo sillet në nivele normale rreth 9-12 metra në pikën hidrometrike në Lluzhan, thellësi deri në 1,2m. Thellësia gjithashtu nuk është e njëjtë ngase shtrati ndërtohet nga thellimet ku uji është më i qetë dhe pjesët e cekëta ku thellësia është më e vogël. Gjatësia e këtij lumi në komune është 61 km, ndërsa deri në grykëderdhje në lumin Sitnica 82,7 km.

Gjatë reshjeve intensive dhe shkrirjes së borës gjatë stinës së dimrit kur temperaturat rriten, lumi del nga shtrati dhe i përmbytë pjesët rreth tij duke shkaktuar dëme të konsiderueshme.

Lumi Llap vrojtohet në pika hidrometrike, në Lluzhan dhe në Milloshevë. Pika hidrometrike në Lluzhan funksionon prej vitit 1950 me disa ndërprerje. Në këtë pikë prej vitit 1981 është theluar shtrati i lumit dhe nivelet janë shënuar me vlera negative.

Muaji	1953-73		1951/70
	Niveli në cm	Prurja Q m ³ /s	Prurja specifike l/s/ km ²
I	64	5,2	8,2
II	77	7,8	10,6
III	86	9,1	12,3
IV	84	8,5	8,5
V	78	7,4	10,1
VI	56	3,1	2,5
VII	47	2,2	1,4
VIII	40	1,2	0,8
IX	43	1,8	0,7
X	48	2,6	1,5
XI	56	3,7	1,8
XII	60	6,3	3,0
Vjetore	61,6	4,9	5,3

Tabela 2 Sasitë e reshjeve të regjistruara në pikën nr.1 në pellg (Zakut)

Tabela.2. Prurjet dhe niveli i ujit në lumin Llap si mesatare përgjatë muajve për vitet 1953 – 73 (Burimi: R. Pllana, Vode Kosovskog Basena, Disertacion i Doktoratës, Prishtinë 1977)

Stacioni	Q_{min}	Q_{mes}	Q_{max}
Milloshëvë	/	4.48	82.7
Lluzhan	0.9	5.01	63.8

Tabela 3 Sipas Raportit të ujërave të vitit 2015 prurjet në lumin Llap

Lumi Dumnica është degë e majtë e lumit Llap, me gjatësi 25,5 km dhe sipërfaqe të pellgut 87 km². Me që përdoret për ujitje është i lidhur me kanal me lumin Llap në gjatësi 2,8 km, me që gjatë stinës së verës ka pakë ujë.

Lumi Batllava ka sipërfaqe të pellgut 315 km² dhe derdhet në Llap afër Lluzhanit. Këtë lum e formojnë disa degë që bashkohen në Orllan. Në vitin 1965 është ndërtuar penda e lartë 40,5m me qëllim të shfrytëzimit të ujit. Ky akumulacion ka kapacitet rreth 40 mil m³ ujë, në fillim është ndërtuar për nevojat e KEK-^{ut}, më vonë është bashkangjitur edhe furnizimi i Prishtinës me ujë, tani janë kyçur shumë vendbanime të kësaj komune si dhe qyteti i Podujevës.

Lumi i Kaqandollit është dega më e rëndësishme e djathtë e lumit Llap, me gjatësi 32,5 km dhe sipërfaqe 193,6 km².

Pellgu i lumit Llap në komunën e Podujevës kryesisht përputhet me vijën e kufirit komunal, përveç me komunën e Prishtinës. Kështu ujërat e lumit të Ballabanit, nga vendbanimet si: Koliq, Sharban Tërri, Tërri, Rimanishtë i shkarkojnë ujërat në këtë komunë. (Vetitë fiziko-gjeografike të bashkësisë lokale të Kerpimehut (1984).

Viti	Hmin	Hmes	Hmax	Qmin	Qmes	Qmax
1953	22	31.7	60	1.6	2.2	6.1
1954	12	53.2	184	1.2	4.9	35.9
1955	46	89.3	298	3.9	12.2	61
1956	30	76.7	202	2	9.2	40.6
1957	24	61.7	202	1.7	6.4	40.6
1958	12	49.4	222	1.2	4.5	45.1
1959	24	59.7	185	1.7	5.5	36.3
1960	24	54.2	185	1.7	5.1	36.3
1961	20	47.2	256	1.5	4.1	56.3
1962	16	50.8	197	1.4	4.8	39.1
1963	26	66.6	262	1.8	7.2	58.7
1964	17	56.9	160	1.5	5.3	29.2
1965	40	75.3	262	3.1	8.9	58.7
1966	34	63.8	190	2.4	6.8	38.2
1967	42	62.6	220	3.4	6.5	44.9
1968	38	59.3	95	2.8	5.5	14
1970	40	67.2	220	3.1	7.4	44.9
1971	40	60.8	210	3.1	6.2	42.9
1972	32	56.8	220	2.2	5.3	44.9
1973	32	64.5	220	2.2	7	44.9
1974	28	51.9	218	1.8	4.7	43.3
1975	14	38.8	170	1.3	2.9	33.9
1976	8	53.6	254	0.8	4.9	55.8
1977	12	36.4	102	1.2	2.7	16.2
1978	8	31.6	230	0.8	2.2	46.2
1979	10	53.7	364	1	4.9	66.8
1980	16	51.9	246	1.4	4.7	52.8
1981	8	36.5	243	0.8	2.7	51
1982	8	31.6	118	0.8	2.2	18.5

Tabela 4 Prurjet dhe thellësia (Kosovës, 2017-2023)

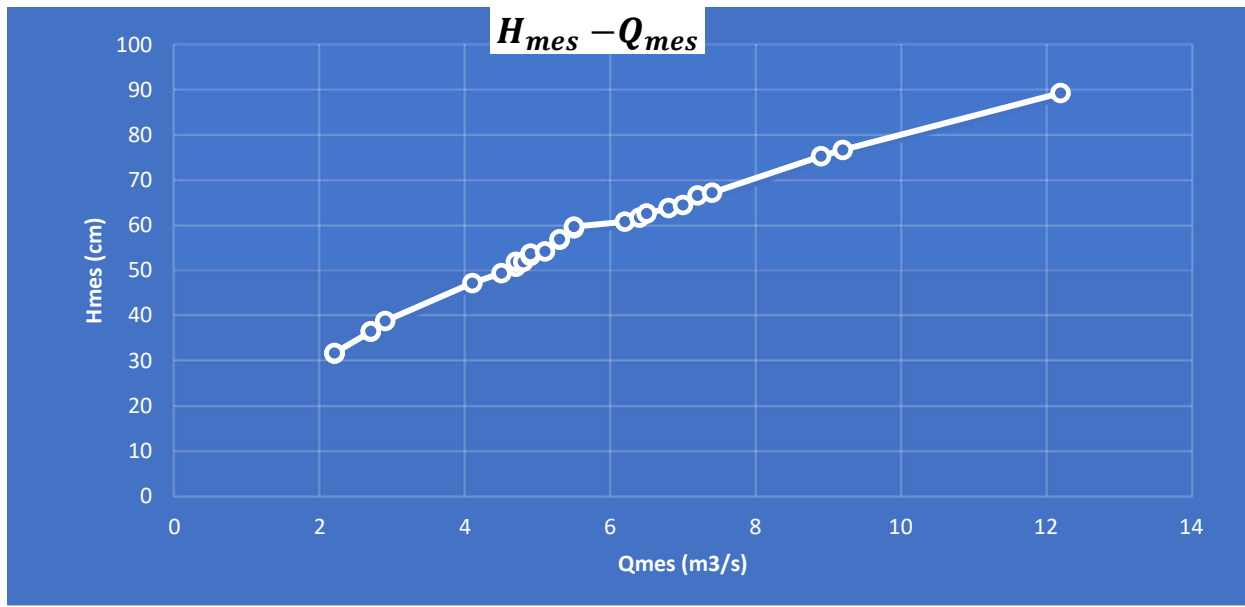


Figura 28 Lakorja e raportit të thellësi mesatare dhe prurjeve mesatare

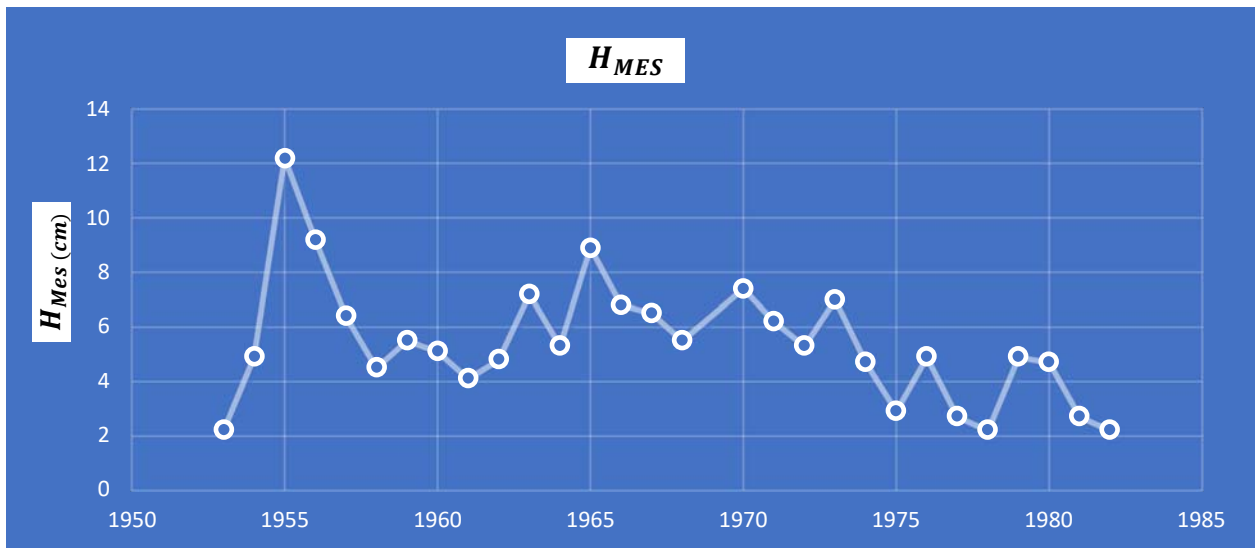


Figura 29 Lakorja e thellësisë mesatare

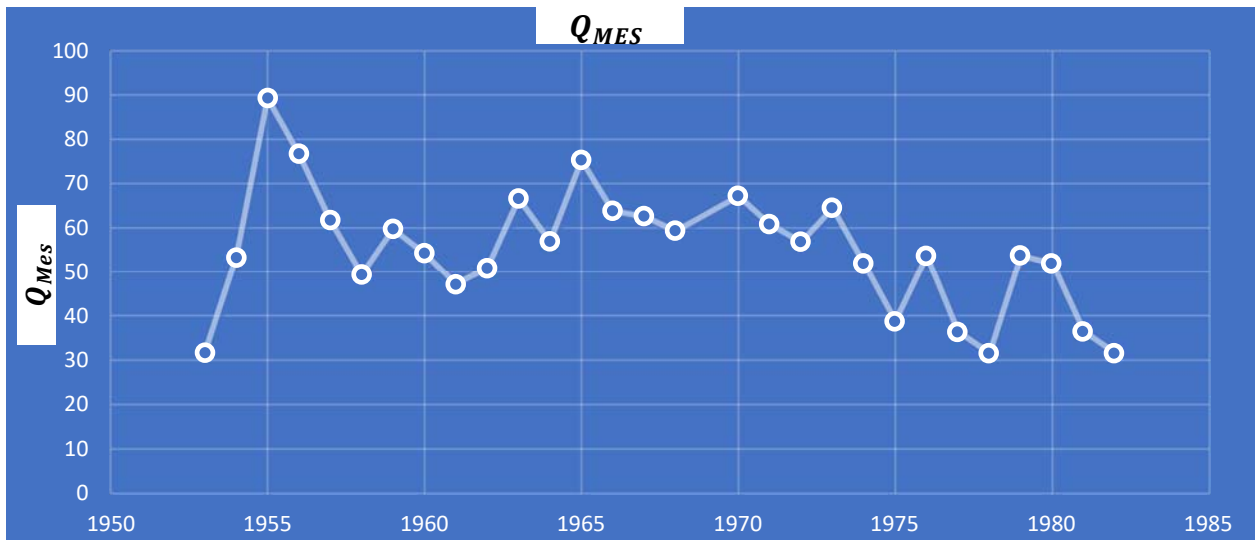


Figura 30 Lakorja e prurjeve mesatare

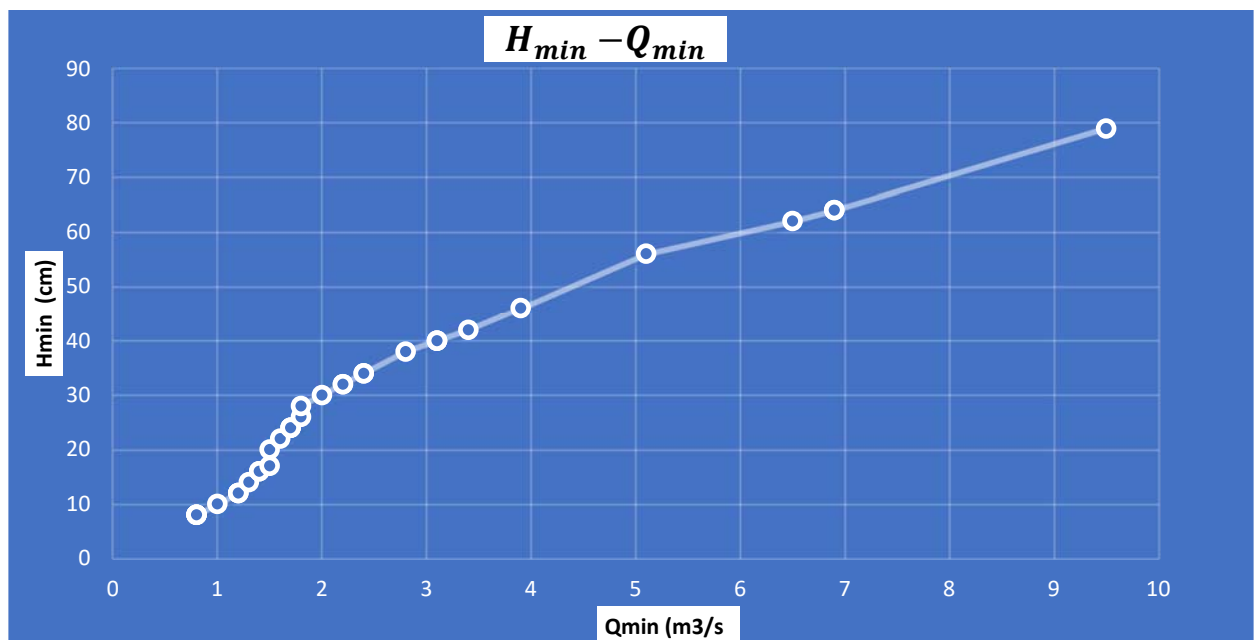


Figura 31 Lakorja e raportit të thellësi minimale dhe prurjeve minimale

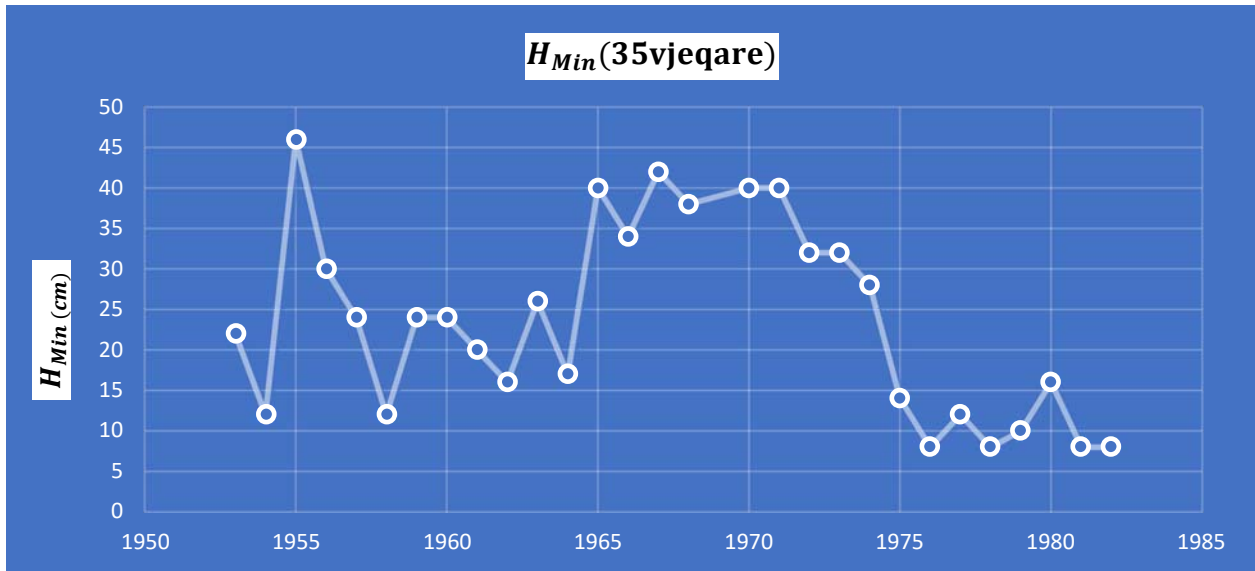


Figura 32 Lakorja e thellësive minimale

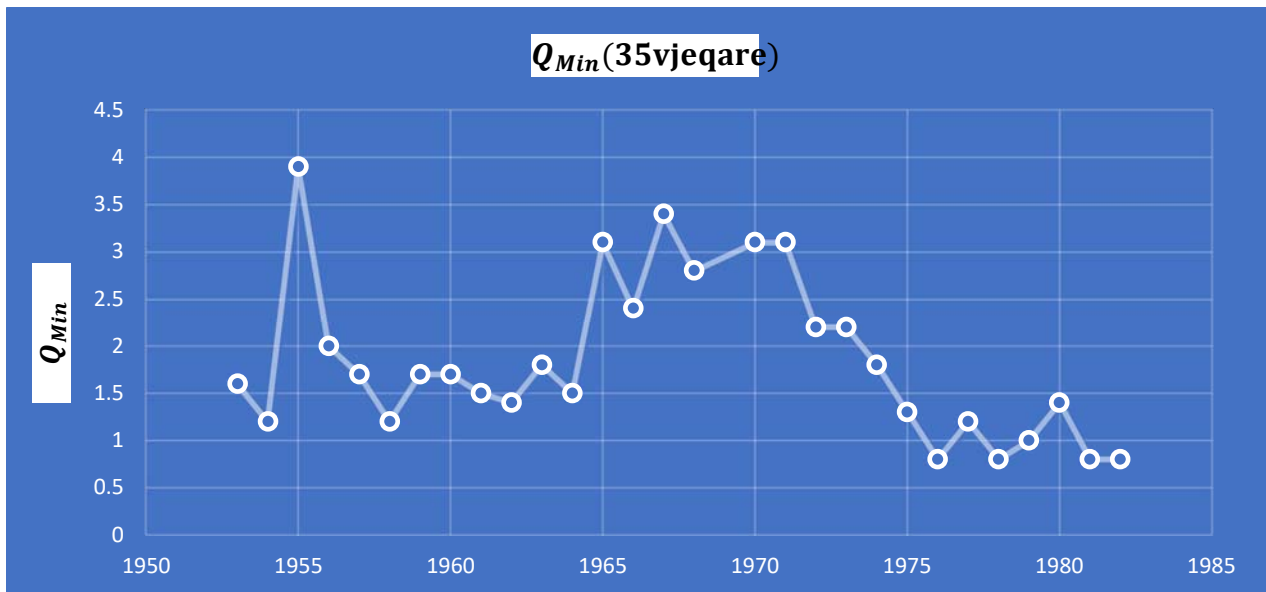


Figura 33 Lakorja e prurjeve minimale

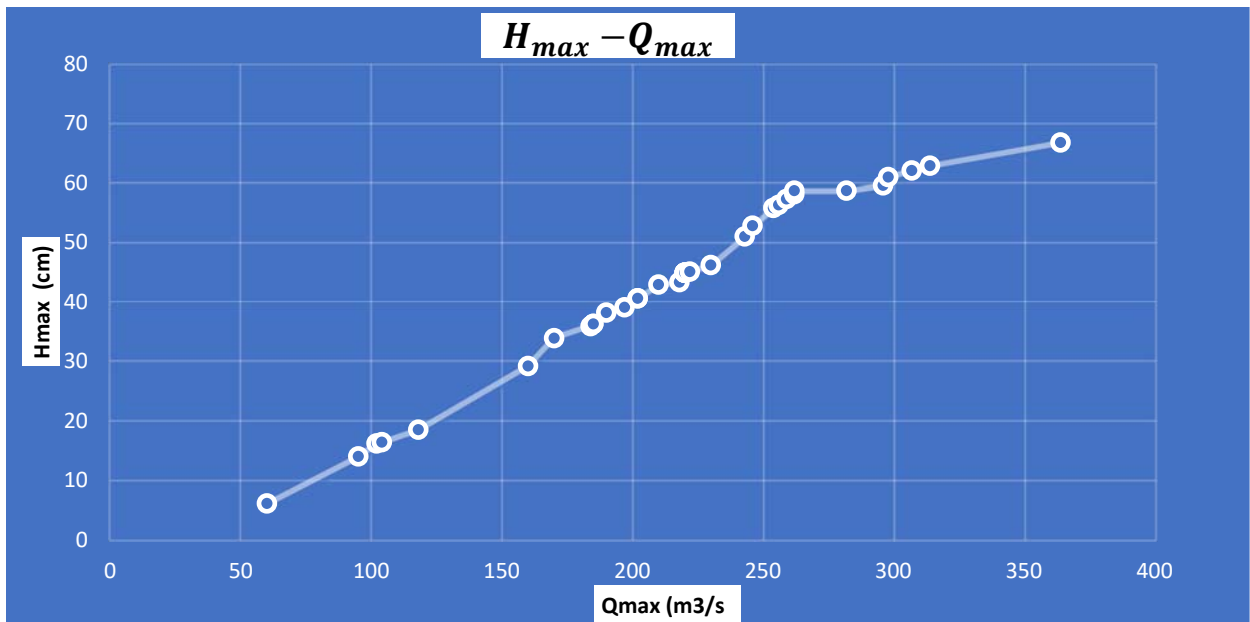


Figura 34 Raporti thellësi dhe prurje maksimale

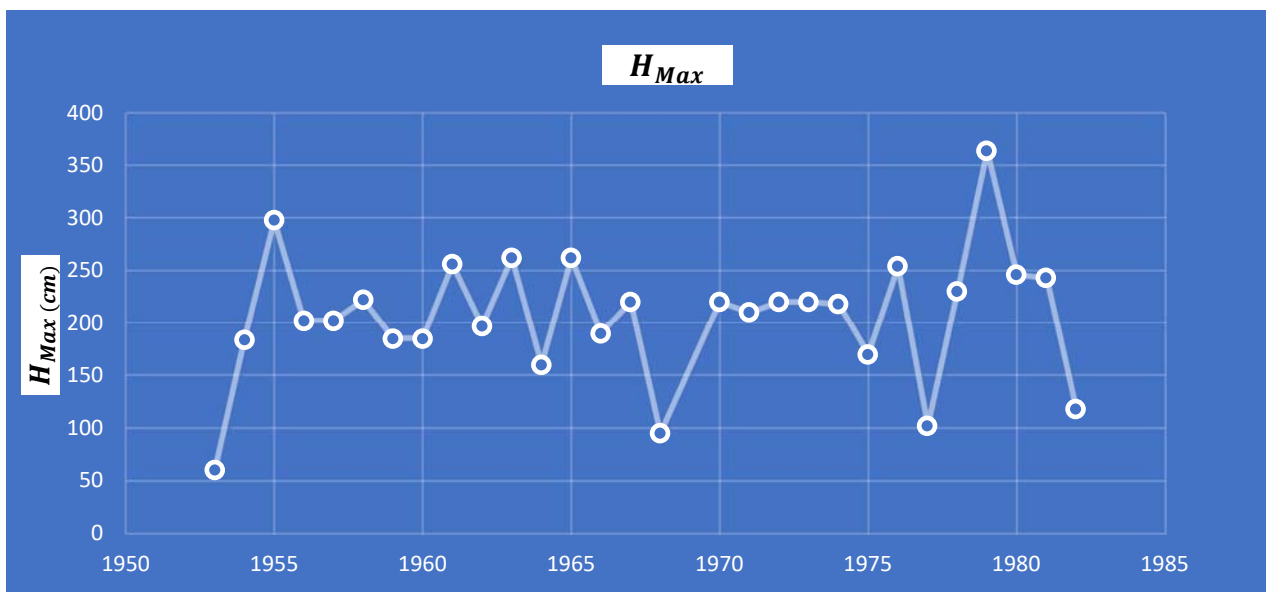


Figura 35 Thellësia maksimale

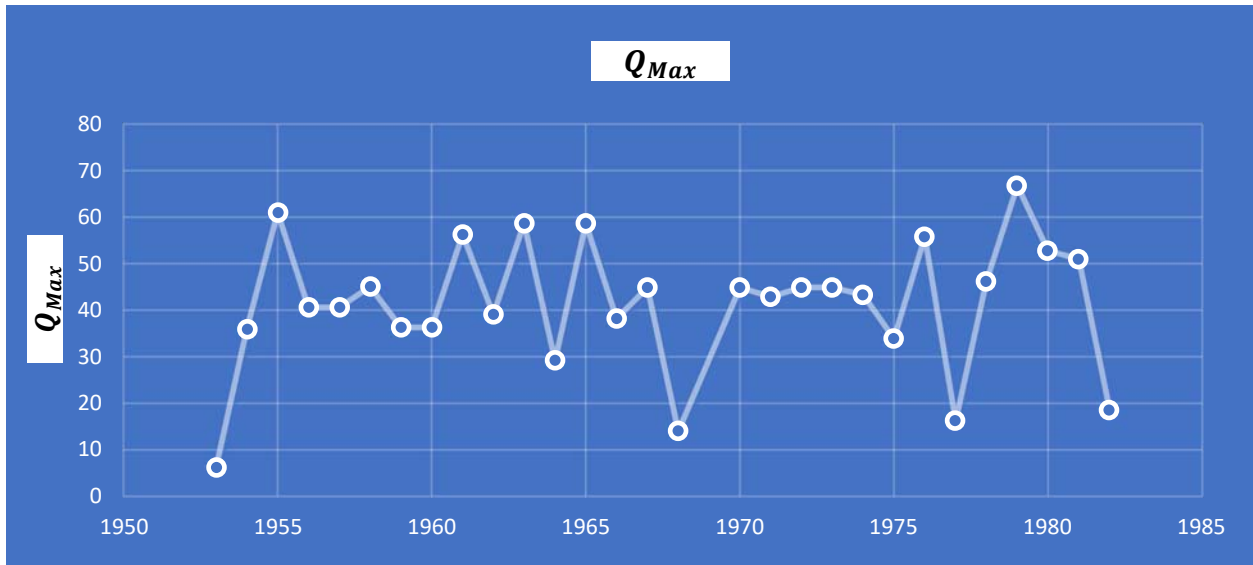


Figura 36 Prurjet maksimale

Në periudhën 35 vjeçare ka pas shumë muaj me prurje minimale:

$$Q_{min} = 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$$

Prurjet maximale për periudhën 35 vjeçare ka qenë muaji nëntor i vitit 1979

$$Q_{max} = 66.8 \text{ m}^3/\text{s}$$

Prurjet mesatare 35 vjeçare janë:

$$Q_{mes} = 6.60 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.4.Caktimi i Prurjeve meritore

Xi (m ³ /s)	Rangu m	Pu=m/(n+1) (%)	T=100/(100-Pu) vite	(Xi-Xm)	(Xi-Xm) ²	(Xi-Xm) ³
6.1	35	97.22	36.00	-37.3143	1392.356	-51954.8
35.9	34	94.44	18.00	-7.51429	56.46449	-424.29
61	33	91.67	12.00	17.58571	309.2573	5438.511
40.6	32	88.89	9.00	-2.81429	7.920204	-22.2897
40.6	31	86.11	7.20	-2.81429	7.920204	-22.2897
45.1	30	83.33	6.00	1.685714	2.841633	4.790181
36.3	29	80.56	5.14	-7.11429	50.61306	-360.076
36.3	28	77.78	4.50	-7.11429	50.61306	-360.076
56.3	27	75.00	4.00	12.88571	166.0416	2139.565
39.1	26	72.22	3.60	-4.31429	18.61306	-80.3021
58.7	25	69.44	3.27	15.28571	233.6531	3571.554
29.2	24	66.67	3.00	-14.2143	202.0459	-2871.94
58.7	23	63.89	2.77	15.28571	233.6531	3571.554
38.2	22	61.11	2.57	-5.21429	27.18878	-141.77
44.9	21	58.33	2.40	1.485714	2.207347	3.279487
14	20	55.56	2.25	-29.4143	865.2002	-25449.2
44.9	19	52.78	2.12	1.485714	2.207347	3.279487
42.9	18	50.00	2.00	-0.51429	0.26449	-0.13602
44.9	17	47.22	1.89	1.485714	2.207347	3.279487
44.9	16	44.44	1.80	1.485714	2.207347	3.279487
43.3	15	41.67	1.71	-0.11429	0.013061	-0.00149
33.9	14	38.89	1.64	-9.51429	90.52163	-861.249
55.8	13	36.11	1.57	12.38571	153.4059	1900.042
16.2	12	33.33	1.50	-27.2143	740.6173	-20155.4
46.2	11	30.56	1.44	2.785714	7.760204	21.61771
66.8	10	27.78	1.38	23.38571	546.8916	12789.45
52.8	9	25.00	1.33	9.385714	88.09163	826.8029
51	8	22.22	1.29	7.585714	57.54306	436.5052
18.5	7	19.44	1.24	-24.9143	620.7216	-15464.8
16.4	6	16.67	1.20	-27.0143	729.7716	-19714.3
62.1	5	13.89	1.16	18.68571	349.1559	6524.228
62.9	4	11.11	1.13	19.48571	379.6931	7398.591
59.6	3	8.33	1.09	16.18571	261.9773	4240.29
57.3	2	5.56	1.06	13.88571	192.8131	2677.347
58.1	1	2.78	1.03	14.68571	215.6702	3167.271
43.41429	<- Xm			∑	8068.123	-83161.7

Tabela 5 Prurjet e mëdha meritor të llogaritura m³/s për shpërndarje Pearson Tip III

$$X_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

$$S_x = [\sum N_i (X_i - X_m)^2 / (N - 1)]^{1/2}$$

Xi- Prurjet

Xm- Mesatarja

T	Pu%	k	Xt(m3/s)
1.0101	99	-2.326	7.583
1.0526	95	-1.645	18.074
1.25	80	-0.842	30.444
2	50	0.000	43.414
5	20	0.842	56.385
10	10	1.282	63.163
25	4	1.751	70.388
50	2	2.054	75.055
100	1	2.326	79.245
200	0.5	2.576	83.096

Tabela 6 Llogaritja e prurjeve për intervale të ndryshme të përsëritjes

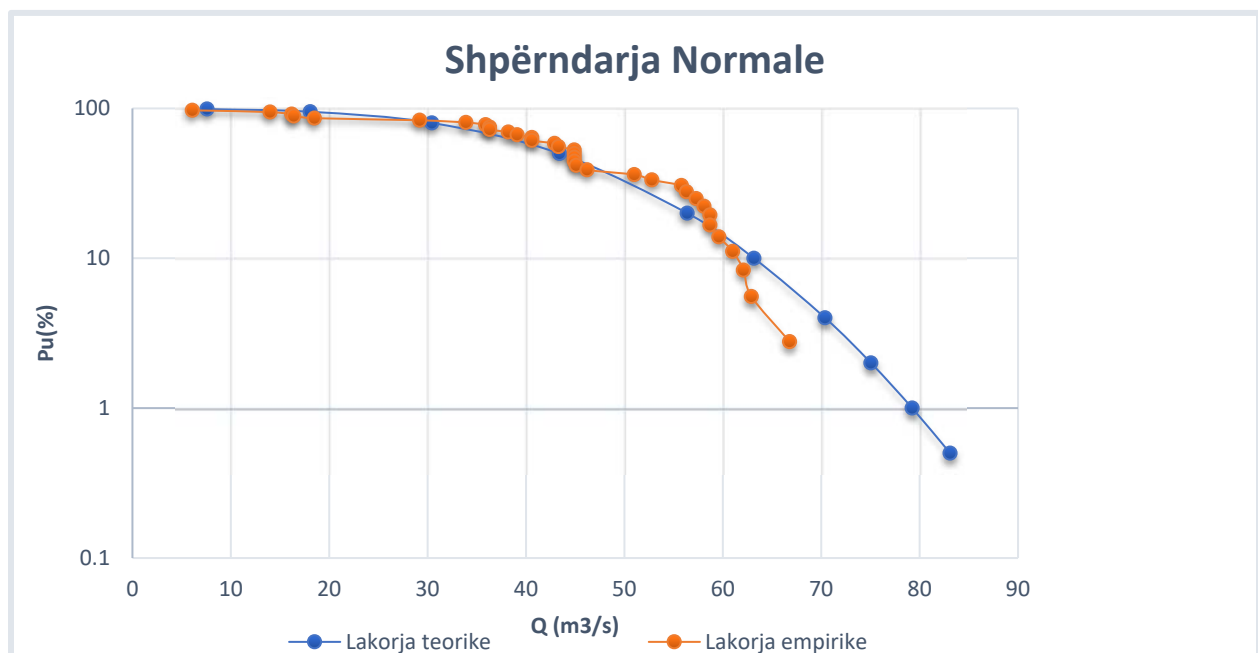


Figura 37 Lakoret sipas shpërndarjes normale

xi (m3/s)	log xi	log(xi-x0)	log(xi-x0)2	log(xi-x0)3
6.1	0.7853	-0.8103	0.656518	-0.531949
35.9	1.5551	-0.0405	0.001640	-0.000066
61	1.7853	0.1897	0.036002	0.006831
40.6	1.6085	0.0129	0.000167	0.000002
40.6	1.6085	0.0129	0.000167	0.000002
45.1	1.6542	0.0586	0.003433	0.000201
36.3	1.5599	-0.0357	0.001273	-0.000045
36.3	1.5599	-0.0357	0.001273	-0.000045
56.3	1.7505	0.1549	0.024000	0.003718
39.1	1.5922	-0.0034	0.000012	0.000000
58.7	1.7686	0.1731	0.029946	0.005182
29.2	1.4654	-0.1302	0.016953	-0.002207
58.7	1.7686	0.1731	0.029946	0.005182
38.2	1.5821	-0.0135	0.000183	-0.000002
44.9	1.6522	0.0567	0.003210	0.000182
14	1.1461	-0.4495	0.202014	-0.090797
44.9	1.6522	0.0567	0.003210	0.000182
42.9	1.6325	0.0369	0.001359	0.000050
44.9	1.6522	0.0567	0.003210	0.000182
44.9	1.6522	0.0567	0.003210	0.000182
43.3	1.6365	0.0409	0.001673	0.000068
33.9	1.5302	-0.0654	0.004276	-0.000280
55.8	1.7466	0.1510	0.022815	0.003446
16.2	1.2095	-0.3861	0.149052	-0.057545
46.2	1.6646	0.0691	0.004768	0.000329
66.8	1.8248	0.2292	0.052528	0.012039
52.8	1.7226	0.1270	0.016141	0.002051
51	1.7076	0.1120	0.012540	0.001404
18.5	1.2672	-0.3284	0.107857	-0.035422
16.4	1.2148	-0.3807	0.144966	-0.055195
62.1	1.7931	0.1975	0.039008	0.007704
62.9	1.7987	0.2031	0.041235	0.008373
59.6	1.7752	0.1797	0.032277	0.005799
57.3	1.7582	0.1626	0.026428	0.004296
58.1	1.7642	0.1686	0.028422	0.004792
Ym->	1.5956	∑	1.701714	-0.701356

Tabela 7 Parametrat e vlerave të transformuar logaritmike

Xi- Prurjet e disponueshme

Ym- Mesatarja e prurjeve

Sx- Devijimi Standard

Cv- Koeficienti i devijimit

Cs- Koeficienti i variacionit

$$Ym = \left(\frac{1}{N}\right) * \sum Xi$$

$$Sy = [\sum(Yi - Ym)^2 / (N-1)]^{1/2}, Yi = \log Xi$$

$$Csy = \sum_{i=1}^N N * (Yi - Ym)^3 / [(N - 1)(N - 2)S_{y,3}], Yi = \log Xi$$

$$Cvx = Sy / Ym$$

(Maniak, 2005)

T	Pu%	k	Yt(m3/s)	Xt(m3/s)
1.0101	99	-2.1188	1.122	13.23
1.0526	95	-1.5612	1.246	17.63
1.25	80	-0.8524	1.405	25.40
2	50	-0.0466	1.585	38.47
5	20	0.82348	1.780	60.23
10	10	1.3074	1.888	77.28
25	4	1.8428	2.008	101.83
50	2	2.2006	2.088	122.43
100	1	2.5296	2.162	145.05
200	0.5	2.8374	2.230	169.97

Tabela 8 Llogaritja e prurjeve për intervale të ndryshme të kthimit

T- Periudha e përsëritjes

Pu%- Gjasa e paraqitjes

K – Koeficienti (Pearson-Typ-III)

Yt- Shpërndarja Log. Pearson Typ -III

Xt- Prurjet e mëdha

$$Yt = Ym + Sy * k(C_{Sy}; T)$$

$X_t = X + k \cdot S_x$, (Maniak, 2005)

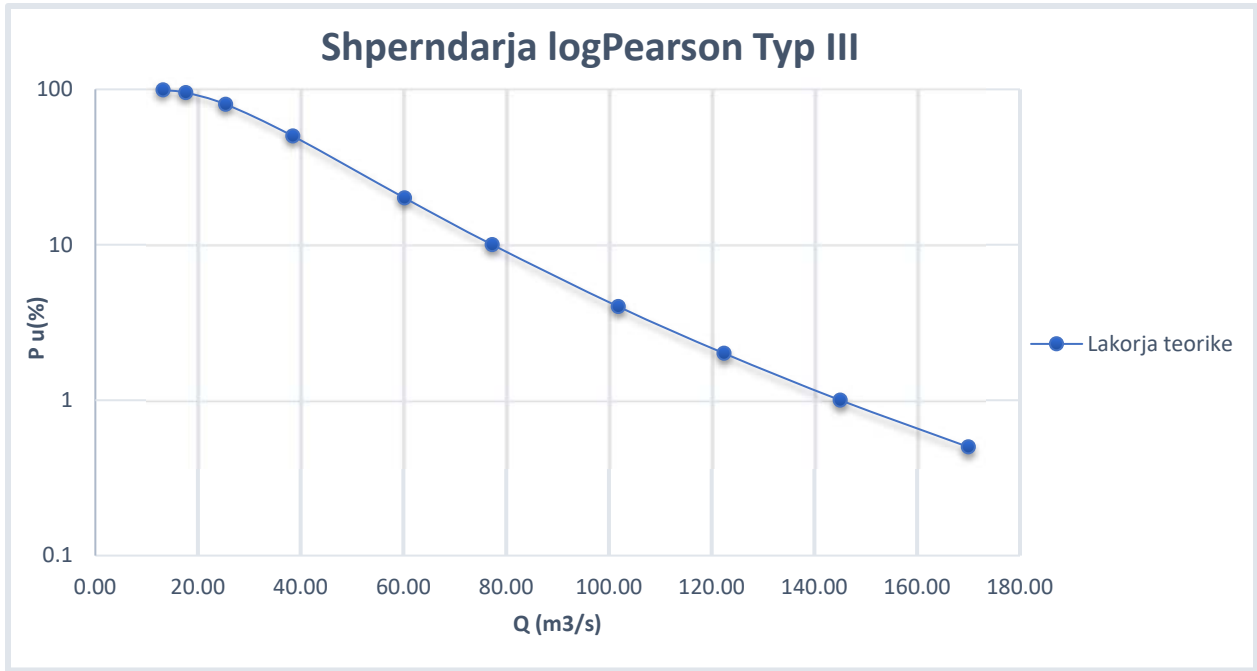


Figura 38 Shpërndarja logaritmike Pearson Typ III

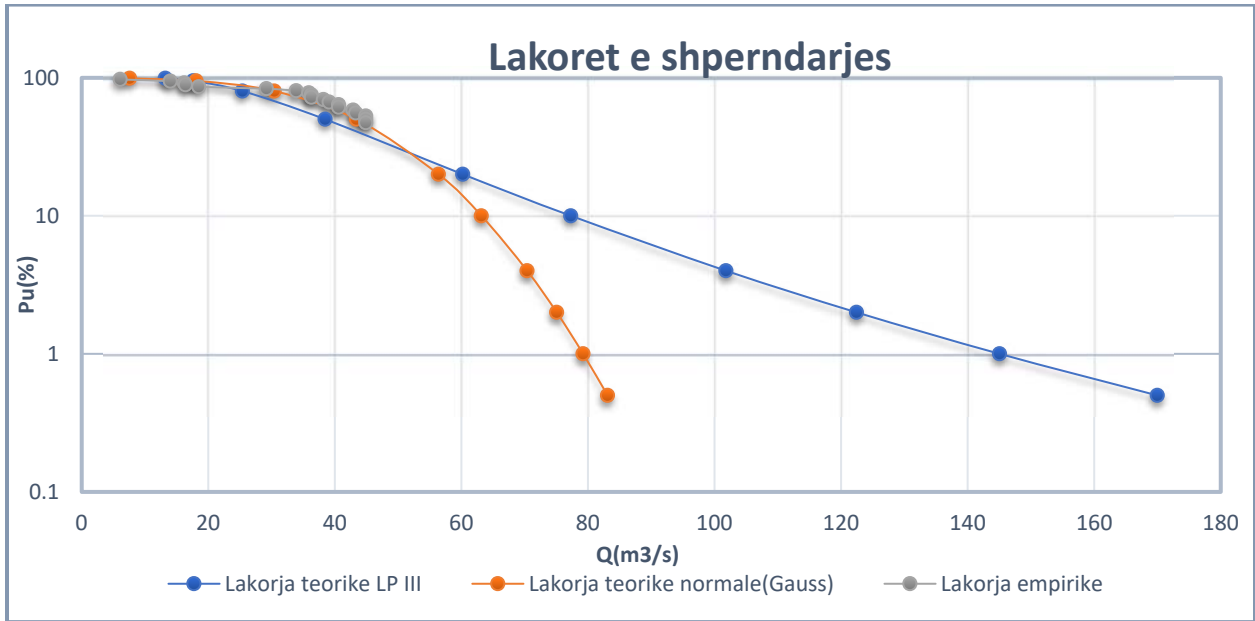


Figura 39 Lakoret e shpërndarjes teorike dhe empirike

5. RASTI STUDIMOR- LUMI LLAP SEGMENTI NGA URA NË FSHATIN LUPQ TË KOMUNËS SË PODUJEVË DERI TE LAGJIA PIREVA

5.1. Gjendja aktuale e Lumit

5.1.1. Gjendja para rregullimit



Figura 40 Pamjet nga terreni para rregullimit të shtratit

Para ndërhyrjes në shtratin e lumit siç shihet në foto sipër lumi ishte në një gjendje jo të mirë. Në foto majtas shihet zhvillimi i erozionit të thellë që shkaktonte humbjen materialit të brigjeve, meandrimin dhe zvogëlimin e profilit tërthor të lumit.

Në foto djathtas të figurës 50 kishte bimësi të dendur përgjatë brigjeve të cilat ndikonin direkt në shpejtësinë e rrjedhës dhe grumbullimin e aluvioneve.

Më poshtë janë paraqitur foto nga lartë (Google Earth) të një segmenti të pjesës së shqyrtuar nga viti 2003-2018. Në foto shihet zhvillimi i erozionit dhe meandrimi i shtratit të lumit ndër vite.



Figura 41 Pamja e segmentit3 01.07.2003



Figura 42 Pamja e segmentit3 19.08.2010



Figura 43 Pamja e segmentit3 09.09.2015



Figura 44 Pamja e segmentit3 02.05.2018

Komuna e Podujevë në vitin 2016 ka angazhuar kompaninë projektuese për hartimin e projekti zbatues për zgjerimin e Lumit Llap nga ura në Fshatin Lupq deri te Lagjia Pireva.

Në foto më poshtë janë paraqitur pjesët e rregulluara me gabion me profil tërthor trapez me karakteristika si në vijim:

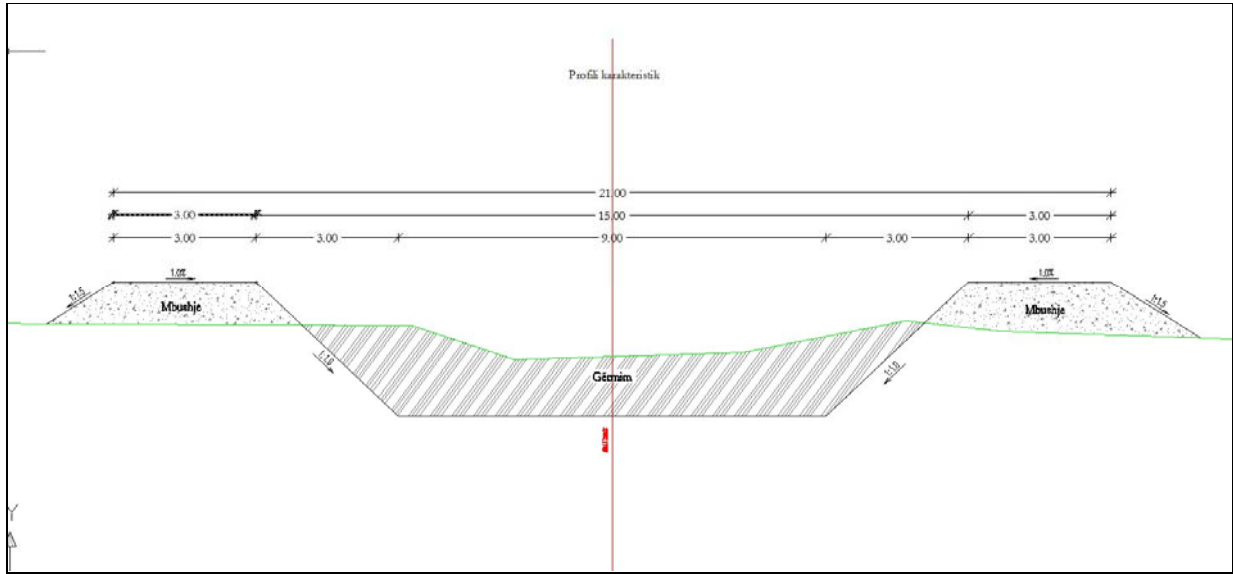


Figura 45 Profili tërthor i rregulluar pjesa e drejt (Komuna e Podujevës)

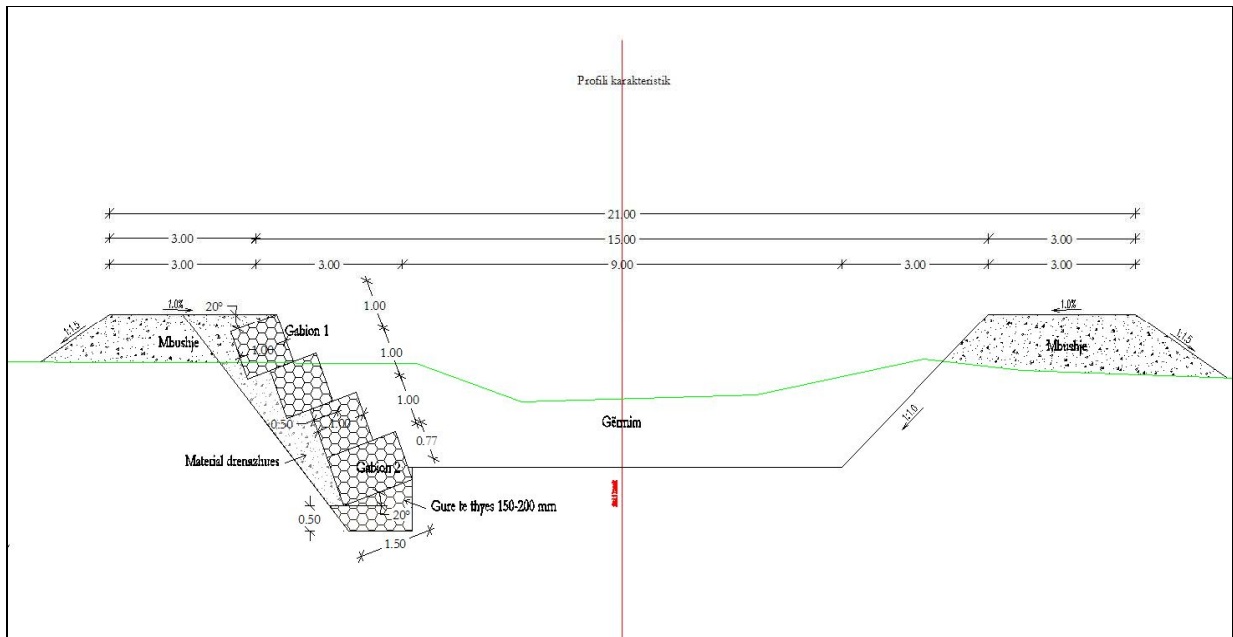


Figura 46 Profili tërthor i rregulluar – Kthesa (Komuna e Podujevës)



Figura 47 Pamja pas instalimit të gabionve



Figura 48 Mbrojta e kthesave me gabion

Pas vendosjes së gabioneve janë shfaqur edhe prurjet e mëdha siç shihen në fotot e më poshtme, ku vërehet qysh pas një viti përformanca e gabioneve.



Figura 49 Viti i parë pas vendosjes së gabioneve dalja e lumit nga shtrati (foto nga terreni, 2022)

Në gusht të vitit 2022 kishte reshje të mëdha në Podujevë prej 57.1 mm, që rezultojë në prurje të mëdha dhe dalje nga shtrati i lumit në fshatin Lupq. Profili karakteristik në formë trapezi nuk ishte i projektuar që të përballoj këto prurje edhe pse ato nuk tejkaluan prurjet maksimale 35 vjeçare prej 66 m³/s.

Një sipërfaqe e gjerë, kryesisht me toka bujqësore ishte prekur nga ky vërshim. Kjo konfirmon edhe njëherë rëndësin e përzgjedhjes të profilit tërthor karakteristik dhe analizës së mirëfilltë të prurjeve historike shumë vjeçare.

Erozioni është paraqitur në rrjedhën e poshtme, menjëherë pas kthesave ku është bërë mbrojtja.



Figura 50 Erozion i zhvendosur poshtë kthesës

Pas vërshimeve të verës të vitit 2022 dhe uljes së nivelit të ujit në shtratin e lumit, shfaqen pasojat e prurjeve të mëdha, ku erozioni i bregut është zhvendosur në pjesën e poshtme menjëherë pas mbrojtjes me gabion. Siç shihet në foto më sipër, ujërat e mëdha ka shkaktuar gërryerje të bregut dhe rrëshqitja e dheut siç është paraqitur me Figura 9 Rrafshet rrëshqitëse dhe erodimi i brigjeve, nga literatura e shqyrtuar. Zgjedhja e mbrojtës jo adekuate dhe mungesa e vazhdimësisë së mbrojtës poshtë kthesës, ka qar deri te shembja e masës kohezive të dheut dhe dështimin e gabioneve.

5.2.Situacioni i Lumit

Situacioni i lumit përfshin pjesën nga ura në fshatin Lupq të Komunës së Podujevë deri te lagjja Pireva dhe ka këto karakteristika:

Gjatësia e lumit L1=3700 m`

Gjatësia e lumit ne bazë(ne fund te lumit)..... B1=9.0 m`

Gjatësia e lumit lart(ku takohet me argjinaturat)..... B2=15.0 m`

Thellësia nga argjinaturat vertikalisht deri ne fund te lumitH=3.0 m`

Gjerësia e argjinaturave ne pjesën e sipërmeb=3.0 m`

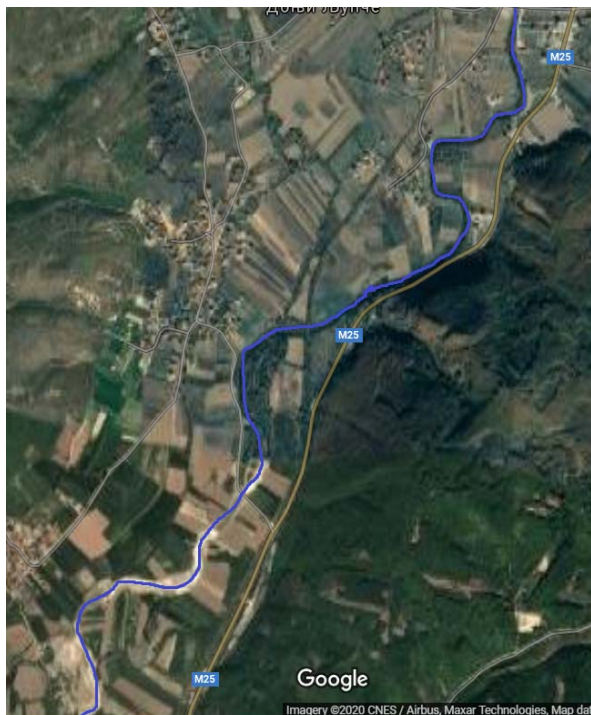


Figura 52 Pozita e segmentit Lumit Llap

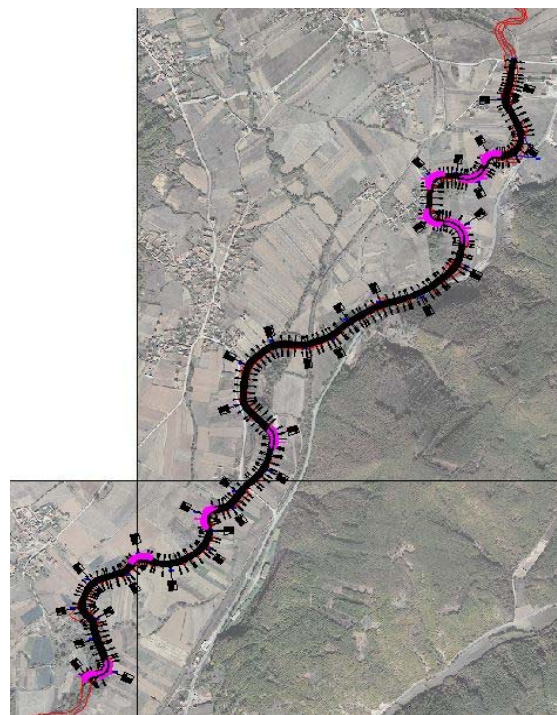


Figura 51 Situacioni i Lumit Llap (Komuna e Podujevës)

5.3.Profili gjatësor- Niveleta

Në figurën poshtë është paraqitur profili gjatësor i një pjese të segmentit të shqyrtuar.

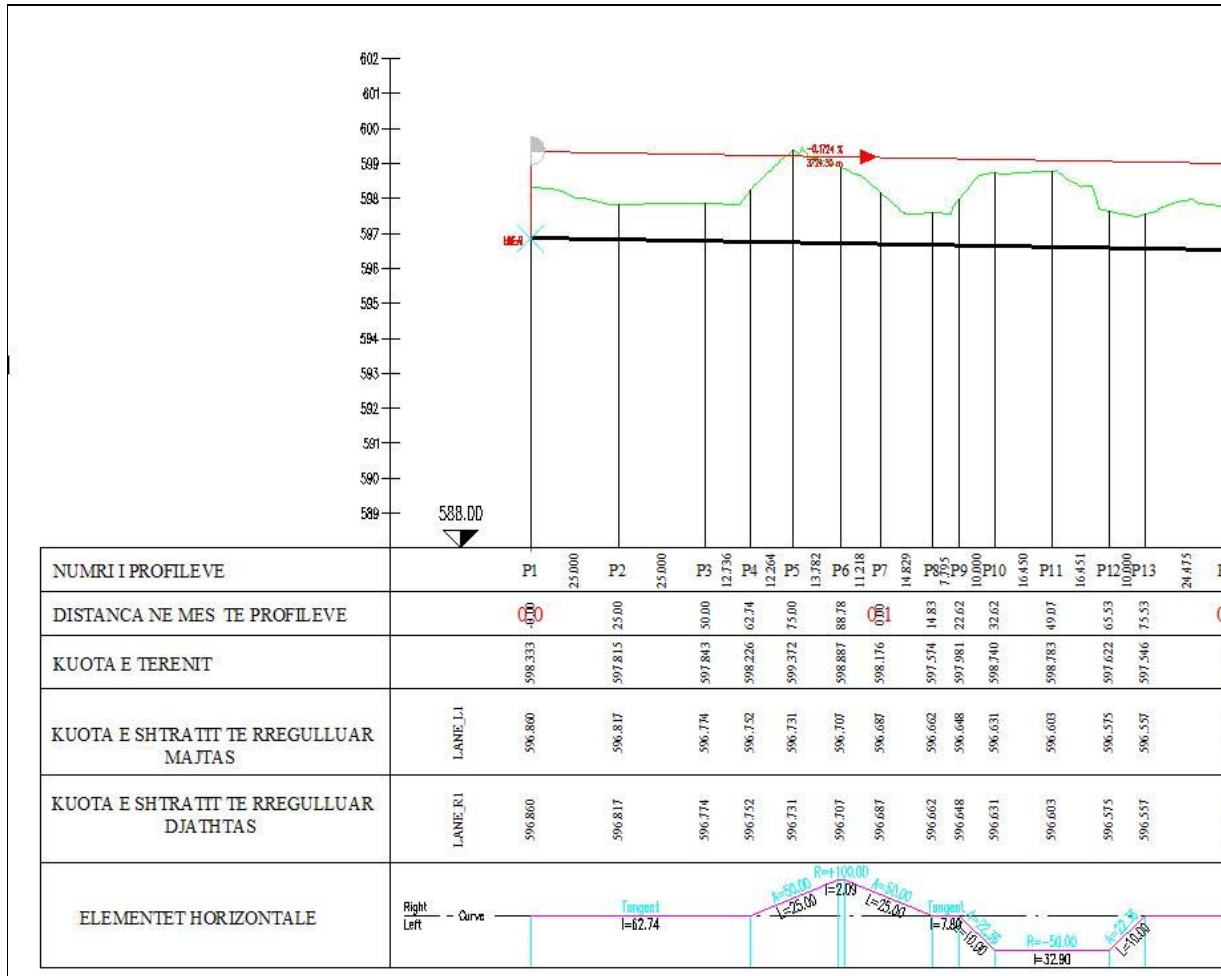


Figura 53 Profili gjatësor për segmentin Ura Lupq- lagjja Pireva (Të dhënat nga projekti i ekzekutuar)

5.4.Profiliet tërthore të parregulluar

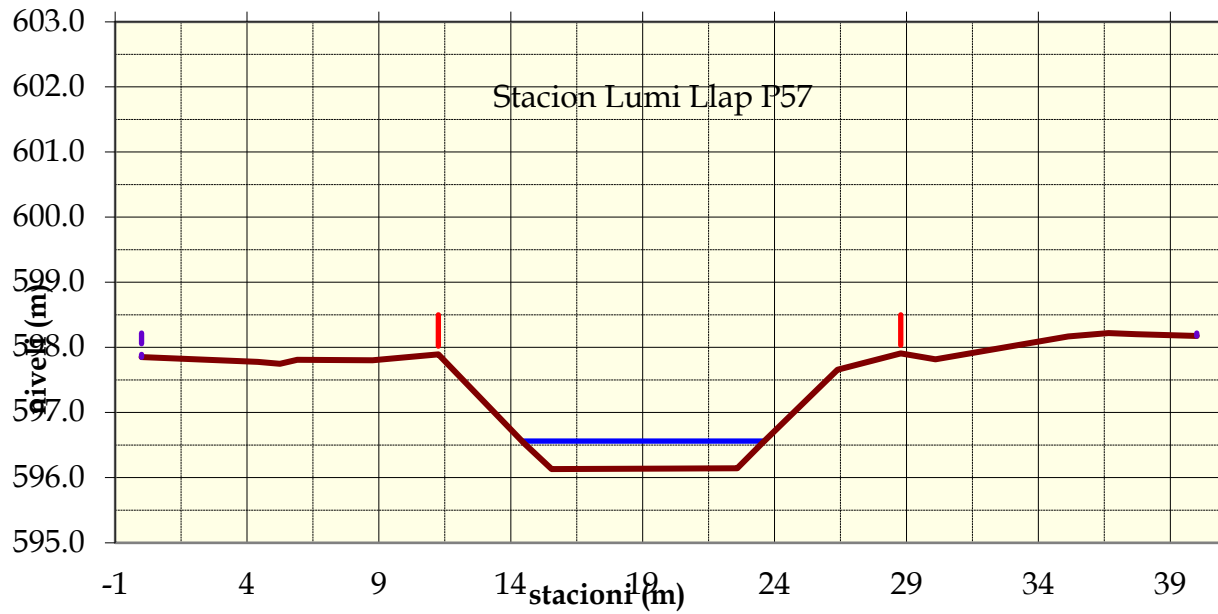


Figura 54 Profili tërthor i parregulluar Stacioni i lumit P57

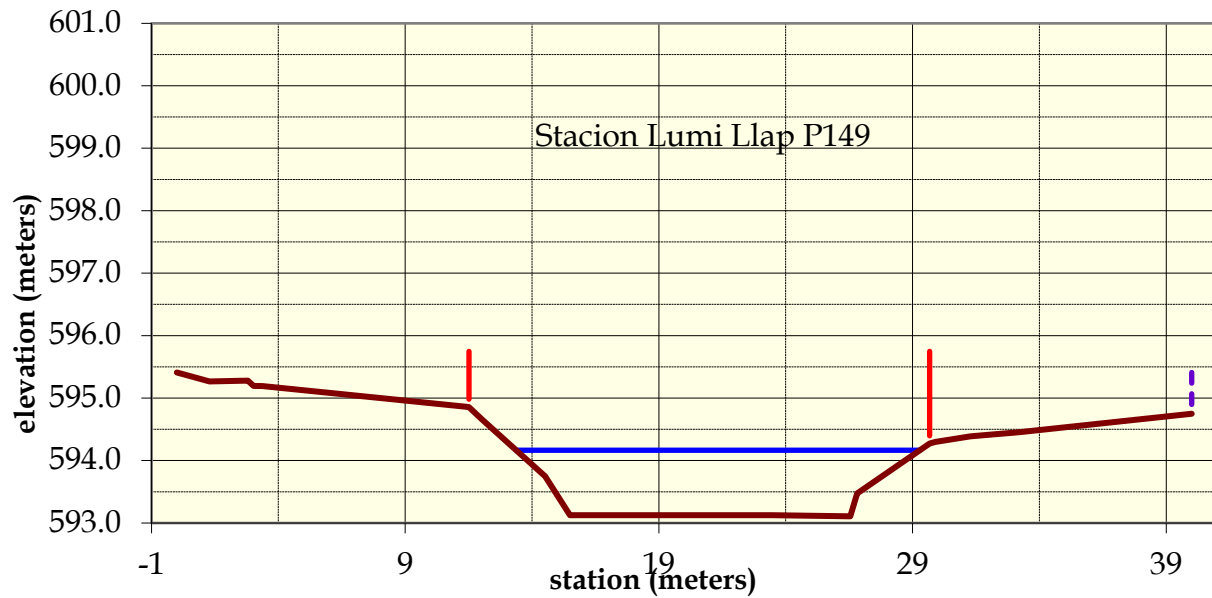


Figura 55 Profili tërthor i parregulluar Stacioni i lumit P149

5.5.Llogaritja e shpejtësive

5.5.1. Llogaritja e shpejtësive për profilet e parregulluar

$$V = \frac{1.486}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

$$Q = \frac{1.486}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

V-shpejtësia e rrjedhëse

R- Radiusi hidraulik

S- Rënia gjatësore

A- Sipërfaqja rrjedhëse

n- Koeficienti i ashpërsisë (Manningut)

(Dan Moore, 2011)

Për profilin tërthor P57

Kuota	sip. Rrjedhëse (m ²)	Perimetri i i lagur (m)	Radiusi hidraulik (m)	Gjersia sipër (m)	Thellësia hidraulike (m)	n vlera	darcy-weis. f	Prurja (m ³ /s)	Shpejtësia (m/s)
598.22	32.3	41.1	0.79	40.0	0.81	0.025	0.0312	59.5	1.84
598.00	24.6	33.5	0.73	32.7	0.75	0.025	0.0324	43.1	1.75
597.75	17.9	16.3	1.09	15.7	1.14	0.025	0.0474	31.5	1.76
597.50	14.2	14.3	0.99	13.8	1.03	0.025	0.0491	23.5	1.65
597.25	10.9	13.0	0.84	12.6	0.87	0.025	0.0519	16.2	1.48
597.00	7.94	11.7	0.68	11.3	0.70	0.025	0.0557	10.2	1.28
596.75	5.26	10.4	0.51	10.1	0.52	0.025	0.0614	5.56	1.06
596.50	2.89	9.02	0.32	8.88	0.32	0.025	0.0716	2.24	0.78
596.25	0.82	7.65	0.11	7.61	0.11	0.025	0.1030	0.31	0.38
596.13	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.025	0.0716	0.00	0.00

Tabela 9 Llogaritja e shpejtësive e profilin të parregulluar P57 për nivele të ndryshme të ujit

Për profilin tërthor P149

Kuota	sip. Rrjedhëse (m ² /s)	Perimetri i lagur (m)	Radiusi hidraulik (m)	Gjersia sipër (m)	Thellësia hidraulike (m)	n vlera	darcy-weis. f	Prurja (m ³)	Shpejtësia (m/s)
595.41	48.2	41.4	1.16	40.0	1.20	0.025	0.0325	105.9	2.20
595.25	41.9	38.3	1.09	37.1	1.13	0.025	0.0329	88.8	2.12
595.00	33.2	32.9	1.01	31.9	1.04	0.025	0.0348	65.7	1.98
594.75	25.8	28.9	0.90	28.2	0.92	0.025	0.0362	47.2	1.83
594.50	19.6	22.4	0.87	21.8	0.90	0.025	0.0404	33.5	1.71
594.25	14.9	17.0	0.88	16.4	0.91	0.025	0.0512	22.7	1.52
594.00	11.0	15.4	0.72	14.9	0.74	0.025	0.0547	14.7	1.33
593.75	7.50	13.7	0.55	13.3	0.56	0.025	0.0599	8.33	1.11
593.50	4.34	12.3	0.35	12.0	0.36	0.025	0.0693	3.60	0.83
593.25	1.43	11.5	0.12	11.4	0.13	0.025	0.0981	0.59	0.41
593.11	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.025	0.0693	0.00	0.00

Tabela 10 Llogaritja e shpejtësive e profilit të parregulluar P149 për nivele të ndryshme të ujit

5.5.2. Llogaritja e shpejtësive për profilin e propozuar

Duke u bazuar ne profilin aktual të parregulluar dhe zonën e mbrojtur te lumit që është paraqitur në figurën e mëposhtme, propozohet prerja tërthore trapez i dyfishtë.

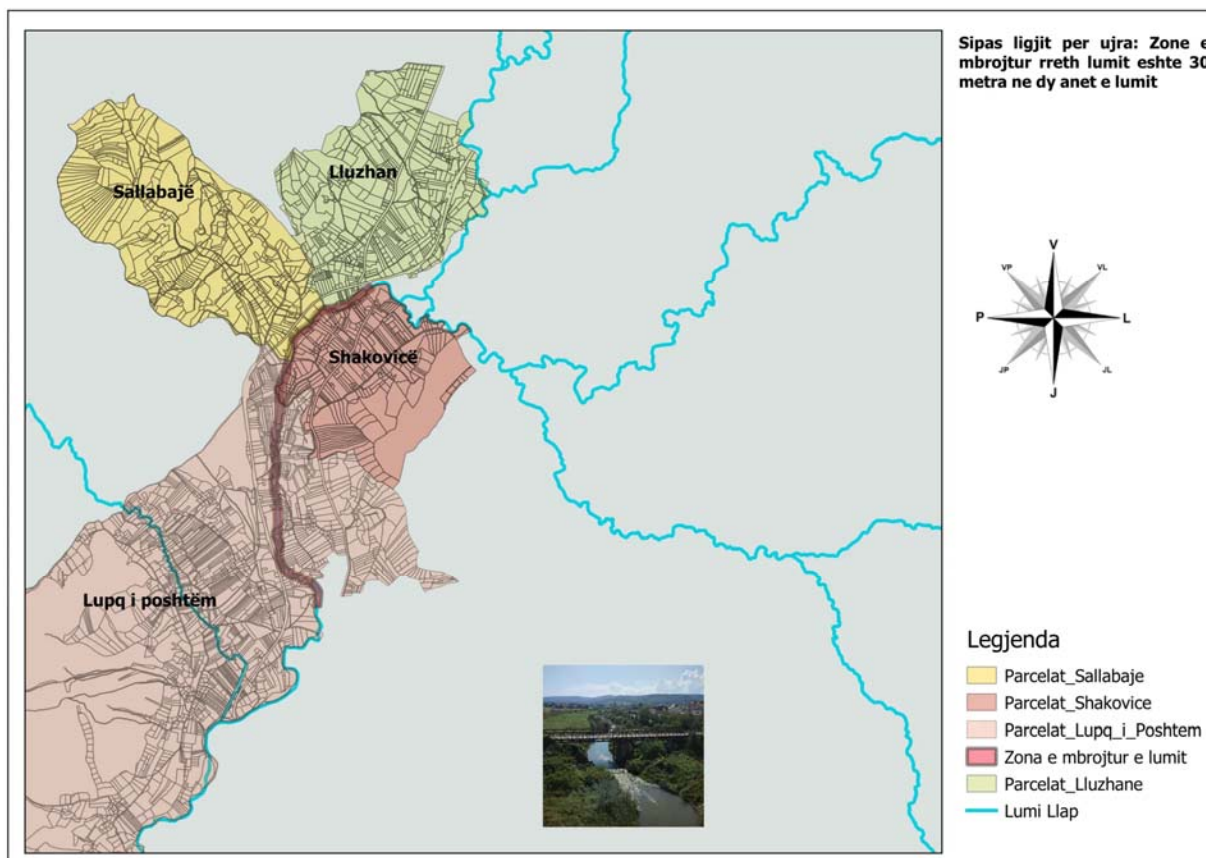


Figura 56 Zona e mbrojtur e Lumi Llap (Komuna e Podujevës)

Sipas ligjit për ujëra dhe informatat e marra nga komuna e Podujevës, zona e mbrojtur në të dy anët e Lumit është 30 metra. Kjo na mundëson që të zgjedhim gjerësinë sipër B deri në 60 metra.

Përfitimet e një profili trapez i dyfishtë kundrejt një profili tradicional trapezi janë përmirësimi potencial i funksionit të kullimit dhe funksionit ekologjik. Përmirësimi i kullimit mund të përfshijnë edhe rritjen e stabilitetit të shtratit të lumit dhe uljen e mirëmbajtjes. Stabiliteti i shtratit mund të përmirësohet nga zvogëlimi potencialit gërryes nga prurjeve më të mëdha pasi ato janë më të cekëta dhe të përhapura në të gjithë bregun.

Avantazhi më i madh i profilit trapez i dyfishtë është aftësia për të transportuar sedimentet në mënyrë më efektive dhe potenciali për të krijuar kushte më të mira për habitetin sesa te profili i trapezit tradicional. Shtrati minor i ngushtë dhe i thellë siguron thellësi më të mirë të ujit gjatë periudhave të prurjeve të vogla.

Për projektimin e shtratit në formë të trapezit të dyfishtë marrim prurjen meritorë 100 vjeçare ndërsa për shtratin minor prurjen 1-2 vjeçare.

Nga kapitulli 5, ku është bërë analiza hidrologjike e Lumit me të dhënat e disponueshme dhe llogaritjet e prurjeve, marrim ujin e madh njëvjeçar $Q_0 = 17m^3/s$, që lëshon shtrati minor me thellësi $a=1.0m$.

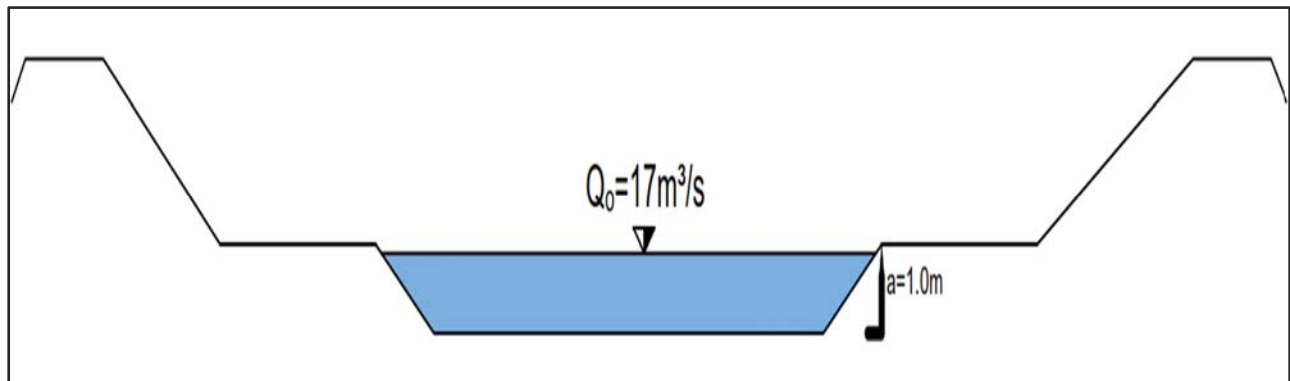


Figura 57 Shtrati minor i Lumit

Për dimensionimin e shtratit major, prurja meritorë Q është marr uji i madh 100 vjeçar, i cili nga llogaritja e mësipërme ka vlerën $Q = 145 m^3/s$. Në bazë të ktyre janë caktuar thellësit h (për shtratin major) dhe a (për shtratin minor). Mbilartësia e brigjeve të lumit mbi nivelin e ujit të madh meritor është caktuar $\Delta h = 0.3m$.

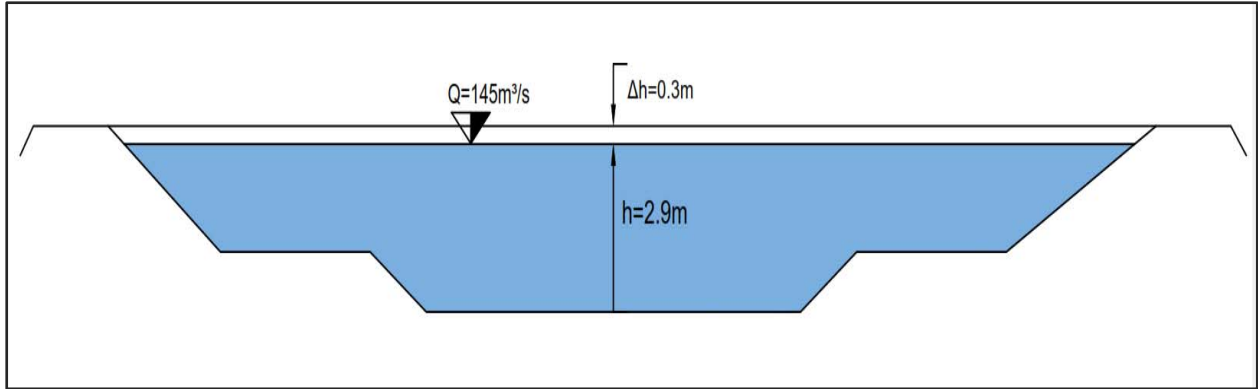


Figura 58 Shtrati major i Lumit

Për profilin e propozuar kemi karakteristikat si në vijim:

- Gjatësia e lumit $L=3700\text{ m}$
- Gjatësia e lumit ne bazë(ne fund te lumit)..... $B_1=10.0\text{ m}$
- Gjatësia e lumit lart(ku takohet me argjinaturat)..... $B_2=28.0\text{ m}$
- Thellësia nga argjinaturat vertikalisht deri ne fund te lumit $H=3.2\text{ m}$
- Gjerësia e argjinaturave ne pjesën e sipërme $b=3.0\text{ m}$

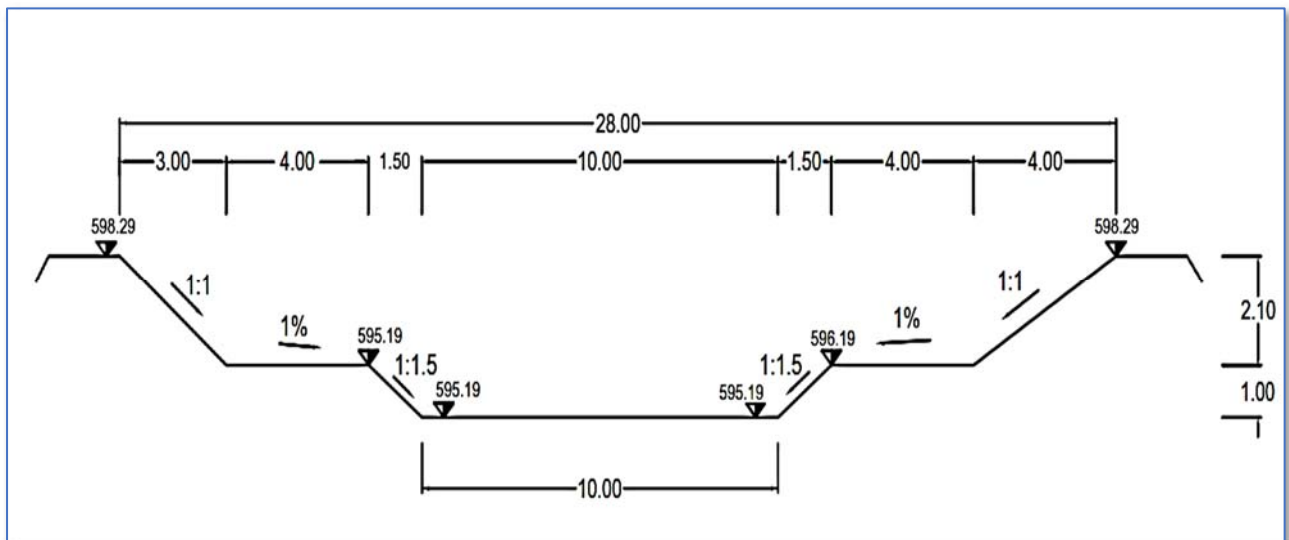


Figura 59 Profili karakteristik trapezi i dyfishtë

Ky profil karakteristik pranon prurjen meritore 100 vjeçare dhe për profilin minor minore prurjen 1 vjeçare. Është më i përshtatshme për shkak të raportit të madh mes prurjeve të vogla gjatë thatësirës dhe prurjeve ekstreme gjatë sezonës me sasisë të mëdha të sasisë reshurave.

Pjerrtësia e brigjeve është caktuar duke u bazuar në llojin e mbrojtjes, në tabelat e mëposhtme janë paraqitur pjerrtësitë e lejuara maksimale për tipe të ndryshme të materialit të bregut.

Kategoria kufitare	Tipi I materialit të bregut	Pjerrtësia max. e brigjeve (shkallë)
Bio-inxhineri (gjelbër)	Vejetacion ujor	34
	Palet fibërash	45
	Rrotull fibërash	34
	Kunjë të gjallë	45
	Fashina/Kaçuba/shufra	45
	Vejetacion	34
	Shelne të përdredhura	84
	Material druri	90
	Fashina të gjalla	45

Tabela 11 Pjerrtësia maksimale e lejuar për materialet e gjelbër (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)

Kategoria kufitare	Tipi I materialit të bregut	Pjerrtësia max. e brigjeve (shkallë)
Gjelbër-Gri (kombinuar)	Sistemi geo cell	60
	Bloqe betoni vegjetativ	34
	Gabion vegjetativ	
	Dhe të përforcuar me vejetacion	90
	Dyshek të përforcuar vegjetativ	45
	Gurë vegjetativ	34
	Gurë I hedhur vegjetativ	90

Tabela 12 Pjerrtësia maksimale e lejuar për materialet e gjelbër – Gri

Shpejtësi e rrjedhjes për thellësi të ndryshme është paraqitur në mënyrë tabelare duke u bazuar në (Dan Moore, 2011) për koeficient të ashpërsisë $n=0.025$ (Lumenj të vegjël).

Rënia gjatësorë e profilit për segmentin e shqyrtuar është $\lambda=0.0174$ nga matjet në terren.

Kuota	Thehtësia (m)	sip. Rrjedhës e (m ² /s)	Perimetri i lagur (m)	Radiusi hidraulik (m)	Gjersia sipër (m)	Thehtësia hidraulike (m)	n vlera	darcy-weis. f	Prurja (m ³ /s)	Shpejtësia (m/s)
598.29	3.29	60.7	28.9	2.10	27.0	2.25	0.025	0.0383	165.0	2.72
598.25	3.25	59.6	28.8	2.07	26.9	2.22	0.025	0.0385	160.7	2.70
598.00	3.00	52.9	27.9	1.90	26.1	2.03	0.025	0.0396	134.8	2.55
597.75	2.75	46.5	27.0	1.72	25.4	1.83	0.025	0.0409	111.0	2.39
597.50	2.50	40.3	26.1	1.54	24.6	1.63	0.025	0.0424	89.3	2.22
597.25	2.25	34.2	25.2	1.36	23.9	1.43	0.025	0.0443	69.6	2.04
597.00	2.00	28.3	24.3	1.17	23.1	1.22	0.025	0.0466	52.1	1.84
596.75	1.75	22.6	23.4	0.97	22.4	1.01	0.025	0.0495	36.8	1.63
596.50	1.50	17.1	22.5	0.76	21.6	0.79	0.025	0.0536	23.7	1.39
596.25	1.25	12.13	13.6	0.89	12.9	0.94	0.025	0.0509	18.7	1.54
596.00	1.00	8.99	12.7	0.71	12.2	0.74	0.025	0.0550	11.85	1.32
595.75	0.75	6.03	11.89	0.51	11.53	0.52	0.025	0.0615	6.36	1.06
595.50	0.50	3.23	11.05	0.29	10.85	0.30	0.025	0.0738	2.36	0.73
595.25	0.25	0.6	10.2	0.06	10.2	0.06	0.025	0.1257	0.15	0.25
595.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.025	0.0738	0.00	0.00

Tabela 13 Llogaritja e shpejtësive për nivele të ndryshme të ujit për profilin trapez i dyfishtë

Në tabelën sipër është bërë llogaritja e shpejtësive për profilin e propozuar, për thehtësi të ndryshme të ujit duke shfrytëzuar ekuacionin e Manningut. Janë llogaritur edhe parametra të tjerë duke përfshirë edhe prurjet, ku mund të lexojmë prurjen $Q=165 \text{ m}^3/\text{s}$ dhe shpejtësinë $v=2.72 \text{ m/s}$, për nivel maksimal të ujit $H=3.29 \text{ m}$.

Tabelat e shpejtësive të lejuara për disa tipe të ndryshme të materialit të bregut për teknikat e gjelbërta dhe teknikat gjelbër-gri.

Kategoria kufitare	Tipi I materialit të bregut	Shpejtësia (m/s)
Bio-inxhineri (gjelbër)	Vegjetacion ujqor	2.4
	Palet fibërash	2.4
	Rrotull fibërash	1.8
	Kunjë të gjallë	1.5
	Fashina/Kaçuba/shufra	1.5
	Vegjetacion	2.4
	Shelne të përdredhura	2.5
	Material druri	3.0
	Fashina të gjalla	1.8-2.4

Tabela 14 Tabela 14 Tabela e shpejtësive maksimale të lejuara për materialet e gjelbër (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)

Kategoria kufitare	Tipi I materialit të bregut	Shpejtësia (m/s)
Gjelbër-Gri (kombinuar)	Sistemi geo cell	deri 4.0
	Bllloqe betoni vegjetativ	4.1
	Gabion vegjetativ	4.5
	Dhe të përforcuar me vegjetacion	3.3
	Dyshek të përforcuar vegjetativ	4.2
	Gurë vegjetativ	3.4
	Gurë I hedhur vegjetativ	4.0

Tabela 15 Tabela e shpejtësive maksimale të lejuara për materialtet e gjelbër (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)

5.5.3. Mbrojtja e propozuar duke u bazuar në shpejtësinë

Përzgjedhja e mbrojtjes së brigjeve është bazuar në shpejtësinë e lejuar siç përmendet në Green approach in River Engineering (Marta Roca (HR Wallingford), 2017). Për mbrojtjen e shputës në pjesën e profilit minor është përzgjedhur gurë vegjetativ për shpejtësi 3.4-4.0 m/s dhe pjerrtësi 1.5/1.0 ose 33.7°.

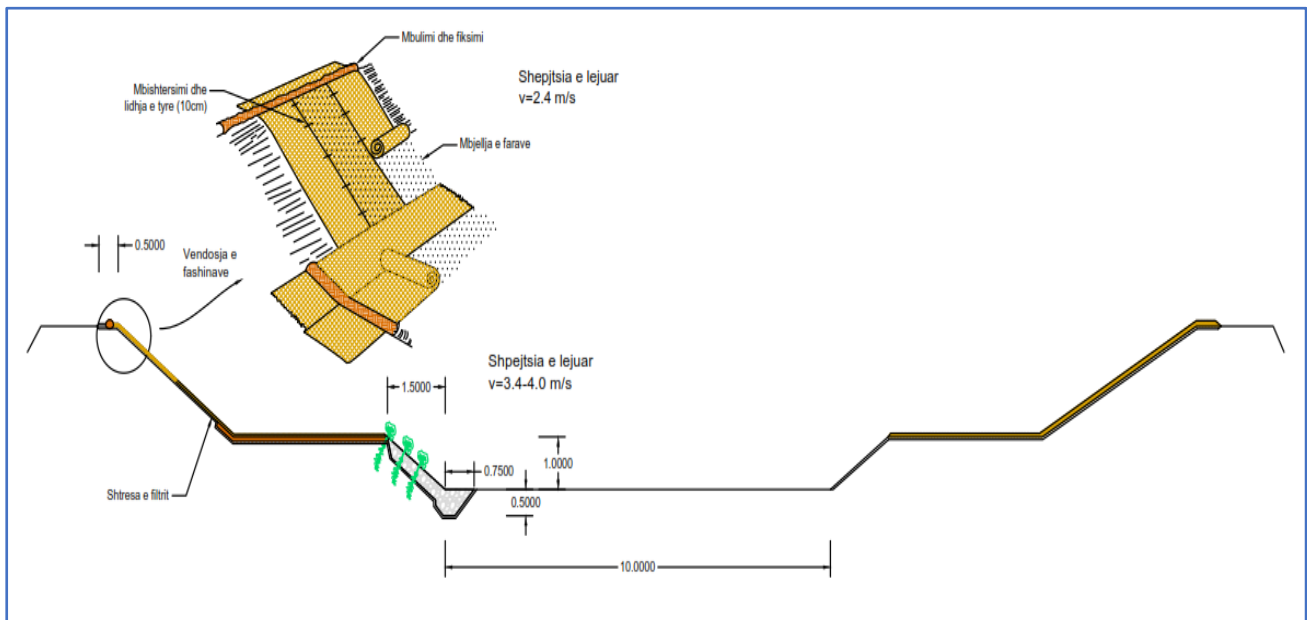


Figura 60 Mbrojtja e brigjeve dhe shputës sipas shpejtësive të lejuara

Kjo mbrojtje vendoset përgjatë kthesave ku është paraqitur erozioni i brigjeve dhe në mënyrë graduale lidhet me pjesën e pa mbrojtur.

Për të parandaluar problemet e erozionit poshtë mbrojtjes, masat e mbrojtjes së bregut duhet të zgjasin si në drejtimin e rrjedhës së ujit, ashtu edhe në kundërshtim të saj. Kjo siguron që pjesa e mbrojtur është e mjaftueshme për ta ruajtur sigurinë. Është e rëndësishme të kalojmë gradualisht nga mbrojtja e bregut te mbulimi natyral i bregut për të ruajtur ekuilibrin ekologjik dhe për të parandaluar ndryshimet e papritura në dinamikën e rrjedhës së lumit.

Në pjesë ku shkalla e meandrimit është e lart dhe kemi dy kthesa të njëjta, mbrojtja e shputës bëhet në mënyrë të vazhdueshëm, pa ndërprerje, deri në kalimin e pjesës së drejt ose kthesës së kundërt.

Ana përballë kthese gjithashtu mund të mbrohet me përdorimin e fashinave të rrafshëta me vegetacion.

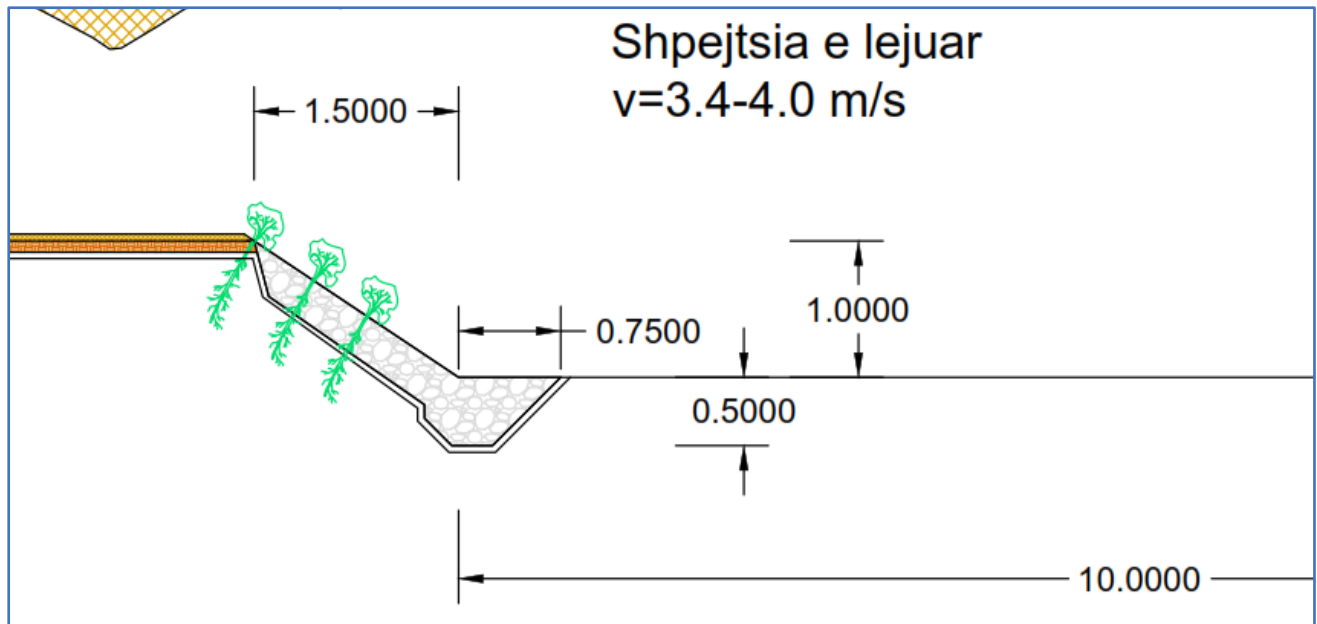


Figura 61 Detali i mbrojtjes së shputës

Diametri i gurëve të vendosur te shputa e bregut caktohet në bazë të shpejtësisë së lejuar siç është paraqitur më poshtë në mënyrë tabelare.

Për shpejtësi maksimale 3.0 m/s përdoret nga klasa guri i vogël me diametër 25.6-51.2 cm.

Emri I klasës		Madhësia (cm)	Shpejtësia maksimale
Gur	Shumë i madhe	204.8-409.6	7.6
	I madhe	102.4-204.8	5.8
	I mesme	51.2-102.4	4.3
	I vogël	25.6-51.2	3.0
Kalldrëm	I madhe	12.8-25.6	2.1
	I vogël	6.4-12.5	1.5
Zhavorr	Shumë i madhe	3.2-6.4	0.9
	I madhe	1.6-3.2	0.8

Tabela 16 Shpejtësia maksimale për klasa dhe diametra të ndryshëm të gurit (Marta Roca (HR Wallingford), 2017)

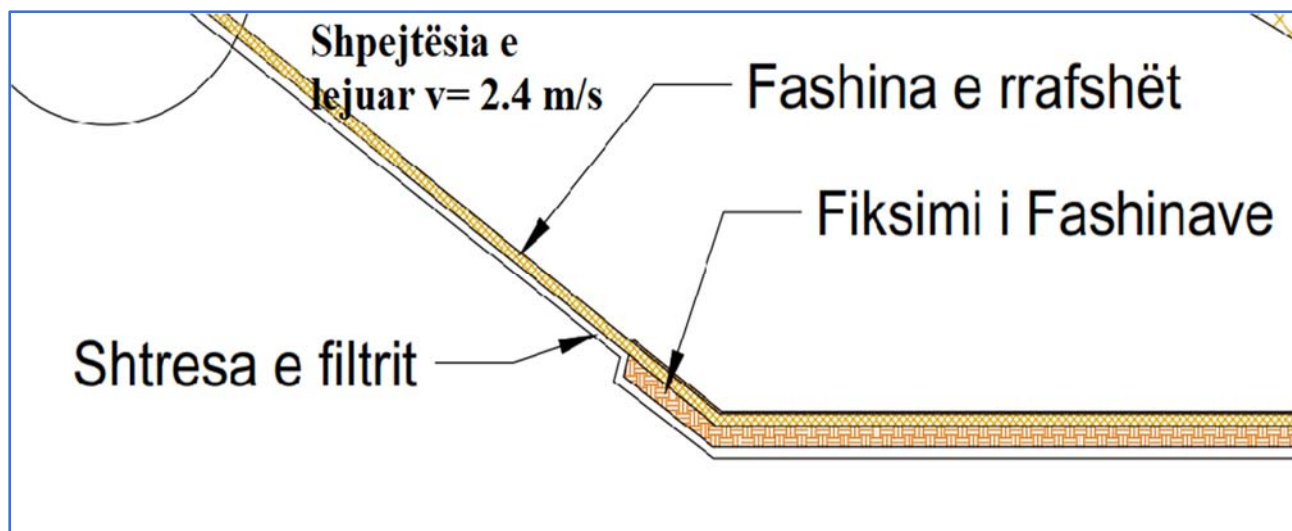


Figura 62 Detali i mbrojtjes së brigjeve dhe përmes me fashina

Fashinat fiksohen me groposje në drejtim me aksin e lumit dhe me lugje tërthore 10 deri 15 metra në zonën me shpejtësi të madhe. Këto fashina mbrojnë brigjet jo stabile dhe mundësojnë zhvillimin e bimësisë.

Siç shihet në detalin e mësipërm dhe nga tabelat 15 dhe 16, si faktorë është marr shpejtësia e lejuar për mbrojtjen e brigjeve me këtë lloj materiali dhe është bërë zgjedhja adekuate duke kombinuar metodat (gjelbër-gri).

Nga kapitulli 5 i rastit studimor Lumi Monnow, ku fashinat e rrafshëta janë përdorur për mbrojtjen e brigjeve është paraqitur suksesi i aplikimit të tyre, ku ngjarjes të vërshimit të paraqitur, me prurje deri në 168 m/s, shpejtësitë përgjatë bregut të jashtëm vlerësohet të kenë qenë midis 2.1 m/s dhe 2.7 m/s.

6. DISKUTIMET DHE REKOMANDIMET

6.1.Diskutimet

Reshjet e viteve të fundit kanë pasur ndikim edhe në lumin Llap, sidomos në segmentin nga ura në fshatin Lupq deri te lagjja Pireva të shqyrtuar dhe të përzgjedhur për aplikimin e masave mbrojtëse të brigjeve. Erozioni i dukshëm i brigjeve dhe vërshimi i tokave për rreth kanë qenë ndër faktorët kyç për intervenimet në profilin tërthor të lumit dhe aplikimin e gabioneve në brigje.

Problematikat të cilat janë shfaqur pas këtyre ndërhyrjeve janë erozioni i zhvendosur në pjesën e poshtme të kthesës ku është aplikuar masa e mbrojtjes me gabion. Kjo është pikërisht si pasojë e mos vazhdimësisë së mbrojtjes edhe pas kthesës dhe mungesa e kalimit gradual në zonën e pambrojtur.

Nga grumbullimi i të dhënave për periudhën 35 vjeçare, janë llogaritur prurjet maksimale dhe minimale. Përzgjedhja e profilit tërthor trapez i dyfishtë me shtrat minor dhe major, është e bazuar në këto prurje, ku kemi një diferencë të lartë mes prurjes maksimale ($Q_{max} = 66.8 \text{ m}^3/\text{s}$) dhe prurjes minimal ($Q_{min} = 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$). Gjithashtu kemi më shumë muaj me prurje minimale gjatë kësaj periudhe. Për projektimin e shtratit në formë të trapezit të dyfishtë është marr prurja meritorë 100 vjeçare ($Q = 145 \text{ m}^3/\text{s}$), ndërsa për shtratit minor prurjen 1-2 vjeçare ($Q_0 = 17 \text{ m}^3/\text{s}$). Këto prurje janë llogaritura me të dhënat e disponueshme duke u bazuar ne metodën prurjeve të mëdha meritorë Pearson Typ III të (Maniak, 2005) të paraqitura në mënyrë tabelare në këtë hulumtim.

Duke bazuar në tabelat 14 dhe 15, që është shtjelluar nga (Marta Roca (HR Wallingford), 2017), është përvetësuar materiali i mbrojtës së brigjeve sipas shpejtësisë maksimale të lejuar. Shpejtësitë për rastin ton janë llogaritur në bazë të ekuacionit të Sheziut duke përdorura parametra e njohur profilet tërthore (matjet gjeodezike nga terreni) dhe prurjet. Për mbrojtjen e shputës në pjesën e profilit minor është përzgjedhur gurë vegjetativ për shpejtësi 3.4-4.0 m/s dhe pjerrtësi 1.5/1.0 ose 33.7°. Guri është nga klasa guri i vogël me diametër 25.6-51.2 cm, që po ashtu ka një shpejtësi maksimale të lejuar 3.0 m/s. Për mbrojtjen brigjeve janë marr fashinat e rrafshëta me shpejtësi maksimale të lejuar 2.4 m/s.

Nga ky hulumtim kam arritur në përfundime si më poshtë:

- Profili tërthor i përzgjedhur nuk është i duhur për segmentin e shqyrtuar dhe nuk i përballon ujërat e mëdha të llogaritura.
- Shpejtësia e rrjedhës luan një rol të rëndësishëm në caktimin e mbrojtjes së brigjeve dhe është lehtë e aplikueshme për rastin tonë dhe raste të ngjashme të ujërrjedhës,
- Aplikimin e suksesshëm të shpejtësisë së rrjedhës si parametër kryesor për caktimin mbrojtjes së brigjeve dhe llogaritjen e prurjeve meritorë për projektimin e profilit tërthor.

6.2.Rekomandimet

Nga ky hulumtim kuptojmë që për lumenjtë në zona më rurale përdorimi i masave tradicionale për mbrojtje nga erozioni i brigjeve është jo i arsyeshëm dhe më pak i përshtatshëm. Kur zbatohen masat e mbrojtjes në brigjet e lumit, është e rëndësishme të kushtohet vëmendje e veçantë kufijve dhe kalimeve mes zonave të mbrojtura (gjelbër/gri) dhe brigjeve të pambrojtura. Rekomandohet që në të ardhmen të bëhen matje të rregullta të shpejtësisë së rrjedhës dhe monitorimi periodik i mbrojtjes së aplikuar për ndonjë ndryshim eventual ose vazhdimi në pjesë të tjera të lumit.

Kjo qasje e mbrojtjes mund të zbatohet dhe rekomandohet në ujërrjedha të ngjashme në vendin tonë, duke mbrojtur zonat rreth lumit nga përmytjet, zvogëluar erozionin dhe përmirësuar ekosistemin si tërësi.

BIBLIOGRAFIA

- Wang, L. K., & Chih Ted, Y. (a.d.). *Moder Water Resureces Engineering*. Handbook of Environmental Engineering 15.
- Beechie, R. &. (2013). *Stream and Watershed Restoration, A Guide to Restoring Riverine Processes and Habitats*. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Cowx, I., Angelopoulos, N., Noble, R., Slawson, D., Buijse (Deltares), T., & Wolter (IGB), C. (2013). Measuring river restoration success. *Measuring success of river restoration actions using end-points and benchmarking*. Reform, Restoring rivers fot effective catchment Management.
- Dan Moore, P. H. (2011). *Using Mannings Equation with Natural Streams*. Portland Oregon: NRCS Water Quality and Quantity Technology Development Team .
- Darby, S., & Sear, D. (2008). *River Restoration Managing the Uncertainty in Restoring Physical Habitat*. John Wiley & Sons Ltd.
- Environment Agency. (a.d.). *River & Wetlands Best Parctice Guidlines*.
- FEMA, Federal Emergency Management Agency. (a.d.). *Engineering with nature*. Environmet Agency.
- Harman, W. A., & Starr, R. R. (2011, November). Natural channel design.
- Kosovës, A. p. (2017-2023). Gjetur në Instituti Hidrometeorologjik i Kosovës: <https://ihmk-rks.net>
- Kusari, L. P. (a.d.). *Rregullimi i Lumenjëve*.
- Maniak, U. (2005). *Hydrologie und Wasserwirtschaft*. Berlin: Springer Verlag .
- Marta Roca (HR Wallingford), M. E. (2017). *Green Aproaches in River Engineering*. Wallingford: HR Wallingford LTD.
- McCullah, J., & Gray, D. (2005). *Environmentally Sensitive Channel and Bank Protection Measure*. NCHRP.
- Michelle Cramer, K. B. (2002). *Integrated Streambank Protection Guidelines*. Washington State Department of Fish and Wildlife (WDFW).
- SEPA. (2008). *Bank Protection River and Lochs*. Sepa.
- The River Restoration Centre. (a.d.). River restoration in rural areas.
- Tuck, J. (2008). Environmentally Sustainable River Restoration. Italy, USA and Canada.
- Werdenberg, N. (2006). *An approach to holistic river rehabilitation design*. University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, FHNW.
- Williams, P. B. (2001). *River engineering versus river restoration*. Reno, Nevada .