



REPUBLIKA E KOSOVËS REPUBLIKA  
KOSOVA / REPUBLIC OF KOSOVO

QEVERIA E KOSOVËS

**VLADA KOSOVA / GOVERNMENT OF KOSOVA**  
*Ministria e Zhvillimit Ekonomik*  
*Ministarstvo Ekonomskog Razvoja – Ministry of Economic Development*  
**DEPARTAMENTI I MINIERAVE**  
**DEPARTAMENT RUDNIKA**

Projekat:

**GODIŠNJE NANOS INERATA OD GLAVNIH REKA KOSOVA**

*(Završni izveštaj)*

**PRISHTINA**

**Novembar, 2018**

PROJEKAT:

“GODIŠNJE NANOS INERATA OD GLAVNIH REKA KOSOVA”

**Ugovor br. 43900/17/005/211**

**Za:**

**Ministaria e Zhvillimit Ekonomik Ministarstvo  
Ekonomskog Razvoja Ministryof Economic  
Development**

**Predat od:**

**AGROVET & Alfa-ing  
Prof. Dr. Xhevdet Elezi**

## **POGLAVLJE I**

### **OPŠTI DEO**

## **Predgovor**

Ova studija sadrži ostvarebe materijale prema ugovoru br. 43900/017/005/211, zaključnog (potpisanog) između Ministarstva za ekonomski razvoj (MER) i konzorcijuma AGROVET&Alfa-ing za izradu projekta: "GODIŠNJE NANOS INERATA OD GLAVNIH REKA KOSOVA", a izrađen je u skladu sa opisom zadataka predviđenih projektom, prema potpisanom sporazumom.

Studija sadrži analizu, obradu i proučavanje podataka od ostvarenih radova kao naučne i stručne za pojedina područja, odnosno sliva glavnih reke Kosova.

Od obrađenih materijala, kako je predviđeno Planom o ostvarenju projekta, posebno su obrađena:

- Fizičko-geografski, klimatski uslovi toka reka,
- Skupljene su i sitemirane mape koje se odnose na eroziju
- Prikazani su rezultati mjerenja donošenja suspendovanih materijala i neslaga prema lokacijama.
- Određivanje trgova (mesta) u kojima je moguće korišćenje inerata bez prouzrokovanja bočnih oštećenja
- Određivanje količine i kvaliteta inerata za upotrebu na određenim trgovima
- Zaključci i
- Preporuke



## UVOD

Ekonomski razvoj zemlje i rast blagostanja za građane usko je vezana sa trendovima tehnološkog razvoja i korišćenjem resursa (dobara). Eksploatacija mineralnih resursa je preduvjet za razvoj zemlje u smislu socijalnog i ekonomskog i rasta ovih trendova zahteva sve više povećavanje korišćenje mineralnih sirovina.

Eksploatacija mineralnih resursa i njihova obrada je od velikog značaja za zemlju te treba napomenuti da uz rastući trend izgradnje, rekonstrukcije objekata stambene izgradnje i infrastrukture, mineralni građevinski resursa imat će intenzivniji razvoj i povećanje potražnja za njih, na osnovu procena da je sektor građenja posle rata na Kosovu razvijen je mnogo brže od ostalih sektora privrede.

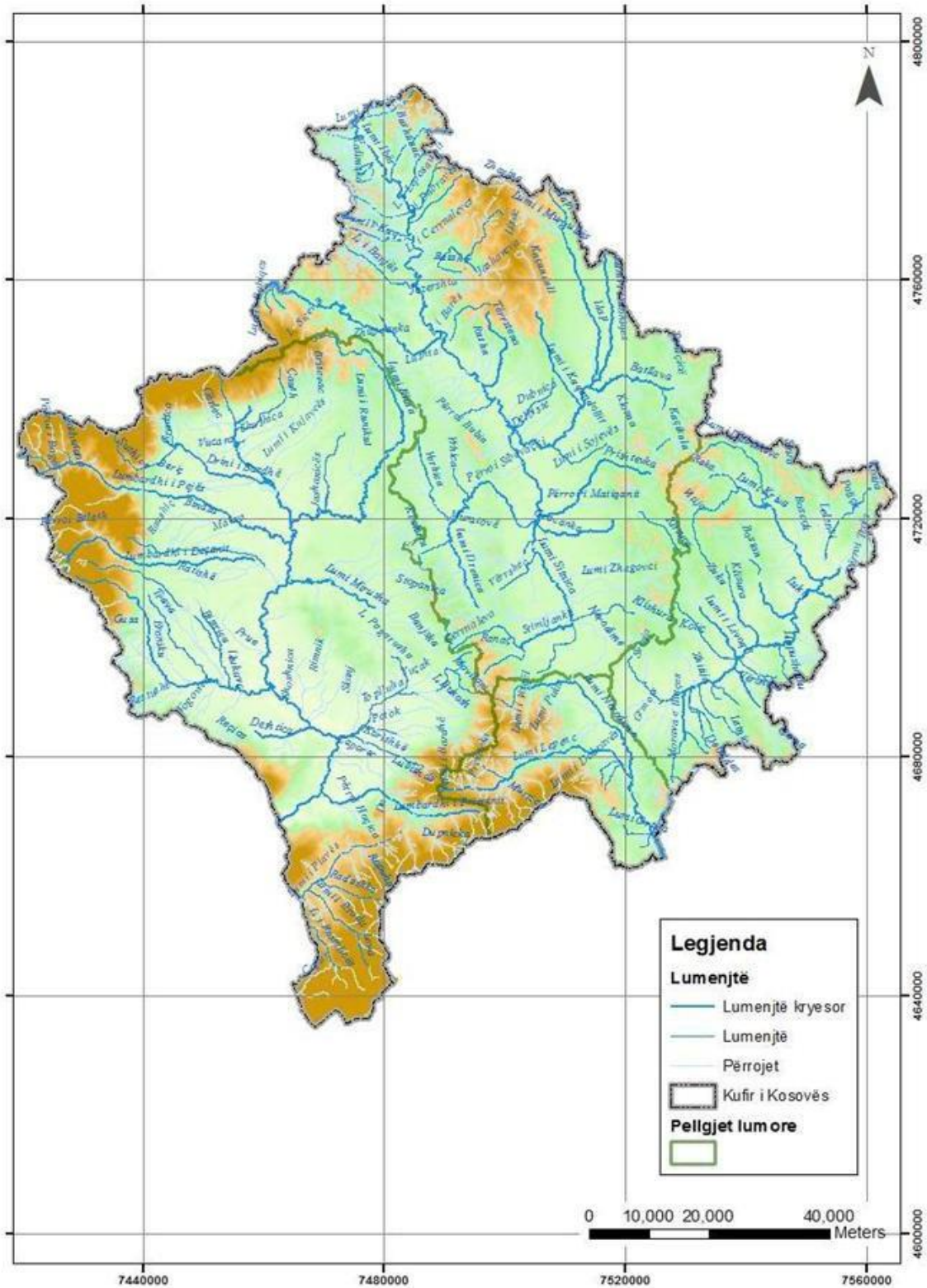
Jedan od osnovnih resursa koji se koristi u izgradnji stambenih objekata i infratrukture, posebno izgradnje urbanih stambenih objekata, jesu mineralne sirovina kao građevinski materijal izvađen iz frakcija inerata sa rečnih korita velikih rijeka u zemlji.

Nedostatak odgovarajućih istraživanja rezervi i donošenje inerata reka u zemlji, omogućili su nekontrolisana eksploatacija šljunka iz rečnih tokava, korišćenje bez ikakvih kriterijuma agregata sa rečnih korita, nanoseći znatnu rekama, poljoprivrednih zemljišta, inženjerskim objektima, zagađenju površinskih voda i životne sredine uopšte.

Ministarstvo za ekonomski razvoj (MER) u Vladi Kosova, na osnovu odgovornosti i kompetencije koje ima za razvoj zemlje, izrazila je interesovanje za izradu ove studije za korišćenje rečnih inerata u svim perspektivisnim rekama zemlje: Beli Drim, Erenik, Ibar, Sitnica, Pečka Bistrica, Dečanska Bistrica, Prizrenska Bistrica, Lepenac, Binačka Morava, što prema hidrologiji naše zemlje, čine slivove: Beli Drim, Lepenac, Ibar i Binačka Morave (Slika 3).

Potreba za izradu studije izvire iz činjenica da je za područje sa takvim resursima, da se stvori jedna nova osnova o informisanju, izrađenja današnjim konceptima, kao i zasnovanu na svim geološkim informacijama slivova uopšte.

Međutim, uporedo sa istraživanja na terenu za ovaj projekat (određenim merenjima) za izradu studije, uporedo korišćeni su materijali i metode koje opisuju posebne uslove: geološke, hidrogeološke, hidrotehničke, fizičko-geografske, klimatske, pedološke erozije, itd., izrađene za svaki sliv. Na slici 1 prikazani su na mapi rečni slivovi Kosova. Na osnovu ovog projekta omogućuje se određivanje trgova korišćenja inerata u rečnim slivovima Kosova nez izazivajući štete životnoj okolini sa ciljem čišćenja i reguliranja rečnih korita i istovremeno korišćenje inerata u cilju njihove upotrebe u infrastrukturi puteve, građevinske industrije itd.



Slika 1. Hidrografika mreža glavnih riječnih slivova u Republici Kosova (izvor: Strategija voda Kosova 2017-2036)

## **Pravni okvir za sektor voda**

Za konstantan razvoj i dobro korišćenje mineralnih vodenih resursa i ostalih inertnih sirovina iz voda Kosova zahteva se regulisanje i pravno sankcionisanje korišćenje ovih resursa u skladu sa pravilima i standardima koji omogućavaju racionalno i optimalno korišćenje ovih resursa koji doprinose većem razvoju povećanju blagostanja za građane, očuvanja poljoprivrednog zemljišta, izbegavanje uništavanje flore i faune i izbegavanje opasnosti koje mogu nastati od poplava kao rezultat nekontrolisane i bez kriterne eksploatacije inerata iz reka i erozije korita reka.

Zakonodavstvo za vode uglavnom, realtivno zadovoljava potrebe za upravljanja, razvoj i konstantno korišćenje vodnih resursa koji su potrebni za javno zdravstvo, zaštitu životne sredine i društveno-ekonomski razvoj Kosova. Ovaj pravni okvir ima za cilj da se obezbedi zaštita vodnih resursa od zagađenja, o korišćenju, zloupotrebe i odrediti institucionalni okvir za upravljanje vodnim resursima.

Pravni okvir za vode sastoji se od:

- Zakona br. 2004/24 o Vodama na Kosovu
- Zakona br. 02 / 1-79 o Hidrometeorološkoj delatnosti
- Zakona br. 02 / L-78 o Javnom zdravlju
- Zakona br. 03 / L-086 o Delatnostima pružanja vodnih usluga, kanalizacije i otpada
- Zakona br. 02 / L-9 o Navodnjavanju poljoprivrednih zemljišta

U okviru obaveza koje proizlaze iz Zakona o vodama i Zakona o javnom zdravlju, izrađena su i potpisana i potpisao sledeća administrativna uputstva:

- Administrativnog uputstva za izdavanje vodne dozvole
- Administrativno uputstvo o strukturi plaćanja vode
- Administrativno uputstvo o vodnoj infrastrukturi
- Administrativno Uputstvo za testiranje i primjenu minimalnih standarda za praćenje kvaliteta vode za piće
- Administrativno uputstvo za sanitarne inspektore
- Administrativno uputstvo o kriterijumima za određivanje zaštićenih vodenih zona o izvorima vode za piće;

Vlada Kosova je donela Odluku br. 02/46 od 02.11.2011, doneta od strane Premijera Vlade Republike Kosova, kojom se zabranjuje upotreba inertnih materijala iz korita reka, obala reka i područja u njihovoj blizini na celoj teritoriji Republike Kosova.

Međutim, i pored toga i dalje se vrši ilegalna eksploatacija do današnjih dana.

## **Direktive Evropske Zajednice o vodama**

Pošto vode na osnovu njihove rasprostranjenosti jesu međunarodna pitanja i uticaja na njih ima međunarodni uticaj takođe i Kosovo se zalaže da pravni okvir bude u skladu sa međunarodnim standardima, angažovanja su u skladu sa međunarodnim direktivama koji su po ovom pitanju. Donosimo neke od direktiva koja regulišu pitanja upravljanja vodama.

U državama članica Evropske Zajednice upravljanje vodama regulisano je prema nekoliko direktiva. U nastavku teksta donosimo direktive sa nekim podacima o tim direktivama kao ciljeva ovih direktiva, godinu ratifikacije, i njihovo usklađivanje sa nacionalnim zakonodavstvom.

1. Okvirna direktiva o vodama (2000/60 / EZ) od 23 oktobra 2000. godine za održavanje "visokog statusa" vode, gde postoji, sprečavajući bilo kakvo pogoršanje postojećeg stanja voda i postizanje najmanje "dobrog statusa" u odnosu na sve vode do 2015. godine. 25%.

2. Direktiva o pročišćavanju urbanih otpadnih voda (91/271 / EEC) od 21 maja 1991. godine, za zaštitu voda od negativnih efekata, od ispuštanja urbanih crnih voda iz određenih industrijskih sektora. 27%.

3. Direktiva za vodu za piće (98/83 / EZ) od 3 novembra 1998. godine, zaštitu ljudskog zdravlja od neželjenih efekata bilo kakve kontaminacije vode, namijenja da se koristi za ljudsku upotrebu, obezbeđujući da je voda za piće zdrava i čista. 47%.

4. Direktiva o nitratima (91/676 / EEC) od 12 decembra 1991. godine.  
Smanjenje zagađenja voda prouzrokovane nitratima iz poljoprivrednih izvora i sprečavanja daljeg takvog zagađenja. 16%.

## **Geografski položaj**

Kosovo ima centralni geografski položaj na Balkanskom poluostrvu i nalazi se u Jugoistočnoj Evropi, odnosno nalazi se između sjeverne geografske širine 50'53"e 410 430 15 '42' i istočne geografske dužine 20001'30' i 21048' 02". Geografski položaj Kosova se smatra posebno značajnom sa ekonomskim, kulturnim i političkim aspektom, sa regionom i svetom.

Teritorija Kosova prostire se na površini od 10 887 km<sup>2</sup>, proteže se sa sjevera do juga, oko 158.5 km iz Istoka prema zapadu, oko 145.2 km. sa oko 1,8 miliona stanovnika, prosečna gustina od 192 stanovnika na km<sup>2</sup>. Graniči se sa Albanijom (jugozapadno), Makedonijom (jugoistočno), Srbija (istok, sever i severoistočno) i Crnom Gorom (Zapadno). Ukupna dužina granice Kosova sa susednim zemljama iznosi oko 700,7 km.

Republiku Kosova i Republiku Albaniju ograničuju Prokletije i Šar Planina. Republiku Kosovo sa Crnom Gorom ograničava Đeravica do Planina Mokna, dok tesnac Šar Planine sa Makedonijom, dok je Planina Kopaonik u severnom i istočnom delu sa Srbijom.

## **Klima**

Klima Kosova je povezana sa svojim geografskim položajem, udaljenost od Jadranskog mora, relief i Utica mera, od kojih je uticana. Njena rasprostranjenost u srednjoj geografskoj širini, klima Kosova zavisi o količine toplote koja dolazi od Sunca, blizine Jadranskog More, Vardarske doline, otvarenosti prema severu, nadmorska visina 400 m, rasprostranjenost planina na zapadu, jugu i severu i malih i srednjih planina na istoku i jugoistoku.

Na osnovu vladajućih klimatskih uslova, Kosovo se deli na tri klimatske zone:

- Klimatska zona Kosovske ravnice,
- Klimatska zona Dukagjinske ravnice,
- Klimatska zona planinskih područja.

Te geografske okolnosti utiču da klima Kosova ima posebne karakteristike zapadni i istočni dio, u poljima, brdima i planinama. Dakle, klimatske karakteristike variraju od zapada ka istoku i od severa prema jugu. Da se bi bolje razumele Kosovske klimatske odlike treba prepoznati klimatskih elemenata kao: sunčanost (insolacija), temperaturu, padavine, atmosferski pritisak, vjetrove.

Klima je srednje kontinentalna, sa dominantnim uticajem Jadransko-mediteranske klime u Dukadinskoj ravnici, preko doline Belog Drima, kao i sa manjim uticajem klimatskih promjena Egejskog-jadranskog područja na ravnici Kosovu. Prosječne godišnje padavine 596 mm. Prosečne godišnje temperature 10°C, (minimalna temperatura -27°C i maksimalna 39°C).

Glavni lokalni faktori koji utiču na Kosovsku klimu su: relief, vode, tlo i vegetacija.

## Reljef

Kosovo je planinska zemlja sa nizinama, sastavljena od Kosovskog Polja (sa nadmorskom visini od 510-570 m) i Dukađinske Ravnice (nadmorska visine 350-450 m).

Sa morfološkog aspekta, predstavlja pravi mozaik sa kotlinama različitih dimenzija, koje se graniče sa srednje visokim planinama. U relefnoj morfologiji izdvajaju se planinska područja, u izgradnji u kojoj učestvuju stijena različite geološke starosti. Najzastupljeniji je paleozoik (Pz) i mezozoik (Mz), dok je u nižoj zoni dominiraju novi sedimenti pliocena (Pl), uglavnom se sastoje od terigenih stena, odnosno gline, peščenjaka, konglomerata i manje krečnjaka. Ove morfološke promjene proizlazi iz složene geološke konstrukcije, izražajne aktivnosti tektonskih pokreta i erozivnih procesa.

Uglavnom, teritorija Kosova karakteriše se sa prosječnom nadmorskom visinom od 810 m, dok je najniža tačka je 270 m dok ona najviša od 2656 m (Đeravica). U hipsometrijskom pogledu područje ispod 300 m nadmorske visine obuhvata samo 16,4 km<sup>2</sup> (0,2%) na 1.000 m protežu 8754 km<sup>2</sup> (80,7%), 1000-2000 m 1872,3 km<sup>2</sup> (17%) i preko 2000 m do 250,6 km<sup>2</sup> (2,3%). Glavne forme u reliefu Kosova su: Planine sa (63%) i Kotline (37%).

Planine se dele u nekoliko grupe: Periferne i centralne planine, visoke, srednje i niske planine.

Periferne planine imaju ivični u formi planinskog venca, i odvijenih planina, koja se proteže na području Kosova i van nje. U grupi perifernih planine su: Istočni planinski masiv Albanskih Alpi, Planine Hasa I Paštrika, Šar Planina sa Koritnikom, Skopska Crna Gora (Planine Karadaka), Istočne Planine Gallapa (Gollaka), Kopaonik i Rogozna.

Centralne planine su niske planine, zauzimaju manju površinu, odvojene ili u grupama i prostiru unutar teritorije Kosova. Centralne planine nalaze se u unutrašnjosti Kosova između Kosovske Ravnice i Dukađinske Ravnice. Ove planine na jugu i sjeveru povezane su sa Šar Planinom i Suvom Planinom, u sredini su odvojene od Dreničnog Polja. Centralne planine Kosova čine: Caralevo, Lipovica, Goleš, Beriša, Kosmać, Drenica, ^ičavica, koje su visoke 800 do 1200 metara. Reka Miruša deli drugu grupu planina koja se prostiru na jugozapadu Centralnih planina i koja se sastoji od Planina Milanović, Gajraka, Zatrića, Bajraka i Gremnika, visine između 706 i 1039 m.

Na kolinama najtipičnija su: Dukađini, Lapsko Kosovo Polje, dok u tipičnim poljima razlikujemo Drenicu i Anamoravu.

## Geologija

Kosovo ima raznovrsnu geologiju koja se raspoređuju u doba od neopterozoika do holacuna. Geologija karakteriše se posebnim substancijalnih karakteristika na regionalnom nivou, uključujući i normalna klizanja i prelome.

Najstarije stijene čine postament Neo-Proterozoika, koji se sastoji od kristalnih škriljaca i granita, što predstavljaju regionalni metamorfizmi produkti visokih nivoa. Ove stene se uglavnom pojavljuju na sjeveroistoku Kosova.

Nad kontinentalnom postamentu prostire se jenda široka sekvencija morskih sedimenata u plitkim vodama (klastične i kemijske) u kasnom permianitu - Rani trijasik, koje propuštaju magmu kiseline, dok kontinentalna kora se razrijedila rezultirajući sa anateksom (parcijalna fuzija) stena koja su postojala ranije. Proširenje i kontinuirano razrjeđivanje dovelo do fizičkog odvajanje kontinentalne kore dovodi do istiskivanja bazalta, koji su uključili u svojoj formi nepravilnog oblika koncentracije hroma sa visokim sadržajem. Ova podela je prilično široka, što je dovelo do formiranja Okeana Paratetis koji je formiran preko Balkana, obuhvatajući i Kosovo.

Paratetis bio je grana glavnog Okeana Tetis koji se protežao preko Južne Evrope, Mediterana i Severne Afrike. Jedno obrnuto kretanje tektonskih ploča je dovelo do konačnog zatvaranja Tetis Okeana u Mezozoiku, obuhvatajući i segment pod nazivom Okean Vardara (Paratetisi-i) koji se protežao preko Kosova. U vrijeme kasne jure, prisustvo ostatak Vardarskog Okeana kao plitko more dovelo do kemijske depozicije debele karbonatne platforme sa širokim prostiranjem.

Tokom periode kretaka, konačno povlačenje ovog mora i postavljena stabilnost kao pasivni kontinentalni marginu, dovelo do taloženja klastičnih sedimenata koji se kreću od morskog porijekla do zemljske. Kolizija između kopnene mase uticala je bočno guranje u Vardarski Okean, prouzrokujući obdukcije u pravcu zapada otpade okeanske kore nad kontinentalnu koru. Kao rezultat toga, imamo ostatke okeanske kore koje se mogu naći širom Balkana, formirajući linearne ofiolitisko prostiranje duž regionalnih strukturnih pravac SSZ-JJL. Ovi događaji su polifazorne obdukcije, a po svemu sudeći predstavljaju akrecionit kore, što je rezultiralo u razvojem mnogih generacija linearnih ofiolita, u rasponu dobi od Jurasika u kretne obdukcije. Stijene koje se nalazile iznad u toku preseljenja ofiolita nazvane su "posteljine" i formiraju oblik jedinice nazivane "melanž". Takve ofiolitne melanže su karakteristične izgradnje, a sastoje se od silikatnih kriptokristala (kremen), serpentiniti, mafik vulkani i karbonata, koji mogu se susresti u formi fragmenata u okviru olistostromnih jedinica sortirana su na haotičan način.

U kasnom kretaku, opsežne su kontinentalne kolizije orogenezës u Alpima dovelo je do formiranja Alpa i planinskih venaca u cijeloj Srednjoj i Južnoj Evropi. Brza erozija ovih nagnutih stena kontinentalnog i morskog porekla, što dovodi do otapanja sekvencije pokrivača, koja se sastoji od krečnjaka i klastičnih stijena. Kada se Alpiska orogeneza oslabila, novi planinski masivi su erodovani da bi proizveli sekvenciju pokrivač kontinentalne melase, sekvencija koja je uglavnom formirana u inter-planinskim slivovima širom Alpskog područja. Neki od kontinentalnih klastičnih sedimenata koji su skladišteni na Kosovu verovatno predstavljaju deponije melase.

Slivovi depresije na Kosovu bili su veoma povoljna mesta za rast vegetacije nakon pokrivenanja sedimentima dovelo je do formiranja važnih depozita slojevosti (formna ležišta) lignita. Glečeri pleistocena, koji obuhvataju Evrope, ukloniti značajne količine zemljišnog



pokrivača iz površine planina koja okružuju Kosovo, što je dovelo do stvaranja važnih depozita uzduž strana strmih planinskim.

Sa stanovišta strukturne geologije, Kosovo je podijeljeno u dve polovine približno jednakih dimenzija, Vardarske zone na istoku i na području Drenice (Drino - Ivanjca) / Korab - Pelagonia na zapadu, sa tendencijom prostiranja SSZ - JJI, koja se prostire u središtu Dardanske mase (Srpsko-Makedonska) na istoku i Albanski Dinarski geološki pojas. Zone klizne transformacije mezozoika takozvani lineamenti (popreko) Skadar – Peć, odvaja Drim i Korab u dve odvojene zone: Vardarska zona je važna sa ekonomskog stanovišta, obzirom da obuhvata izvorišta olovo-cink-srebro Trepče. Ovi izvori pripadaju tipu skarnih, karstičkih kao i žilastih.

Mezozoične platforme krečnjaka bila su odlomljena od mnogih generacija klizanja usmerenih u raznim pravcima. Vapnenačke stijene su reaktivni sa sposobnošću apsorpcije toplih otapanja bogatih mineralima, kojom prilikom metali se odvajaju od takvih otapanja i smeštaju u odgovarajućim sredinama za njih. Vardarska zona možda ima poreklo u ranim paleozoika, kao deo Palaeo-Tetisa koji odvaja Kontinentalnu Gondvanu južno od Evroazije na sjeveru, ili u Triasiku, sličan sadašnjem Okeanskom slivu Crvenog Mora.

Konačno zatvaranje Vardara okeana je nejasano i moguće je da se dogodilo u Kretak ili u ranom Terciara. Formiranje ofiolita u toku zatvaranje i nabujanje okeana je važno zbog činjenice da ultrabazične jedinice koje sadrže krom i ove serpentinske stene uništavaju se od tropske do subtropskih izmjena koje pravovremeno proizvode akumulacije boksita i laterit nikla. Depoziti boksita u centralno-zapadnom Kosovu smešteni u kraškim krečnjacima predstavljaju ostatke ovih alterniranih ultrabazika.

## Erozija

U obimu aluvijalnih donošenja u svim Kosovskim rekama, značajan faktor jeste erozija. Ova pojava je pristuna skoro na celoj teritoriji Kosova. Iz cele Kosovke površine 10.887 km<sup>2</sup>, procjenjuje se da je ovaj proces praktično prisutna u više od 95% ove teritorije, naime 10.254.04 km<sup>2</sup>, u različitim oblicima i veličinama.

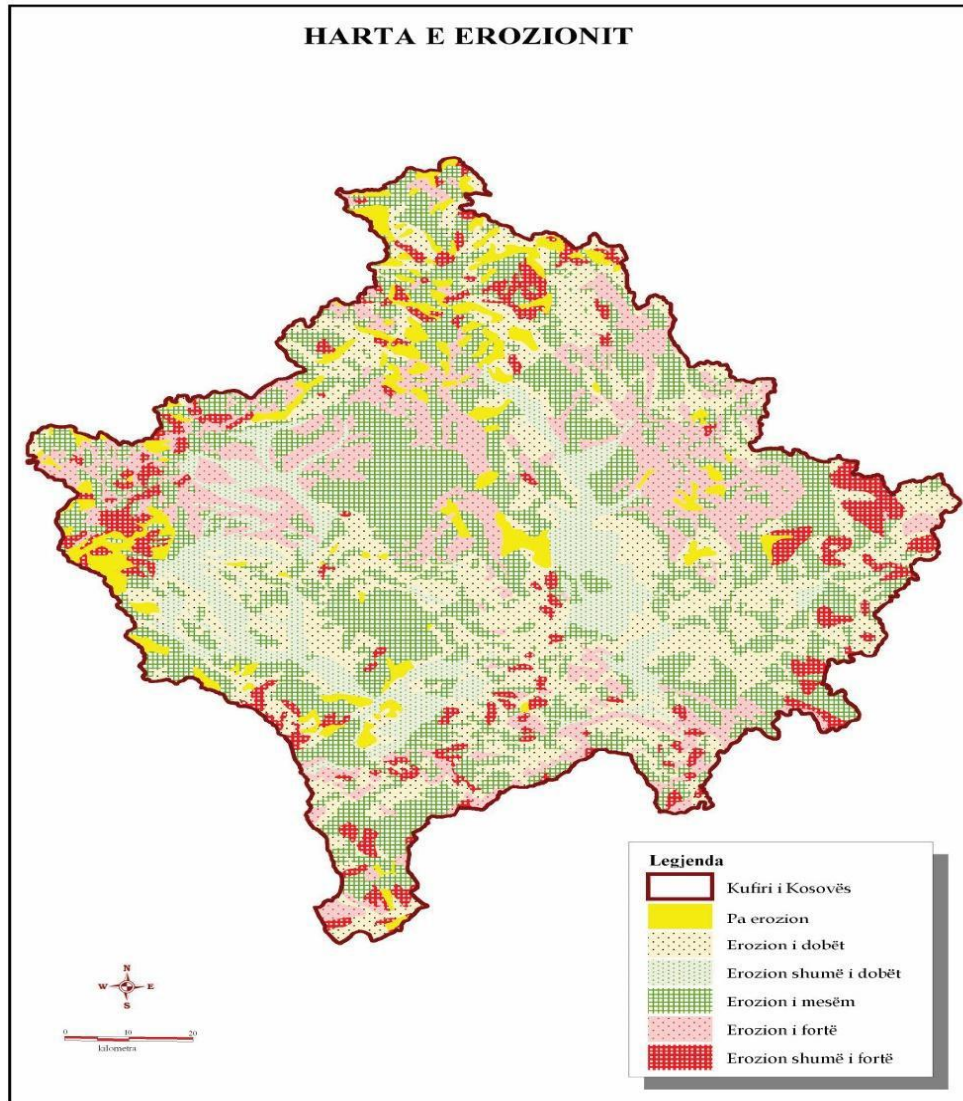
Važnu ulogu u intenzitetu erozije, u većini slučajeva uticali su antropogeni faktori, kao rezultat neracionalnog korišćenja poljoprivrednog zemljišta, nekontrolisane seče šuma, ali i tokom korišćenja inertnih materijala kje je vršeno na nekontrolisani način.

Osim toga prisutne su preko melasnih formacija kao rezultat degradacije šuma i vegetacije, nagib terena, koji se pojavljuje u obliku površinskog ispiranja i uvala potoka, ali i duž obale reka, potoka, neprikladno korišćenje zemljišta, neizgradnja planinskih brana itd. Razvoj procesa erozije koji obuhvata u raznim nivoima celu teritoriju Kosova, uslovlila je niz faktora koji se kombinuju jedni sa drugima, pomažući jedni druge ili u nekim slučajevima čak i smetajući jedni druge. Ovde u kratkim tačkama razmatrat ćemo samo bitne faktore kao što su: geološka izgradnja, reljef, klima i vegetacija – korišćenje zemljišta. Ako analiziramo litološku gradnju Kosovo može se zaključiti da postoje mnogi povoljni uslovi za razvoj procesa erozije. To iz razloga jer se procjenjuje da teritorija Kosova više od 82% izgrađena od stena vodno nepropustljive, a samo oko 18% teritorije je izgrađen od stijena vodno propustljive.

Erozija na teritoriji Kosova ugrožava prirodu i društvena i privatna dobra koja su stvorena i planirana od strane ljudi. Erozija se izražava degradacijom poljoprivrednog zemljišta, šuma, putne mreže i željezničke mreže, kao i degradacije izgrađenih objekata i naselja. Prema podacima iz proučene literature, stanje ovog procesa prikazan je u tabeli 1, kao i na karti erozije u celoj površini Republike Kosova.

Kategorija e Eroziije	Površina km <sup>2</sup>	%
Kategorija I, II i III	5.973 km <sup>2</sup>	55.6 %
Kategorija IV (slaba erozija)	3.680 km <sup>2</sup>	34.2 %
Kategorija V (vrlo slaba erozija)	1.097 km <sup>2</sup>	10.2 %
<b>Ukuptno</b>	<b>10.750 km<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>

**Tabela 1:** Kategorije erozije na Kosovu, površina u km<sup>2</sup> i učešće u %



**Slika 2.** Karta erozivnih područja

Prema karti erozije, pregled rasprostranjenosti ovog procesa prema kategorijama u slivimi, dat je u tabeli 2.

Sliv	Pov km <sup>2</sup>	I km <sup>2</sup>	I %	II km <sup>2</sup>	II %	III km <sup>2</sup>	III %	IV km <sup>2</sup>	IV %	V km <sup>2</sup>
Beli Drim	4.313	2.542	5.9	506.2	11.7	1.331.2	30.1	1.573.5	36.5	648.1
Ibar	4145	206.6	13.8	741.4	36.7	1261.6	65	1559.2	71.6	377.1
Binačka Morava	1.635	203.4	12.4	464.7	28.4	612.1	37.5	339.7	20.8	14.6
Lepenac	657	50.1	7.6	177.9	27.1	162.8	24.8	207.8	31.7	1097.2

**Tabela 2:** Pregled rasprostranjenosti erozije prema kategorijama u slivima

## **Padavine**

Padavinama podrazumevamo sve oblike kondenzacije vodene pare i sublimacije koje se pojavljuju na površini zemlje u tečnom ili čvrstom obliku. Neki oblici padavina padaju sa oblaka, dok se neki formiraju direktno formiraju na površini zemlje, dok drugi formiraju direktno na površini zemlje. Prvoj grupi pripadaju: rosa, slana, mraz i ledena kiša; dok u drugi oblik spadaju: kiša, sneg, grad, sitni grad i sugradica.

Najčešći oblik padavina je kiša koja nastaje spajanjem sitnih kapljica vode i prašine u veličini od 0,5 mm do 6-7 mm, koja zbog gravitacije padaju iz oblaka na nebu nadole prema zemlji. Ostali oblici kiše su: sneg, groznica, grad i rosa. Količina pale kiše meri se u milimetrima (mm). 1 mm podrazumeva 1 litar po kvadratnom metru. Sva kiša ne pada na zemlji, jer se jedan deo isparuje tokom padanja zbog suvog vazduha.

Kiša ima geografski i ekonomski značaj pošto utiče na prečišćavanje vazduha, rast vegetacije, snabdevanje izvora i tokova vode, u poljoprivredi, energiji itd. Ali kada je kiša u velikim količinama, to može dovesti do prirodnih katastrofa kao što su klizanje, poplava, erozija itd.

Kiša tokom 2017. i 2018. godine na Evropskom Kontinentu predstavljene su u dva pogleda; centralni i zapadni dio kontinenta imali su padavina iznad norme, dok je deo zemalja Zapadnog Balkana i Centralnog Dela Apeninskog Poluotoka karakterisao niži stepen padavina ispod norme.

Na Kosovu pojavljuju se svi oblici atmosferskih padavina. Veći značaj imaju padavina u obliku kiše u dolinama i padavine snijega u visokim planinskim područjima (Prokletije i Šar Planina), gde u istočnom delu Kosova, tokom godine u proseku pada (600 mm), dok u zapadnom delu iznad (700 mm). Tokom godine najveća količina padavina pada u Prokletijama (1750 mm). Padavine snega česta su pojava u hladnom delu godine. U nižim delovima Kosova prosečno se pojavljuju 26 dana sa padavinama snega, dok je u planinskim područjima preko 100 dana.

Prva stanica za mjerenje padavina na teritoriji Kosova je počela sa zapažanjima u 1925. godine. Nakon rata, osnivanjem državnih institucija osnovan je i Hidrometereološki Institut Kosova, koji vrši registraciju padavina preko stanice za osmatranje koje su postavljene na nekoliko lokacija na Kosovu.

Postojeća mreža atmosferskih kišnih stanica sastoji se od 13 automatskih i 53 ručnih merača kiše. Na osnovu podataka registrovanih na mernim stanicama, godišnji prosek padavina na Kosovu varira od 570 mm (Kamenica) do 1408 mm (Junik).

## **Površinske vode**

Sa teritorije Kosova, u vlažnoj godine u proseku protiču  $3,6 \times 10^9 \text{ m}^3$  (milijardi) voda ( $121,2 \text{ m}^3 / \text{sec}$ ), dok je ukupan akumulirani obim u postojećim akumulacijama je  $569.690.000 \text{ m}^3$ , što predstavlja samo 15,7% prosečne ukupne količine. Većina rijeka pripada slivu Crnog Mora 50,7%, Jadranskom Moru 43,5% i Egejskom Moru 5,8%. Većinu reka karakteriše nepravilni sezonski tok. Tokovi reke su veći tokom zime ili ranog proleća.

Topografska površina akumulacije na Kosovu je  $11.645 \text{ km}^2$ , što znači da samo  $758 \text{ km}^2$  ili 6.5% je neusaglašenosti sa njenom ukupnom površinom ( $10.887 \text{ km}^2$ ).

Kosovo ima važne izvore termalnih voda koje se koriste za lečenje i rekreaciju. Zaštita, očuvanje i razvoj vodnih resursa je veoma važan i jedan od najvećih izazova životne sredine na Kosovu.

Kosovo nema dovoljno vodnih resursa, što će u budućnosti biti ograničavajući faktor za ekonomski i društveni razvoj zemlje. Procenjuje se da Kosovo ima samo  $1600 \text{ m}^3 / \text{vode} / \text{godišnje}$  po glavi stanovnika.

Sa teritorije Kosova u prosečnoj godišnjoj sa vlagom otiču približno  $3,8 \times 10^9$  vode odnosno  $121,2 \text{ m}^3 / \text{s}$ .

Glavna hidrološka karakteristika na Kosovu je nejednaka i neadekvatna raspodela vodnih resursa u odnosu na potrebe. Potencijal za vodnu energiju na Kosovu veoma je mali i do sada je njegova upotreba sasvim skromna.

Podzemne rezerve su ograničene i uglavnom se nalazi u zapadnom delu Kosova, gdje su veće rezerve površinske vode, u odnosu na istočni deo oskudnim resursima i jugoistočni deo, gdje su potrebe za vodom ogromne.

Kosovo ima mali broj prirodnih jezera. Kosovo ima neke akumulacione površne, inače poznate kao veštačka jezera (Batlave, Gazivoda, Radonić, Prelepnica i Badovac), kao i jedan broj malih jezera za navodnjavanje.

Jezera na Kosovu igraju veliku ulogu za narod Kosova. Ovde treba napomenuti njihovu važnost kao vodovod, osvežavanje, ribolov i relaksiranje ljudi tokom toplih sezona. Neka od njih su veštačka jezera, a neka su prirodna jezera.

## Reke i slivovi

Reka je veliki vodeni protok. Reka je tijelo kopnenih vodakajo protiču u većoj zemljskoj površine, ali mogu teći i u podzemnom dijelu svoga toka. Od izvora do preliivanja u neku drugu reku, jezera ili mora, reke uzimaju vodu iz potoka ili izvora i njihovim tokom formiraju rečno korito.

Reke zajedno sa morima i jezerima jesu deo hidrosfere. Reke se dele na planinske i poljske. Planinske reke izvire na visokih planinama dok poljske reka imaju korito sa malim nagibom. Oni su siloviti, koriste se za izvore energije. Reke koje zavise od kiša imaju povišeni nivo u hladnoj sezoni

Reke Kosova slivaju se u tri morska sliva: Crnog mora, Jadranskog Mora i Egejskog mora. Glavne rijeke koje pripadaju slivu Crnog mora su: Ibar, Sitnica sa granama; (Lab, Drenica) i Binačka Morava. Jadranskom moru pripada: Beli Drim sa granama (Pečka Bistrica, Dečanska Bistrica, Prizrenska Bistrica, Reka Kline, Erenik, Miruša, Topluha i Plava). Dok reka Lepenac sa glavnom granom (Nerodimom) pripada Egejskom Moru. Akumulacini slivovi imaju protoke različitim pravcima. Koeficijent protoka je oko 3,93 l/sec/km<sup>2</sup> (Binačka Morava) u 42.46 l/sec/km<sup>2</sup> (Dečanska Bistrica).

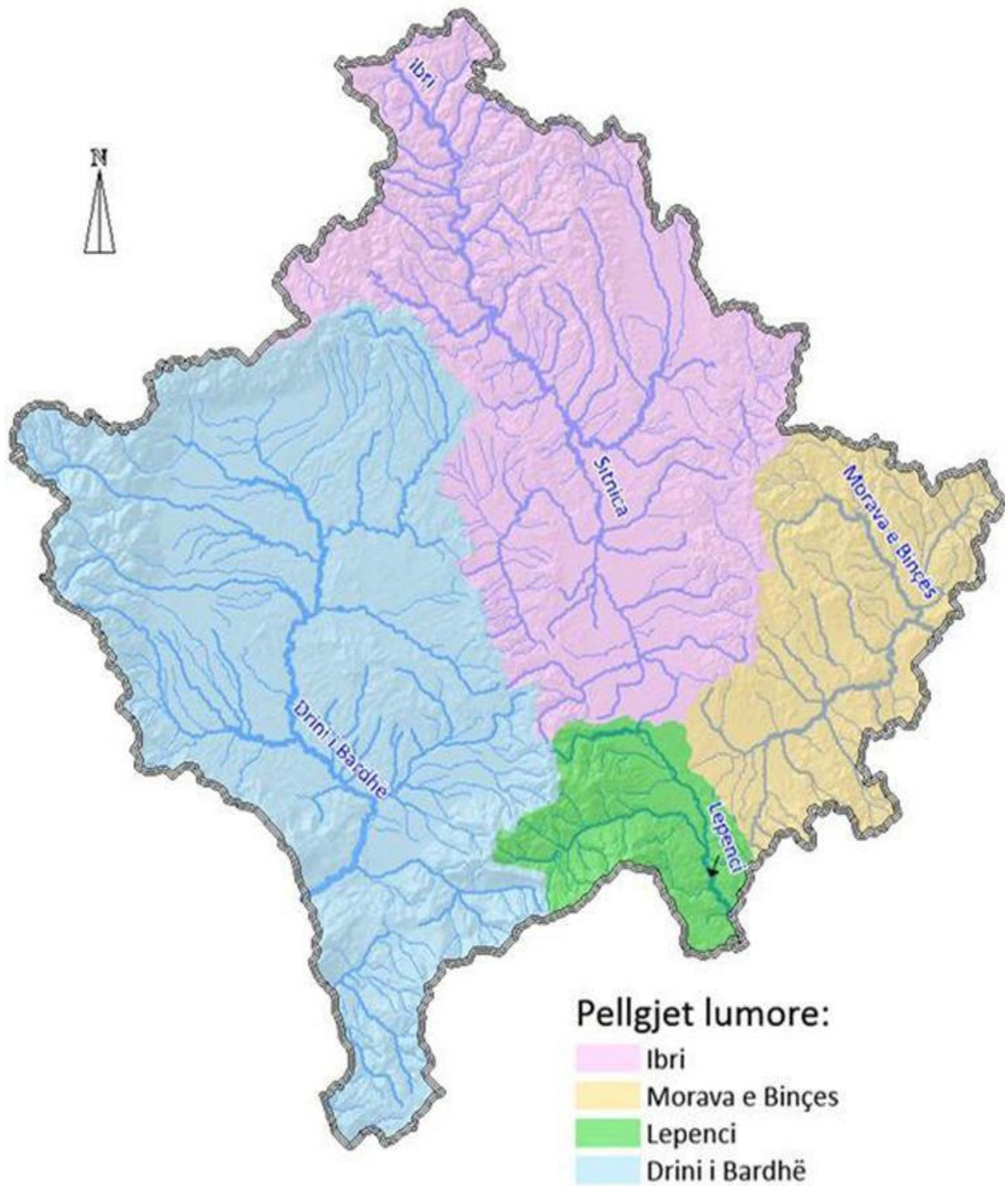
Beli Drim ima veću dužinu u kilometrima unutar teritorije Kosova sa 122 km, dok Prizrenska Bistrica manju 31 km. Podaci o dužini unutar teritorije Kosova za glavne reke su prikazani u tabeli 3.

Naziv	Dužina u km unutar Kosova	Površina u km <sup>2</sup>
Beli Drim	122	4.622
Ibar	90	2.873
Binačka Morava	60	1.552
Lepenac	53	679.0

**Tabela 3:** Dužina u kilometrima i površina slivova glavnih reka Kosova

U hidrografskom aspektu Kosovo je podijeljeno na 4 riječna sliva:

- Beli Drim,
- Ibar,
- Morava i
- Lepenac.



**Slika 3.** Vodni slivovi Kosova (Izvor: Statistike voda Kosova, 2017)



## Određivanje tačaka za merenje nanošenja rečnih inerata

Iz iskustva poznavalaca ovog pitanja, smatraju da rešenje ovog problema treba izvršiti znanjem i obračunom, dok je najsigurniji način izračunavanja tokova nanosa je konkretno istraživanje terena za svaki region, odnosno sliv reke.

Pr prema tome, radi što kvalitetnije ostvarenje ove studije na osnovu RI za razmatranje ranijih postojećih materijala, uzeti su u obzir najraniji podaci, te su istraživačke aktivnosti bile fokusirane na postojećim mestima merenja u glavnim rekama Kosova, prema postojećim slivovima (Slika 4).

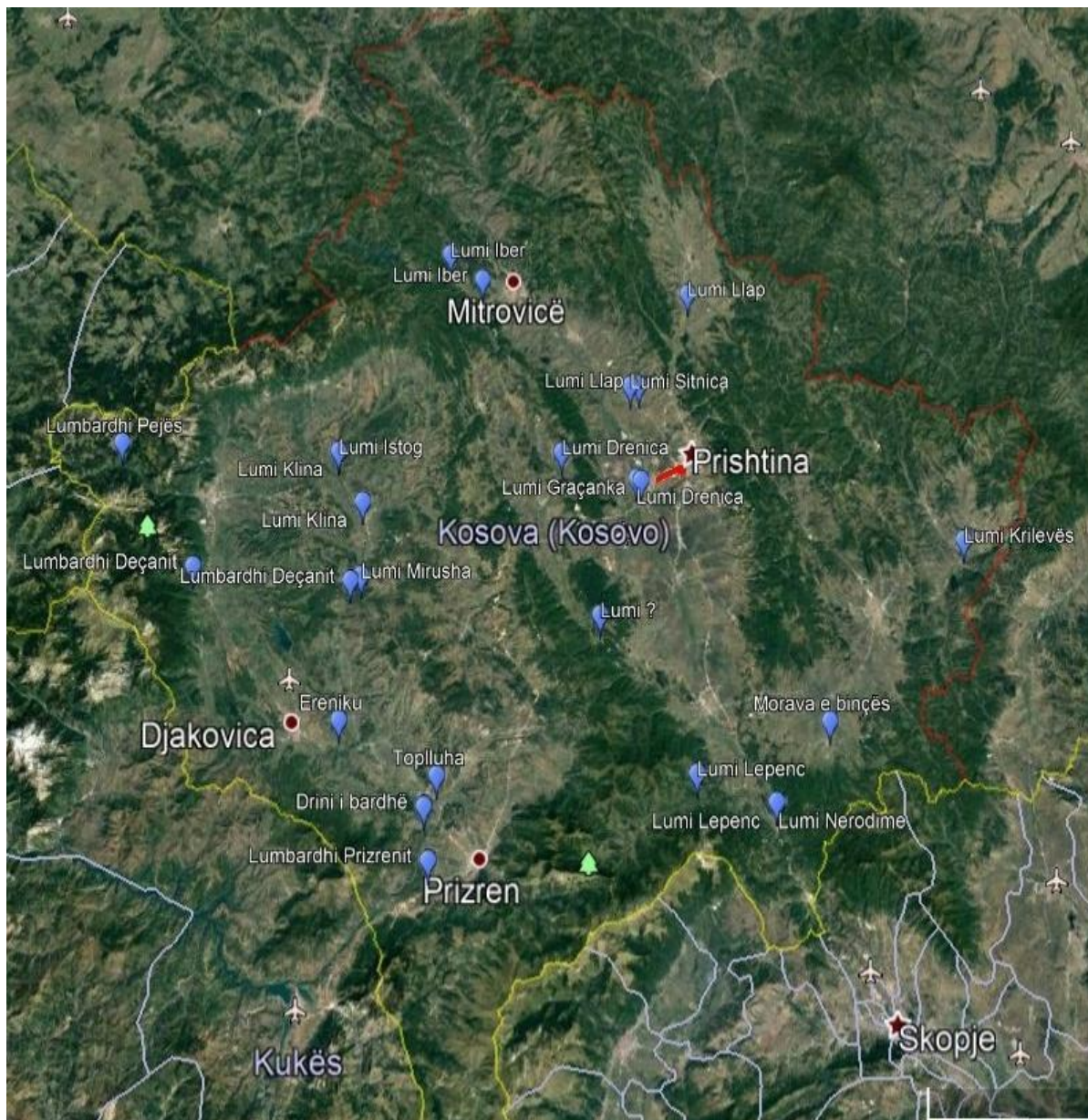


**Slika 4.** Mreža meteoroloških i hidroloških stanica na Kosovu



Pored razmatranja i analiziranja postojećeg materijala, određene su i glavne tačke radi realizacije konkretnih merenja nanošenog i suspendovanog materijala.

Na određenim tačkama lokacija izvršene su merenja prenosa nanošenog i suspendovog materijala u rečnim tokovima. Na slici 5 prikazani su na karti položaji tačaka merenja.



**Slika 5.** Mesta procene za merenje količine i kvaliteta inerata

Podaci o rečnim tokovima prema rekama i slivovima obuhvaćenih u ovoj studiji uzeta su u obzir merenja iz materijala hidrometrijskih stanica mreže Kosova, kao što je prikazano na slici 4, na osnovu ovih podataka rezultira da se 2017 karakteriše prosečno slabim padavinama. Međutim, u cilju upoređivanja ovih podataka, postavljena su druga merenja (jednostavni hidrometar sa

registratorom) za merenje nivoa vode u cilju kompletiranja krivulje nanosa određenim profila reka obuhvaćenim u istraživanju. Tabela 4 prikazuje koordinate mesta merenja po rekama.

Br.	Mesto uzroka	Reka	Koordinata X	Koordinata Y	Koordinata Z
1	Klina	Reka Klina	7461430	4726072	405m
2	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Klina	7464597	4719122	382m
3	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Miruša	7463826	4709431	363m
4	Vragolija, Kosovo Polje	Reka Sitnica	7505062	4731855	542m
5	Miloševo, Obilić	Reka Lab	7506362	4731855	545m
6	Koštovo, Mitrovica	Reka Ibar	7484271	4747923	525m
7	Prelez, Mitrovica	Reka Ibar	7479702	4751713	562m
8	Brod, Štrpce	Reka Lepenac	7510068	4680837	661m
9	Kačanik	Reka Nerodimlje	7521208	4676538	569m
10	Kačanik, Spajanje Reke Lepenac i Nerodimlje	Reka Lepenac	7521014	4676541	479m
11	Lužane	Reka Lab	7514741	4743826	570m
12	Staro ^ikatovo - Glogovac	Reka Drenica	7494197	4723588	567m
13	Vragolija	Reka Drenica	7504848	4719377	539m
14	Vragolija	Reka Gračanka	7505519	4719072	538m
15	Crnojjevo	Reka	7498038	4701891	646m
16	Domarovce	Krilevačka Reka	7551925	4708022	429m
17	Vitina	Binačka Morava	7529745	4686126	505m
18	Drelaj	Pečka Bistrica	7429790	4729303	959m
19	Dečane	Dečanska Bistrica	7439513	4712327	669m
20	Brkovo	Reka Istok	7461430	4726072	401m
21	Kpuz	Dečanska Bistrica	7462219	4708909	359m
22	Gjakovica	Erenik	7459575	4691135	323m
23	Pirane	Topluha	7473098	4683237	299m
24	Džonaj	Beli Drim	7471044	4679494	302m
25	Vlašnje	Prizrenska Bistrica	7471210	4672802	322m

**Tabela 4:** Mesta uzoraka sa geografskim koordinatama prema rekama

### **Opšta analiza aluvijalnog bilansa u karakterističnim osima postojećeg hidrometrijskog mjerenja glavnih reka na Kosovu**

Kretanja rečnih aluvijala je veoma složen fenomen u kojem mnogi problemi još uvek nisu rešeni sa teoretskog i praktično aspekta. Zbog toga prilikom procene aluvijala za potrebe inženjerske prakse izlaz se traži u kombinovanim analizama, teorijskog aspekta, laboratorijskog aspekta i rezultatima direktnih mjerenja u samim tokovima. Direktna merenja na terenu imaju posebnu ulogu, jer omogućavaju da se dobro upoznaju hidrodinamičke i sedimentske

karakteristike tokova identifikujući specifičnosti samog nanosa. U većini slučajeva, na osnovu terenskih istraživanja, možemo preći na kvalitativne analize i obračun za hidrotehničke potrebe.

## **Merenje nanošenog sedimentovanog materijala**

Reke osim svoje glavne funkcije za uklanjanje površinskih voda, vrše i transport aluvijuma. Iz ovog razloga, ova studija razmatra sveobuhvatne aluvijume sa aspekta kao što su: karakteristike, poreklo, kretanje i depozicija važni su sa aspekta promjena koje se dešavaju na rečnom koritu. Aluvijumi na rečnom koritu mogu se deliti na aluvijume ispiranja (suspendovane) i aluvijumi koji se kotrljaju/nanose u rečnom krevetu.

Suspendovani aluvijumi se sastoje malih čestica sa vrlo malim prečnikom i zbog toga se aluvijum se nalazi u suspenziji – viseći. Odloženi aluvijum se deponuje na relativno niskim brzinama protoka. Količina suspendovanih aluvijuma je glavni pokazatelj intenziteta erozije u slivu reke.

Poznavanja o eroziji, sedimentacije i depozicije sedimenta na relaciji površina zemlje i protoka vode važne su za aktere koji su direktno ili indirektno uključeni u razvoj i upravljanje vodnim i kopnenim resursima.

Sediment se definiše kao iseckani materijal, koji se transportuje, taloži ili deponuje vodom, ili se akumulira u koritu reke od strane drugih prirodnih faktora. Čestice sedimenta klasifikuju se prema različitim međunarodnim klasifikacijama, na osnovu veličine/prečnika, od velikih kamenja do koloidnih čestica, koja se razlikuju u obliku, od okruglih do uglovitih. Potreba da se jasno razume hidrogeološki i geomorfološki procesi koji se vezuju sa sedimentom, zahteva merenje nanosa bilo suspendovane ili nanošenih sedimenta duž protoka odnosno u širokom spektru hidroloških sredina.

U cilju realizacije merenja rečnih nanosa obuhvaćenih u ovoj studiji, kao i utvrđivanje njihove granulometrijskih i petrografskih svojstva, prema zahteva studije, obezbeđena je oprema i koristile metode međunarodnih standard za pribavljanje i analiziranje grupne uzorke inerata.

Tehnike uzimanja uzoraka i analize sedimenta primenjene u ovoj studiji obuhvataju razmatranje kriterijume za uzimanje uzoraka na površini i potapanjem, uzimanje uzoraka iz materijala rečnog korita i transportovan material i/ili sedimentiran na koritu, merenje ukupne količine deponovanih nanosa, i merenje količine nanošenog sedimenta, u funkciji uzimanja što reprezentativnijih uzoraka, koji nam obezbeđuju pouzdane rezultate za sve merene parametre.

U produžetku predstavljamo: opremu, tehnike i metode primjene za sakupljanje reprezentavnih uzorka, kao suspendovanih sedimenta tako i onih potopljenih.



## Merenje nošenog suspendovanog materijala

U cilju merenja, odnosno uzimanja uzoraka suspendovanih sedimenata (visećih), u rekama obuhvaćenih ovom studijom, primenjene su standardne metode i korišćena je odgovarajuća opremu prikazana na slici 6.



**Slika 6:** Batometar za pregled uzoraka suspendovanih sedimenta

Batometar zasniva se na principu postavljanja jedne bocu zapremine od 1 l sa plutom, iz koje se izlaze dva ceva, jeda da ubacuje vodu u bocu, a drugi da bi izbacio vazduh. Batometar se sastoji od metalnog trupa u produženoj formi (rakete) kako bi usmerio vodotok bez izazivanja turbulencije.

Batometar sa niskom brzinom vertikalno od površine vode u dubini, do dostizanja dno reke i potom se diže na površini konstantnom brzinom. Na ovaj način uzima se integralni uzorak, koji predstavlja materijal sa svake dubine srazmerno brzinei (protoka) vode na ovoj dubini.

U mjernim tačkama na terenu, merenja (uzimanje uzoka) sprovodilo se u nekim vertikalnim i u dubini u nekoliko horizonata, ali uvijek u skladu sa merenjem brzine protoka vode.

Prema programu uzimanja uzoraka realizovano je u hidrometrijskim profilima, međutim, granulometrijski kriva, specifična gustoća i petrografskih analiza je provedena standardnim metodama. Međutim, dinamika uzimanja uzoaka realizovana je na osnovu dinamičkog plana projekta.

## Mjerenje erozionog materijala koji se struži i taloži

Merenja, odnosno uzimanje uzoraka taloga na koji se nanose na kraju reke, u rekama obuhvaćenih studijom, sprovedena mesta uzetg uzoraka, također sprovođenjem standardne prakse i standardnim postupcima i metodama u vezi odloženog sedimenta. Tip Batometra koji je korišćen je prikazan na slici 7.



**Slika 7:** Batometar za proučavanje uzorka vučenih sedimenata

Batometar koji je korišćen je tip kutije u produžetku sa mrežom (vrećicom) koja ima dimenzije otvora (rupa) od oko 300  $\mu\text{m}$ , odnosno rupe koje su u srazmeru promear čestica koje čine sediment koji se vuče. Realizacija uzimanja vučenih sedimenata izvršena je pomoću Batometra koji se sastoji od metalnog trupa u produženoj vormi (rakete) kako bi usmerio u pravcu vodotoka ne uzrokujući turbulencije.

Batometri za uzimanje uzoraka vučenog sediment postavljen je na konstantnoj brzini vertikalno od površine vode prema dubini, prema dnu reke sa radnim intervalima od 4 do 15 minuta i povučen na površini konstantnom brzinom. Na taj način uzeti su integralni uzorci, koji predstavljaju materijal sa bilo koje dubine srazmerno brzini nanosa vode na ovoj dubini.

Na određenim mernim mestima (uzimanja uzoraka) merenje je izvršeno u nekim vertikalima i nekim dubinskim horizontima, ali uvek u skladu sa merenjem strujne brzine vode.

Prema programu za ovu vrstu sedimenta izvršeno je uzimenja uzoraka na hidrometrijskim profilima, međutim, granulometrijski kriva, specifična gustoća i petrografskog analize obavljena

predviđenim standardnim metodama. Međutim, dinamika uzimanja uzoraka vršna je u skladu sa dinamičnim planom projekta.

## **Određivanje centara (kvadrata) za korišćenje inerata**

Obzirom da su slojevi i depoziti peska i šljunka u koritima reka su obnovljivi (godišnji donos reke), odobrenje iskorišćenja treba ograničiti i uslovloviti sa detaljnim i profesionalne razradu.

Eksploatacija šljunka u rijekama bez projektnim studijama i u određenim centrima nanelo je štetu stvaranjem novih vodenih kanala i poremećaja prirodnog toka reke, otvorene su jame duž toka koje prolaze preko 5 m dubine.

Štete prouzrokovane vađenjen šljunka u rijekama manifestuje se promjenom smera toka i time povećan je rizik erozije zemljišta, smanjenje stabilnosti podloge reke, kao i uticaj na prirodne promene ekosistema reke, flore i faune.

Eksploatacija šljunka u pojedinim neodređenim tačkama, bez projekata vrši se ilegalno i sa metodama eksploatacije koji se smatraju ka štetne tehnike i to:

- Kopanje jako dubokih jama pored reka ili čak u unutrašnjosti koje mogu dostići dubinu od preko 5m,
- Kretanje teške mehanizacije u koritu reke koja ne samo da ugnjetava podlogu, ali takođe utiče i na ispiranje maziva i hemikalija iz vozila u reci.
- Kopanje na slivovima gde se slivaju manje grade i spajaju sa glavnim rekama.
- Kao posledica toga, onemogućen je da se reka u ovim tačkama stabilizuju takođe i dalje prirodno prilagođavanje u nižim dijelovima je usporeno zbog prekida prirodnog toka nanosa sedimenata.
- Izgradnja puteva po sredini reka, kao oblik lakše eksploatacije, ali i najdivljiji oblik degradacije korita.

Resursi peska i šljunka skoncentrisani su u koritama velikih reka, ali zbog intenzivne aktivnosti njihovog korišćenja, delovi pejzaža ovih reka dosta suoštećeni.

Nakon 1999. godine, kao rezultat potražnje i potreba za izgradnju i ekonomski razvoj mnogi operateri počeli su koristiti šljunak iz rečnih korita kriterijuma prekoračujući kapacitet korita reka i kao posljedica prekomernog iskorištavanje usledile su posljedice ne samo na ekosistem reke i njenog korita, ali i pojavom poplava i potopa reka. Ovo stanje je ocenjeno posetama na terenu, te je potvrđeno da stanje rečnih sredina i dalje se pogoršava ilegalnom eksploatacijom šljunka te kao posledica toga reke nastavljaju da se i dalje degradiraju. Prema izvršenim studijama u okviru ovog projekta određene su neke odredbe koje se može koristiti šljunak u koritima reka uglavnom u slivu Belog Drima. Približne rezerve koje se mogu koristiti u slivu Belog Drima jesu oko  $Q = 220000 \text{ m}^3$ , u slivu reke Lepenac  $Q = 9000 \text{ m}^3$ , dok u slivu reke Binačka Morava Morava  $Q = 6000 \text{ m}^3$ .

### Određivanje kvaliteta inerata za korišćenje u doređenim centrima

Parametri	Jedinica	Metoda	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO <sub>2</sub>	%	EPA 3052 EPA 6010c	15.39	60.94	29.11	61.23	52.86	40.19	48.58	36.46	75.38
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			1.58	5.61	0.69	1.75	5.61	10.41	3.61	7.83	6.79
CaO			23.94	11.77	24.84	11.01	11.57	12.36	18.69	16.81	2.65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			2.82	1.92	0.21	0.8	1.77	2.61	1.68	3.97	2.77
K <sub>2</sub> O			0.14	0.96	0.19	0.32	0.73	1.1	0.56	0.58	0.88
MgO			3.7	0.75	0.27	0.3	0.59	1.34	0.49	1.86	1.01
Na			1.09	1.54	0.5	0.33	1.21	2.6	0.78	1.57	0.95
CaCO <sub>3</sub>			67.94	36.4	73.02	46.71	33.24	28.34	50.9	51.93	23.97

**Tabela 5:** Kvalitet inerata

- 1- Drim kod restoranta Crni Kamen
- 2- Radavac
- 3- Klina – Hadžijski most
- 4- Zlakučanski most
- 5- Ibar kod Koštova
- 6- Drim kod Rakovine nakon spajanja Dečansko Bistrici
7. Pečka Bistrica kod Zahaća
- 8- Lepenac - Brod
- 9- Binačka Morava

Frakcije/Mesto	Miruša	Drim, Brkovo	Drim, Rakovina	Pečka Bistrica	Drim kod Hdžijskog mosta
Jedinica	%				
> 2mm	64.74	72.89	77.45	68.07	66.93
> 1mm	14.48	15.78	12.58	12.81	9.15
> 0.5 mm	13.17	7.69	3.78	11.51	10.95
> 0.2 mm	6.66	2.63	3.76	6.66	11.05
> 0.1 mm	0.75	0.75	1.40	0.75	1.02
> 0.075 mm	0.16	0.19	0.50	0.16	0.39
< 0.075 mm	0.05	0.07	0.52	0.05	0.50

**Tabela 6:** Inertne frakcije

## **POGLAVLJE II**

### **SLIV BELOG DRIMA**



## **Rečni sliv Belog Drima**

Rečni sliv Belog Drima nalazi se na zapadu Kosova, odnosno na ravnici Dukađna. Reka Beli Drim je najduža reka na teritoriji Kosova. Beli Drim izvire u podnožju Planine Rusolija iz vrela pećine Radavac na 586 m nadmorske visine, iznos izvora dostiže 30 m<sup>3</sup> u sekundi, što stvara vodopad visok 30 m. Područje belog reke na Kosovu je 4265 km<sup>2</sup>.

Postoji režim Mediterana, sa maksimumom u martu i novembru, a minimumom u maju i septembru. Na teritoriji Kosova, Drim vijugava 122 km u pravcu sjever-jug. Takođe sakuplja vode Pečke Bistrice, Erenika i Prizrenske Bistrice. Sa veličinom od 4.646 km<sup>2</sup>, bazen Drima je najveća akumulacija vode od četiri bazena (sliva) Kosova.

Glavni podslivi su:

- Peć Bistrica (503 km<sup>2</sup>),
- Dečanska bistrica (273 km<sup>2</sup>) i
- Erenik (516 km<sup>2</sup>) na zapadu,
- Istok (447 km<sup>2</sup>) na severu
- Klina (439 km<sup>2</sup>) na severoistoku,
- Miruša (335 km<sup>2</sup>) i
- Topluha (498 km<sup>2</sup>) na Istoku
- Prizrenska Bistrica (266 km<sup>2</sup>) i
- Plava (309 km<sup>2</sup>) na jugoistoku

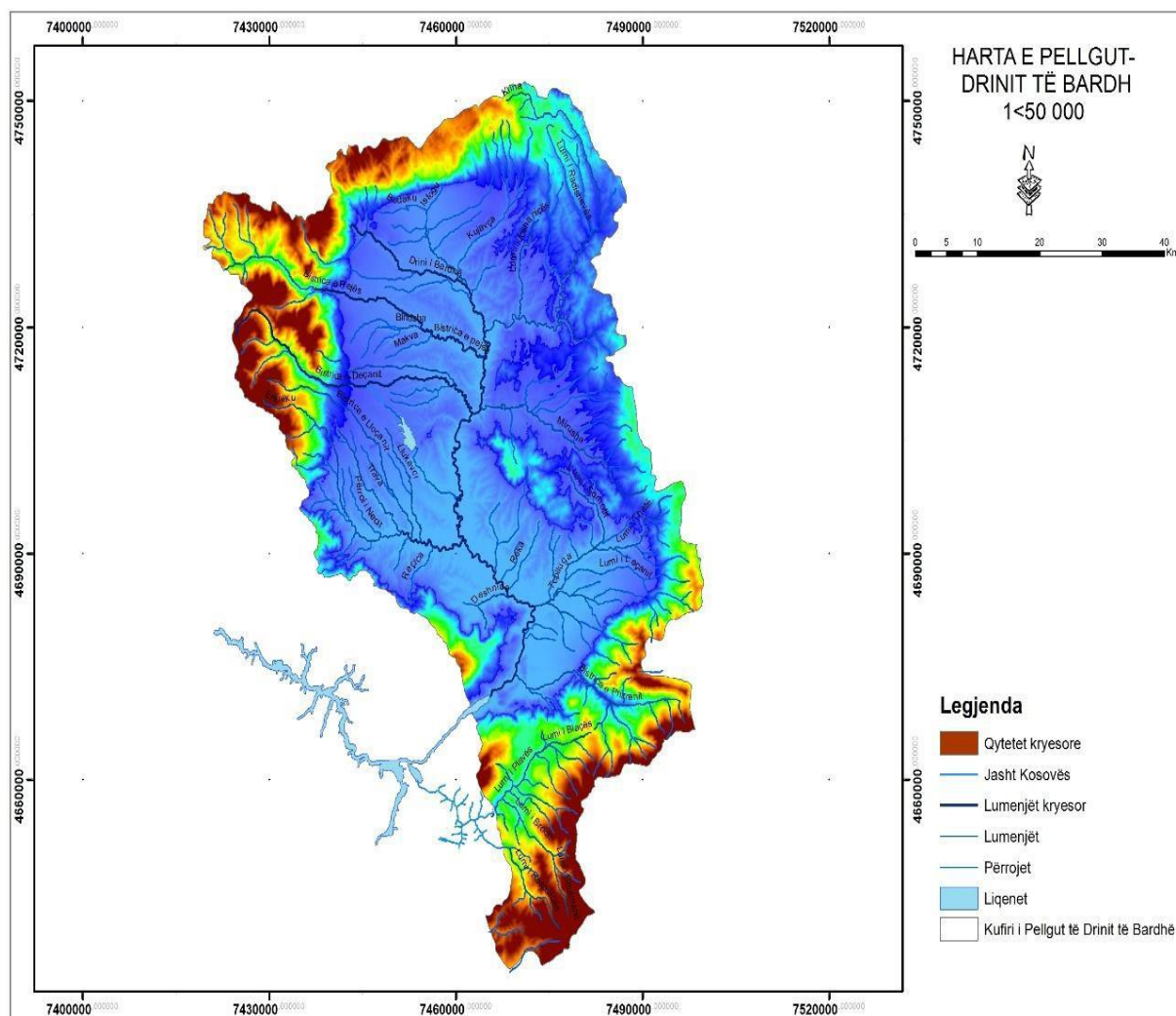
Takođe konsultovana je i informacija o hidrologije Belog Drima iz dokumenata Master Plana Hidro-ekonomije Kosova (1982), jedan od najopsežnijih dokumenata koji su ikada izrađeni u regionu koji pružaju informacije u vezi fizičke osnove sliva, klime, vodnog bilanca što se tiče hidrologije rečnih slivova, važnost korišćenja vode za opšte zahteve, uslove okoline itd.

Međutim, više od 25 godina nakon objavljivanja ovog dokumenta, neophodna je potreba za njeno ažuriranje hidrologije slivov i odgovarajuće gledišta upravljanja vodnim resursima, koji se prvenstveno koncentrišu na površinske vode.

## Geografija sliva Belog Drima

Beli Drim izvire sa podnožja brda velikog planinskog područja severno od grada Peći. Sa ukupnom površinom od 4360 km<sup>2</sup>, sliv Belog Drima čini najveći sliv na teritoriji Kosova. Prema jugozapadu, sliv rijeke se prostire do granica između Republike Kosovo i Republike Crne Gore, a manj deo proširuje se u Srbiju, na sjeveroistoku. Na istoku, niske planine (brda) razdvajaju sliv Belog Drima od sliva Sitnice, koji formira deo Moravskog sliva na jugu.

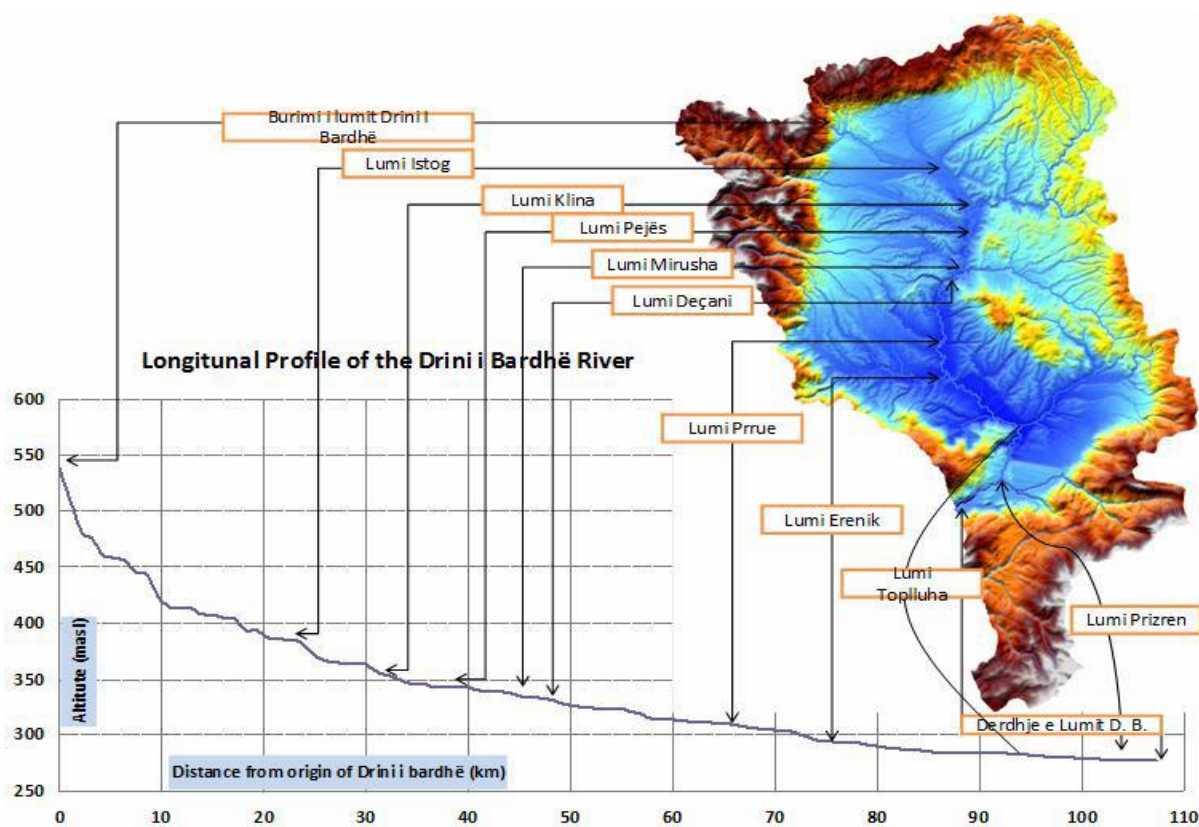
U 1980-tih godina izgrađena je brana hidroelektrana u blizini granice Kosova i Albanije, gdje je formirano jezero Fierza, čija površina iznosi 73 km<sup>2</sup>. Jezero se prostire duž granice na Kosovu.



Slika 8: Karta liva Belog Drima

## Reljef

Rečni sliv Belog Drima graniči se visokim planinama, osim jednog otvorenog dela na istoku, gdje je reljef sa drygun karakteristikama. Tok reka sa desne strane Drima imaju visoki nivo usklađenosti, sa izuzetkom Erenika a ne usklađuje se granama sa leve strane, grane Belog Drima kraće su od reka na Kosovu. Prosečna dužina grana Belog Drima iznosi 45.8 km. Nadmorska visinska razlika između izvora reke Beli Drim i njegove najniže tačke, koja je blizu Albanske granice, iznosi oko 153 m. Najviša tačka u slivu je planina đeravica 2.565 m, koja formira deo reke Erenik.



**Slika 9:** Uzdužni profil reke Beli Drim

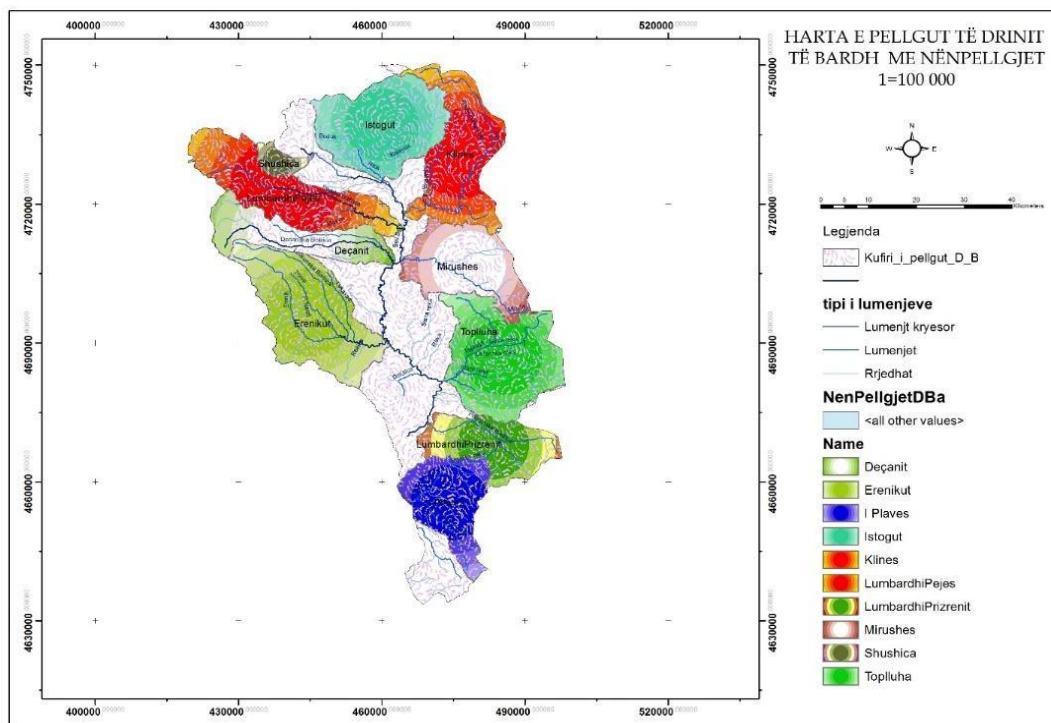
Topografija sliva Beli Drim ima veliku kontrolu nad vodenim resursima u slivu. Najveća količina padavina ulazi u najvećim nadmorskim visinama, gdje se očuva kao sneg koji se topi nap roleće radi snabdevanje reka i dopunjavanje aluvijalne vodonosnike, kao što je prikazano na slici 9 i predstavljaju profil dužine ukupnog toka Belog Drima.

Ukratko, reka se nalazi unutar ravnog fluvialnog sliva visine 400-700m, na andmorskoj visini okružena visokim planinskim vencem na nadmorskim visinama od 2.000 do 2.500 m.

Stanica	Reka	Površina (km <sup>2</sup> )	Najveća visina (m)	Visina izlaza (m)	Dužina protoka (m)	puta	Kosina vododelnice (%)
Berkovo	Istok	438.4	620	389	17480		1.32%
Drelaj	Pečka Bistrica	166.1	1840	940	17300		5.20%
Grykë	Pečka Bistrica	254.2	940	540	11260		3.55%
Klina	Klina	430.1	1390	359	70890		1.45%
Miruša	Kpuz	332.5	860	330	37470		1.41%
Dečane	Dečanska Bistrica	118.9	2080	670	21050		6.70%
Gjakovo	Erenik	355.0	2310	310	39850		5.02%
Terzijski Most	Erenik	510.5	315	298	1060		1.60%
Pirane	Toplluha	501.0	910	300	33230		1.84%
Prizren	Prizrenska Bistrica	167.9	2050	490	19360		8.06%
Vlashnje	Prizrenska Bistrica	247.5	490	320	12700		1.34%
Orçuš	Plava	253.4	1400	769	19530		3.23%
Radavac	Beli Drim	142.6	620	460	3670		4.36%
Kpuz	Beli Drim	2050	460	340	43980		0.27%
donaj	Beli Drim	3904	340	300	52180		0.08%
Vermica	Beli Drim	4320	300	276	13600		0.18%

**Tabela 7:** Morfološki parametri glavnih podslivova

Svi podslivovi prikazani na slici 10 nalaze potpuno na teritoriji Republike Kosova, izuzev male površine (oko 45 km<sup>2</sup>) Pečke Bistrice, koja se nalazi na teritoriji Crne Gore.



**Slika 10:** Sliv Belog Drima sa podslivima

## **Klimatske karakteristike sliva Belog Drima**

Klimatska oblast Dukagjina (Dukagjinska ravnica) obuhvata sliv rijeke Beli Drim. Odnosno sliv reke Beli Drim uglavnom je pod uticajem mediteranske i kontinentalne klime.

Tokom letnjih meseci na klimu utiču tople vazdušne mase koje dolaze iz Jadranskog mora. Prosečne godišnje padavina ove klimatske zone iznose oko 700 mm godišnje. Zimi ima velikih snežnih padavina.

Prema istorijskim statistikama klimatskih mjerenja u 1971. godine, prosječna dugoročna godišnje temperature kreću se između 10,9 (Đakovica) i 11,3°C (Peć). Apsolutne minimalne temperature, prema podacima ovog perioda, bile su prilično niske, do -29,0°C (Đakovica).

## **Padavine**

Trenutno, kao rezultat poznate situacije, nije moguće dobiti/obezbediti niz istorijskih podataka o padavinama za Kosovo u određenom vremenskom periodu.

Od 2004. godine ponovo su uvedene u funkciju nekoliko stanica za manje kiša i prikupljeni su neki podaci kao što su:

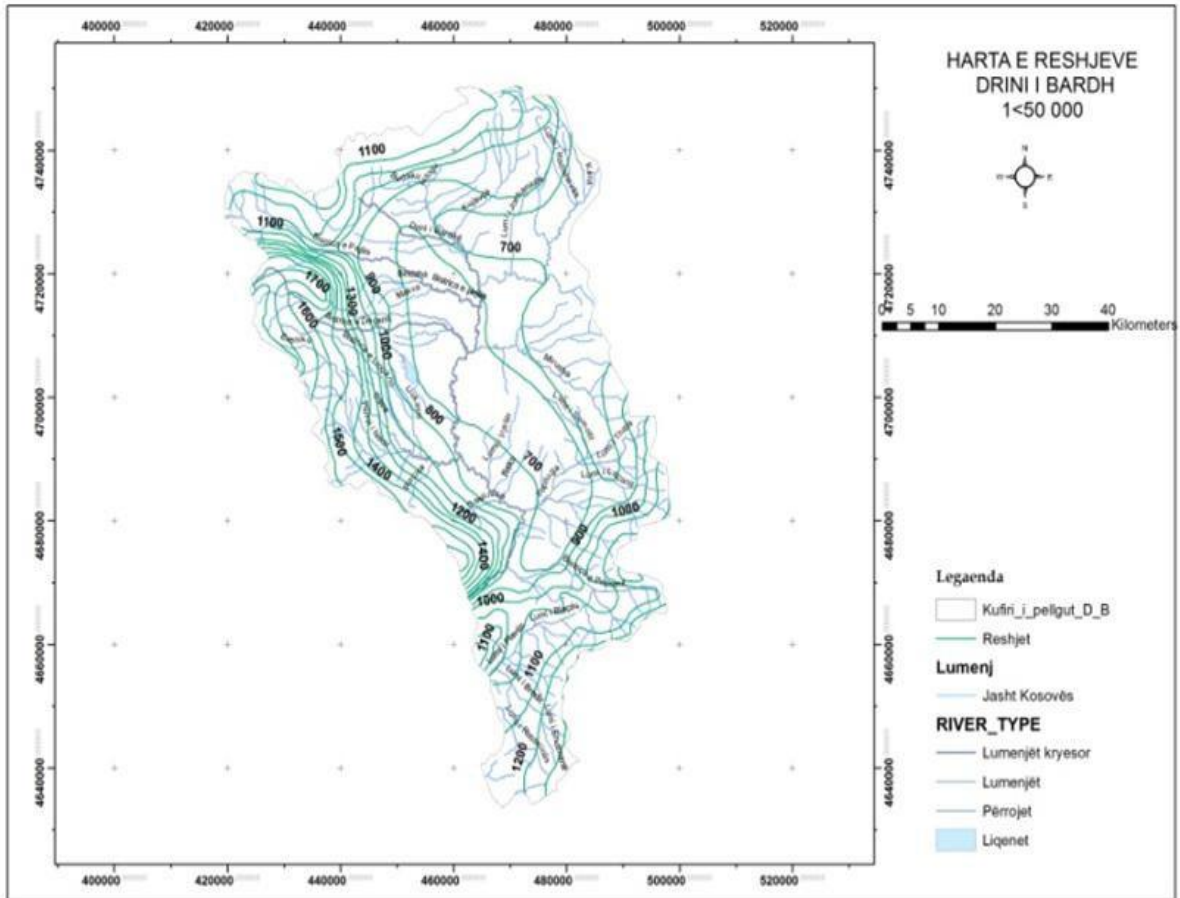
Podaci koji pokrivaju najviše 3 godine ne mogu se koristiti za dugoročnu procenu vodnih resursa. Ali mogu biti zanimljive za analizu određenih pojava. Mi smo koristili druge izvore podataka o godišnjim padavinama koji pokrivaju sliv Belog Drima iz master plana, koji se smatraju prihvatljivijim za procenu vodnog bilansa u slivu.

Takođe preuzeli smo i neke osnovne mesečne podatke iz Master plana o prosečnim mesečnim padavinama na ključnim stanicama.

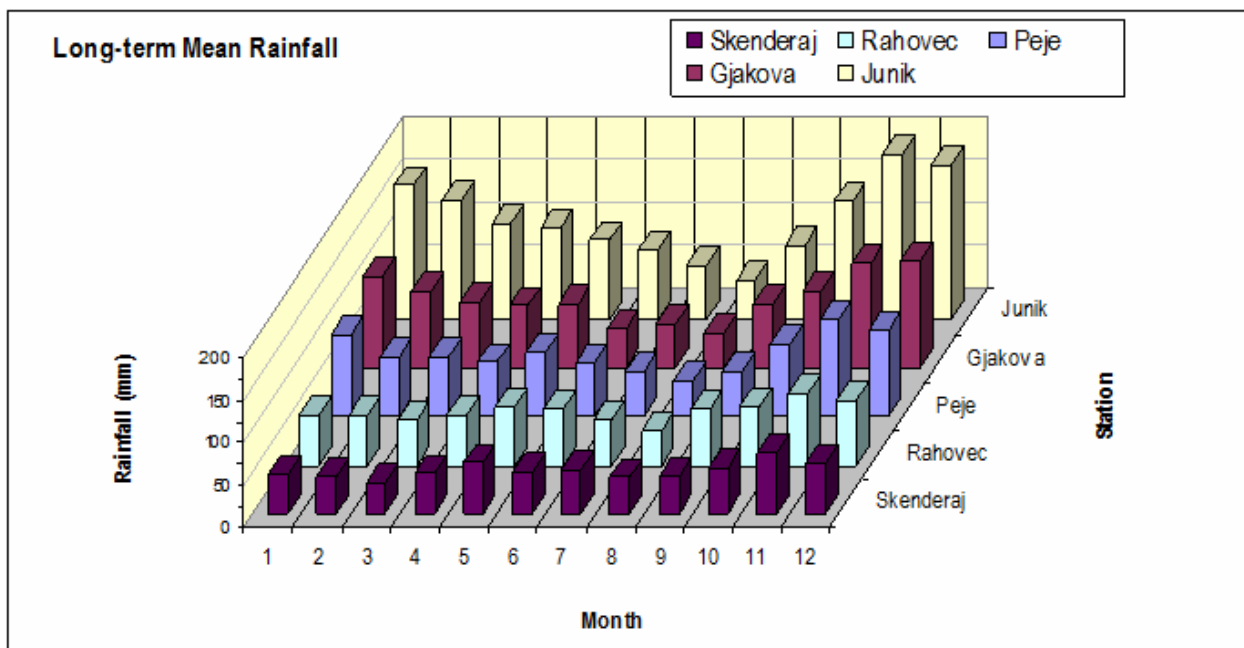
Iz ovih podataka koji smo koristili i analizirali shvatili smo da je prosek padavina za reku Beli Drim je 927 mm godišnje. Zapravo, godišnje padavine se kreću oko 650 mm u sjeveroistočnom dijelu do 1500 mm u planinskim područjima u jugozapadu i severozapadu. Prostorne promjene su značajne.

Zbog blizine područja sa velikim padavinama, nivoi vode mogu iznenada porasti i gotovo naglo. Iz tog razloga poplave su iznenadne i poznate i često se dešavaju.

Posebno, promene kosina podudaraju se sa značajnim padavinama i prosječnim godišnjim protokom. I pored toga što čini da ova okolnost nije značajna, međutim ona ima značajan uticaj na rečnu hidrologiju.



**Slika 11:** Padavina u slivu Belog Drima



**Slika 12:** Dugoročna raspodela padavina u pet stanica u slivu reke Drim



## Erozija sliva Beli Drim

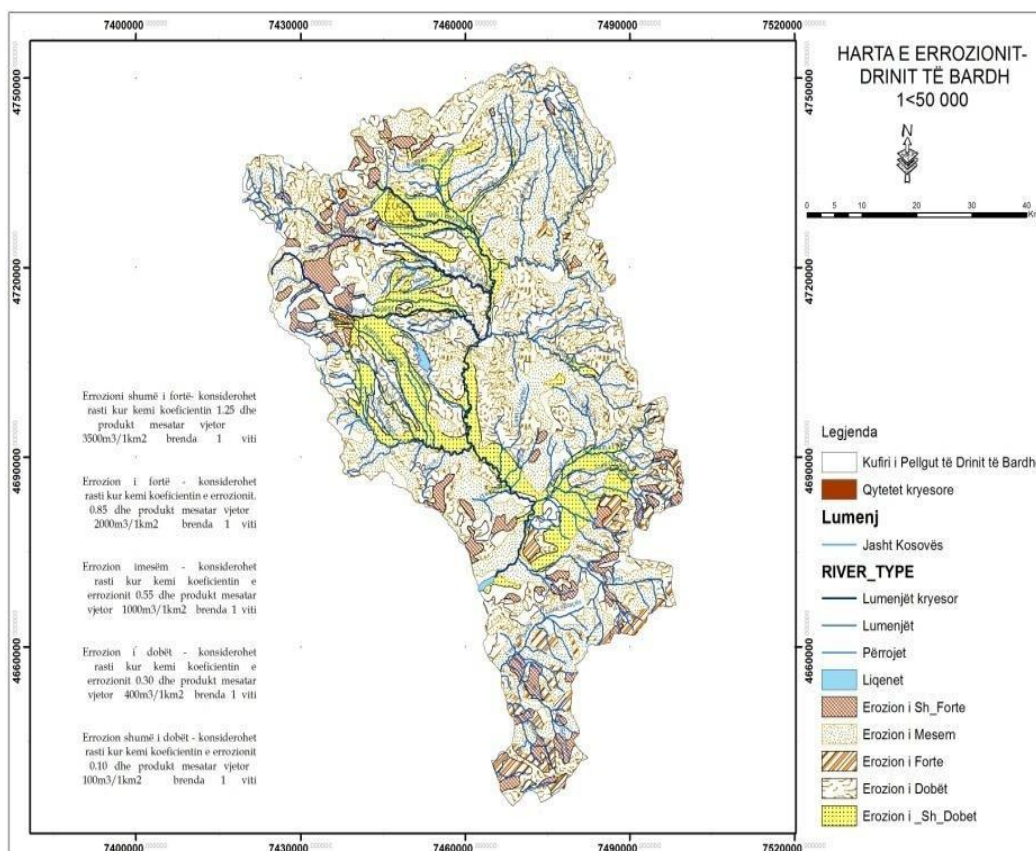
Prema podacima razmatrane literature, stanje ovog procesa se ogleda u tabeli 3, kao i karti erozije sliva Beli Drim.

Kategorija e I, II, III	5937 km <sup>2</sup>	65.6 %
Kategorija e IV	3680 km <sup>2</sup>	34.2 %
Kategorija e V	1097 km <sup>2</sup>	10.2 %

**Tabela 8:** Karakteristike erozije sliva

Erupcija kategorije I, II, III, IV obuhvata 9653 km<sup>2</sup> oko 89,8% ukupne površine, što znači da područja kategorije V nije obuhvaćena od erozije. Uglavnom su prisutne kategorije III i IV odnosno ove kategorije su najviše rasprostranjene.

Erozija je uglavnom obuhvatala površine koje se nalaze oko i nad selom Jablanica, a to kao rezultat preteranog korišćenja zemljišta, seće šuma i pašnjaka. Ove površine prilikom kišnih padavina vrše poplave sa nanosom velikih količina aluvijala.



**Slika 13:** Karta erozije u slivu Belog Drima

Iz predhodnih proračuna vidi se da glavna proizvodnja nanosa erozije u gornjem dijelu sliva obuhvata više od 1 km<sup>2</sup> slivnog prostora. Ovo se može objasniti činjenicom da se u ovim površinama sliva reljef ima izrazit pad u odnosu na donje dijelove riječnih tokova. Na primjer, mali prostor za proizvodnju velikih inertnih materijala. Još jedan sličan fenomen primećen je i u drugim sličnim rekama unutar sliva Beli Drim, koji imaju sličnu konfiguraciju sa Pečkom Bistricom.

Godišnji nanos za gornji deo profila mere su prema formuli:

$$V_{godt} = W_{god} \times R_u \times \frac{\sqrt{0-D}}{0.25 (L=10)} \times F = 700.025 \text{ m}^3/\text{god}$$

Gde  $R_u$  - je koeficijent zadržavanja ( $R = 0.874$ )

$F$  je površina sliva ( $F = 452 \text{ km}^2$ )

$O$  - je rasprostranjenje sliva = 122 km

$D$  - Prosječna razlika nmd = 1.438%

$L$  - dužina sliva = 50,6 km.

Ako uzmemo kao karakterističan prostor Pečke Bistrice sa kišni  $h_b = 31 \text{ mm} = 0.031 \text{ m}$ , i njen intenzitet 1 mm/min koji je u stanju da obuhvati celi prostor sliva, tada ćemo izračunati maksimalni protok aluvijala u vodama zone:  $Q_b = A \times S_1 \times S_2 \times W_b \times \sqrt{2gx} \times F = 209,53 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Prema svim analizama, proctor sliva uticajne su na eroziju kategorija III i IV, odnosno srednje i niske erozije.

Izrada karte erozije bila je neophodna sa ciljem pregleda prostiranja erozionog procesa u proučavanim slivovima.

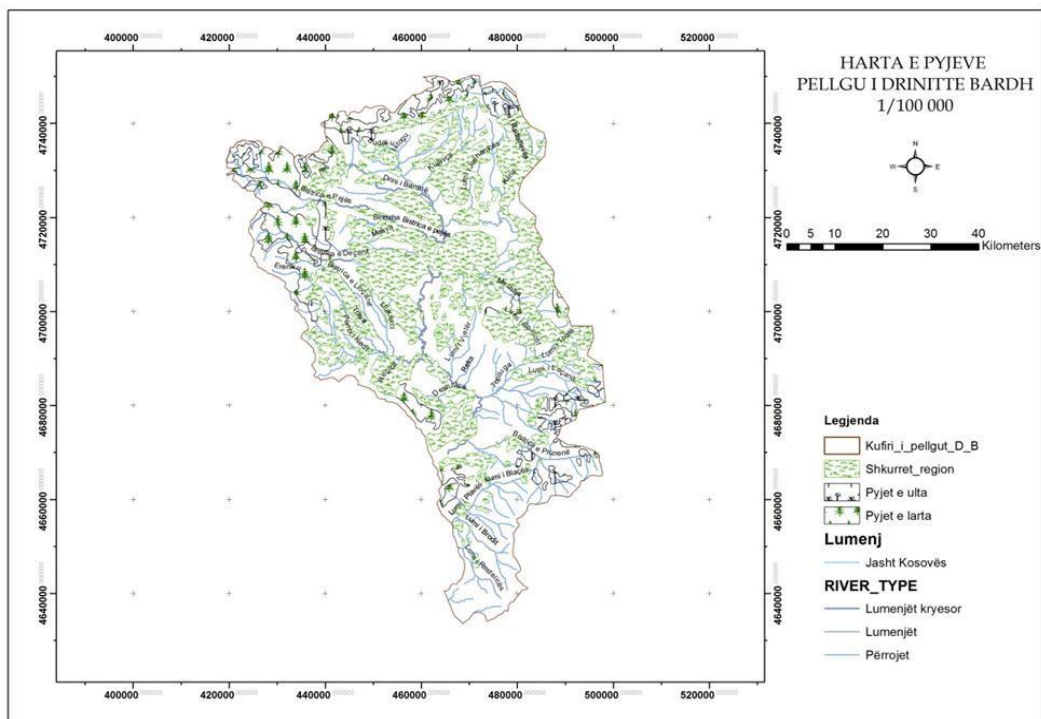


## Biljni pokrivač

Prema podacima, najveća površina zemlje pokrivena je šumskom vegetacijom. U tabeli 7 i Slici 14, prikazane su površine pokrivena vegetacijom, za svaki podsliv, i to:

Stanica	Reka	Površina sliva (km <sup>2</sup> )	šumski pokrivač (km <sup>2</sup> )	%
Berkovo	Istok	438.4	96.6	22%
Drelaj	Pečka Bistrica	166.1	50.9	31%
Tesnac	Pečka Bistrica	254.2	100.4	39%
Klina	Klina	430.1	218.5	51%
Mirusha	Kpuzaj	332.5	195.6	59%
Dečani	Dečanska Bistrica	118.9	65.2	55%
Gjakovë	Erenik	355	120.9	34%
Pirana	Topluha	501.0	184.3	37%
Đonaj	Beli Drim	3904.0	1761.8	45%
Prizren	Prizrenska Bistrica	167.9	<b>32.7</b>	19%
Vlašnje	Prizrenska Bistrica	247.5	46.4	19%
Orçushë	Plava	253.4	20.1	8%
Vrmica	Beli Drim	4320.0	5398.2	125%
Radavac	Beli Drim	142.6	69.3	49%
Terz Most	Erenik	510.5	213.6	42%
Kpuz	Beli Drim	2050.0	1004.3	49%

**Tabela 9:** Zemljište prekriveno šumama



**Slika 14.** Karta šuma u slivu Belog Drima

## Hidrometrijska mreža

Hidrometrijski nadzor na Belom Drimu počeo je u 1926. Godine. U 1986. godini bila šesnaest funkcionalnih stanice u slivu Belog Drima sa stanicom u Vermici koja se nalazi u nizvodnom toku, u blizini Albanske granice i Kosova. Predstavlja cijelu dužinu reke preko 64 kilometra i površinu od 4320 km<sup>2</sup>.

Tokom rata na Kosovu uništene su sve stanice hidrometrijske mreže. Uz podršku Projekta AER-a za rehabilitaciju hidroenergetskih mreža 2002-2003. godine, modernizovano je ukupno 12 stanica. Stanica na donjem toku pomerena negde oko 30 km uzvodno do donaja.

Sve hidrometrijske stanice za sliv reke Drim ugrađene su u gornjem delu podslivova. One mogu meriti samo rečne tokove u planinskim područjima. Sa hidrometrijskim informacijama, gotovo je nemoguće procijeniti površinsko rasterćenje iz niskih regiona. Ovo je jedna od glavnih poteškoća za hidrološke studije sliva reke Drim.

Podaci o padavinama su oskudni: samo grupe vremenskih i dnevnih podataka nalaze se u Skivjanu (kod Đakovice) za period 1950-1973. Druga u Prizrenu preuzeta sa Interneta je veoma nekompletna od 1978. do 1991. godine. Nema informacija o snežnim padavinama.

Za ovu studiju analizirani su postojeći podatke iz Meteorološkog Instituta kako su ostvarena merenja koja se mogu utvrditi iz podataka izvršene na slivu reke Drim, a zatim su kalkulisane i izvršila analiza da bi pronašli otprilike godišnji volumen mjesečnih nanosa, uzimajući u obzir merenja istorijskih nanosa.

Na ovim stanicama, izračunate su vrednosti koje se dosta razlikuju od istraživanja u: Drelaj, Dečanu, Prizrenu i Orquši. Sve četiri stanice su pod dejstvom važnih izvori. Prema tome se može se smatrati da se na ovim stanicama površinske akumulacije vode između podzemnih i površinskih voda.

Smatra se da je za druge stanice tačnost 10% do 20% u poređenju sa podacima istraživanja. Međutim, pažnju treba posvetiti nekim stanicama, kao što su: Kpuz, donaj i Vrmica, koji su pod uticajem korišćenja vode za navodnjavanje.

Pažnju treba posveti proračuna prolivanja za svaku godinu, koja je razlika između količina padavina i gubitaka vode i godišnja raspodela godišnjeg pražnjenja u mjesečnim pražnjenjima primenom mesečnih koeficijenata.

**Mesta merenja rečnih nanosa u slivu Beli Drim**

Poznavanje o transportu i taloženju sedimenata u donosu površini zemlje i toka reka su vrlo važni za upravljanje i korišćenje inerata uticajući pozitivno u koritu reke i očuvanje flore i faune, takođe i izbjegavanja poplava koje će uticati na čuvanje poljoprivrednih površina.

U cilju ostvarenje merenja rečnih nanosa u rekama sliva Belog Drima radi utvrđivanja njihovih granulometrijskih i petrografskih svojstava, uzimanje i analizom uzoraka inerata, određene su tačke istraživanja u kojima su uzeti periodični uzorci u dubini i tačke, uzorci sa površini i ronjenjem, određivanje norme prenosa, programi uzoraka i slični podaci.

Merenja rečnih nanosa reka iz rečnog sliva reke Beli Drim izvršene su direktnim merenjem na terenu na određenim tačkama za ovaj sliv.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Koordinata X	Koordinata Y	Koordinata Z
1	Klina	Reka Klina	7461430	4726072	405m
2	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Klina	7464597	4719122	382m
3	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Miruša	7463826	4709431	363m
4	Drelaj	Pećka Bistrica	7429790	4729303	959m
5	Dečane	Dečanska Bistrica	7439513	4712327	669m
6	Brkovo	Reka Istok	7461430	4726072	401m
7	Kpuz	Dečanska Bistrica	7462219	4708909	359m
8	Gjakovica	Erenik	7459575	4691135	323m
9	Pirane	Topluha	7473098	4683237	299m
10	donaj	Beli Drim	7471044	4679494	302m
11	Vlašnje	Prizrenska Bistrica	7471210	4672802	322m

**Tabela 10:** Mesta uzimanja uzoraka sa geografskim koordinatama sliva Beli Drim

U nastavku predstaviti ćemo rezultate merenja suspendovanih sedimenata, kao i one odugovlačene u gornje navednim tačkama.

Uzimanje suspendovanih (visećih) sendimenata na određenim tačkama sliva Belog Drima na osnovu standardnih metoda izvršenih pomoću odgovarajućeg Batometra.

**Merenje nanošenog suspendovanog materijala u slivu Belog Drima**

U svrhu merenja, odnosno uzimanja uzoraka suspendovanih sedimenata (visećih), na određenim mestima reke Beli Drim korišćen je odgovarajući konstruisani batometar. Uzimanje uzoraka izvršeno je spuštanjem Batometra konstantnom brzinom vertikalno od površine vode u dubine, do dna reke i podižući ga na površini konstantnom brzinom. Na taj način je uzet integralni uzorak, koji predstavlja materijal sa bilo koje dubine srazmerno brzini vode (donosa) na ovoj dubini.

U sledećoj tabeli prikazani su prosečni rezultati sa merenja 2017. godine od uzetih uzoraka za suspendovane sedimente (viseće).

Br.	Mesto uzoraka	Reka	Suspendovane (g/L)
1	Klina	Reka Klina	0.253
2	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Klina	0.287
3	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Miruša	0.183
4	Drelaj	Pečka Bistrica	0.097
5	Dečane	Dečanska Bistrica	0.108
6	Brkovo	Reka Istok	0.197
7	Kpuz	Lumbardhi Dečanit	0.122
8	Gjakovica	Erenik	0.196
9	Pirane	Topluha	0.203
10	donaj	Beli Drim	0.193
11	Vlašnje	Prizrenska Bistrica	0.132

**Tabela 11.** Rezultati merenja suspendovanih materijala, godišnji prosek 2017. godine.

Iz rezultata prikazanih u tabeli 9, vidi se da najveći nanosi suspendovanog materijala (g/L) zabeleženi su u reci Klina, zatim u rekama: Topluha, Istok, Erenik, Beli Drim, Miruša, itd.

U cilju analiziranja dugoročnih rezultata i doći do približnog proseka, merenja se nastavljena tokom 2018. godini, odnosno nastavilo se sa uzimanje uzoraka suspendovanih (visećih) sedimenata na određenim tačkama reka sliva kod Belog Drima korišćen je odgovarajući konstruisani batometar. Uzimanje uzoraka periodično su realizoavan tokom 2018. Godini, prema planu predviđenim u tačkama određenih za uzimanje uzoraka, prema predviđenom planu za određene tačke radi analiziranja na laboratorijski način.

Dalje na tabelaran način prikazujemo periodične rezultate uzoraka tokom 2018. godine u istim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Lumi	Suspendov. (g/L) Matja 1	Suspendov. (g/L) Matja 2	Suspendov. (g/L) Matja 3	Suspendov. (g/L) Matja 4
1	Klinë	Lumi Klina	0.187	0.203	0.240	0.178
2	Klinë	Lumi Klina	0.193	0.220	0.256	0.179
3	Klinë	Lumi Mirusha	0.112	0.126	0.186	0.105
4	Drelaj	Lumbardhi Pejës	0.091	0.118	0.154	0.086
5	Deçan	Lumbardhi Deçanit	0.093	0.107	0.167	0.088
6	Bërkovë	Lumi Istog	0.117	0.139	0.178	0.109
7	Këpuz	Lumbardhi Deçanit	0.101	0.117	0.154	0.095
8	Gjakovë	Ereniku	0.112	0.139	0.175	0.106
9	Piranë	Toplluha	0.132	0.146	0.206	0.123
10	Gjonaj	Drini i bardhë	0.112	0.134	0.173	0.105
11	Vlashnje	Lumbardhi Prizrenit	0.101	0.117	0.154	0.096

**Tabela 12.** Rezultati merenja suspendovanog materijala, u prvoj polovinu 2018. godine.

Iz rezultata prikazanih za prvi dio 2018. godine, predstavljenih u tabeli 10, vidi se da najveći nanos suspendovanog materijala evidentiranih u reci Klina.

U sledećoj tabeli ćemo prikazati rezultate merenja tokom druge polovine 2018. godine, uzetih mostri prema određenim tačkama za ispitivanje.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Suspendov. (g/L) Merenj 5	Suspendov. (g/L) Merenje 6	Suspendov. (g/L) Merenje 7	Suspendov. (g/L) Merenje 8
1	Klina	Reka Klina	0.238	0.226	0.187	0.169
2	Klina	Reka Klina	0.251	0.246	0.197	0.175
3	Klina	Reka Miruša	0.180	0.173	0.110	0.102
4	Drelaj	Pečka Bistrica	0.149	0.142	0.105	0.082
5	Deçane	Deçanska Bistrica	0.165	0.160	0.097	0.086
6	Brkovo	Reka Istok	0.174	0.167	0.126	0.105
7	Kpuz	Deçanska Bistrica	0.149	0.146	0.103	0.092
8	Gjakovica	Erenik	0.173	0.168	0.128	0.101
9	Pirane	Toplluha	0.202	0.192	0.132	0.118
10	donaj	Beli Drim	0.168	0.163	0.117	0.103
11	Vlašnje	Prizrenska Bistrica	0.152	0.146	0.106	0.093

**Tabela 13.** Rezultati merenja suspendovanih materija, drugi polovinu 2018. godine

Iz predstavljenih rezultata za drugo polugodište 2018 prikazanih u tabeli 11, vidi se da najveći nanos suspendiranog materijala registrovan u reci Klina.

## Merenje erodiranog materijala, u slivu Belog Drima

Merenje, odnosno uzimanje uzoraka erodiranih sedimenata na dnu reke, u određenim tačkama u rekama sliva Beli Drim, izvršeno je na osnovu standardnih metoda sa odgovarajućim Batometrom za prikupljanje taloženih sedimenata. Korišćeni batometar je tip kutije sa mrežom (vrećom) koji ima dimenzije orvora od oko 300 um, odnosno orvora koji su proporcionalni sa promerom čestica koje čine taloženi sedimenti.

U sljedećoj tabeli prikazani su prosečni rezultati iz merenja 2017. godine, uzeteih uzoraka taloženih sedimenata.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Talog (g/15min)
1	Klina	Reka Klina	7.133
2	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Klina	8.214
3	Klina, zajedno sa rekom Beli Drim	Reka Mirusha	0.983
4	Drelaj	Pečka Bistrica	2.188
5	Dečane	Dečanska Bistrica	3.452
6	Brkovo	Reka Istok	1.298
7	Kpuz	Dečanska	3.531
8	Gjakovica	Erenik	3.615
9	Pirane	Topluha	2.826
10	đonaj	Beli Drim	3.132
11	Vlašnje	Prizrenska Bistrica	2.553

**Tabela 14.** Rezultati merenja taloženog materijala, prosek tokom 2017. godine

Što se tiče nanosa taloženog materijala, iz rezultata sa tabele 12, možemo zaključiti da najveći nanos (g/15 min) ove vrste ineratna takođe je zabeležen u reci Klini, nešto manje u Ereniku, Dečanskoj Bistrici, Belom Drimu (Đonaj), dok je najmanji nanos taloženog materijala ovom period registrovan na reci Miruša.

U cilju analize dugoročnih rezultata i pribavljanja najpribližnijeg proseka, merenja su nastavljena i u 2018. godini, odnosno je nastaljeno uzimanje uzoraka taloženih sedimenata, na određenim mjestima reke sliva Beli Drim korišćen je adekvatni batometar. Uzimanje uzoraka obavljeno je periodično tokom 2018. godini prema predviđenom planu na odrfeđenim tačkama za uzimanje uzora, koji su analizirani na laboratorijski način.

Dalje nja tabelaran način prikazujemo periodične rezultate ispitanih uzoraka u 2018. godini u istim istnim određenim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Talog (g/15min) Merenje 1	Talog (g/15min) Merenje 2	Talog (g/15min) Merenje 3	Talog (g/15min) Merenje 4
1	Klina	Reka Klina	5.031	6.862	7.884	4.779
2	Klina	Reka Klina	6.015	7.852	8.826	5.594
3	Klina	Reka Miruša	0.891	2.602	2.692	0.838
4	Drelaj	Pečka Bistrica	1.708	3.545	2.909	1.606
5	Dečane	Dečanska Bistrica	2.832	4.543	4.385	2.69
6	Brkovo	Reka Istok	1.037	2.676	2.448	0.964
7	Kpuz	Dečanska Bistrica	2.042	3.873	4.843	1.919
8	đakovica	Erenik	2.813	4.650	4.616	2.672
9	Pirane	Topluha	2.087	3.798	3.898	1.941
10	đonaj	Beli Drim	2.768	4.407	4.569	2.602
11	Vlašnje	Prizrenska Bistrica	2.013	3.844	3.866	1.912

**Tabela 15.** Rezultati merenja taloženog materijala, prve polovine 2018. godine

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Talog (g/15min) Merenje 5	Talog (g/15min) Merenje 6	Talog (g/15min) Merenje 7	Talog (g/15min) Merenje 8
1	Klina	Reka Klina	7.805	7.415	5.321	4.540
2	Klina	Reka Klina	8.649	8.476	6.010	5.482
3	Klina	Reka Miruša	2.611	2.507	2.274	0.813
4	Drelaj	Pečka Bistrica	2.822	2.681	3.163	1.526
5	Dečane	Dečanska Bistrica	4.341	4.211	4.099	2.636
6	Brkovo	Reka Istok	2.399	2.303	2.445	0.907
7	Kpuz	Dečanska Bistrica	4.698	4.604	3.385	1.861
8	đakovica	Erenik	4.570	4.433	4.284	2.538
9	Pirane	Topluha	3.820	3.629	3.426	1.863
10	đonaj	Beli Drim	4.432	4.299	3.851	2.550
11	Vlašnje	Prizrenska Bistrica	3.827	3.674	3.468	1.855

**Tabela 16.** Rezultati merenja taloženog materijala, druge polovine 2018. Godine



**Slika 15:** Fotografija sa merenja na terenu



## **Određivanje količine inerata za korišćenje na centrima (trgovima) utvrđenih u slivu Belog Drima**

Identifikovani trg: Segment ispod Zlokućanskog mosta, Opština Klina - sedimentovani inertni sa leve strane protoka reke predstavljaju dobar materijal za korišćenje. Koordinate trga za korišćenje X = 4724832 i Y = 7461960

U ovom segmentu uzeti su uzorci za hemijsko i petrografsko ispitivanje sa ciljem provere kvaliteta ovih inerata.

Količina taloženog materijala iznosi oko  $Q = 3150 \text{ m}^3$  (70m x 30m x 1.5m)



**Slika 16:** Segment ispod Zllakoqan mosta

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Zlakućanski most	Klina	3150	4724832	7461960

**Tabela 17:** Segment ispod Zlakočanskog mosta



### Identifikovani trg: Segment u blizini naselja Veliko Kruševo, Opština Klina

Inertni sedimenti sa leve strane toka reke predstavlja dobar materijal za upotrebu. Koordinate trga X = 4726242 i Y = 7460096

Inertni depoziti približno se kreću oko  $Q = 637,5 \text{ m}^3$  (85 mx 5m x 1,5m)

Brana za navodnjavanje poljoprivrednih površina na području Velikog Kruševa ima potreba da se očistiti odozgo nadole prema brani zbog prikupljenog inertnog materijala kao što prikazano na sledećim slikama. Koordinante brane: X = 4726029, Y = 7459463



**Slika 17:** Inertni depoziti – naselje Veiko Krushevo Grande - prikaz ispod brane



**Slika 18:** Inertni depoziti – naselje Veliko Krushevo – prikaz iznad brane

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
I	Naselje Veliko Kruševo	Klina	637.5	4726242	7460096

**Tabela 18:** Inertni depoziti – Naselje Veliko Kruševo

### Identifikovani trg: Segment ispod Budisalskog mosta, Opština Klina

Segment ispod Budisalskog mosta, Opština Klina, ima potrebe za regulisanje korita reke, ali uvek vodeći računa da se ne rizikuje most od iskorišćavanja inerata.

Dakle, inertni se trebaju koristiti pod nadzorom ovlašćenog lica, stručnjaka za oblast hidrotehnike. Inerti se talože (sedimetuju) sa desne strane toka reke.

Inertni talozi (depoziti) približno su oko  $Q = 220\text{m}^3$  (40mx 5m x 1m)

Koordinate trga za upotrebu X = 4726362 i Y = 7458908

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Budisalski Most	Klina	220	4726362	7458908

**Tabela 19:** Segment ispod Budisalskog mosta



**Slika 19:** Segment ispod Budisalskog mosta, Opština Klina

### Identifikovani trg: Segment niz i preko mosta Zalća, opština Istok

Inerti se sedimentuju sa desne strane rečnog toka. Postoji potreba za regulisanje korita reke, ali uvek sa obraćanjem pažnje da se ne rizikuje most od korišćenja inerata. Dakle, inertni trebaju se koristiti pod nadzorom ovlašćenog lica, stručnjaka za oblast hidrotehnike.

Inertni depoziti su približno oko  $Q = 150\text{m}^3$  (30mx 5m x 1m)

Koordinate centra za upotrebu X = 4727981 i Y = 7459012

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Zalćski Most	Istok	150	4727981	7459012

**Tabela 20:** Segment niz i preko mosta Zalća





**Slika 20:** Segment ispod Zaléskog mosta

**Identifikovani trg: Segment nakon spajanja reke Klina sa Belim Drimom (u blizini Hadžijskog Mosta)**

Korito reke ima potrebe za prilagođavanje radi čišćenje inerata. Inerti su dobro sortirani i bez mešavine gline. Ispod Hadžijskog Mosta rečni korito zahteva prilagođavanje, jer je reka preusmerila tok formirajući u sredini jednu oazu.

Količina inerata kreće se oko  $Q = 2500 \text{ m}^3$



**Slika 21:** Segment nakon spajanja reke Klina sa Belim Drimom

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Ura e Haxhisë		2500		

**Tabela 21:** Segment nakon spajanja reke Klina sa Belim Drimom

### Identifikovani trg: Segment u reci Pečka Bistrica

Oznaka od tačke sa koordinatom  $Y = 7445544$ ,  $X = 4723273$  do koordinatne tačke  $Y = 7448963$ ,  $X = 4723354$

Reka u ovom segmentu je zloupotrebljena i ostavljena na milost i nemilost vremena, pa je potrebno intervenisati za regulisanje korita reke koju treba usmeriti u normalan tok. Inertni depoziti dobri su za upotrebu u putnoj infrastrukturi i građevinskoj industriji, jer su ga meštani koristili u tu svrhu. Dosta je degradiran ilegalnom upotrebom inerata niz godina, a posebno u posleratnim godinama.

Očekivane rezerve inerata u ovom segmentu raspoređene su na nekoliko depozita sa oko  $30000 \text{ m}^3$  aproksimativnih rezervi

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Pečka Bistrica	Peć	30000	4723273	7445544
2				4723354	7448963

**Tabela 22:** Segment na reci Pečka Bistrica



**Slika 22:** Segment na reci Pečka Bistrica

### Identifikovani trg: Segment Zahać - reka Beli Drim

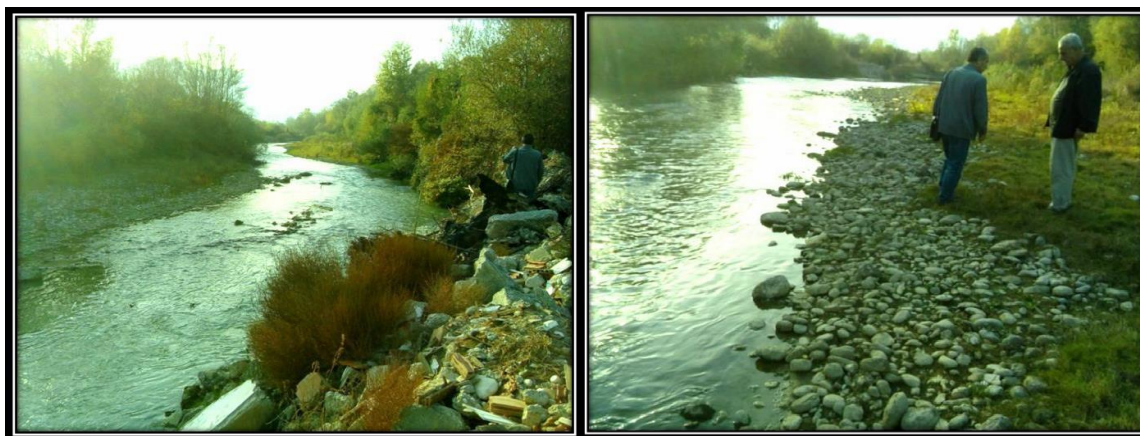
Korito je odstupilo od normalnog toka, čime se stvara sedimentacija inerata na levoj i desnoj strani njenog toka.

Inertni sedimenti su vrlo dobro sortirani i čisti za upotrebu.

Postoje dva trga prikupljanja inerata nedaleko jedan od drugog i približno iste količine za korišćenje koja se kreće oko  $Q = 2200 \text{ m}^3$ , koordinate ovih kvadrata su: 1. =  $7449165$ ,  $X = 4723351$  i 2  $Y = 7449283$ ,  $X = 4723335$

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Zahać	Peć	2200	4723351	7449165
2				4723335	7449283

**Tabela 23:** Segment Zahać, reka Beli Drim



**Slika 23:** Segment Zahać – reka Beli Drim

### Identifikovani trg: Segment Zahać – Glavaćica

Reka duž ovog segmenta surovo je iskorišćena i ostavljena na milost i nemilost vremena, tako da je neophodno intervenirati da se reguliše korito reke i dovede je u normalan tok. Korito reke je degradirano od nelagodnog korišćenja inerata niz godinu, a posebno u posleratnim godinama.

Inertni depoziti dobri su za upotrebu. Koordinate segmenta: 1. = 7450616, X = 4722408 i 2. Y = 7451552, X = 4721912

Očekivane rezerve inerata u ovom segmentu raspoređene su na nekoliko depozita sa približno oko 35000 m<sup>3</sup> rezervi.

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Zahać – Glavaćica		35000	4722408	7450616
2				4721912	7451552

**Tabela 24:** Segment Zahać





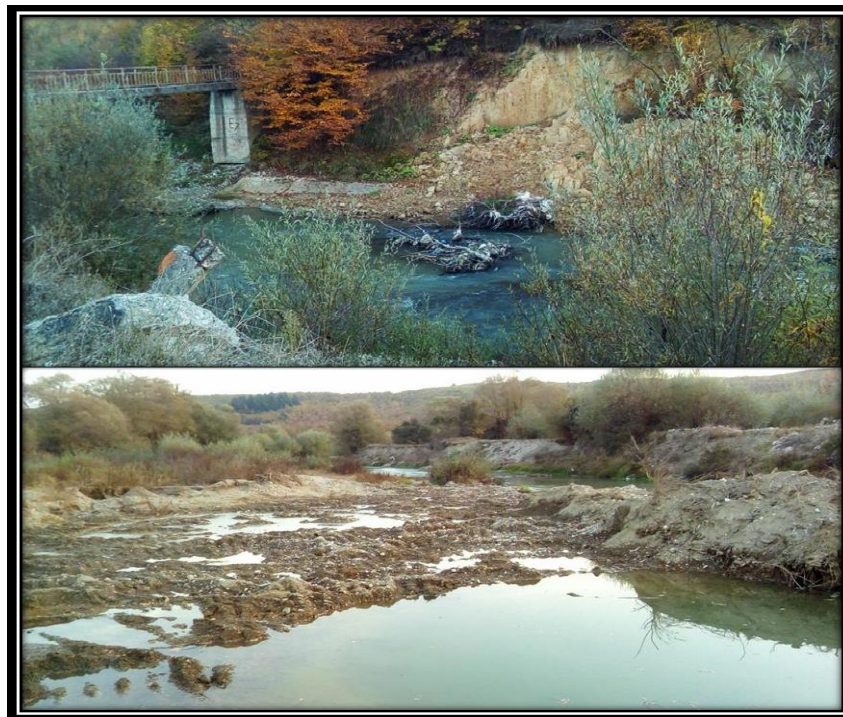
**Slika 24:** Segment Zahać – Glavićica

### **Identifikovani trg: Segment Lešane – Klčinë**

U blizini mosta za pešake, na desnoj strani toka reke očigledna je izražena erozija koja takođe ugrožava most za pešake. Segment Koordinata: 1. Y = 7454386, X = 4720077 i 2. Y = 7454503, X = 4719686

Korito reke ima potrebe za intervenciju jer je degradirana od ilegalnog korišćenja inereta.

Očekivane rezerve inerata u ovom segmentu raspoređene su na nekoliko depozita sa oko  $Q = 4200 \text{ m}^3$  rezervi. Inerti pomešani sa materijalom gline.



**Slika 25:** Leshan segment – Klčinë

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Segmenti Lešane – Kličina		4200	4720077	7454386
2				4719686	7454503

**Tabela 25:** Segment Lešane

### Identifikovani trg: Segment selo Kličina

Inertni materijal se meša sa glinom, verovatno zbog ispiranja inerata koje su posledica korišćenja od strane Kompanija nedaleko od reke. Koordinatna - tačka 1. Y = 7455687, X = 4719439 do tačke 2. Y = 7455832, X = 4719494.

Od brane za navodnjavanje do tačke 2, treba regulisati tok reke zbog njegove degradacije od ilegalnog korišćenja inertnih materijala.

Količina mogućih inerata za korišćenje kreće se oko  $Q = 7000 \text{ m}^3$ .



**Slika 26:** Segment sela Kličina



Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Segmenti Lešane – Kličina		7000	4719439	7455687
2				4719494	7455832

**Tabela 26.** Segment sela Kličina

### Identifikovani trg: Segment Jablanica

Rečno korito ima potrebu za intervenciju jer je reka odstupila od normalnog toka, napredujući sa leve strane toka Pečke Bistrice i ugrožavajući poljoprivredna zemljišta.

Inertni depoziti su na desnoj strani reke i kreću se oko Q = 1700 m<sup>3</sup>. Segment iz tačke 1 Y = 7456136, X = 4718876 do tačke 2. Y = 7456184, X = 4718807.



**Slika 27:** Trg eksploatacije - Jablanica

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Jablanica		1700	4718876	7456136
2				4718807	7456184

**Tabela 27:** Segment Jablanica

### Identifikovani trg: Lokacija Gornji Poterć

Reka Pečka odstupila je od normalnog toka tako što je napredovala na levoj i desnoj strani, što je uslovalo formiranje dve oaze koje treba očistiti i reka da se vrati u svoje normalno stanje. Količina inerata je oko Q = 700 m<sup>3</sup>.



**Slika 28:** Lokacija Gornji Poterć

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=m^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Hadžijski most		2500	4718770	7457156

**Tabela 28:** Lokacija Gornji Poterć

### Identifikovani trg: Segment na Mostu Sela Dogojevo

Inertne naslage iznad mosta treba očistiti. Koordinatne tačke  $Y = 7459737$ ,  $X = 4718388$ . Količina inerata je mala i iznosi oko  $Q = 100 m^3$ .



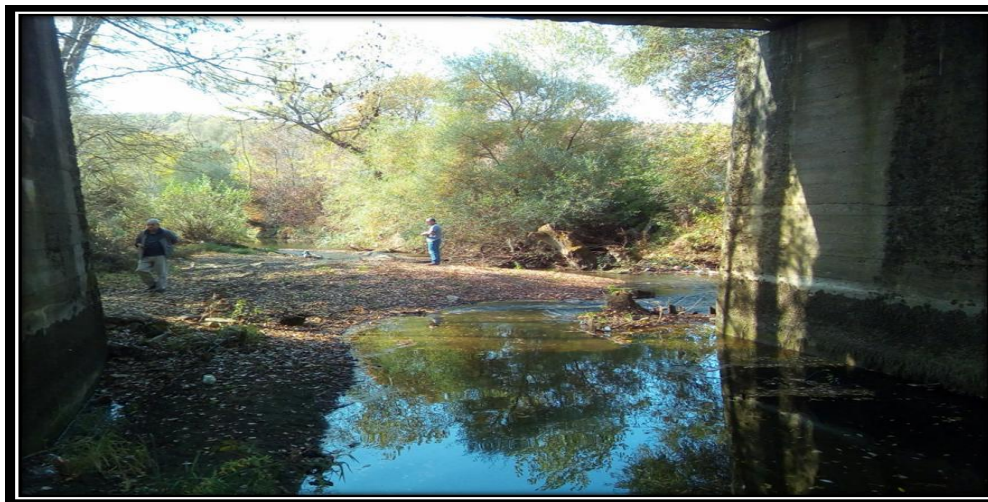
**Slika 29:** Segment iznad Mosta sela Dogojevo

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=m^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Most Ura e Fshatit Dogojevë		100	4718388	7459737

**Tabela 29:** Segment iznad Mosta sela Dogojevo

### Identifikovani trg: dio reke Miruša ispod starog mosta

Reka ima potrebe za regulisanje korita.  
Količina depozita je vrlo mala oko  $Q = 30\text{m}^3$ .  
Koordinate trga:  $Y = 7463942$ ,  $X = 4709480$



**Slika 30:** Segment ispod starog mosta reke Miruša

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Ura e Fshatit Dogojevë		100	4718388	7459737

**Tabela 30:** Segment ispod starog mosta reke Miruša

### Identifikovani trg: Segment Gremnik - Čupevo

Reka Beli Drim je odstupila od normalnog toka napredovanjem na levoj i desnoj strani koja je usloвила stvaranje oaza koje treba očistiti i reka da se vrati u svoje normalno stanje. Količina inerata je oko  $Q = 3000\text{ m}^3$ .



**Slika 31:** Segment Gremnik - Čupevo



### Identifikovani trg: Segment Volujak - Kpuz

Korito reke Beli Drim odstupilo je od normalnog toka stvarajući oazu u sredini. Dakle, korito treba očistiti na ovom segmentu (od tačke Y = 7464045, X = 4712493 do tačke Y = 7463960, X = 4712315) i povratiti ga u normalno stanje. Približna količina inerata koja se moraju očistiti kreće se oko  $Q = 3000 \text{ m}^3$ .



**Slika 32:** Segment Volujak – Kpuz

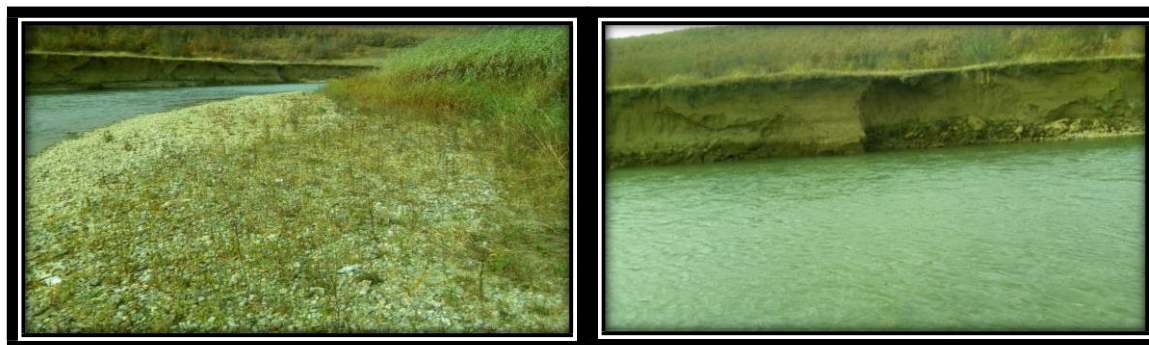
Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Volljakë – Këpuz		3000	4712493	7464045
2				4712315	7463960

**Tabela 31:** Segment Volojak - Kpuz

### Identifikovani trg: Segment ispod Restoran "Crni Kamen"

Beli Drim napredovao je po desnom krilu izvršavajući eroziju i zapretilo poljoprivrednom zemljištu. Inertni sedimenti su na levoj strani reke i njihova količina približno se kreće oko  $Q = 2000 \text{ m}^3$ .

Od tačke Y = 7464088, X 4710550 do tačke Y = 7464178, X = 4710419.



**Slika 33:** Segment ispod Restoran "Crni kamen"

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	poshtë Restorantit "Guri i Zi"		2000	4710550	7464088
2				4710419	7464178

**Tabela 32:** Segment ispod Restoran "Crni kamen"

### Identifikovani trg: Segment Beli Drim u blizini Rakovine

Segment Belog Drima kod Rakovine nakon spajana sa Dečanskom Bisticom gde su inertni dobro sortirani sa granulacijom prečnika od 1 do 7 cm.

Inertni depoziti su na levoj strani toka reke i njihova se količina približno kreće oko Q = 6000m<sup>3</sup>. U ovoj tački uzeti su uzorci za hemijsku analizu.

Rečni korito ima potrebu za popravku obziro da je odstupilo od normalnog toka.



**Slika 34:** Segment Belog Drima kod Rakovine

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Beli Drim		6000	4708633	7462454

**Tabela 33:** Segmenti Belog Drima u blizini Rakovine

### Identifikovani trg: Segment blizu sela Rakovine u pravcu mosta Rakovina

Reka Beli Drim ima potrebu za regulisanje na desnoj strani toka reke, reka je napredovala levo od toka i ugrožava i šine železničke pruge koja prolazi u blizini.

Inertni materijal je dobar i predstavljen od pesaka, šljunka i kamenčića.

Približna količina za korišćenje kreće se oko Q = 3500 m<sup>3</sup>.



**Slika 35:** Segment u blizini sela Rakovina

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	fshati Rakovinë		3500	4707168	7460609

**Tabela 34:** Segment u blizini sela Rakovina

### Identifikovani trg: Segment ispod Rakovinskog mosta do Kramovika

Ovaj segment je eksploatisan i ostavljen na milost i nemilost vremena, vide se duboko iskopane jame i nije moguće poznati gde je rečno korito iz razloga što su izgubljeni tragovi normalanog toka reke. Rečno korito potpuno je uništeno ilegalnim korišćenjem inerata. Dužina segmenta za regulisanje je oko 1500 m, širine do 30-40 m. Približna količina inertnih rezervi kreće se oko  $Q = 60000 \text{ m}^3$ .



**Slika 36:** Segment ispod Rakovinskog mosta





**Slika 37:** Segment u Kramoviku

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Rakovinski most		6000	4707168	7460609

**Tabela 35:** Segment ispod Rakovina mosta do Kramovika

### Identifikovani trg: Segment na lokaciji sela Jiflak

Korito reke Belog Drima odstupilo je od normalnog toka stvarajući oazu u sredini. To zbog ilegalnog korišćenja inerata bez ikakvih kriterijuma iz korita i obala reke. Količina inertnih rezervi kreće se oko  $Q = 10000 \text{ m}^3$ .



**Slika 38:** Segment na lokaciji sela Jiflak

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala Q=m <sup>3</sup>	Koordinata X	Koordinata Y
1	Selo Jiflak		10000	4702207	7459763

**Tabela 36:** Segment na lokalitetu sela Jiflak



### Identifikovani trg: Segment na lokaciji Dabidol

Korito reke Beli Drim značajno je oštećeno korišćenjem inerata. Reka je promenila pravac stvaranjem oaze u sredini, a malo ispod ove oaze i danas se ilegalno koriste inertni sa korita reke, gde se zapažaju otvore jame i oštećenja korita reke. Količina približnih inerata u ovom segmentu kreće se oko  $Q = 10500\text{m}^3$ . Koordinate tačaka: 1.  $Y = 7460503$ ,  $X = 4700395$  i 2.  $Y = 7460360$ ,  $X = 4700953$ .



**Slika 39:** Segment na lokalitetu Dabidol

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Dabidol		10500	4700395	7460503
2				4700953	7460360

**Tabela 37:** Segment na lokaciji Dabidol

### Identifikovani kvadrat: Segment na lokaciji Dejn

Tok reke je promenio pravac i izgubljeni su tragovi normalnog pravca toka, stvorene su mnoge oaze. Rečno korito je veoma oštećeno korišćenjem inerata. Korito reke zahteva hitnu intervenciju. Količina inertnog materijala u ovom segmentu približno se kreće oko  $Q = 11000\text{m}^3$ . Koordinate trga za moguće korišćenje:  $Y = 7460730$ ,  $X = 4699309$ .



**Slika 40:** Segment na lokalaciji Dejna

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Selo Jiflak		11000	4699309	7460730

**Tabela 38:** Segment na lokaciji Dejna

### Identifikovani trg: Segment na lokaciji Ratkovac

Rečno korito je veoma oštećeno korišćenjem inerata. Tok reke je promenio pravac i izgubio je tragove normalnog toka, stvorene su mnoge oaze. Korito reka zahteva hitnu intervenciju. Tok reke je promenio pravac i izgubio je tragove normalnog toka, stvorene su mnoge oaze.

Količina inertnog materijala u ovom segmentu je otprilike oko  $Q = 2000\text{m}^3$ . Koordinate trga za moguće korišćenje:  $Y = 7460972$ ,  $X = 4697899$ . U ovom segmentu uzeti su uzorci za hemijsku analizu i petrografsko razmatranje.



**Slika 41:** Segment na lokaciji Ratkovac

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Ratkovacc		2000	4697899	7460972

**Tabela 39:** Segment na lokaciji Ratkovac

### Identifikovani trg: Segment u Maloj Malesiji

Reka je odstupila od normalnog toka erodiranjem poljoprivrednog zemljišta na desnoj strani toka zbog inertne sedimentacije na levoj strani toka. Stoga, pošto nije izvršeno uklanjanje inerata za duži vremenski period, to je prouzrokovalo eroziju i oštećenja poljoprivrednih površina. Količina inerata koja se treba očistiti kreće se oko  $Q = 1500\text{ m}^3$ . Koordinate trga za korišćenje:  $Y = 7460570$ ,  $X = 4692373$ .

Br.	Odredeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Mala Malesia		1500	4692373	7460570

**Tabela 40:** Segment u Maloj Malesiji

### Identifikovani trg: Segment ispod Rogovskog mosta

Rečni korito ima trebu za popravku i produbljenje. Inerti su dobro sortirani i uglavnom se sastoje od karbonata i kvarca. Koordinate trga za korišćenje: Y = 7465969, X = 4688048. Moguća količina za upotrebu približno se kreće oko  $Q = 7500 \text{ m}^3$ .



**Slika 42:** Segment ispod Rugovskog most

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Malësi e vogël		1500	4692373	7460570

**Tabela 41:** Segment ispod Rugovskog mosta

### Identifikovani trg: Segment Velika Kruša

U ovom segmentu je uzet uzorak za hemijske analize kako bi se utvrdio kvalitet ovih glina. Podloga uglavnom je izgrađena od glina pepelaste boje koje su prešle u gline sa dobrom horizontalnom slojevitošćom. Ako su analize obećavajuće, onda ove gline koje se stvaraju prilikom čišćenja reke mogu se koristiti za izradu crepa, cigle ili za druge namene. U ovom segmentu evidentno je odstupanje rečnot toka.



**Slika 43:** Segment Velike Kruše

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Mala Malesija			4686577	7466402
2				4686224	7466757

**Tabela 42:** Segment Velike Kruše



### Identifikovani trg: Segment Pirane

Rečno korito degradirano je korišćenjem inerata bez kriterijuma. Inertni materijal (pesak i šljunak) pomešan je sa glinom. U blizini reke i u reci, koriste se bez kriterijuma ovi inertni. Međutim, ovi inertni pomešani su sa glinom, ilegalni korisnici vrše ispiranje direktno u reku uzrokujući zagađenje i smanjenje flore i faune. Količina inerata za korišćenje približno se kreće oko  $Q = 8000 \text{ m}^3$ . U ovoj tački sliva se i reka Topluha u reku Beli Drim koordinate  $Y = 7472490$ ,  $X = 4682906$ .



**Slika 44:** Segment Pirane

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Pirane		8000	4682906.	7472490

**Tabela 43:** Segment Pirane

## **POGLAVLJE III**

### **Sliv reke Ibar**

## **Sliv reke Ibar**

Sliv reke Ibar prostire se uglavnom u centralnom dijelu Kosova, gdje najveći deo sliva obuhvata površinu Kosova. Ona se prostire od juga, odnosno vododelnice sa slivom Reke Lepenac širine oko 20 km, a nakon ušća sliva Reke Lab počinje suženje sve više do ušća sliva u Reci Ibar.

Sitnica izvire u selu Sazli, koji prima znatne količine vode iz bifurkacije reke Nerodimke koja je 1% sliv Reka Lepenac. Korito Reke Sitnica prolazi kroz veći deo ravnice Kosova, mnogo je razvijena meandracija reke do ušća sliva. Gornji dio korita malo se seče dijelovima zemlje. Na donjem delu sliva korito reke ima razne forme.

Reka Sitnica se karakteriše kao poljska reka. Slične karakteristike imaju i slivovi u donjem toku.

Reka Sitnica prima vodu iz ovih glavnih vodotoka:

- iz Reke Llab,
- iz Reke Prištevke
- Iz Reke Gračanke,
- iz Reke Drenice,
- Iz Reke Caraleve.

Prema hidrološkom aspektu, od posebnog interesa glavne vodotokovi kao što su: Lab, Gračanka, Drenica, Caraleva i Prištevka. Ovi vodotoci, kao i Reka Sitnica, nemaju stalni izvor formiranja, već uglavnom formiraju se od atmosferskih aktivnost vode.

## **Geografska i hidrografska pozicija Ibarskog sliva**

Sliv Reke Ibar uglavnom obuhvata centralni deo kosovske visoravnice. Sitnica predstavlja glavnu granu Reke Ibar. Ona se odlikuje ne samo veličinom sliva (2.861 km<sup>2</sup>), već i prosečnom godišnjom protokom (16.6 l/s). U blizini sela Rubovac pridružuju se dve Reke Matica i Štimlje, čime se formira tok reke Sitnice, koji će od Rubovca do mesta sliva u Reci Ibar prolazi dug put od 92.3 km, sa prosječnom kosinomgradijent od 0,054% koji se okarakteriše kao ravninska reka, sa jednim zmijugavim koritom formiranim u aluvijalnim ravninama.

Sitnica se razlikuje ne samo sa malim protokom, već i sa značajnim promenama tokom godine. Najizrazitiji protok je zimi i u proleće, gde pored kiše takođe se topi sneg. Korito Reke Sitnice nije stabilno. Tokom poplava obuhvata deo ravnice između Lipljana i Mitrovice, što izaziva velike štete.

Naprotiv, tokom leta protok je vrlo mali, koji protok na Reci Ibar je 2,35 m/s.

Reka Sitnica ima visoko razgranatu hidrografsku mrežu, u kojoj se formiraju druge podgrane. Tokom svoga puta, Sitnica vrši drenažu vodotoka reka: sa desne strane Reka Gadimlje, Janjevo, Prištevka, Gračanka i Reka Lab, do sa leve strane: Samodrečka reka i reke Drenica.

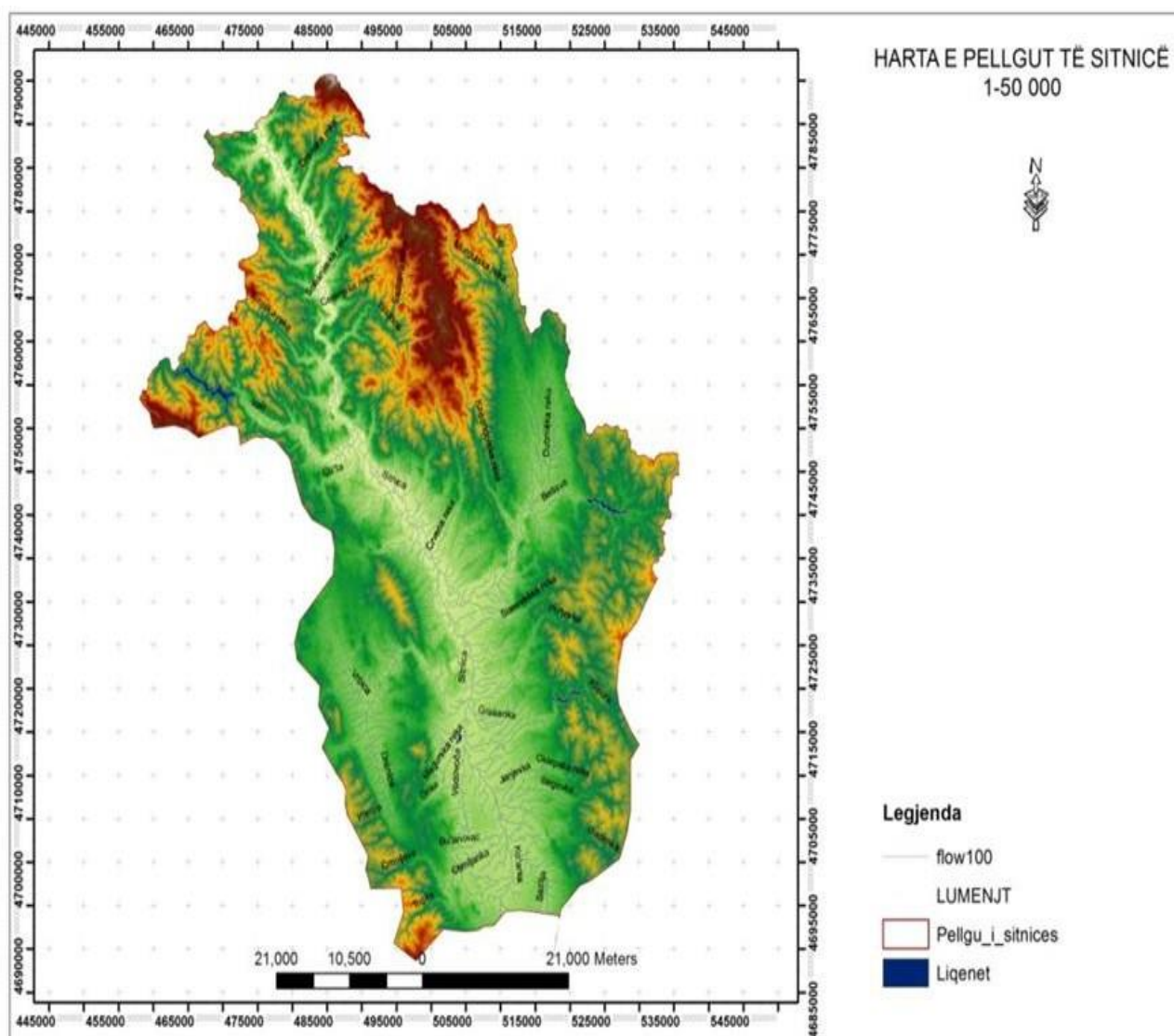
Močvara Sazlia (izvor) nalazi se u koti 573 m, dok se njen tesnac sliva na reci Sitnica nalazi u koti 499 m. Vrednosti pado reke kreće se od 4 promila do 0,90.

Iznad reke Sitnice nalazi se nekoliko mostova koji indirektno prelaze reku, a najvažniji su mostovi na autoputu Priština - Prizren; Lipjan, magistrala Priština - Peć; Selo Vragolija; Selo Palaj u Obiliću, most koji povezuje grad Vučitrn sa njenim zapadnim selima, kao most kod tunela u Mitrovici.

## Reljef

Sliv Reke Ibar uglavnom uglavnom obuhvata centralni deo kosovske visoravni. Kosovsko polje ima nadmorsku visinu od 490 do 580 m. Deo u pravcu sliva reke Lab ima nadmorsku visinu od 550 m - 620 m, a deo u smjeru reke Drenice 550 - 600 m. Najviši delovi reke imaju visinu od 1750 m.l.m, dok je ušće sitnice Sitnica na Ibaru nalazi se na nadmorskoj visini od 520 m.l.m.

Veliki broj klizišta i snažne vulkanske aktivnosti doveli su do ovih promena od visoravnih delova do onih brdovito - planinskih. Reljefni delovi sa većom nadmorskom većinom istaknuti su u perifernom delu, posebno u severnom delu Planine Kopaonik (1800 m). Ostali planinski delovi, ali sa nižom nadmorskom visinom su: Golak, Žegovac, Nerodimske planine, Crnojlevske planine, Kosmač, Čičavičke planine itd.



Slika 45: Karta Ibarskog sliva



Između visoravne i planina, postoji granica prave linije, te ovde imamo litološke promene, gde takođe imamo granicu između različitih geoloških starosnih formacija.

Karakteristika visinskog redosleda terena u slivu Reke Ibar ima sledeći redosled:

Nadmorska visina iznad 1000 m, obuhvata površinu od 220 km<sup>2</sup>

Nadmorska visine površine; 1000 - 800 m, obuhvata površinu od 563 km<sup>2</sup>

Nadmorska visina; 800 - 700 m, obuhvata površinu od 469 km<sup>2</sup>

Nadmorska visina; 700 - 600 m, obuhvata površinu od 756 km<sup>2</sup>

Manje 600 m, obuhvata površinu od 804 km<sup>2</sup>

Reka Ibar se uglavnom uliva u usku dolinu i obuhvata samo grane sa malim veličinama, izuzev reke Sitnice koja se spaja u Mitrovici. Za razliku, reka Sitnica prolazi kroz široko polje i prihvata mnoge grane, među kojima su reke Lab i Drenica koje imaju dužinu veću od 30 km. Niti Ibar niti Sitnica i njene grane nisu plovne.

Reka Lab je najvažnija i najduža grana (79 km) reke Sitnice, obuhvatajući 33% sliva i 33% vodotoka Sitnice. Izvire u jugoistočnim padinama Planine Kopaonik, na početku je vrlo brz ali ulaskom Kosovsko Polje se smiruje i prima karakteristike nizinske reke. Karakteriše se protokom tokom godine, maksimalni protok zabeležava na proleće i zimi, dok je minimalni u letnjem periodu.

Glavne grane ove reke (Lab) su: Kaćandol, Dumnica i Batlava.

Reka Gračanka je desna grana Sitnice, izvire na vrh Zlaša (1210m.l.m) i sliva se u Sitnicu u blizini sela Vragolija. Od izvora do slivanja ima dužine od 34 km. Na gronjem delu je voma strm I brzim protkom vode, dok na mestu slivanja poprima karakteristike poljske reke.

Reka Prištevka, u gornjem delu je planinska reka sa uskim i dubkim koritom, sa dužinom od 26.5 km, od sela Lukare korito se širi i ima miran protok.

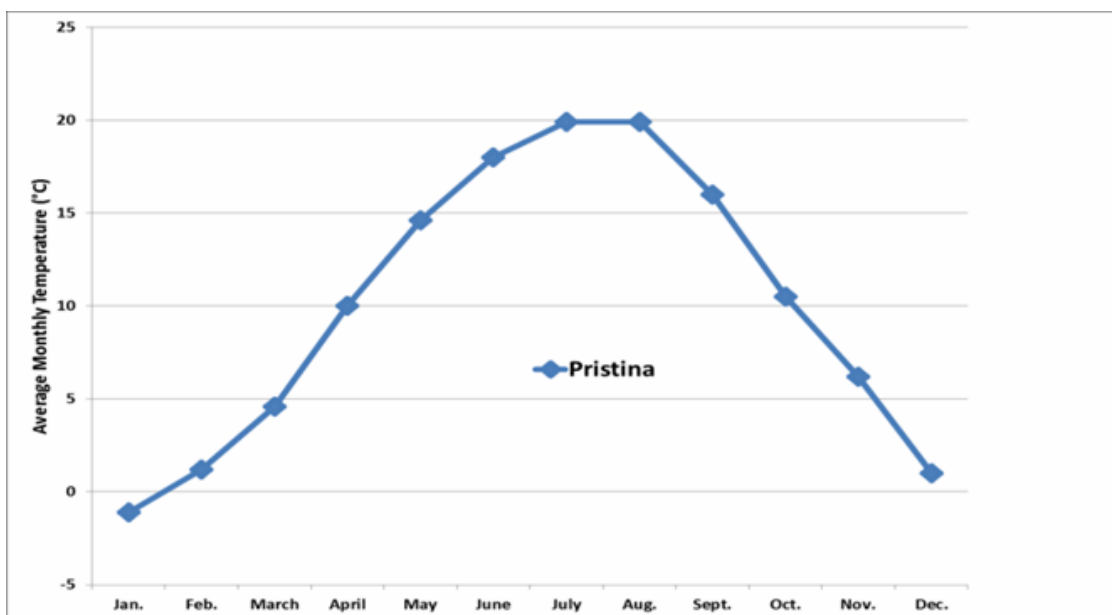
## Klima

Klima u području istraživanja može se opisati kao srednja kontinentalna, sa lokalnim karakteristikama manje ili više izraženim, uglavnom ublaženim.

Grafikon 11 i 12 predstavljaju mesečni prosek padavina u Mitrovici (sjeverni sliv), Priština (sredina sliv) i Uroševcu (južni sliv) i temperature u Prištini.

Zapravo, padavina su veća krajem proleća (maj - jun) i kasne jeseni (od oktobra do decembra), ali nijedan se mesec ne može smatrati suvim. U periodu od 1948. do 1978. godine prosečne godišnje padavine bile su 608 mm u Mitrovici, 605 mm u Prištini i 692 u Uroševcu (Stanje Voda na Kosovu, 2009). Za period 2001-2008. Godine, godišnje padavine su: 601 mm u Prištini i 689 u Uroševcu (USAID, 2010).

Prosečne mesečne temperature u Prištini variraju od  $-1^{\circ}\text{C}$  u januaru do  $20^{\circ}\text{C}$  u julu i avgustu, a dnevne temperature variraju od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .



**Slika 46:** Prosečna dnevna temperatura (u  $^{\circ}\text{C}$ ) u Prištini pre 1985

## Hidrogeologija Ibarskog sliva

Solidne stijene iz perioda paleozoika, koje se uglavnom nalaze na severu delu Mitrovice i istočne i zapadne granice nizine Sitnice, su nepropusne stijene osim krečnjaka i serpentina. U ovim formacijama sporadičnih i siromašnih akuifera (vodonosnice) formiraju se samo u razgrađenim i siromašnim tektonskim područjima. Ove akuivere pune se padavinama i slivaju preko izvora vode, po pravilu, imaju kapacitet manje od 0,5 l/sec.

Sekundarne stene krečnjaka, uglavnom, formiraju akuifere, tj. kamene slojeve koje karakteriše veoma nisko hidraulično prenošenje.

Kompleks sedimenata neogene predstavlja slojeve gline, glinenih peska i cementne gline. Zbog rasprostranjenih glinenih komponenti, uslovi za stvaranje značajnog akuifera u ovim slojevima su veoma nepovoljni. Po pravilu, stvaranje akuifera (vodonosnika) pod pritiskom registruje se u ovim slojevima, ali sa veoma lošim hidrogeološkim parametrima i bez ikakvog praktičnog značaja.

U smislu hidrogeološkog istočnog sektora Sitničkog sliva opisa će se simboličan broj površinskih vodnih resursa, posebno na sjevero-zapadu, gdje se prostire naslage rudnik uglja i broj drugih izvora koji se mogu pojaviti u budućnosti. Prisustvo ovih resursa neće se izraziti poplavama u radnim područjima, već će stvarati dugotrajne renaže tako reći mirne u pravcu sliva. Deo rizika od erozije, struženja i klizišta na ovom području predstavljaju naslage zemlje iz rudnika koje se nalaze na višoj točki u odnosu na sam reljef formiranog terena, koja ostaje i dalje realna mogućnost infiltracije akumuliranih voda, koja voda će se infiltrirati u sistemu naslaga i pukotina glina i koje će se odraziti kao izvori u profilima rezanja. Takva infiltracija i hidraulička veza prisutna je i u profilima sečica u prirodi.

Serijski uglja u ovoj zoni predstavlja sredinu bez vodenog opisa, ali zbog prisustva klizanja, kao i sistema pukotina koje su uočene iz jezgra izvađenih iz bušenja izvršene po programima za potrebe rudnika, onda se stvaraju mogući putevi za neometanu cirkulaciju podzemnih voda. Prelomi ugljenog sloja mogu biti prošireni od cirkulacije podzemnih voda, stvarajući kaverne, praznine i zamke ili akumulacione sredine koje će biti u stanju da akumuliraju veliku količinu podzemnih voda.

Od svega rečenog, možemo zaključiti da uglj ima hidrogeološke karakteristike izolacije. Međutim zbog svoje sekundarne poroznosti, pošto su formirani od preloma i pukotina koje obuhvataju ovu oblast, uglj preuzima karakteristike hidrogeološkog kolektora.

Deo sa obe strane reke Sitnice karakteriše se novim geološkim formacijama, odnosno kvaternara predstavljenih od peska, gline i šljunka.

U pesku i šljunku ovog područja postoje pogodni hidrogeološki uslovi za akumulaciju podzemnih voda. Nivo podzemnih voda duž ovog aluvijalnog područja kreće se od 3 do 5 metara.

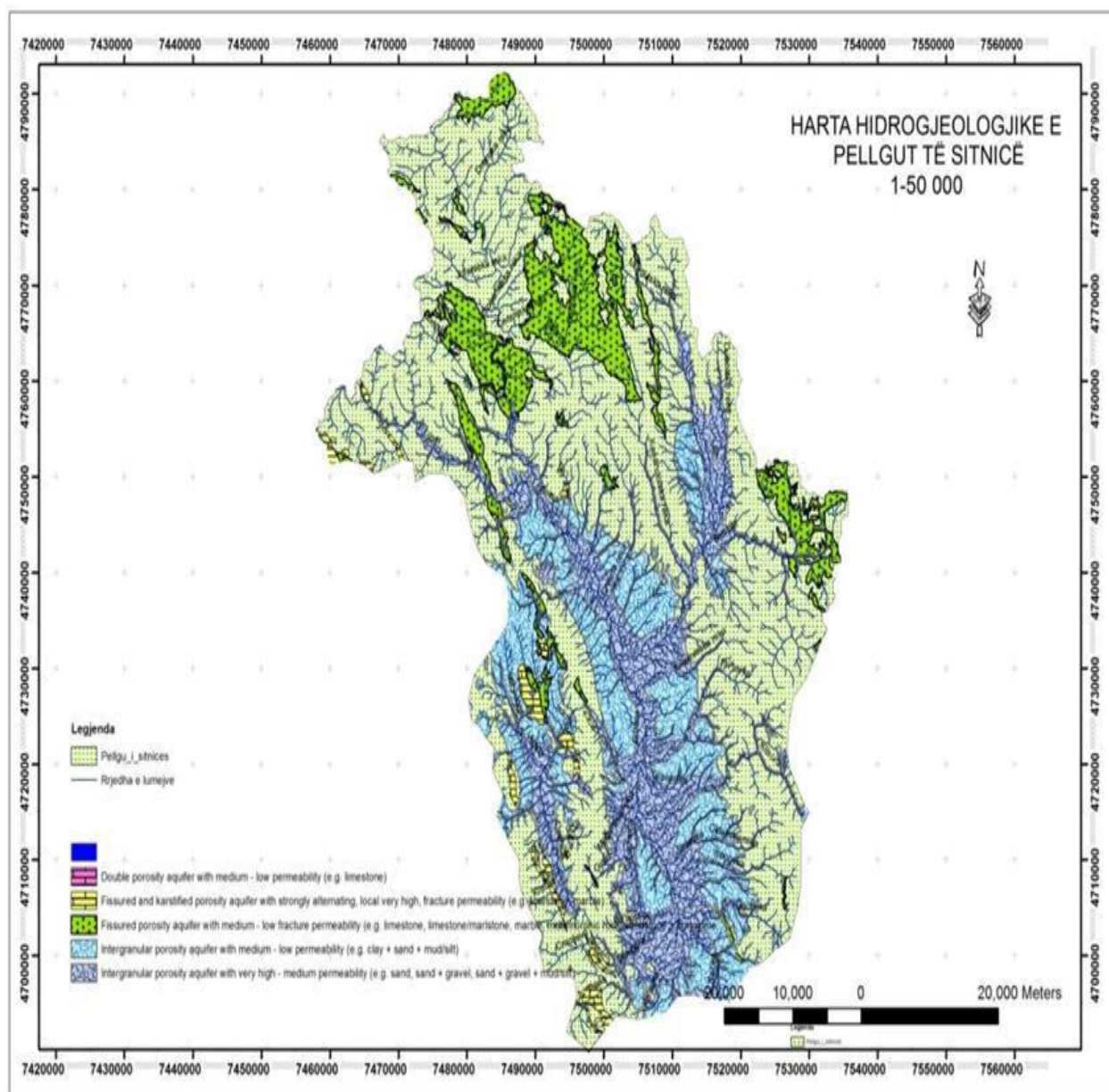
Na osnovu granulometrijske analize aluvijala šljunka i peska, razlikuje se heterogenost njihovog zrnastog sastava.

Od granulometrijske krive prevladava šljunak u masi od 60-80% (prosjek prisutnosti šljunka dostiže 62.27%), o kojih šljunak malog i srednjeg zrna dostiže maksimalni prečnik od 9.52-2.00mm, imaju masu 40% i dostiže maksimum 55%). Frakcije šljunka prečnika iznad 9,5 mm su manje prisutne. Sadržaj peska skoro je jednaka takoreći u svim aluvijalnim frakcijama, ali sa tendencijom njenog porasta istočno i zapadno od aluviala Sitnice. U sastavu peska dominiraju velike granule zrna u količini od 15%, i srednje granule zrna od 14%. Sadržaj frakcije malo zrnog

peska ( $\varnothing$  0,25 mm) ne prelazi 5%. Apsolutne frakcije nedostaju.

Efektivni promjer granula u rasponu 0,02-1,0 mm sa prosečnom vrednošću od 0,61, dok je promjer od 60% ( $d_{60}$ ) oscilira od 0.10 do 18,0 mm sa prosječnom veličinom 6.17 mm. Koeficijent heterogenosti je  $f = d_{60}/d_{10}$ , dok u granicama od 3.20-3.61 je preko 10.

Prema granulometrijskoj analizi utvrđeno je da vertikalni presek, posebno u delovima gde je depozit šljunka – peska meće debljine, uvek se šljunak smešta u donjem delu rezanja, dok u većini slučajeva iznad šljunka postavljaju se manje frakcija od 0,25 mm. Vrednost poroznosti određene u laboratoriji varira od 20 do 32% (kao prosek se može se uzeti vrednost od 25%).



**Slika 47:** Hidrološka karta Ibarskog sliva

Izgleda da prije njihovog spajanja u Mitrovici, reka Ibar i reka Sitnica pokazuju približno isti protok.

Vodni režim povezan je sa padavinama i sušom, kao i sa karakteristikama akumulacije vode, kao što su veličina, topografija i stopa odliva (povezana sa pokrivačem zemljišta).

Suša je očigledno glavni faktor koji određuje tok vode i reka. Shodno tome, veće stope mogu se naći u periodu februar - mart - april, dok ovaj period nije period sa najvećim padavinama. Period sa najmanjim nivom vodostaja je avgust - septembar - oktobar sa mesečnim protokom vode koji je pet puta manji od maksimalnih.

## **Aluvioni duž Ibarskog sliva**

Aluvijalne terase sliva reke Ibar imaju značajno prostiranje razmak duž svog protoka i izvori koji se pojavljuju u njihovoj formaciji.

Debljina formacija je različita, tako blizu Vučitrn kreće i do 10 m, dok je, na celoj površini Lipljana doseže debljinu do 15 m, ili čak u blizini Batuse dostiže debljinu do 33 m. Prema podacima koje smo razmatrali, izvori u blizini Vučitrna gde su izvršeni istraživačkim radovima konstatovano je da je dubina od 2.7-7.7 m, tokom kojeg je nivo slobodan i ima nivo od 2.2 m. Lipjan se nalazi u dubini od 16.6-28,6 m, nivo akumulacije vode dostiže 4.78 m, sa površine zemljišta. Neko detaljno istraživanje ovog terena nije izvršeno u ovim aluviolama.

Sedimenti reke Sitnica i njihovih grana predstavljaju najvažniji vodeni sliv. One se sastoje od glino-peskovitih vodonosnih slojeva (površina, pokrivnog sloja) i peskovito-šljunkastog sedimenata baznog sloja. Punjenje i drenaža zavise od hidrauličnih uslova. Njihovo dopunjavanje vrši se padavinama kada je nivo riječne vode viši od nivoa podzemne vode aluvijuma. Njihova drenaža se vrši kroz riječne vodotoke kada je nivo podzemnih voda sedimenta aluvijuma je veši od nivoa rečne vode.

Rečni aluvijum formira se duž toka reke Lab, različite debljine, koja je, prema dostupnim podacima njihova se dubina kreće do 5 m, u blizini Podujeva, dok se blizu selo Drenovac kreće 3.6 m. U Podujevu sloj šljunka-peska nalazi na dubini od 3.1-6.1 m, i zasićena vodom (statički nivo vode je 2.66 m dubine), dok je isti sloj šljunka - peska u Kosovo Polje se nalazi u dubini i 2.75-6.3 i delimično je napunjen vodom (nivo izvora je registrovan na dubini od 4.30m). Koeficijent filtracije ovog sloja je reda  $1.0 \times 10^{-1}$  -  $4.1 \times 10^{-2}$  cm/sec, dok se obilje kreće do 2.6 lit/sec.

## **Padavine**

U slivu reke Ibar, obično se pojavljuju tri vrste padavina kiše, uglavnom dominira kiše reljefa ili orografske, takođe se pojavljuju konvektivne padavine, gde u ovom slivu na višim delovima ima dovoljne količine vode, dok niži delova imaju nedovoljno padavina.

Prosečne padavine sliva reke Sitnice za period od 30 godina izračunavane su na osnovu podataka iz stanica za merenje kiše i kreću se oko 665 mm. U stanicama za merenje kiše u i pored sliva reke Sitnica, opažane su padavine do 1200 mm, dok su u donjim dijelovima zabilježene 400 : 500 mm.

Mesec sa najvišim padavinama je mesec maj (70mm), dok u januaru-februaru i martu padaju ukupno 35 mm padavine. Prosečna godišnja visina padavina dostiže 576 mm, dok maksimalne količine padavina dostižu 755 mm, minimalne 381 mm. Maksimalne količine padavina zabeležene su u maju za 157 mm, dok je najniža u julu i oktobru.

U Prištini najviše dnevne padavine su u oktobru sa 23,3 mm, a najniže u januaru i martu (12.0 mm i 12.2 mm). Podaci o padavinama se prikupljaju iz različitih izvora. U 1999. godini, Hidrometeorološki Zavod Kosova sproveo je studiju gdje je predstavljen mesečni prosek za period od 25 godina (prosek 25 godina). Zavod je takođe obezbedio mesečne vrednosti za 1979. do 1995. godine. Dodajući vrednosti godina 2001-2004, ova baza podataka je proširena pokrivajući tako period od 25 godina (1979-2004). Baza podataka je kompletirana sa postojećom procjenom za period 1948. do 1978. godine.

Prosečne godišnje padavine procjenjuju se na 600 mm. Minimalna padavine opisane su u podacima iz 1990. godine sa 372 mm. Koristeći mesečne vrednosti, maksimalne godišnje padavine zabilježene su 1995. godine sa 1010 mm.

Grafikon 17 u nastavku prikazuje varijacije prosečnih mesečnih padavina. Padavine su redovno su raspoređivane sa najnižim vrednostima od januara do marta i višim vrijednostima tokom leta i jeseni.

Velike količine padavina su zabežene 11 aprila 2001. godine sa 44.5 mm, a 8 avgusta 2002. sa 42.5 mm. Maksimalne apsolutne padavine zabeležene su 5 septembra 1954. godine sa 64,1 mm.

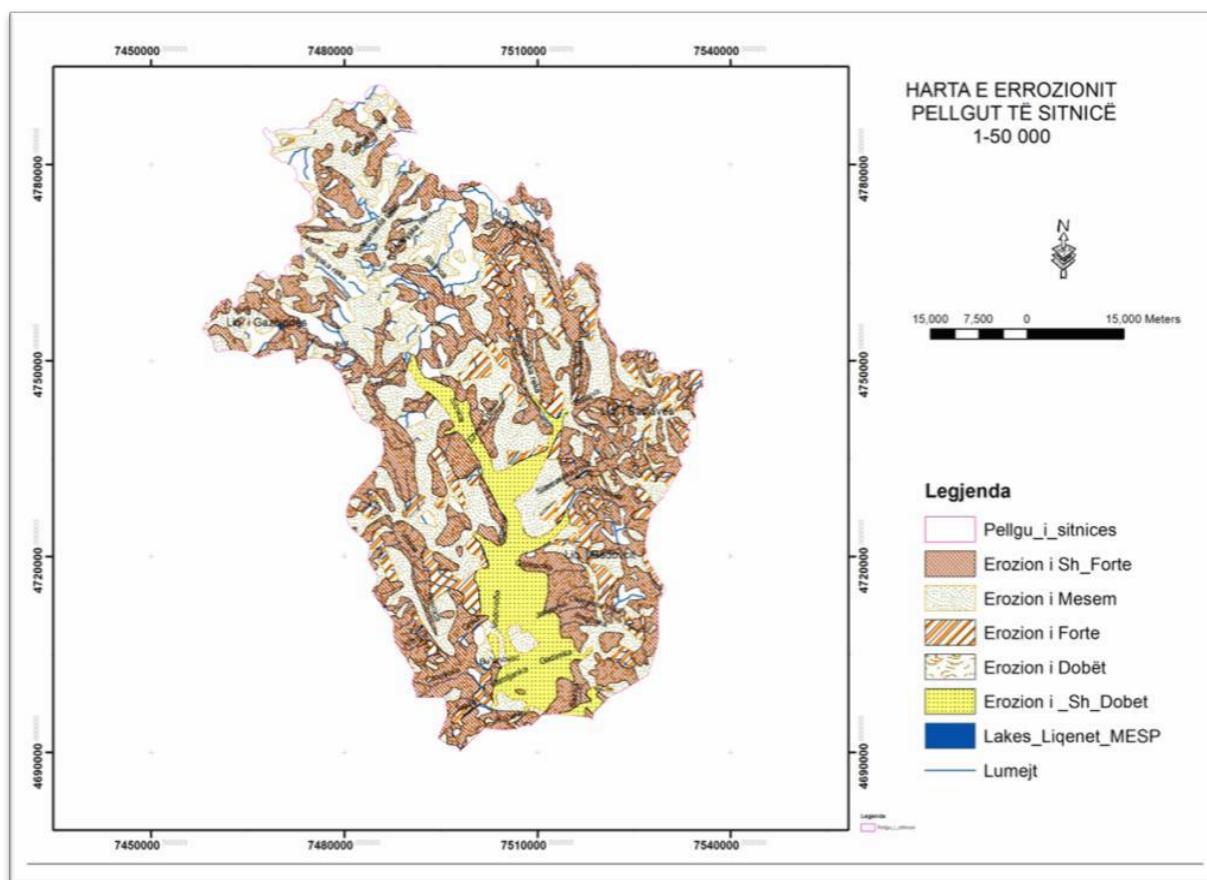


## Erozija

Erozija je prirodna pojava koja se u ovoj zoni može uzrokovati i aktivnostima rudarstva u tokom eksploatacije uglja. To je jedan od najrasprostranjenijih oblika degradacije zemljišta u ovoj sredini. Količina padavina u slivu reke Ibar ima odlučujuću ulogu u procesu erozije. Erozija dominira u dijelovima bez vegetacije sliva, ali budući da ovaj sliv ima samo oko 1% površine bez vegetacijskog pokrivača, negativan uticaj erozije je sasvim minimalan, to znači ne stvaraju se mogućnosti za što intenzivne erozije.

Proces erozije se javlja u delovima brežuljastih terena, uglavnom u delovima obrađenih površina (oranice). Ugao opadanja ovih brežuljaka je velik, tako da se stvaraju povoljni uslovi za erozivnu aktivnost i transfer sitnog materijala u pravcu rečnih tokova. Najveći deo sitnog materijala (les) se prenosi i deponuje na donjem delu rečnih tokova, sve dok se najdublji deo materijala deponuje na donjem delu brežuljaka.

Ekonomski gubitci koji se uzrokuju od erozije u dijelovima površina rudnika su značajna kako sa oštećenjima prirodnih staništa i zagađenjem ostalih površina gdes su deponovani sedimenti. Kao posledica rudarske aktivnosti bez preduzimanja zaštitnih mera životne sredine, oštećenje zemljišta od erozije u ovoj oblasti predstavlja problem zaštite sredine.



**Slika 48:** Karta erozije sliva reke Ibar

## Mesta za merenje nanosa u slivu reke Ibar

Poznavanja o transportu i taloženja sedimenata na relaciji površine zemljišta i toka reka vrlo su važne za upravljanje i korišćenje inerata uticajućI pozitivno u koritu rekai kao i očuvanje flore i faune, takade izbjegavajući poplave koje će uticati na čuvanje poljoprivrednih površina.

U cilju realizacije merenja rečnih nanosa lesa u rekama sliva reke Sitnica radi utvrđivanja njihovih granulometrijskih i petrografskih svojstava, sakupljanjem i analizom inertnih uzoraka, određene su tačke osmatranja u kojima su uzeti periodični uzorci u dubinu i tačci, površinsko i ronilačko uzimanje uzora, određivanje normi prenosa, programi uzimanja uzoraka i slični podaci.

Merenja rečnih prenosa lesa sa rečnog sliva reke Sitnica realizovane merenjem direktno na terenu na tačkama utvrđenim za ovaj sliv.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Koordinata X	Koordinata Y	Koordinata Z
1	Vragolija, Kosovo Polje	Reka Sitnica	7505062	4731855	542m
2	Miloševo, Obilić	Reka Lab	7506362	4731855	545m
3	Koštovo, Mitrovica	Reka Ibar	7484271	4747923	525m
4	Prelez, Mitrovica	Reka Ibar	7479702	4751713	562m
5	Lužane	Reka Lab	7514741	4743826	570m
6	Staro ^ikatovo-Glogovac	Reka Drenica	7494197	4723588	567m
7	Vragolija	Reka Drenica	7504848	4719377	539m
8	Vragolij	Reka Gračanka	7505519	4719072	538m
9	Crnojjevo	Reka	7498038	4701891	646m

**Tabela 44:** Geografske koordinate Ibarkog sliva

U produžetku iznet ćemo rezultate sa merenja suspendovanih sedimenata, kao i one taložene u gore navedenim tačkama.

Uzimaje uzoraka suspendovanih sedimenata (viseći) na određenim tačkama sliva reke Ibar zasnovanih na standardnih metodama otvarenih pomoću odgovarajućeg Batometra.

## Merenje nanošenog suspendovanog materijala u Ibarskom slivu

Sa ciljem merenja, odnosno uzimanja uzoraka suspendovanih sedimenata (visećih), u određenim tačkama u rekama sliva reke Sitnica upotrebljen je odgovarajući Batometar. Uzimanje uzoraka realizovano je spuštanjem Batometra konstantnom brzinom od površine vode u dubini, do dna reke i nakon toga podižući ga na površinu konstantnom brzinom. Na taj način uzet integralni uzorak, koji predstavlja materijal sa bilo koje dubine srazmerno brzini (nanosa) vode na ovoj dubini.

Suspendovani aluviumi sastoje se od tvrdih čestica sa vrlo malim prečnikom i zbog toga se aluvijum nalazi u suspenziji – viseći. Suspendovani aluvijum se deponuje tokom relativno niskim brzinama protoka. Količina suspendovanih aluviuma je glavni pokazatelj intenziteta erozije u slivu reke.

U donjoj tabeli prikazani su prosečni rezultati merenja 2017. godine od uzoraka za suspendovane sedimente (viseće).

Br.	Mesto uzimanja mostri	Reka	Suspendovanja (g/L)
1	Vragolija, Kosovo Polje	Reka Sitnica	0.197
2	Miloševo, Obilić	Reka Lab	0.288
3	Koštovo, Mitrovica	Reka Ibar	0.109
4	Prelez, Mitrovica	Reka Ibar	0.123
5	Lužane	Reka Lab	0.245
6	Staro ^ikatovo-Glogovac	Reka Drenica	0.196
7	Vragolija	Reka Drenica	0.282
8	Vragolija	Reka Gračanka	0.352
9	Crnojeljevo	Reka	0.188

**Tabela 45.** Prosečni rezultati merenja suspendovanih materijala sa merenja 2017. godine, sa uzetih mostara suspendovanih (visećih) dendimenata.

Iz prikazanih rezultata u tabeli 16, najveći prenos suspendovanog materijala (g/L) registrovani su u reci Gračanka, zatim u rijekama Lab, Drenica i tako dalje.

Sa ciljem analize dugoročnih rezultata i pronalaženje jedne približne sredine, merenja su nastavljena u 2018. godini, odnosno nastavljeno je uzimanje uzoraka suspendovanih sedimenata (visećih), na određenim tačkama u rečnom slivu Sitnice korišćen je odgovarajući konstruisani batometar. Uzimanje uzoraka obavljeno je periodično tokom 2018. godine prema predviđenim planu u određenim tačkama uzetih uzoraka, koji su analizirani laboratorijski način.

Pored toga, tabelarno prikazujemo periodične rezultate uzetih uzoraa tokom 2018. godini, u istim određenim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja mostri	Reka	Suspendovanj a (g/L) Merenje 1	Suspendovanj a (g/L) Merenje 2	Suspendovanj a (g/L) Merenje 3	Suspendovanj a (g/L) Merenje 4
1	Vragolija,	Reka Sitnica	0.117	0.139	0.178	0.111
2	Miloševo,	Reka Lab	0.190	0.206	0.243	0.177
3	Koštovo,	Reka Ibar	0.103	0.130	0.166	0.097
4	Prelez,	Reka Ibar	0.102	0.116	0.176	0.097
5	Lužane	Reka Lab	0.188	0.202	0.262	0.175
6	^ikatovo	Reka Drenica	0.130	0.152	0.191	0.122
7	Vragolija	Reka Drenica	0.203	0.219	0.256	0.193
8	Vragolija	Reka Gračanka	0.263	0.290	0.326	0.245
9	Crnojjevo	Reka	0.113	0.127	0.187	0.106

**Tabela 46.** Rezultati merenja suspendovanog materijala, prvi deo 2018. godine

Iz prikazanih rezultata za prvi deo 2018. godine, prikazanih u tabeli 17, vidi se da najveći prenos suspendiranog materijala je evidentiran na reci Gračanka.

U sledećoj tabeli prikazat ćemo rezultate merenja tokom drugog dela 2018. godine uzimanih uzoraka prema određenim tačkama za ispitivanje.

Br.	Mesto uzimanja mostri	Reka	Suspendovanj a (g/L) Merenje 5	Suspendovanj a (g/L) Merenje 6	Suspendovanj a (g/L) Merenje 7	Suspendovanj a (g/L) Merenje 8
1	Vragolija,	Reka Sitnica	0.131	0.176	0.171	0.128
2	Miloševo,	Reka Lab	0.192	0.238	0.228	0.186
3	Koštovo,	Reka Ibar	0.120	0.161	0.153	0.114
4	Prelez,	Reka Ibar	0.109	0.174	0.139	0.065
5	Lužane	Reka Lab	0.188	0.257	0.247	0.184
6	^ikatovo	Reka Drenica	0.140	0.185	0.181	0.134
7	Vragolija	Reka Drenica	0.206	0.253	0.245	0.200
8	Vragolija	Reka Gračanka	0.270	0.319	0.306	0.265
9	Crnojjevo	Reka	0.117	0.181	0.172	0.111

**Tabela 47.** Rezultati merenja suspendovanog materijala, drugi deo 2018. godine

Iz prikazanih rezultata za drugi dio 2018. godine prikazanih u tabeli 18, vidi se da najveći prenos suspendiranog materijala registrovan je na reci Gračanka.

**Merenje erodiranog, taloženog materijala Ibarskom slivu**

Merenje, odnosno uzimanje uzoraka sedimenta koji su taloženi na dnu reke, na određenim tačkama u rekama sliva reke Ibar, izvršeno je standardnim metodama odgovarajućim Batometrom za sakupljanje/uzimanje taloženih sedimenata. Batometar koji je korišćen je tipa u kutiji praćenoj sa jednom mrežom (đakom) koji ima otvore dimenzije 300 µm, odnosno otvore koje su proporcionalno sa prečnikom čestica koje čine taloženi sedimenti.

U sledećoj tabeli prikazani su prosečni rezultati merenja 2017. godine iz uzetih uzoraka za taložene sedimente.

Br.	Mesto uzimanja mostri	Reka	Suspendovanja (g/15m)
1	Vragolija, Kosovo Polje	Reka Sitnica	2.351
2	Miloševo, Obilić	Reka Lab	1.817
3	Koštovo, Mitrovica	Reka Ibar	2.816
4	Prelez, Mitrovica	Reka Ibar	2.223
5	Lužane	Reka Lab	2.371
6	Staro Ćikatovo-Glogovac	Reka Drenica	2.918
7	Vragolija	Reka Drenica	2.712
8	Vragolija	Reka Gračanka	2.819
9	Crnojeljevo	Reka	1.987

**Tabela 48.** Rezultati merenja nanošenih materijala, prosečno tokom 2017. godine

Što se tiče nanosa materijala, iz rezultata sa tabele 19, možemo konstatovati da najveći nanosi (g/15 min) ovih vrsta inerata registrovani su reci Drenica, nešto manje u reci Gračanka, Ibar i Sitnica, a najmanji nanos materijala u ovom periodu zabeležen je na reci Lab.

U cilju dugoročnog analiziranja rezultate i pronalaženja jedno proseka približno merenjima merenja su nastavljena i tokom 2018. godine, odnosno nastavljeno je uzimanje uzoraka sedimenta nanosa, u određenim tačkama u rekama sliva Sitnice kojom je prilikom korišćen odgovarajući Batometar. Uzimanja uzoraka vršeno periodično tokom 2018. godine prema predviđenom planu na tačkama za uzimanje uzoraka, kao i analize uzoraka u laboratoriji.



U nastavku tabelarno prikazuat ćemo periodične rezultate analizw uzoraka tokom 2018. godini u istim određenim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja mostri	Reka	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 1	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 2	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 3	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 4
1	Vragolija	Reka Sitnica	1.852	3.491	3.705	1.759
2	Miloševo	Reka Lab	1.511	3.342	2.322	1.405
3	Koštovo	Reka Ibar	2.511	4.348	4.312	2.36
4	Prelez	Reka Ibar	1.822	3.533	3.675	1.731
5	Lužane	Reka Lab	1.873	3.584	3.684	1.742
6	^ikatovo	Reka Drenica	2.511	4.150	3.312	2.36
7	Vragolija	Reka Drenica	2.413	4.244	3.266	2.292
8	Vragolija	Reka Gračanka	2.532	4.369	3.343	2.355
9	Crnojjevo	Reka	1.563	3.274	3.364	1.469

**Tabela 49.** Rezultati merenja nanošenog materijala, prvi deo 2018. godine

Br.	Mesto uzimanja mostri	Reka	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 5	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 6	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 7	Suspendovanj a (g/15 min) Merenje 8
1	Vragolija	Reka Sitnica	3.282	3.668	3.558	3.151
2	Miloševo	Reka Lab	3.108	2.276	2.185	3.015
3	Koštovo	Reka Ibar	4.000	4.183	3.974	3.800
4	Prelez	Reka Ibar	3.321	3.638	3.565	3.188
5	Lužane	Reka Lab	3.333	3.610	3.466	3.266
6	^ikatovo	Reka Drenica	3.818	3.213	3.149	3.665
7	Vragolija	Reka Drenica	3.389	3.233	3.136	3.287
8	Vragolija	Reka Gračanka	4.063	3.276	3.145	3.982
9	Crnojjevo	Reka	3.012	3.263	3.100	2.861

**Tabela 50.** Rezultati merenja nanošenog materijala, drugi deo 2018. godine

## **POGLAVLJE IV**

### **Sliv reke Morava**

## **Sliv reka Morava**

Reka Binačka Morava izvire na planinama Karadaka na teritoriji Makedonije južno od Vitinje i na severu Skoplja. Dva toka formiraju Veliki Potok, koji prelazi granicu poznat kao Binačka Morava. Ime je preuzeto iz naselja Binče.

Reka Binačka Morava teče kroz Pomoravlje kroz Velekince do Končulskog klanca prolazi u Preševskoj dolini, gde nakon 49 km dužini pridružuje se Maloj Preševskoj Moravi kod Bujanovca. Od sela Pisjana kroz Velekinca do Dobrčana, Morava produbljuje svoje korito u starim formacijama paleozoika, formirajući klanac dužine 16 km, nazvan Gnjilanski Klanac. Sa izlaskom ovog klanca, Morava proširuje svoje korito u dužini od 10 km. U ovom delu preuzima granu Krivareke i zajedno sa Moravom formira Klanac Končula i izlazi na teritoriji Preševske doline.

Binačka Morava pripada Crnomorskom slivu. Priključuje se zapadnoj Moravi, koja se priključuju i slivaju u Dunav, a zatim u Crno more. Celi sliv Binčke Morave sa svojim granama pokriva površinu od 1.156 km<sup>2</sup>.

Prosečni mesečni priliv Binačke Morave na značajan način počinje da raste u februaru, kada je priliv veći od januara do 2,89 m<sup>3</sup>/sec u Domorocima i 356 m<sup>3</sup>/sec u Krmjane. U odnosu na mesec februar-mart ovaj priliv u prvoj lokacija je veći za 2,35 m<sup>3</sup>/sec u Krmjane do 2,20 m<sup>3</sup>/sec kad u tim mjestima dostiže najveću visinu toka, u mesecu martu. Minimalni protok zabeležen je u avgustu u obe lokacije. Od maksimuma priliv u avgustu je manji do 12 puta u Domorocu i 8 puta u Krmjanu. Na osnovu toga možemo zaključiti da je Binačka Morava ima veći priliv u martu i februaru, a najniži u avgustu i septembru.

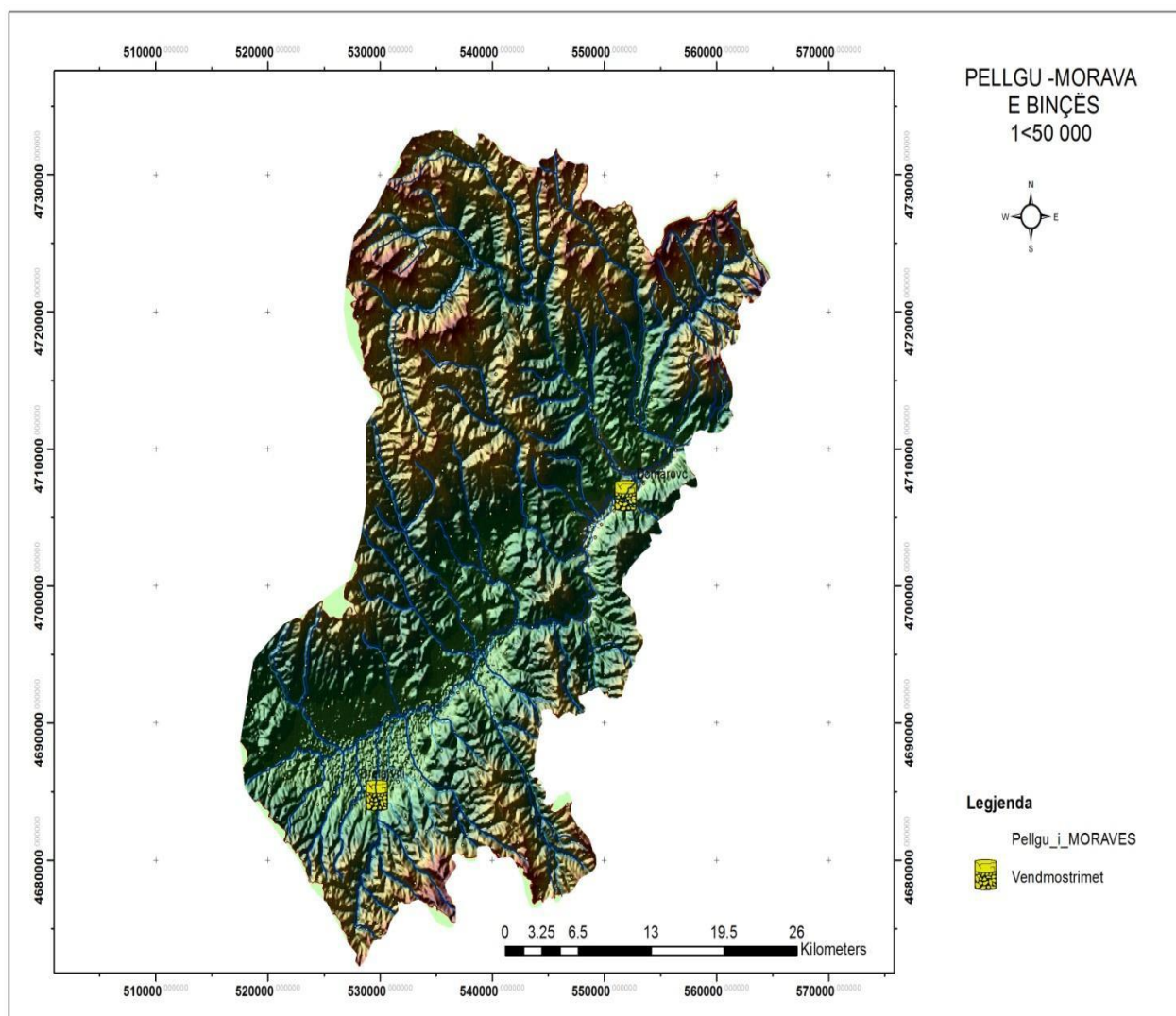
Desne grane Binčke Morave su reka Letnica, Karadak, Pisjane i Lapuća. One su poznate kao kratke, bujne reke, sa dubokim i uskim dolinama, sa erozivnim silama.

Leve grane Binčke Moravesu one Žitinje, Crnica, Livoć i Krivareke. Ova poslednja se razlikuje od svih grana ne samo dužinom i protokom, već i veličinom sliva (612 km<sup>2</sup>).

Opšte karakteristike grana Binčke Morave su veći intenzitet erozije i akumulacije na donjem području Gnjilana. Naročito razlikuje se reka Letnica i Perlepnica odlikuju se erozivnim delovanjem i procesom akumulacije donetog materijala.

## Geografski položaj

Sliv Binačke Morave prostire u istočnom delu Kosova sa površinom sliva 1514,6 km<sup>2</sup>. Prema veličini sliv Binčka Morava zauzima treće mesto na teritoriji Kosova, koji prikuplja sve reka sa prosečnim mjesečnim protokom od 6,7 m<sup>3</sup>/sec. Sliv Binčke Morave dio je Južne Morave, koji prolazi između gradova Vitinje i Gnjilana. Glavni sliv reke Binčka Morava, koji izvire masivu Bilak u nadmorskoj visini 1525 m k, koja je u sastavu Skopske Crne Gore izlazi i slivu na nadmorskoj visini 390 m, u naselju Končul sa perimetrom sliva: 216,0 km. Dužina ove rijeke na teritoriji Kosova: 76.0 km, sa prosečnim nagibom 1,5%, dok je ukupna dužina udaljenosti ove reke od izvora rijeke 84,64 km do ušća u prosjeku protok na izlazu iz teritoriji Kosova 11,0 m<sup>3</sup>/sec. Mesto ušća sliva reke Binačke Morave prima Južnu Moravu - Bujanovac dok pravac prostiranja sliva u odnosu na geografski položaj Kosova na Istoku.



Slika 49: Karta sliva Binačke Morave

## **Klima**

Klimatske karakteristike su: temperature vazduha, padavine i drugi elementi su važan pokazatelji klime jedne regije i zavise o nadmorskoj visini, ali i geografske širine.

Mesečne i godišnje prosečne temperature vazduha u slivu reke Morava, iz konsultovanih rezultata rezultiraju da su:

- Prosečna godišnja temperatura u Gnjilanu je  $10.07^{\circ}\text{C}$ ,
- Najtopliji mesec je jul, sa prosečnom temperaturom od  $20,04^{\circ}\text{C}$ , dok
- Januar je najhladniji mesec sa prosečnom temperaturom  $- 0,94^{\circ}\text{C}$ ,

Dok je u Kamenici godišnji prosjek  $10.4^{\circ}\text{C}$ , prosječno samo januar ima negativne prosječne mjesečne vrednosti temperature zraka koje se kreću od  $-0.5^{\circ}\text{C}$ , dok najtopliji mesec jul sa temperaturom  $20^{\circ}\text{C}$ , mesec jul i avgust skoro imaju slične temperature vazduha.

Apsolutna najniža temperatura registrovana je u Pomoravlje to jest Gnjilanu 25.01.1965. godine ( $-32.5^{\circ}\text{C}$ ).

Sveobuhvatna klimatska karakteristika sliva Binačka Morava u smislu temperature je srednje kontinentalna.

Atmosferske padavina, važni su pokazatelji klime, i predstavljaju meteorološki element sa značajan za vremenske i teritorijalne promena.



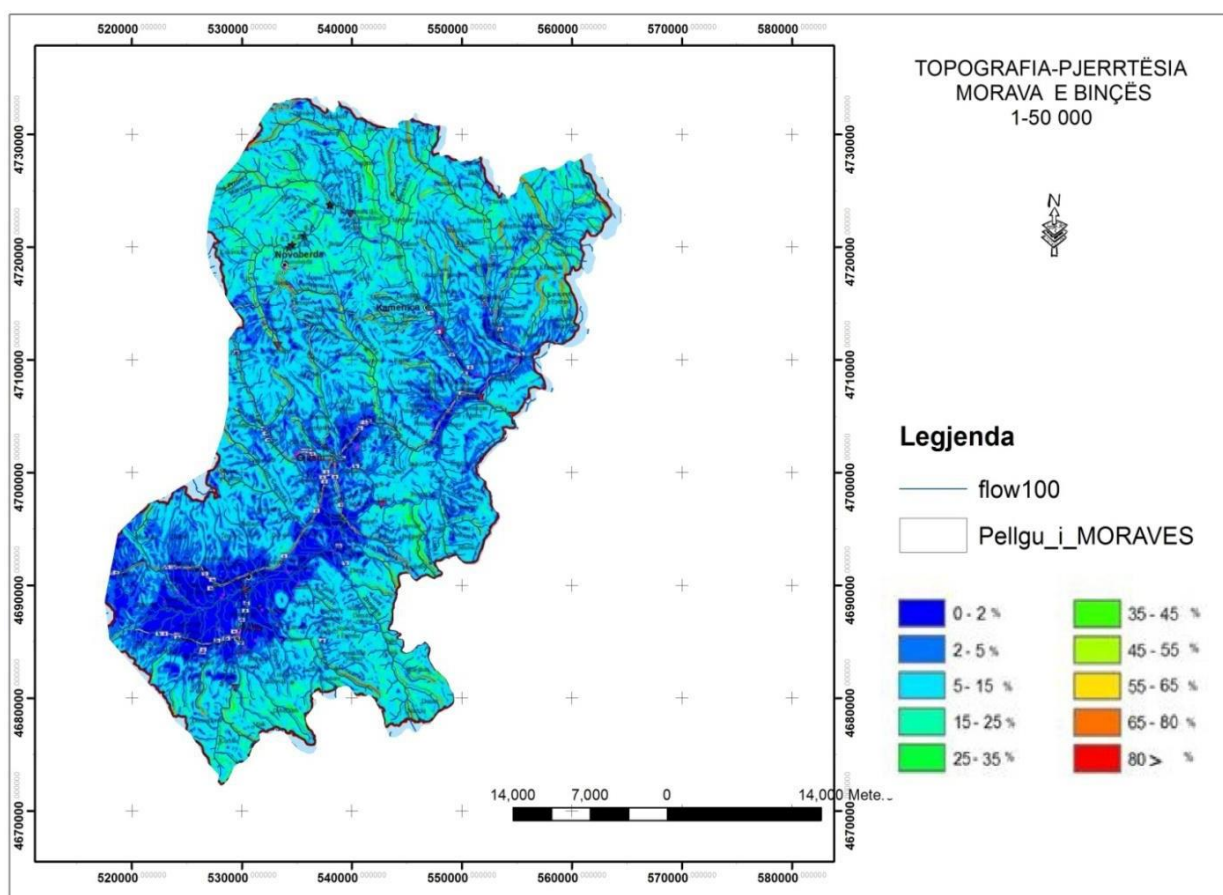
## Pejzaž

Na osnovu topografije terena možes se shvatiti da područja s manjim nagibom omogućavaju duže zadržavanje padavina, pa čak i duže infiltracije, dok površine sa većim kosinama imaju veći protok kiše i manju infiltracija. Ovaj podatak je zanimljiv u smislu veće ili manje mogućnosti infiltracije u podzemlje i kao rezultat mogućnost transporta materijala, a prije svega u smislu uticaja na popunjavanje akvifera.

U cilju procene stanja infiltracije slivu Binačke Morave sa analizom nagiba terena korišćena je digitalne topografske baze za obradu modela povećanja i smanjenja na osnovu toga teren je klasifikovan u deset (10) gurpe, zavisno nagibu terena i to najmanjeg nagiba od 2%, do najvećeg nagiba do 100%.

Mali nagibi terena 2% do 5%, takođe su tereni sa većom infiltracija, odnosno u delovima u kojima voda ne beži ili beg vrlo spor.

Na osnovu ovih izračunatih podataka izgrađena je Karta koja pokazuje nagib terena za čitav sliv.



**Slika 50:** Nagib terena sliva Binčke Morave

## Hidrografija sliva Binačka Morava

Na osnovu geološke strukture i strukturalnih prelaza u slivu Binačke Morave identifikovane su sledeće vrste planinskih područja:

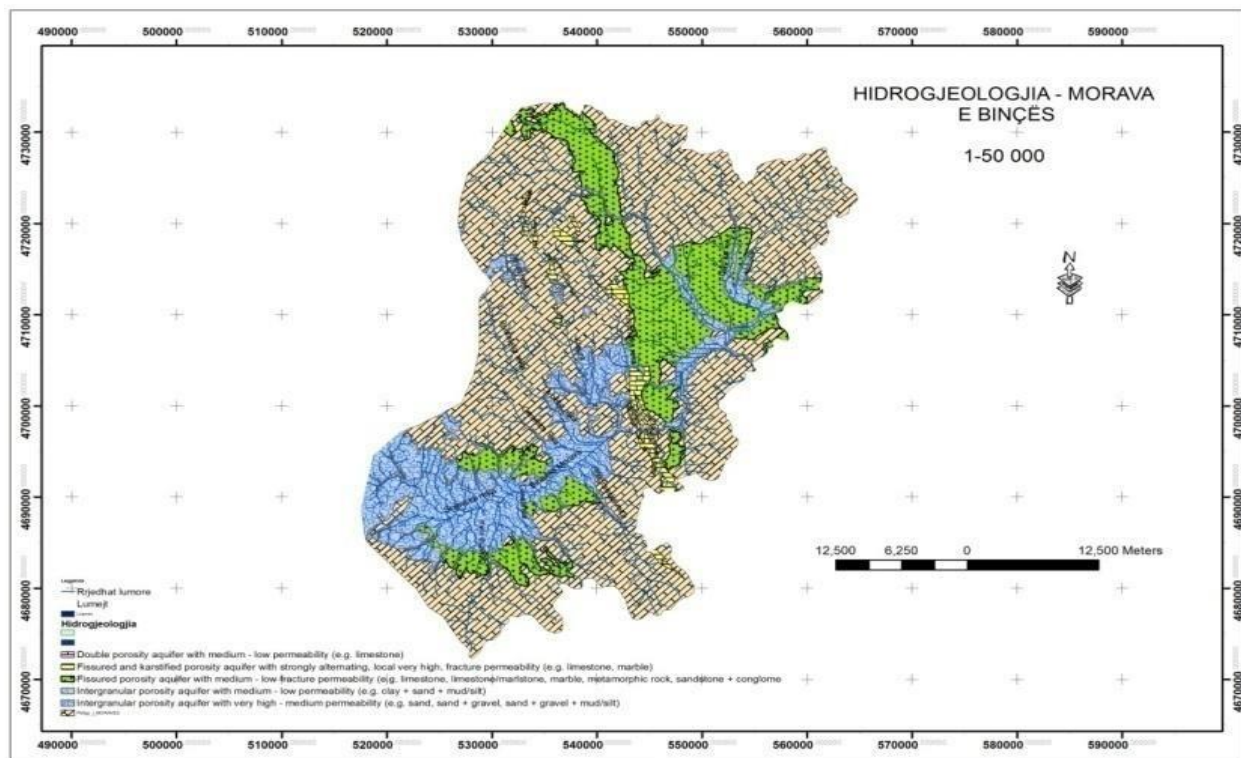
- Formirane intergranularnim sastavom
- Formirane pukotinskih sastava
- Tereni sa akuiferni karstičkim zonama bez uslovnih voda. Prema hidrodinamičnim karakteristikama razlikujemo:
  - Freatične vode – tip freatika (koji se sastoji od niskog nivoa slobodnih podzemnih voda)
  - Arterijske vode - tip arterijski (sastavljenih od slobodnih nivoa podzemnih voda, pod pritiskom - presijom)

Geološke formacije koje grade šire okruženje istraženog lokaliteta, prema hidrofunkcionalnoj funkciji, podeljene su na:

- hidrogeološke kolektore sa granulom i međugranularnom poroznošću
- hidrogeološke komplekse
- hidrogeološki izolator

Kao hidrogeološki kolektor sa visokim kofecijentom filtriranja razdvajaju se međugranularnim spojnim formacijama i pukotinama. U grupi hidrogeoloških kompleksa sedimenti pliocena su odvojeni, i u grupi hidrogeoloških izolatora odvajaju se glina, flišne stene i dr.

U regiji slivova reke Binačka Morave, podzemne termomineralne vode se pojavljuju zajedno sa gasovima na mnogim nivoa takozvanih na mnogim horizontima vodoakumulcijama.



Slika 51: Hidrografska karta Binačke Morave

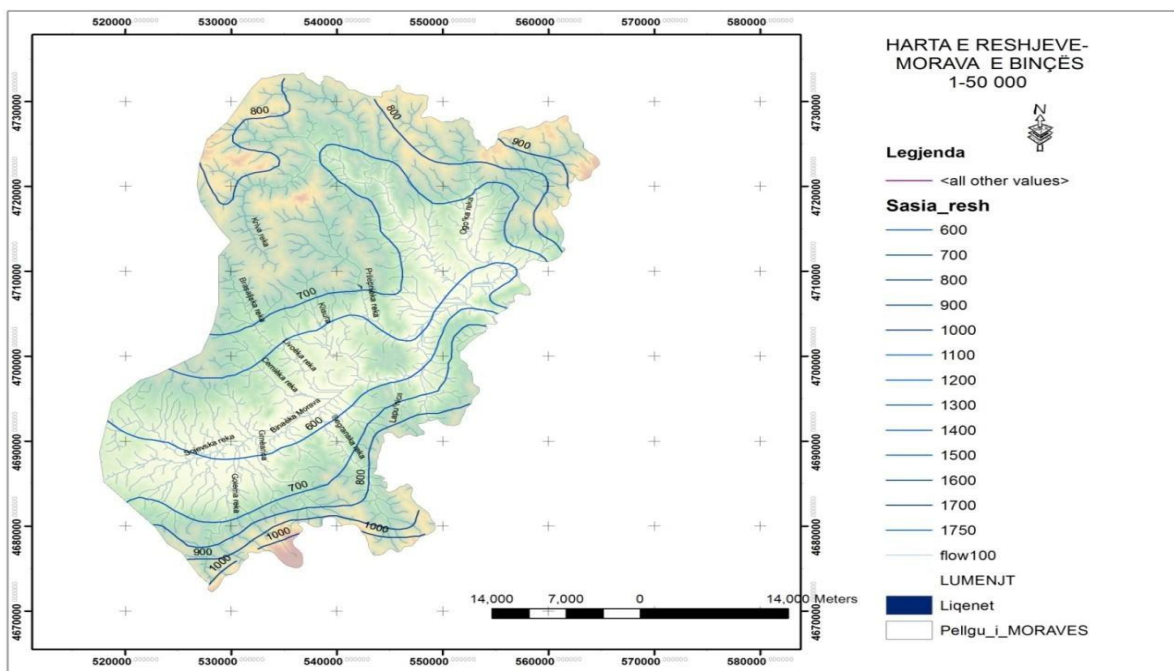
## Padavine

Što se tiče količina padavina u sliv Binačke Moreve može se podijeliti na dva dela, severni i južnoistočni koji je uglavnom brdovito planinski (Korbulić, Bilinić), i centralni dio (Gnjilane, Budriga) koji obuhvata aluvijalne ravnice Binačke Morave i Kamenice i Krive Reke. Vredno je napomenuti da ovaj region prima manje količine padavina na Kosovu.

Raspodela kiša je važna po mjesecima i godišnjim dobima. Najveća količina padavina pala je u periodu maj-juni i oktobar-novembar. Meseć sa obilnim padavinama u Gnjilanu (73 mm) je maja, dok sa manjim padavinama je januar (39 mm), isto tako u Korbulić maj (114 mm), a najmanje u martu (58 mm), dok je u Kamenici uglavnom padavina palo tokom juna (64 mm), a najmanje u aprilu (39 mm) u Donjoj Budrigi najviše padavina u jun (102.5 mm), a najmanje u januaru (17 mm), i u Bilinić najviše padavina u maju (105.8 mm) i najmanje u julu (0.7 mm). Sezone sa najviše padavina kiše u Kamenici je jesen 152 mm, u Gnjilanu 162 mm i u Bilinić 264.4 mm. Dok je najveće padavina palo u Korbuliću u tokom zime (253 mm) manje padavina obično tokom leta.

U periodu vegetacije (proljeće-ljeto) u svim mjernih stanica ovog sliva pala je gotovo polovina od ukupnih godišnjih padavina. Skala relativnih godišnjih količina padavina u slivu Binačka Morava za sve stanice je 9,88%

Padavina snega manifestuju se od oktobra do aprila, dok je sloj snega najviše prisutan u toku tri zimska meseca, ali sneg je prisutan u ranu jesen i kasno proljeće.



**Slika 52:** Karta padavina Binačke Morave

## Erozija

U proračunima aluvijalnih tokova u svim rijekama važni faktor je I erozija. Ova pojava je prisutna takor reći na celoj teritoriji Kosova. Erozija se javlja u svim oblicima, posebno je razvijena površinska erozija, iako na nekim mestima je izraženija duboka erozija.

Teritorija Binačke Morave karakteriše se jednim učešćem erozivnih površina prema ovim kategorijama, srednje erozija površine 335,87 hektara nalazi se oko reke Binačke Morave, slaba erozija površine 742 639 ha, koja ubuhvata širu površinu Vitinske teritorije.

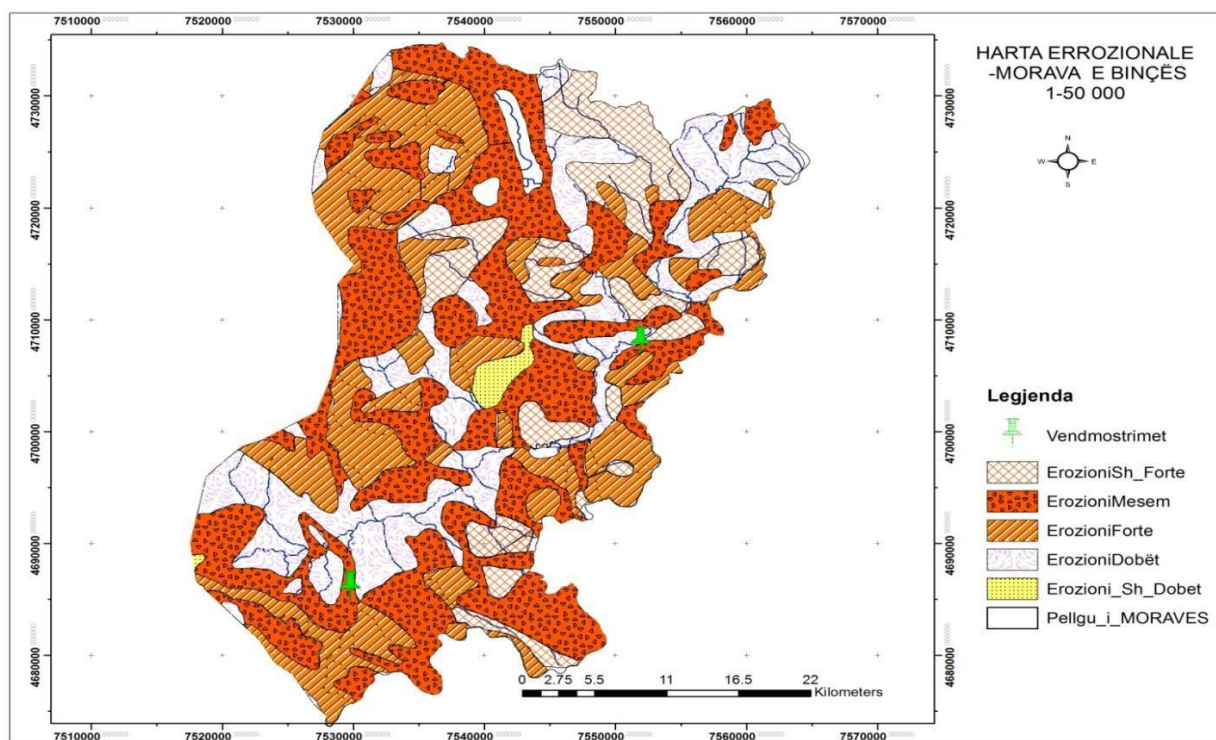
Iz iznetih podataka o erozivnom procesima tokom sliva Binačke Morave koji su:

- Prilepnica, mjerenja izvršena u mjestu nazvan Osorski Padovi razvijen je proces površinske erozije III kategorije. Glavne karakteristike sliva jesu  $Pov=0.36\text{km}^2$ , dužina sliva =  $Ls = 0:45$  km, vegetacija obuhvata 36 hektara, koeficijent erozije  $Z = 0,65$ .

- Sliv Pasij - koji je oštećen za oko 80%, od nekontrolisanog sečenja šuma. U ovoj oblasti razvijena je erozija III kategorije koja je mešovitog tipa. U gornjem dijelu toka razvijena je erozija I kategorije.

- Lokacija Oštri Kamen – utiče se procesom erozije I kategorije, tako da imamo  $Wvit = 1.600 \text{ m}^3/\text{god}$ .

Prema razmatranim podacima kontatujemo da je sliv Binačke Morave obuhvaćen samo 0,9% od procesa erozije, u odnosu na druge slivove Kosova.



**Slika 53:** Eroziiona karta sliva Binačka Morave

## Mesta merenja nanosa sliva Morave

Poznavanja o transportu i taloženju sedimenata na relacije površine zemlje i toka reka su vrlo važni za upravljanje i iskorišćenje inerata uticajući pozitivno u koritu reke i očuvanje flore i faune, kao i izbegavanje poplava koje će uticati na očuvanje poljoprivrednih površina.

U cilju realizacije merenja nanosa u slivu reke Binačka Morava radi određivanja njihovih granulometrijskih i petrografskih svojstava, sakupljanjem i analizom uzetih uzoraka određene su tačke osmatranja na kojima su povremeno uzeti uzorci sa površine i u dubini ronjenjem, određivanje normi prenosa, programi osmatranja i slični podaci.

Merenja rečnih nanosa iz sliva reke Morave je ostvareno direktnim merenjem na terenu na tačkama određenim za ovaj sliv.

<b>Br.</b>	<b>Mesto uzimanja mostri</b>	<b>Reka</b>	<b>Koordinata X</b>	<b>Koordinata Y</b>	<b>Koordinata Z</b>
1	Domarovce	Krilevska Reka	7551925	4708022	429m
2	Vitina	Binačka Morava	7529745	4686126	505m

**Tabela 51:** Mesta osmatranja sa geografskim koordinatama Moravskog sliva

U nastavku predstaviti ćemo rezultate merenja suspendovanih sedimenata, kao i onih taloženih u gorne navedene tačke.

Uzimanje uzoraka suspendovanih sedimenata (visećih) u određenim tačkama sliva Morave na osnovu standardnih metoda vršeno je sa odgovarajućim batometrom.



## Merenje nanošenog i taločenog materijala u slivu Morave

U cilju merenja, odnosno uzimanja uzoraka suspendovanih (visećih) sedimenata, u određenim tačkama sliva Morave korišćen je odgovarajućih batometari. Uzimanja uzoraka je vršeno spuštanjem batometra konstantnom brzinom vertikalno od površine vode u dubini, do dna reke i nakon toga podižući ga na površinu konstantnom brzinom. Na taj način uzet je integralni uzorak, koji predstavlja materijal sa bilo koje dubine srazmerno brzini vode na ovoj dubini.

Suspendovani aluvijum sastoji se od vrlo čvrstih čestica sa vrlo malim prečnikom i zbog toga se aluvijum se nalazi u suspenziji – viseći. Odloženi aluvijum se deponuje na relativno niskim brzinama protoka. Količina suspendovanih aluviona je glavni pokazatelj intenziteta erozije u slivu reke.

U donjoj tabeli prikazani su prosečni rezultati merenja 2017. godine, od uzoraka za suspendovane sedimente (viseće).

Br.	Mesto uzimanja mostri	Reka	Suspendovanja (g/L)
1	Domarovce	Krilevska Reka	0.105
2	Vitia	Binačka Morava	0.113

**Tabela 52.** Rezultati merenja suspendovanog materijala, prosek tokom 2017. godine

Iz rezultata prikazanih u tabeli 23, najveći transfer suspendovanog materijala (g/L) evidentiran je na reci Binačka Morava.

U cilju analize dugoročnih rezultata i pronalaženja približnog proseka, merenjanastavljena su u 2018. godini, odnosno nastavilo se sa uzimanjem uzoraka suspendovanih (visećih) sedimenata na određenim mestima u slivu reke Binačka Morava korišćen je odgovarajući konstruirani batometar. Uzimanje uzorka obavljeno je periodično u 2018. godini prema planu predviđenim za uzimanje uzoraka na određenim tačkama, koji su uzorci analizirani u laboratoriji.

U sledećoj tabeli, prikazujemo periodične rezultate ispitivanja u 2018. godini, u istim dređenim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Suspendovanj e (g/L) Matja 1	Suspendovanj e (g/L) Matja 2	Suspendovanj e (g/L) Matja 3	Suspendovanj e (g/L) Matja 4
1	Domarovce	Krilevska Reka	0.104	0.126	0.165	0.099
2	Vitina	Binačka Morava	0.101	0.117	0.154	0.094

**Tabela 53.** Rezultati merenja suspendovanog materijala, u prvom delu 2018. godine.

Iz prikazanih rezultata za prvi deo 2018. godine, iznetih u tabeli 24, vidi se da je najveći nanos suspendiranog materijala registrovani su u Krilevskoj reci.

U sledećoj tabeli prikazat ćemo rezultate merenja tokom drugog dela 2018. godine, ispitivanja uzoraka prema određenim tačkama za ispitivanje.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Suspendovanj e (g/L) Matja 5	Suspendovanj e (g/L) Matja 6	Suspendovanj e (g/L) Matja 7	Suspendovanj e (g/L) Matja 8
1	Domarovce	Krilevska Reka	0.118	0.163	0.160	0.116
2	Vitina	Binačka Morava	0.109	0.151	0.145	0.105

**Tabela 54.** Rezultati merenja suspendovanog materijala, drugi dio 2018. godine

Iz rezultata prikazanih za drugi dio 2018. godine, prikazane u tabeli 25, vidi se da je najveći prenos suspendovanog materijala evidentiran je u Krilevskoj reci.

## Merenje erodiranog, taloženog materijala u Moravskom slivu

Merenje, odnosno uzimanje zorka sedimenata koji se talože na dnu reke na određenim mjestima u rekama sliva Moravske reke, vrši se na osnovu standardnog batometra metoda za sakupljanja taloženih sedimenata. Batometar koji se koristi je transporter sa kutijom sa veličinom mreže od oko 300 µm ili otvora koje su proporcionalni prečniku čestica koje čine taloženi sediment.

U sledećoj tabeli prikazani su prosečni rezultati merenja 2017. godine iz uzoraka uzetih za taložene sedimente.

Nr.	Vendmostrimi	Lumi	Zvarritura(g/15min)
1	Domarovce	Krilevska Reka	1.923
2	Vitina	Binačka Morava	2.152

**Tabela 55.** Rezultati merenja taloženih materijala, prosek tokom 2017. godine

Što se tiče toka taloženog materijala, iz rezultata tabele 26, možemo zaključiti da je najveći transfer (g/15 min) ove vrste inerata zabeležen na Binačkoj Moravi, nešto manje na Krilevskoj reci.

U cilju analiza dugoročnih rezultata i dobijanja tačnijeg proseka, merenja su nastavljena u 2018. godini, odnosno nastavljeno je uzimanje uzoraka taloženih sedimenata na pojedinim tačkama reka Morave, gdje je korišten odgovarajući batometar. Uzimanje uzoraka vršeno je periodično tokom 2018. godine, prema predviđenom planu na tačkama uzetog zorka, koji su uzorci analizirani u laboratoriji.

U sledećoj tabeli, prikazujemo periodične rezultate uzetih uzoraka u 2018. godini u istim određenim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Taloženje (g/15min) Matja 1	Taloženje (g/15min) Matja 2	Taloženje (g/15min) Matja 3	Taloženje (g/15min) Matja 4
1	Domarovce	Krilevska Reka	1.432	3.071	3.285	1.36
2	Vitina	Binačka Morava	1.862	3.693	3.673	1.732

**Tabela 56.** Rezultati merenja vučenog materijala, prvi deo 2018. godine

Što se tiče nanosa taloženog materijala, iz rezultata tabele 27, za mjerenja prvog dijela 2018. godine, možemo zaključiti da je najveći transfer (g/15 min) ove vrste inerata zabeležen u reci Binačka Morava, nešto manje na Krilevskoj reci.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Taloženje (g/15min) Matja 5	Taloženje (g/15min) Matja 6	Taloženje (g/15min) Matja 7	Taloženje (g/15min) Matja 8
1	Domarovce	Krilevska Reka	2.887	3.252	3.187	2.829
2	Vitina	Binačka Morava	3.434	3.600	3.456	3.297

**Tabela 57.** Rezultati mjerenja taloženog materijala, drugi dio 2018. godine

Što se tiče protoka materijala vukao iz rezultata Tabela 28, za drugu polovinu mjerenja 2018. godine, možemo zaključiti da je najveći transfer (g / 15 min) na vrstu Inerti su registrovani, također na rijeci Morava e Binçës, nešto manje na reci Krilevo.

## **Određivanje količine inerata za upotrebu na trgovima određenih na slivu Binačka Morava**

Glavnih reka ovog sliva su: Binačka Morava, Kriva Reka, Desivojce, Perlepnica, Livočka reka, Smira, Pograđa, Vlastica, Ribnik, Svintulbkes, Lapušnica, Pasjan, Žegra, Letnica, Pakita (Beranica).

Najdegradirane reke koje se još degraduju su: reka Desivojce i Krilevska reka.

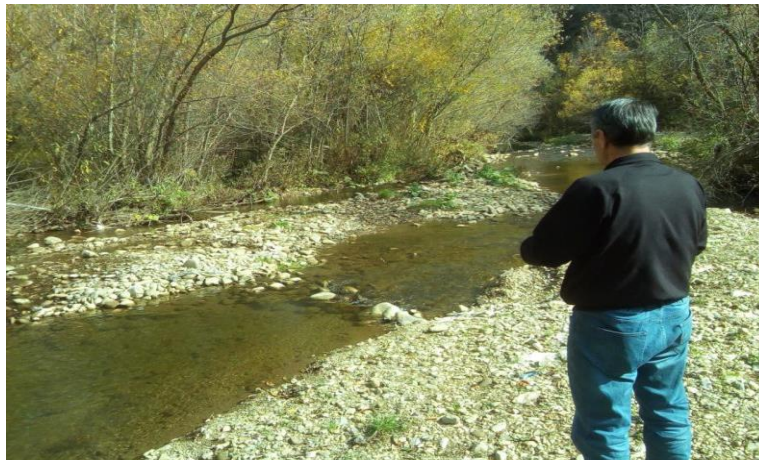
Reka Binačka Morava protiče kroz Pomoravlje kroz Velekincu i do Končul Tesnaca zatim prelazi u Preševskoj dolini. Od Sela Pasjane kroz Velekincu i do Doberćana (Mireša) Morava produbljuje svoje korito formiranjem tesnac dug 16 km zvani Gnjilanski Tesnac. Dalje odavde korito reka produžava put spajanjem sa levom granom Krive reke, koje zajedno sa Moravom formiraju Končulsku klisuru.

Trgova za korišćenje inerata uglavnom su duž reka Krive Reke I Dosivojce, dok je u drugim rijekama segmenti inerata su malog kapaciteta.

U nastavku ćemo opisati segmente sa malim inertnim rezervama.

### Identifikovani trg: Segment iznad sela Binče

Korito reke ima potrebe za popravku. Količina inerata je mala i kreće se oko  $Q = 150 \text{ m}^3$ . U ovom segmentu se uzimaju uzorci za hemijsku analizu.



**Slika 54:** Segment iznad sela Binče

Br.	Određeni trg	Opština	Količina deponovanog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Binča		4000	4682667	7529701

**Tabela 58:** Segment iznad sela Binče

### Identifikovani trg: Segment Dosivojce – Lajčić

Rečno korito je oštećeno ilegalnim i bez kriterija korišćenja inerata. Nužno je intervenirati što je pre moguće kako bi se rešilo ovo stanje.

Količina inertnih rezervi u ovom segmentu procenjuje se na oko  $Q = 4000 \text{ m}^3$ .



**Slika 55:** Dosivojce – Lajčić



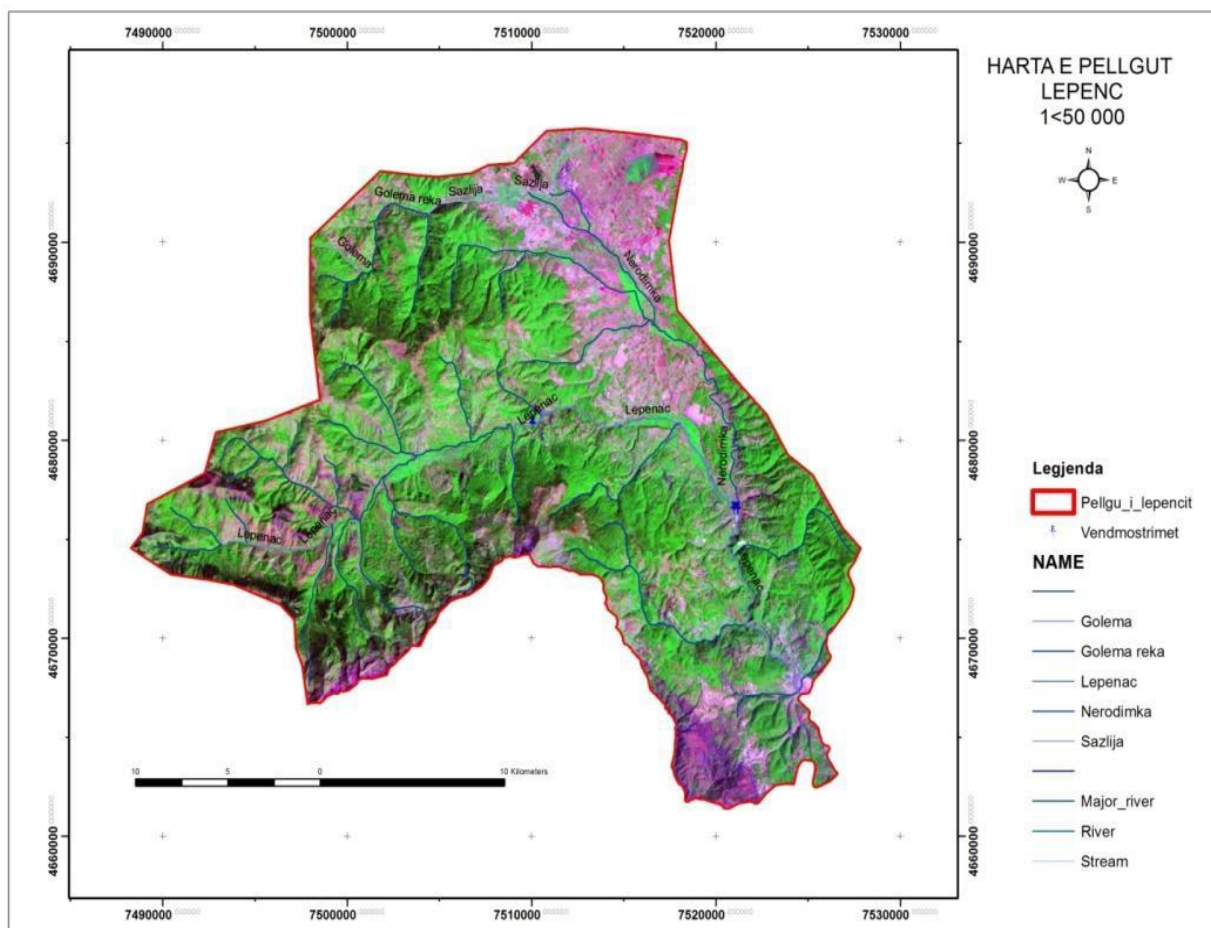
## **POGLAVLJE V**

### **Sliv reke Lepenac**

## Sliv reke Lepenac

Lepenca izvire na severnim obroncima Šar planine, teče kroz Kačaniku Klisuru i Skopsku ravnicu i uliva u Vardar. Grana Lepenca je reka Nerodimka, koja se odlikuje veštačkom Bifurkacijom tokom kojeg delo količine rečne vode ide u Lepenac, dok drugi vode preko otvorenog kanala ide u Sitnici.

Na gronjem delu od izvora do lokacije Brezovica formira uski klanac. Zbog nagiba u ovom delu reka je brza i nagla dok je erozivni proces intenzivan. Od Brezovice stiže do prvog sliva u Siriniću koji je u dužini od 11 km i širine 2 km. To je jedna od najatraktivnijih naselja stanovanje. Iz Brodovog klanca ulazi u slivu Sopotnice, koja se prostire od sela Doganaj do Kačanika. Ovde reka dostiže najveću širinu. Od Kačanik uzima južni pravac. U ovom delu formira se najdublja i najlepša klisura između Šar planine i Skopske Crne Gore koja se naziva Karadak. Preko ove klisure prelazi Jadranske magistrala i željezničke pruge koja povezuje Kosovo sa Makedonijom. Najjužni deo se prostire od Kačanika do Elez Hana (Đeneral Janković) u dužine 12 km. Ukupna dužina klisure je 24 km.



**Slika 56.** Sliver eke Lepenac

## **Geografske karakteristike sliva reke Lepenac**

Vodoakumulacija sliva reke Lepenac nalazi se južnom delu Kosova i ima porvešinu od 622 km<sup>2</sup>. Na severu, vodoakumulacija sliva se graniči sa Ibarskim slivom; na istoku, graniči se sa granama reke Morave; na jugu sa slivima grana reka Bistrice i Vejteka, dok je na zapadu sliva reke Prizrenske Bistrice koja se uliva u Beli Drim.

Lepenac je obogaćen brojnim potocima koji se spuštaju iz planina. Najvažnija grana Lepenca je Nerodimka. Ona izvire na planini Nerodimlja, a u blizini Kačanika sliva se u Lepenac. Nerodimka u geografskoj literaturi je poznata po bifurkaciji. Reka Nerodimka je dužine 41 km dok površina sliva iznosi 228 kvadratnih kilometara.

Lepenac se uglavnom napaja topljenjem snega a manje padavinama. Maksimalni protok dostiže na proleće nakon topljenja, dok minimum protok u letnjim mesecima.

Lepenac na teritoriji Kosova je u dužini preko 53 km, površina sliva 607 kvadratnih kilometara sliva, dok je srednji godišnji protok 7,9 kubnih metara u sekundi.

Sliv reke Lepenac okružen je planinama Kožan (Golembor, +1900 m nadmorske visine), gdje je njegov nastanka, sa Paninom Žar Plana (+1684 m nadmorske visine), planinom Kadmen (+0306 m nadmorske visine), Uroševačke brda (+667 m nadmorske visine) i sa istoka brdskim području Starogsela, Dreroglave i sa juga sa Planinom Ljuboten (+ 2496 m) i planninom Ošlak (+ 2212m nadmorske visine). Ali u uzvodno od reke Lepenac, koji se nalazi u podnožju Šar planine ravnice Sirinića sa vrlo lepom prirodom koja formira jedno svoje geografsko i etnografsko okruženje.

Područje proučavanja sa geomorfoloških gledišta podijeljena je u tri celine: morfološko planinska jedinica, brdsko-ravnisko područje Sirinića, planinsko područje u Šar planine koja se prostire na obe strane reke Lepenca okružene planinama Nerodimka, Žar, Jezerca, Ošlaka i Šara, sa Kosovskom ravnicom povezano je preko klanca Broda.

Kraj područja je aluvijalna ravnica Lepenca, gde se prostiru oranice u kojima se seje kukuruz, pšenica, krmn bilje i voće.

## **Klimatski uslovi**

Karakteristike zone u kojoj se prostire sliv reke Lepenca koji se povezuje sa planinskim područjem klimatske podzone koju prati kiša i sneg, sa kratkim i hladnim letima i hladne zime sa velikim količinama snega u gornjem područjima u rasponu do 1000 mm, a na dnu oko 700-800 mm. Sneg je česta pojava u području istraživanja. Maksimalna prosečna visina se kreće od 1-1,5 m. Broj dana sa snegom kreće se od 120 do 150 dana godišnje.

Zon prostiranja reke Lepenca karakteriše klima u leto kratka i sveža, zimi hladna sa velikim količinama snega. Ova klimatska zona zauzima gornji i srednji deo površine sliva reke Lepenac, a donji deo ulazi u klimatsku zonu Kosovske ravnice.

Prosečna višegodišnja temperatura varira od  $-8^{\circ}\text{C}$  u gornjem delu slivu i oko  $-12^{\circ}\text{C}$  na donjem delu, pod uticajem geografskog položaja i različitih oblika reljefa odražavaju se osjetljivo na klimatske uslove u području istraživanja i posebno vrijednosti sa velikim varijacijama temperature vazduha.

Prosječna godišnja temperatura u zoni planinskih područja do  $8^{\circ}\text{C}$ , a prosječna godišnja količina padavina idu do 1000 m, a u višim predelima i preko 1200 mm. U klimatskoj zoni Kosovske ravnice, prosečne godišnje temperature se kreću do  $12^{\circ}\text{C}$ , a godišnje padavine 700-800 mm.

Radi analiziranja karakteristika klimatskih zona sliv reke Lepenac korišćena su višegodišnja merenja meteoroloških podataka sa mesta merenja Dragaš, Jažince, Štrpce, Nerodimlje, Uroševac i Kačanik.

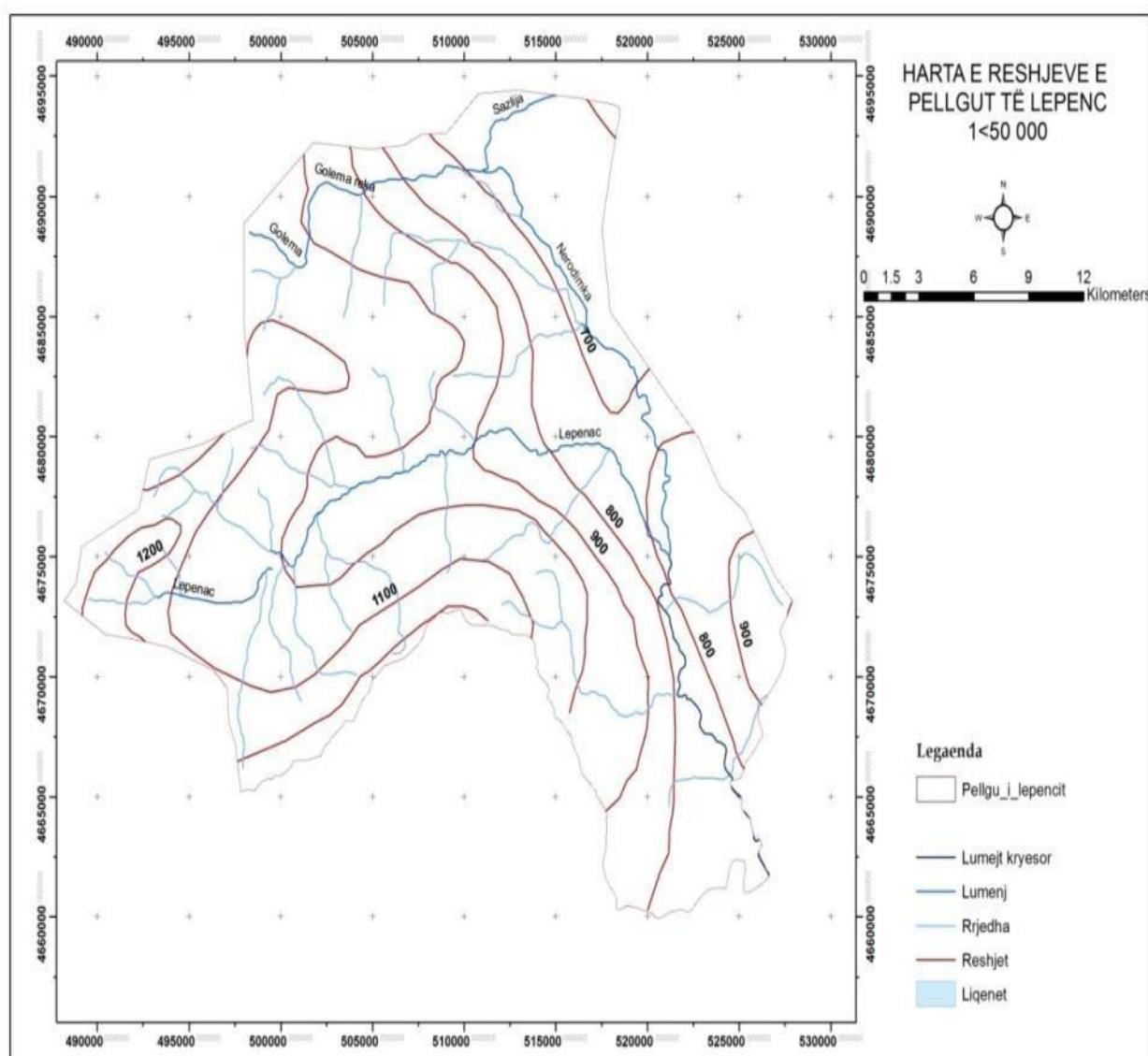
U ukupnoj slici termičkog režima prosečne godišnje vrijednosti kreću se od  $7^{\circ}\text{C}$  do  $12^{\circ}\text{C}$ . Od izvršenih studije rezultira da je gradijent temperature vazduha je oko  $-0.5^{\circ}\text{C}$  na 100 m visine, što se može zaključiti da u visinama imamo druge vrednosti za sve vrste temperatura, odnosno izražene varijacije.

Najhladniji mesec godine je januar gdje je prosečna temperatura vazduha  $-1,6^{\circ}\text{C}$  u Dragašu I u Uroševcu  $-1,4^{\circ}\text{C}$ . Najtopliji mesec je August u Dragašu  $17,9^{\circ}\text{C}$  I u Uroševcu  $19,8^{\circ}\text{C}$ . Apsolutni maksimum temperature u slivu reke Lepenac kreće se od  $37^{\circ}\text{C}$  do  $39^{\circ}\text{C}$ , dok je apsolutni minimum temperature u rasponu od  $-20.0^{\circ}\text{C}$  do  $-26^{\circ}\text{C}$ . U visokim planinskim oblastima iznad 1200 m, temperature imaju druge vrijednosti prema visini - naročito negativne temperature.

## Atmosferske padavine

Da bi karakterizirali režim atmosferskih padavina u području istraživanja, započeli smo višegodišnjim meteorološkim podacima Dragaša (+ 1100m), Jažinca (+ 950m) i Kačanika (+ 470m). Višegodišnje količine padavina/kiša za celokupni sliv su oko 855 mm.

Topla sezona godine je maj-septembar, sa manjim količinama padavina, a najveći je u hladnom periodu od oktobra do maja. Raspodela padavina tokom godine karakteriše izrazit nedostatak uniformnosti. Najveća količina padavina zabeležena je u periodu novembar-januar, tokom ovih meseci padalo više od 27% godišnjih padavina. Meseci sa manjim padavinama su juli i avgust.



**Slika 57:** Karata padavina u slivu reke Lepenac

U gornjem delu sliva vodoakumulacije ima padavina oko 1000 mm (planinski deo), dok je srednji i donji deo ima padavine oko 780 mm.

Uzimajući u obzir maksimalnu količinu padavina za 24 časa i intenziteta u različitim vremenskim intervalima u različitim periodima, povratak (povratni period) ovo se područje odlikuje sa srednjim i niske intenzitetom padavina. U Uroševcu padavine verovatno 1%, su 142 mm, a u Jažinci su 101 mm.

Padavine u obliku snega, prisutni su u celom slivu reke Lepenca hladnom periodu godine, posebno u planinskom području sliva, što je i normalno s obzirom na karakteristike klime Kosovske ravnice.

Broj dana sa snježnim padavinama i velikom količinom snijega registrovana u 1981. godini. U Jažincu imamo 117 dana sa snegom visine 89 cm, dok u Uroševcu imamo 95 dana sa snegom visine i 48 cm, takođe u 1981. U Štrpcu 108 dana, visina 90 cm, dok u Nerodimlju 95 dana, visine 70 cm.

U Jažincu je broj najniže kišnice godišnje, tokom meteorološkog perioda osmatranja od 40 dana, a visina snega je 15 cm. Dok je u Uroševcu 26 dana i visine 7 cm.

Planinsko područje reke Lepenac je tipična oblast režima snega. Na donjem delu reke Lepenac, počinje da se oseća uticaj padavina u obliku kiša dodajući specifičnu težinu u zimskim mesecima, u ovom slučaju se radi o mješavini snijega i kiše, gde sneg naravno ima značajan učinak.

Uopšte možemo reći da je broj dana sa snježnim pokrivačem u slivu reke Lepenac je od 100 do 130 dana, dok visina snega se kreće od 100 cm do 150 cm.



## **Hidrološke karakteristike sliva reke Lepenac**

Hidrološke karakteristike istraživačkog područja zavise prvenstveno od klime, topografije i geologije. Slivu reke Lepenac prostire se u jugoistočnom delu Kosova. Graniči se zapadno i jugozapadno od sliva reke Prizrenske bistrice; u južnom dijelu sliv Lepenca graniči se planinom Ošlak (+ m.n.d. 2212 m) i Šar planinom (Planina Bistrica, + 2640 m.n.d.) i Planine Ljuboten (+2496 m.n.d.). Hidrološke karakteristike sliva Lepenca su od velikog značaja i hidrogeološke formacije koje grade sliv. Za dobar pregled projekta, ove predstavljamo karakteristike u hidrogeološkoj karti sliva.

Izvor reke Lepenac je planine Kodža – Balkan i planine Ošljak, sa površinom od Lepenca, do spajanja sa rekom Vardar kod Skoplja je  $F = 776,4 \text{ km}^2$ , i dužine korita  $L = 85,0 \text{ km}$ .

Na teritoriji Kosova, reka Lepenac ima sliv kod Elez Hana (General Janković)  $F = 622 \text{ km}^2$ , dužine  $L = 52 \text{ km}$ .

Glavna grana reke Lepenac je reka Nerodimka, koja potiče iz planine Nerodimka. U najvećem delu toka, ova reka je ravnička sa sporim tokom, sa širokim i plitkim koritom. Reka Nerodimka ima površinu vodoakumulacije od  $F = 224 \text{ km}^2$  i dužine korita od  $L = 32 \text{ km}$ . Prosječno pražnjenje u reci Lepenac je oko  $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ova reka se spaja sa rekom Lepenac u gradu Kačaniku.

U gornjem delu reka Nerodimka u blizini grada Uroševca uzeta je jedna količina vode za navodnjavanje i reka pretrpela jednu veštačku bifurkaciju u sklopu poboljšanja volume vode za navodnjavanje tokom prošlog stoljeća. Dakle, ima površinu od  $F = 66,2 \text{ km}^2$ , a ova količina reka sliva se u reci Morava.

Reke Lepenac uglavnom se snabdeva od padavina snega i režima mešovite snijeg - kiša, takav režim rada naziva se nivo-pluvijala (snabdevanje snega i kiše) alpskog tipa.

Tako reči u svim slučajevima, godišnji maksimum je u proleće, uglavnom od aprila do maja, ali i jun je značajan mesec u pogledu vode. Tako da planinsko područje Lepenca je tipično područje režima snega.

Na ovom području, tokom aprila i juna, prolazi skoro 50% godišnjeg protoka vode. Efekat elementa snega oseća se i tokom tople sezona godine, u mesecima avgust-septembar, kada takoreći da gotovo nema atmosferskih padavina. Reka Lepenac ima protok od oko  $2-3 \text{ m}^3/\text{s}$ , što je rezultat podzemnih voda.

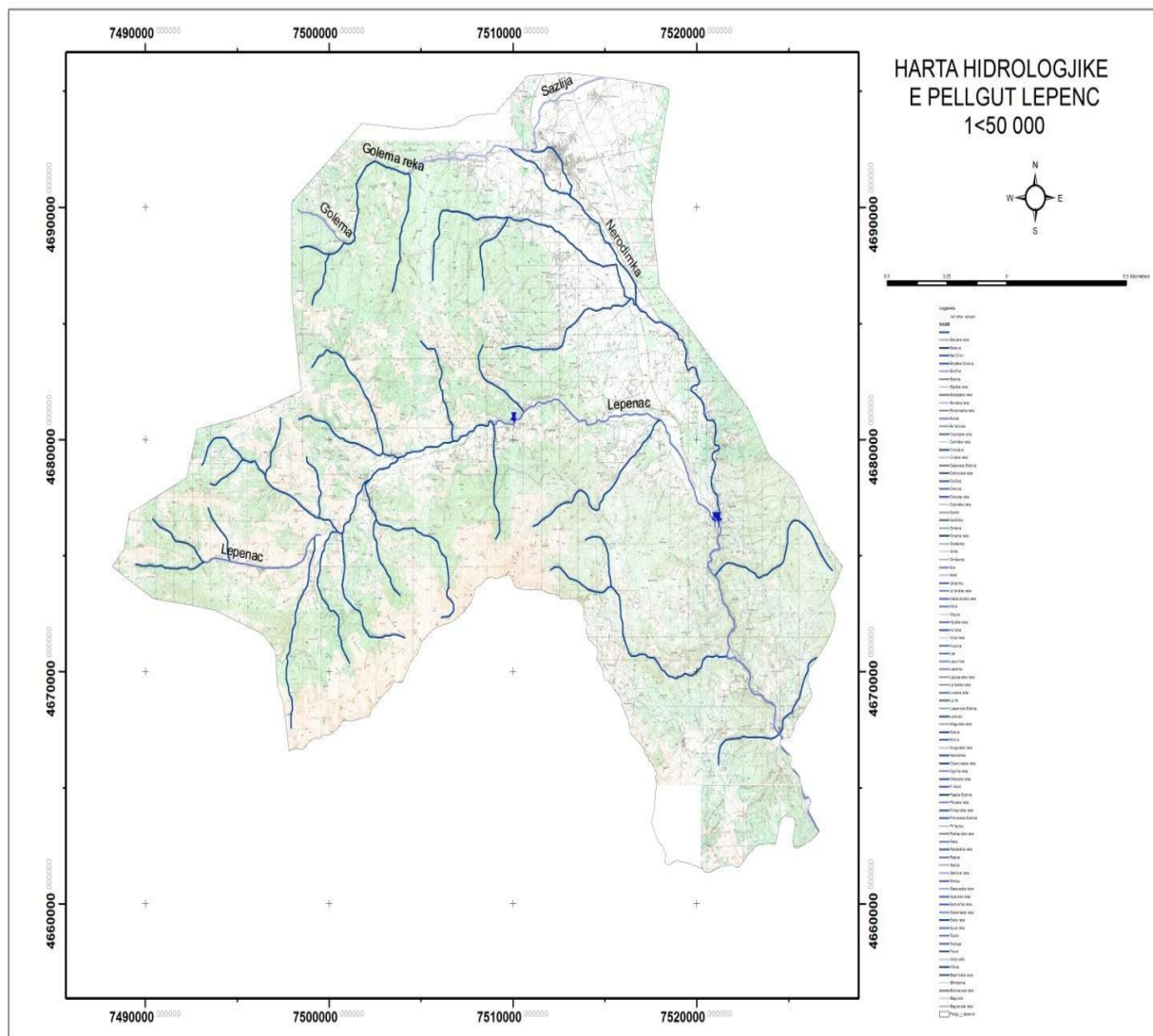
Na donjem delu reke Lepenca počinje da se oseća uticaj padavina u formi kiše, dodajući specifičnu težinu zimskim mjesecima, u ovom slučaju se radi o mešovitom režimu sneg-kiša, gde je sneg, naravno ima značajan efekat.

Hidrografska mreža reke Lepenac sastoji se od veoma strmih vodotoka koji pokazuju orografski andament terena i nazivaju se vodotokovima koji imaju vode tokom cele godine. Pejzaž sliva reke Lepenac predstavlja nastavak planinskog područja Šara.

Orografska konfiguracija istraživačkog područja, sa uglavnom planinskim površinama, u gornjem delu reke ima planinski karakter sa velikim padinama korita i ima značajne hidroenergetske rezerve.

Sve do selo Sopotić ne protiče na istok i promjenjuje smer u pravcu jugoistoka do Kačaničke klisure.

Pored reke Nerodimke, sa lijeve strane Lepenca teče i Pelivak, Tisavec, Vrštica, Kriva Reka, Sotak, Berec, Šušić i potok Gubovo. Sa desne strane Lepenca slivaju se ove reke: Sara Reka, koja izvire iz jezera Jažina, Blatštica, Mursica, Balkan, Kaluđer, Jazbin, Dubrava, Kotlin i Ropot.

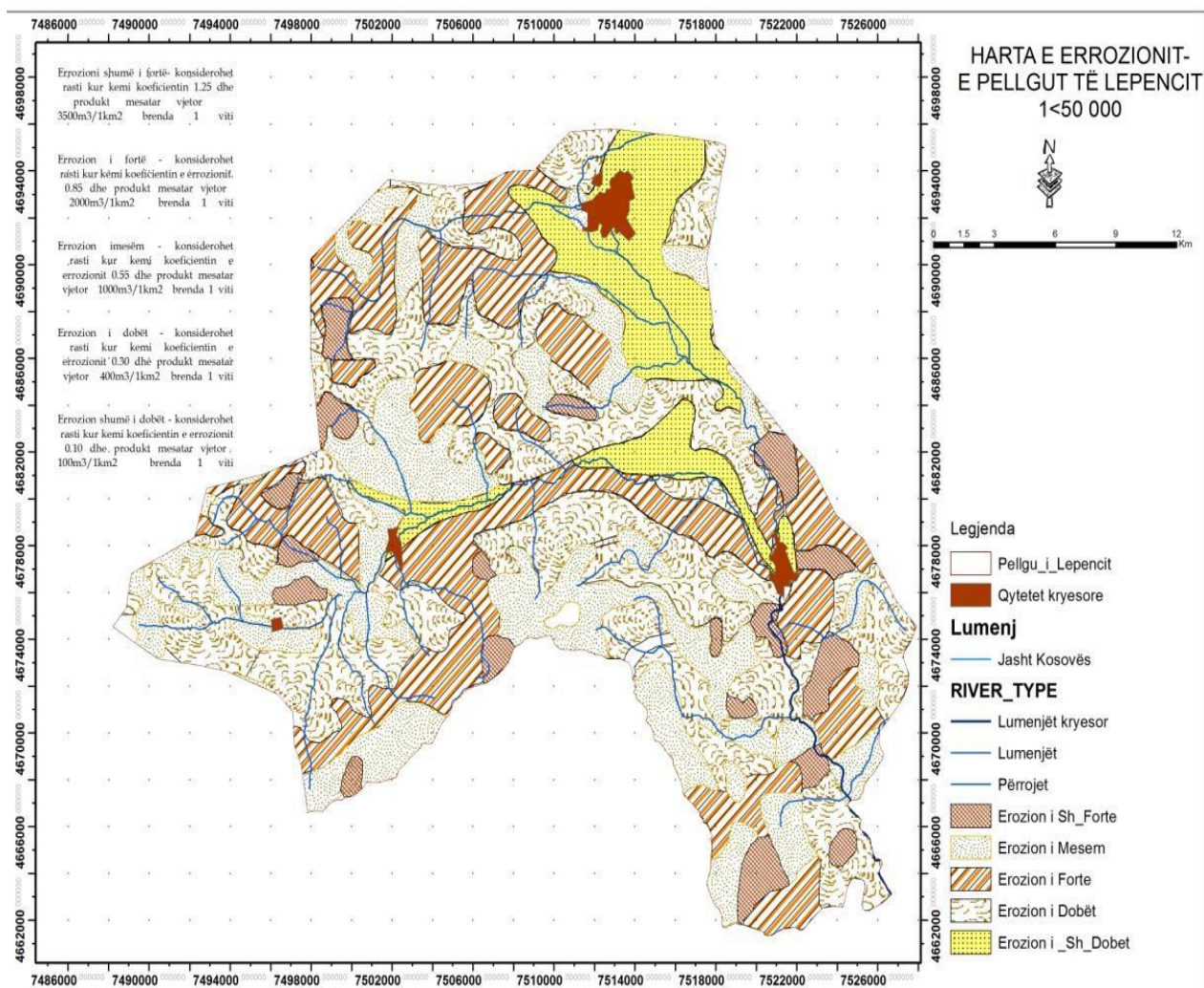


**Slika 58.** Hidrološka karta sliva Lepenac

## Erozija

Proces erozije povezan je sa prostorom koje se predstavljaju od ostaci matičnih stena koje su ogoljene od vegetacije i na koje su uticale u dugim vremenima periodima faktore izmene. U ovim oblastima dominira srednja erozija, dok erozija visokog intenziteta obuhvatila dosta velike površine sliva. Erozija IV i V kategorije uglavnom je prisutna u dobro pokrivenim područjima vegetacije. U sledećoj tabeli date su karakteristične godišnje vrednosti aluvijalnih nanosa i onih suspendovanih, koje u roku od jedne godine dostižu do lokacije Firaja. Ukupna zapremina protoka za ovu lokaciju iznosi 32.751 m<sup>3</sup>.

U ovoj oblasti izgrađeni su objekti za minimiziranje erozije. Iz merenja rezultira se da ukupna količina donosa pre radova iznosi oko 1.631 m<sup>3</sup>/godišnje, što znači da nakon završetka radova zaštite od erozije, prema podacima, erozija se smanjila/ublažila za 3.2 puta.

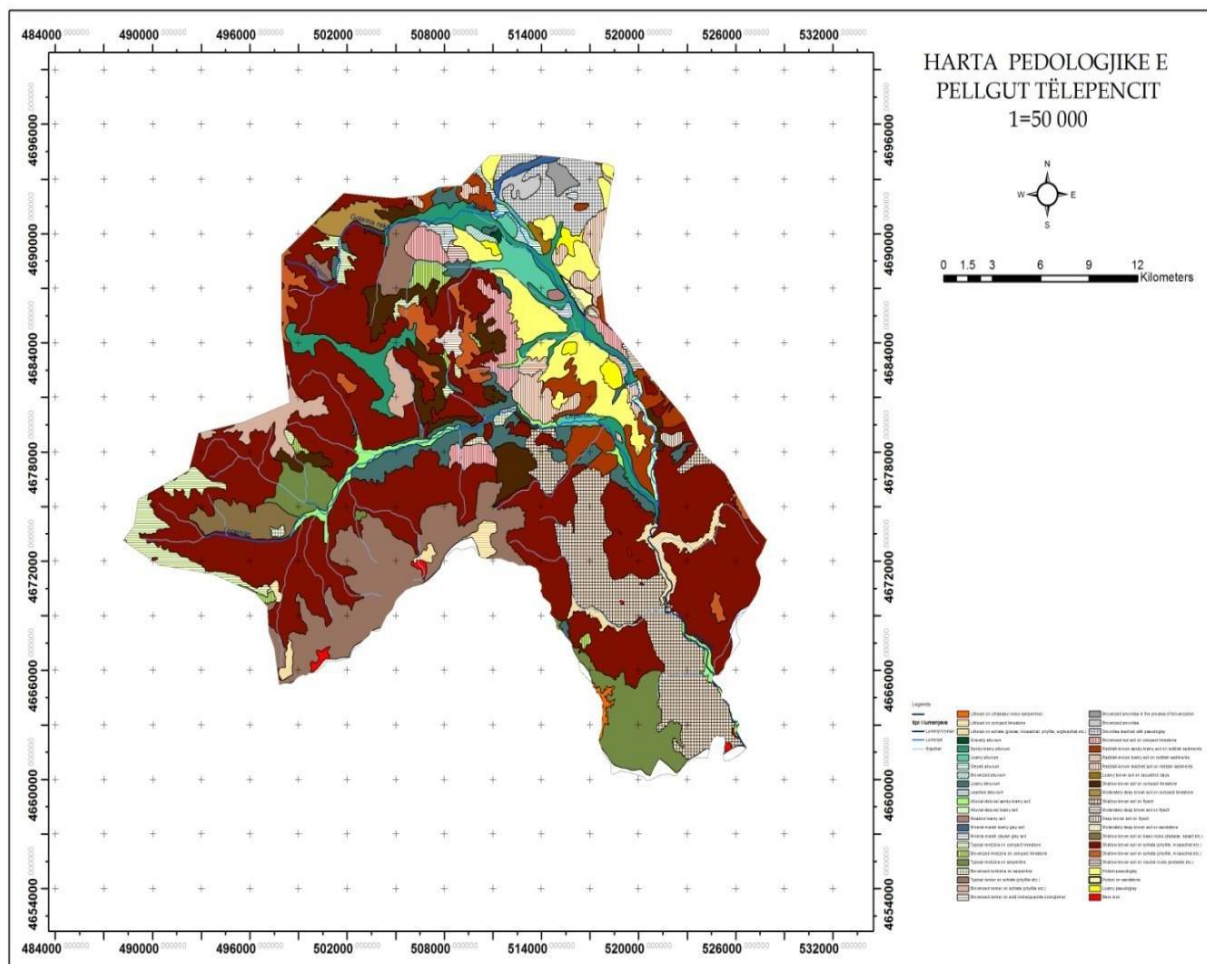


**Slika 59.** Karta erozija sliva Lepenac

## Pedološke karakteristike sliva Lepenac

Važan morfoloških elemenat doline reke Lepenca je pesak koji je uglavnom formira tokom holocena i nastavlja se do današnjih dana. U zavisnosti od visine šljunka, postoje dva nivoa: kao u koritu i nad koritom reke, koji se često nazivaju tarase korita. Reka Lepenac protiče kroz proctor Kosova pretvoreći se u ravničarsku reku sa širokim koritom sa dosta andri.

U ovom području dominira smeđe šumsko zemljište koje se nalazi pod pojasem planinsko - livadnog zemljišta, uključujući i pojas zemljišta od 800-1000 m na 1500-1700 m, nalaze se pod vegetacijom bukve na krečnjačkim stena u surovim planinskim klimatskim uslovima, razlikuju kao po vodenoj sposobnosti – takođe i propusnošću, do izvesne visine. U ovim zemljištima površinski protok je uglavnom mali. Planinske livade zauzimaju visoke vrhove, uključujući kote 1800-2000 i 2500 m. Klima tipična podneblju pod kojim se formira je tipična kontinentalna veoma oštra, uglavnom sa snežnim padavinama u hladnoj sezoni godine. Ova zemljišta formiraju se pod alpskim i subalpskim livadama nad karbonatnim formacijama, imaju sposobnost zadržavanja vode i visoku propustljivost.



Slika 60. Pedološka karta Lepenskog sliva



## Biljni pokrivač

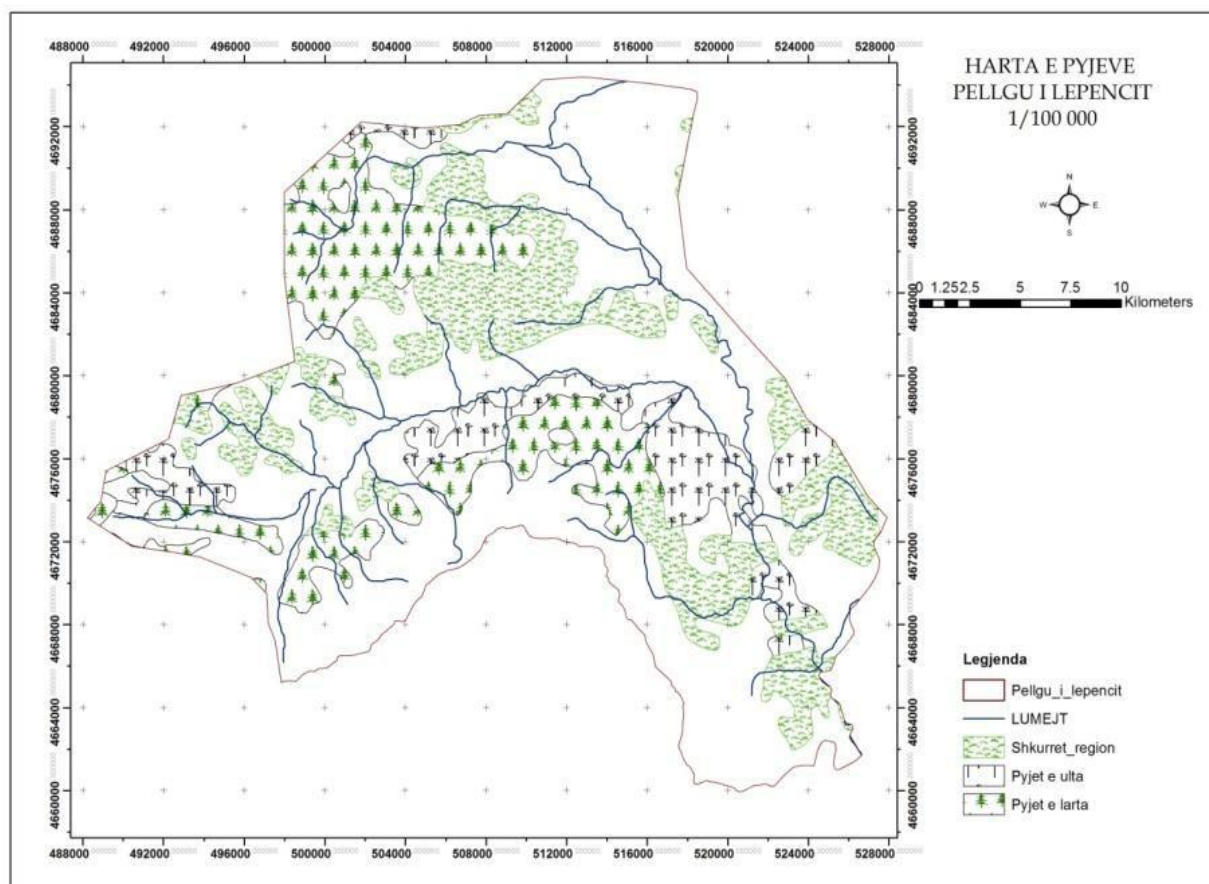
Akumulacioni sliv reke Lepenc, u gornjem njenom delu je relativno ogoljeno, dok je njen srednji i donji dio relativno obložen vegetacijom.

Promenljivi reljef, raznolikost zemljišta, klimatsko i vodno bogatstvo uticali su na raznolikost biljnog sveta.

Otvaranje obradivog zemljišta u šumama i pašnjacima, livadama i sečenju bez prekida, znatno su osiromašile biljne resurse.

Lisnate šume zauzimaju relativno veliku površinu i rastu na visini od 600-800 m. U planinskim područjima gdje dominiraju četinari, uticaj šume na vodotoku se osjeća tokom cijele godine, kao što je slučaj sa plovnim putevima Brezovica koji imaju vodu i u toplim periodima godine.

U kosim oblastima prekrivenim vegetacijom, proces erozije je sprečen i tekuće vode nisu brze. Uticaj šume na vodni režim je veoma važan za rast podzemnih voda, održavanju velike rezerve vlage u tlu i maksimalno smanjivanje procesa isparavanja.



**Slika 61:** Karta šuma u dolini reke Lepenc

## Godišnji protok vode

Studija protoka vode reke Lepenac zasniva se na podacima sa mesta hidrometričnih merenja Elez Hana (Đeneral Janković) koji ima period dnevnog protoka, koja pokriva period od 1963. godine do 1986. godine, ali sa nekim prekidima. U isto vreme, koristili su korišćeni su podaci reke Prizrenske Bistrice, kako se ova dva rečna sliva graniče i gornji deo Lepenca ima mnogo sličnosti sa Prizrenskom Bisticom. Dakle, za izračunavanje hidroloških parametara za ose glavne mjere protoka reke Lepenac su uzeti u obzir parametre sa merenih mesat Elez Hana na reci Lepenac i mernim mestima u Prizrenu u reci Prizrenska Bistrica.

Na početku analizirali smo postojeće podatke sa mernih mesta Elez Hana i na osnovu tih podataka obračunat je mjesečni višegodišnji prosek protoka za merno mesto Elez Han.

Godišnji tokovi variraju iz godine u godinu, i to zbog promenljivosti količin padavina koje padaju u slivu tokom cele godine. Dešava se da je godišnji priliv za jednu grupu godina imaju veće vrednosti i ova grupa godina se smatra mokrom, u periodima drugim godina, ovaj tok ima manje vrednost od proseka višegodišnjeg protok i ove godine se nazivaju sušne godine. Koeficijent vrednosti varijacija  $C_v$  pokazuje godišnju fluktuaciju toka. Proračun godišnjih tokova svakako drugačiji (različite verovatnoće) vršena je pomoću serije godišnjih toka na koji se primjenjuju statističke metode za pronalaženje najbolje verovatnoće distribucije (teorijski) koja odgovara našoj seriji, a ovaj postupak sproveden je i za izračunavanje godišnjih tokova sa različitom sigurnošću za merno mesto Elez Han reke Lepenac. U slučaju reke Lepenac, najbolja podela rezurtirala Gamma incomplete.

Što se tiče izračunavanja maksimalnog toka sa različitom sigurnošću, treba reći da su korištene statističke metode. Proračun maksimalnih nanosa svakako drugačiji (različite verovatnoće) izvršeno je pomoću niza maksimalnih godišnjih nanosa na koji se primenjuju statistička metode za pronalaženje najbolje teoretske distribucije koja odgovara našoj seriji.

Za merno mesto Elez Han razmatrana su nekoliko podela verovatnoće, kao ona Log-Normale ili Pearson III ili Gumbel te je izabrana je ona podela koja najbolje odgovara  $\text{Khi}^2$  statističkih testova ( $\chi^2$ ) i  $A^2$ .



## Mesta merenja rečnog nanosa sliva reke Lepenac

Poznavanja u vezi transporta i taloženja sedimenata na relaciji površine zemljišta i toka reke su vrlo važni za korišćenja inerata utičajući pozitivno na korito reka i očuvanje flore i faune, takođe i izbjegavanje poplava koje će uticati na očuvanje poljoprivrednih površina.

U cilju realizacije merenja rečnih nanosa u slivu reke Lepenac bi utvrdili njihova granulometrijskog petrografskog svojstva kroz sakupljanje i analize uzoraka inerata, određene su tačke osmatranja na kojima su povremeno uzeti uzorci u dubinu i mjestima uzorkovanja u površinu i ronjenjem, određivanje normi prenosa, programa osmatranja i sličnih podataka.

Merenja rečnog nanosa sa reka sliva reke Lepenac realizovane su direktnim merenjem na terenu na određenim tačkama za ovaj sliv.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Koordinata X	Koordinata Y	Koordinata Z
1	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	7510068	4680837	661m
2	Kaćanik	Reaka Nerodimka	7521208	4676538	569m
3	Kaćanik, spajanje Reka Lepenac sa Nerodimkom	Reka Lepenac	7521014	4676541	479m

**Tabela 59:** Mesto uzimanja uzoraka sa geografskim koordinatama sliva reke Lepenac

U produžetku pokazat ćemo rezultate mjerenja suspendovanih sedimenata, kao i one taložene ugronje navedenim tačkama.

Uzimajući uzorke suspendovanih sedimenata (visećih), u nekim tačkama sliva reke Lepenac na osnovu standardnih metoda sprovedene su odgovarajućim batomtrom.

**Merenje nanošenog suspendovanog materijala u slivu reke Lepenac**

Za potrebe mjerenja, odnosno uzimanja uzoraka suspendovanih sedimanata (visećih) u određenim tačkama u rekama sliva Lepenac je korišćen izgrađeni odgovarajući Batometar. Uzimanja uzoraka se postiže spuštanjem batometra konstantnom brzinom od površine vode u dubini, dostižući dno reke i nakon toga podižući je na površinu konstantnom brzinom. Na taj način se uzima integralni uzorak, koji predstavlja materijal sa bilo koje dubine srazmerno brzini vode na ovoj dubini.

Suspendovani aluvijumi sastoji se od čvrstih čestica sa vrlo malim prečnikom i zbog toga se aluvijum nalaze u suspenziji. Suspendovani (odloženi) aluvijumi se deponuje na relativno niskim brzinama protoka. Količina suspendovanih aluvijuma je glavni pokazatelj intenziteta erozije u slivu.

U donjoj tabeli prikazani su prosečni rezultati merenja 2017. godine od uzoraka za suspendovane sedimente (viseće).

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Suspenduara (g/L)
1	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	0.134
2	Kaćanik	Reka Nerodimka	0.348
3	Kaćanik, spajanje Reka Lepenac sa Nerodimkom	Reka Lepenac	0.296

**Tabela 60.** Rezultati merenja suspendovanih materijala, prosek tokom 2017. godine

Iz rezultata prikazanih u tabeli 30, vidi se da najveći transfer suspendovanog materijala (g/L) evidentiran je na reci Nerodimka.

U cilju analiziranja dugoročnih rezultata i pronalaženja približnog proseka, merenja su nastavljena u 2018. godini, odnosno nastavljeno je uzimanje uzoraka suspendovanih sedimenata na određenim tačkama u slivu reke Lepenac, koristeći odgovarajući konstruirani batometar. Uzimanje uzoraka je obavljeno periodično u 2018. Godini, prema predviđenm planu na tačkama uzimanja uzoraka, takođe uzorci su analizirani u laboratoriji.

Na donjoj tabeli, prikazujemo periodične prosečne rezultate merenja u 2018. godini u određenim tačkama uzimanja uzoraka suspendovanih sedimenata.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Suspendovanj a (g/L) Merenje 1	Suspendovanj a (g/L) Merenje 2	Suspendovanj a (g/L) Merenje 3	Suspendovanj a (g/L) Merenje 4
1	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	0.110	0.132	0.171	0.102
2	Kaçanik	Reka Nerodimka	0.267	0.283	0.320	0.251
3	Kaçanik, spajanje reke Lepenac sa Nerodimom	Reka Lepenac	0.167	0.194	0.230	0.159

**Tabela 61.** Rezultati merenja suspendovanog materijala, prvi deo 2018. godine

Iz rezultata predstavljenih za prvi dio 2018. Godine, prikazanih u tabeli 31, vidi se da najveći prenos suspendovanog materijala registrovane su reci Nerodimka.

U sledećoj tabeli prikazat ćemo rezultate merenja tokom drugog dela 2018. Godine, uzimanja uzoraka u određenim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Suspendovanj e (g/L) Merenje 5	Suspendovanj e (g/L) Merenje 6	Suspendovanj e (g/L) Merenje 7	Suspendovanj e (g/L) Merenje 8
1	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	0.123	0.168	0.163	0.118
2	Kaçanik	Reka Nerodimka	0.260	0.310	0.298	0.252
3	Kaçanik, spajanje reke Lepenac sa Nerodimom	Reka Lepenac	0.182	0.228	0.217	0.173

**Tabela 62.** Rezultati mjerenja suspendovanog materijala, drugi dio 2018

Iz rezultata predstavljenih za drugi deo 2018. godine, predstavljenih u tabeli 32, vidi se da najveći transfer suspendiranovanog materijala registraovani su reci Nerodimka.

## Merenje erodiranog, nanošenog materijala u slivu reke Lepenac

Merenje, odnosno uzimanje uzoraka sedimenata nanošenog u dnu reke, na određenim tačkama reka rečnog sliva reke Lepenac, izvršeno je na osnovu standardnih metoda sa odgovarajućim batometrom za sakupljanje taloženog sedimenta. Batometar koji se koristi je tipa kutije sa mrežom (đakom) sa dimenzijama otvora od oko 300 µm, koje su u proporcijama prečnika čestica taloženog sedimenta.

U sledećoj tabeli prikazani su prosečni rezultati sa merenja 2017. Godine, iz uzoraka taloženih sedimenata.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Talog (g/15min)
1	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	1.963
2	Kaćanik	Reka Nerodimka	2.023
3	Kaćanik, spajanje reke Lepenac sa Nerodimom	Reka Lepenac	2.631

**Tabela 63.** Rezultati mjerenja taloženog materijala, prosek tokom 2017. godine

Što se tiče protoka taloženog materijala, iz rezultata tabele 33, možemo zaključiti da najveći transfer (g/15 min) ove vrste inerata je takođe registrovan u reci Lepenac, nešto manje na reci Nerodimka.

U cilju analize dugoročnih rezultata i dobijanja približnog proseka, mjerenja su nastavljena u 2018. godini, odnosno nastavljena su uzimanja uzoraka taloga sedimenta na određenim tačkama u slivu reke Lepenac, gdje je korišten odgovarajući batometar.

Uzimanja zoraka je vršeno periodično tokom 2018. godine, prema predviđenom planu na tačkama uzimanja uzoraka, ko su uzorci analizirani u laboratoriji.

U sledećoj tabeli prikazujemo periodične rezultate istraživanja u toku 2018. Godini, u istim određenim tačkama.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Talog (g/15min) Merenje 1	Talog (g/15min) Merenje 2	Talog (g/15min) Merenje 3	Talog (g/15min) Merenje 4
1	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	1.433	3.072	2.244	1.333
2	Kaçanik	Reka Nerodimka	1.703	3.534	3.504	1.601
3	Kaçanik, spajanje reke Lepenac sa Nerodimom	Reka Lepenac	2.093	3.930	3.946	1.988

**Tabela 64.** Rezultati merenja vučenog materijala, prvi deo 2018. godine

Što se tiče toka taloženog materijala, iz rezultata tabele 34, za merenja prvog dela 2018. godine, možemo zaključiti da je najveći transfer (g/15 min) ove vrste inerata registrovani na reci Lepenac, nešto manje na reci Nerodimka.

Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Talog (g/15min) Merenje 5	Talog (g/15min) Merenje 6	Talog (g/15min) Merenje 7	Talog (g/15min) Merenje 8
1	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	2.857	2.199	2.133	2.743
2	Kaçanik	Reka Nerodimka	3.251	3.399	3.263	3.153
3	Kaçanik, spajanje reke Lepenac sa Nerodimom	Reka Lepenac	3.694	3.907	3.712	3.509

**Tabela 65.** Rezultati mjerenja taloženog materijala, drugi deo 2018. godine

Što se tiče protoka taloženog materijala, iz rezultata tabele 35, za mjerenja drugog dela 2018. godine, možemo zaključiti da je najveći transfer (g/15 min) ove vrste inerata takođe registrovan je u reci Lepenac, nešto manje na reci Nerodimka.

## **Određivanje količine inerata za korišćenje na trgovima određenih sliva reke Lepenac**

Glavne reke ovog sliva su Lepenac i Nerodimka. Reka Nerodimka nema dobre sedimente za korišćenje inerata, ali postoji potreba za regulisanje korita u cilju zaštite poljoprivrednog zemljišta.

Vredi napomenuti da je ova reka prilično prljava jer grad Uroševac i okolna sela ispuštaju kanalizaciju direktno u reku bez prethodnog tretmana. Reka je u veoma lošem stanju oseća se smrad i predstavlja opasnost za bilo koju epidemiju za stanovnike duž toka ove reku.

Voda se stoga ne koristi za navodnjavanje zemljišta i može direktno uticati na zagađenje bunara iz kojih se snabdevaju stanovnici sa pitkom vodom.

Tokom obilaska lokacije utvrdili smo gore opisane podatke. Selo Stari Kačanik i Stagovo su u opasnosti od zagađenja ove reke. Slijedeće fotografije odražavaju stanje rijeke.



**Slika 62:** Nerodimska reka

Moguće lokacije za korišćenje su lokacija Broda u pravcu toka reke u gornjem delu u reci se izvode radovi za izgradnju hidroelektrana.

Osim toga, segment iz Kačanika prema Elez Hanu, segment koji je najviše oštećen neprimernim korišćenjem inerata, nema više površine za korišćenje inerata iz razloga da se u koritu reke izvode radovi za izgradnju autoputa "Arber Džaferi".



### Identifikovani trg: Segment na lokaciji Gornja Gerlica

Inertni sedimenti akumuliraju se sa leve strane reke i predstavljaju dobre proizvode za upotrebu. Koordinate iz stavke Y = 7511169,

X = 4681561 u stavku Y = 7511647, X = 7681627

Granulacije su promeru od 2 - 30-40 cm u prečniku i uglavnom dominiraju klastet karbonat i silika su klaste druge stijene prodati, bazalta, itd sepeptinite.

Količina inertnih zaliha u ovom segmentu kreće približno oko  $Q = 4000\text{m}^3$ .

Korito reke ima potrebe za popravku jer erozije reke je pritnja poljoprivrednom zemljištu na desnoj strani toka.



**Slika 63:** Segment rijeke Gerlicë

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Gerlica		4000	4681561	7511169
2				7681627	7511647

**Tabela 66:** Segment reke Gerlica

### Identifikovani trg: Segment ispod Brodskog mosta

Rečno kprito treba popraviti jer je u njemu izvršeno i dalje se vrši ilegalno korišćenje inerata. Količina mogućih rezervi za korišćenje kreću približno oko  $Q = 2000\text{ m}^3$ . Takođe, i segmenti iznad Brodskog mosta ima potrebe za popravak Y = 7510406, X = 7510406. Količina inertnih rezervi se kreće oko  $Q = 1500\text{ m}^3$ .

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materiala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Gerlica		4000	4681325	7510673

**Tabela 67:** Segment ispod Brodskog mosta



**Slika 64:** Segment ispod Brodskog mosta

**Identifikovani trg: Segment ispod Dubravskog mosta**

Korito treba popraviti na levoj strani reke. Moguća količina ineratae za korišćenje kreće se oko  $Q = 1500 \text{ m}^3$ .



**Slika 65:** Segment ispod Dubravskog mosta

Br.	Određeni trg	Opština	Količina taloženog materijala $Q=\text{m}^3$	Koordinata X	Koordinata Y
1	Gerlica		4000	4680931	7517905

**Tabela 68:** Segment ispod Dubravskog mosta

## **POGLAVLJE VI**

### **Analitički laboratorijski deo**

### **PETROGRAFIČNA ISPITIVANJA**



## Petrografsko ispitivanje uzoraka: M1DB-1

Petrografski opis izvršen je optičkim mikroskopom sa polarizatorom i analizatorom sa stepenom uvećanja od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* uzorak analizira se u petrografskoj laboratoriji je sive boje sa malom veličinom kristala do prosečne.

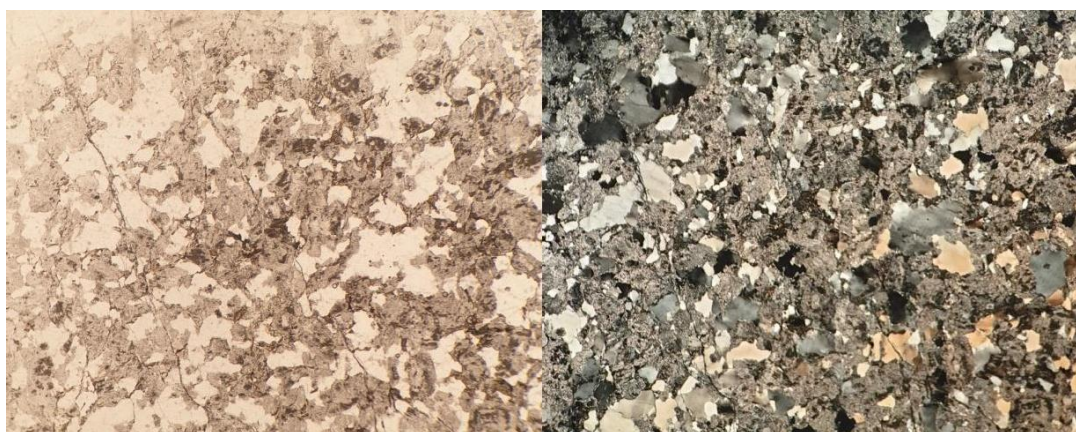
*Mikroskopski:* Stena ima visok sadržaj glinenca (feldspata) koji su gotovo potpuno urezani, tako da nije moguće identifikovati vrstu glinenca (feldspata).

Takođe sadrži oko 30% kvarca i niske vrijednosti sadržaja sljude na koje se menja i primećuje se prisustvo sekundarnih minerala kao što je hlorit itd. (1-2 %).

Stena je granitoid koji se deformiše i menja, iako visok sadržaj kvarca predstavlja dobru tvrdoću.



**Slika 66:** Primeri uzoraka M1DB-1



**Slika 67:** Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Osim minerala kvarca u ovom prikazu primećuju sericitizmi mineral glinenca (feldspata) koji čine najveći deo stene.

### **Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-2**

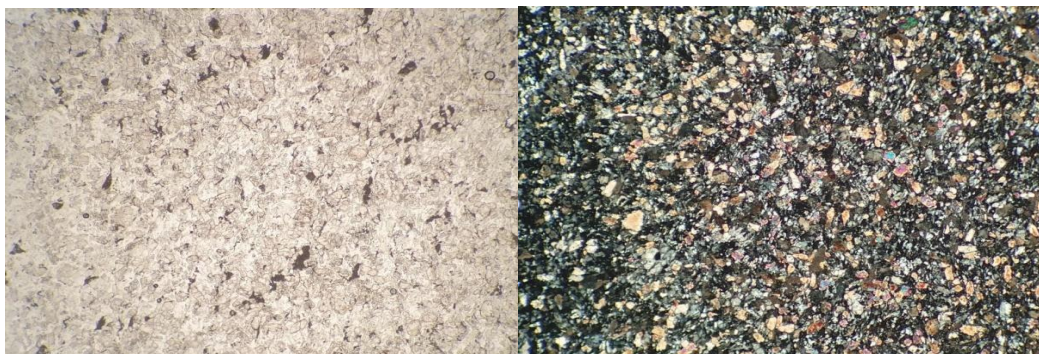
Petrografski opis je izvršen optičkim mikroskopom sa polarizatorom i analizatorom sa stepenom povećanja od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji je otvorene zelene boje.

*Mikroskopski:* Stena sa mikrozrnatom teksturom, koji uglavnom sadrže plageokliziti i pirokseni monoklina koji su relativno sveži, ukupna veličine kristala je homogena, kreće 0.02-0.2 mm.

Stena sadrži zelene minerale iz škrljaca, kao što su klorit i oskudni agregati epidoita kojim se potvrđuje da je stena metamorfozni facien zelenih škrljaca.

Stena je bazalt koji je i pored metamorfoze relativno svež.



**Slika 68:** Prikaz uzorak polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 32 puta. Na ovoj slici uglavnom se primećuju inerali feldspata i piroksine.

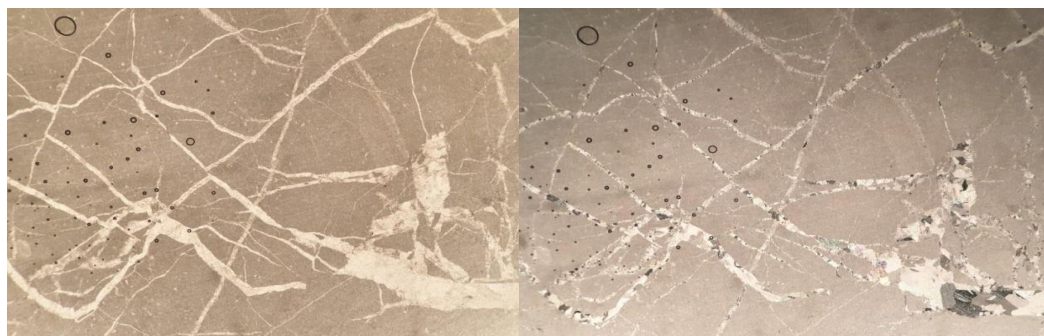
### **Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-3**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis izvršen je optičkim mikroskopom sa polarizatorom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji je crvenkasto-braon boje.

*Mikroskopski:* Mudstoni (mikroni) sa finim pukotinama, branama i rezbarijama različitih dimenzija i orijentisane u različitim pravcima. Žile i pukotine ispunjene su sa 2 generacije spitičnog kalcita. Mikrofauna planktona je retko.

Stepen tvrdoće Moho: 3-4.



**Slika 69:** Prikaz uzorka sa polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b).

Uvećan 10 puta.

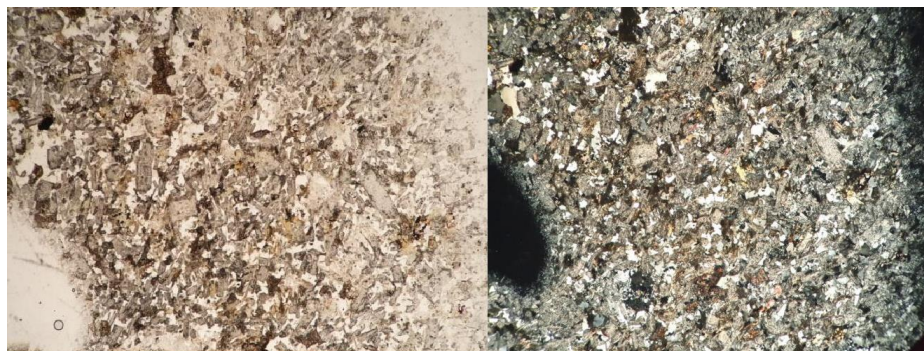


### **Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-4**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis izvršen je optičkim mikroskopom sa polarizatorom i analizatorom sa stepenom sa povećanjem (zumiranja) od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran je u petrografskoj laboratoriji, sive otvorene boje.

*Mikroskopski:* Stena je zrnaste teksture ima sadržaj feldspata, kvarc, mika i drugih sekundarnih minerale. Ovaj kamen je sličan M1DB-1, ima veći sadržaj mika veće veličine kristala. Feldspati su gotovo svi sericitizirani, uočavaju se relikti biotita jer ovaj mineral se pretvara u aktinolit i sadržaj klorita ima mali sadržaj belih mika. Sekundarni minerali koji se uočavaju u ovom uzorku, su sfeni i cirkoni, granate koja je upravo počela da se formira i drugi minerali sericita, kloriti ili aktinoliti dokazuju da je stena u fazama transformacije u metamorfnu stenu. Stena je metamorfni granitoid, međutim, kamenje predstavlja dobru tvrdoću. Osim feldspata minerala sericitizita uočavaju se minerali kvarca koji su u kasnijoj fazi primarne teksture stene.



**Slika 70:** Prikaz uzorka sa polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta.

### **Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-5**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis je izvršen je optičkim mikroskopom sa polarizatorom i analizatorom sa uvećanjem (zumiranja) od 10 do 100 puta.

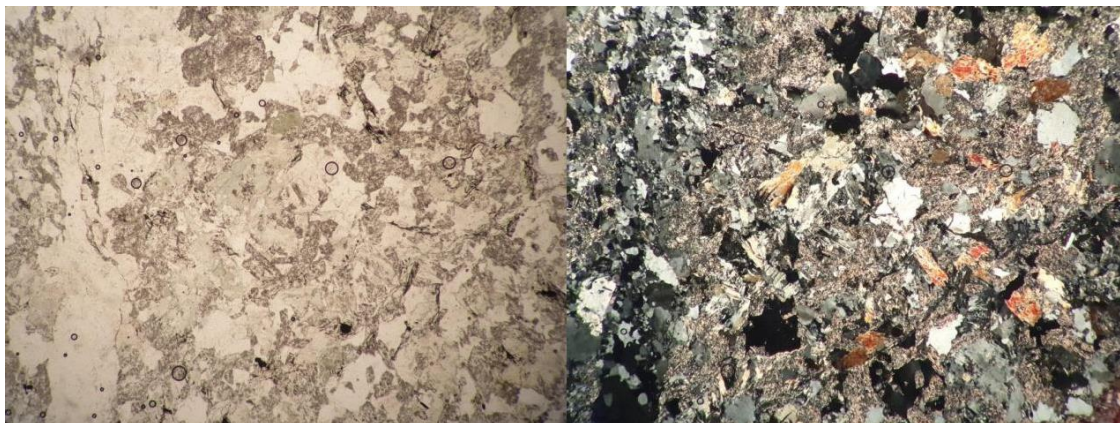
*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji koji je sive boje sa prosečnom veličinom kristala.

*Mikroskopski:* Stena je zrnaste teksture ima sadržaj feldspata, kvarca, muskovita, aktinolita i drugih sekundarni minerala. Ovaj kamen je sličan uzorku M1DB-1 i 4-M1DB ali koja ne sadrži biotit, čak i kao relikvije i mogu se opaziti koji Kristal kalcita.

Gotovosu svi feldspati sericitizovani, osim sericita koji je većinski, ima i muskovita.

Kvarc je ponekad rekristalizovan. Prisustvo kloritoida i mikroagregata epidota pokazuju da se radi o facijama metamornih stena zelene boje.





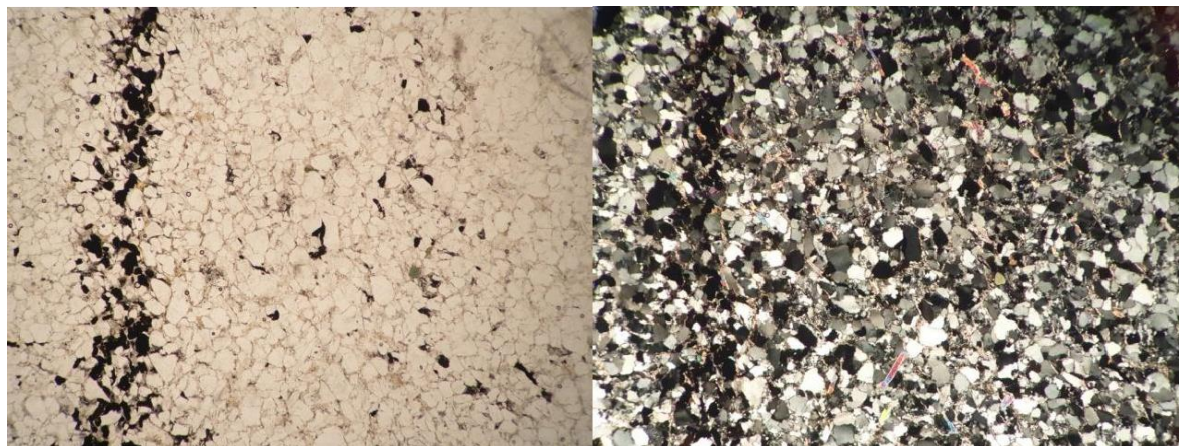
**Slika 71:** Prikaz uzoraka sa polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Pored kvarcnih minerala na ovoj slici, serikacija glinenih minerala čine većinu stena, kvarca i hloritoida.

### **Petrografsko ispitivanje uzoraka: M6LPZ-1**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis izvršen je optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji je siv u crvenoj boji.

*Mikroskopski:* Stena je homogeni pešćar s veličinom od 0.2 do 0.3 mm, uglavnom od kvarca i puno manje od feldspata, dominiraju granule koje se međusobno graniče. U sredini kvarcnih granula, primećeni su kristali uglavnom muskovite dagnje. Primetan je visok sadržaj neprozirnih minerala, koji u ovom slučaju mogu biti magnetit ili hematit.



**Slika 72:** Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Pored kvarcnih minerala na ovoj slici, mineralni mika u ovom slučaju su muskoviti.

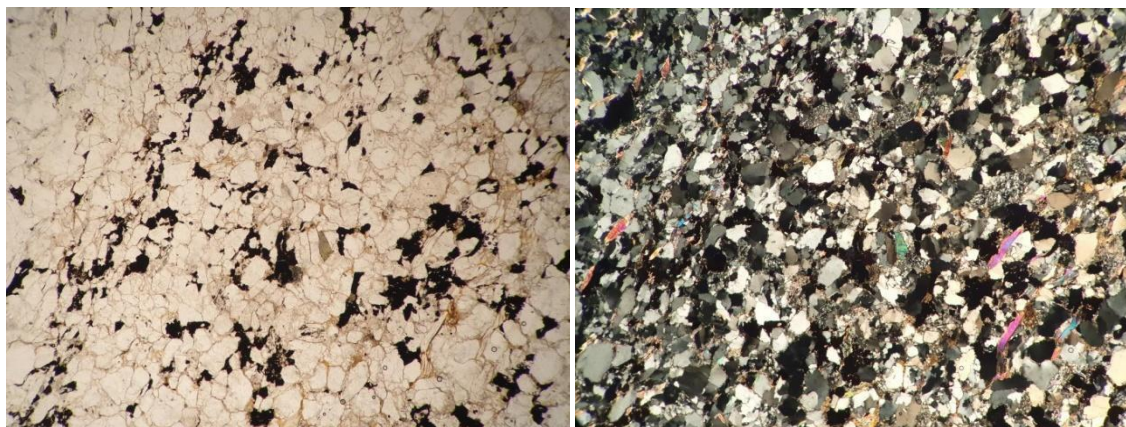
### **Petrografsko ispitivanje uzoraka: M6LPZ-2**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis izvršen je optičkim mikroskopom sa polarizatorom i analizatorom sa povećanjem (zumiranja) od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran je u petrografskoj laboratoriji koji je sive boje i lako crvenkast.

*Mikroskopski:* Stena je peščarnica veoma slična modelu M6LPZ-1. U ovom primeru su relativno homogene granule, više su ugaoni u slučaju iz prethodnog uzorka i veličine nešto veći od 0,5 mm. Ovdje prevladava sadržaj kvarcnih minerala, kao i kristala većih muskovita sa relativnim visokim sadržajem.

Sadržaj minerala u uzorku je više nego u uzorku M6LPZ-1, iznose di 5%.



**Slika 73:** Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Pored minerala kvarca na ovoj slici, minerali micelijuma su takođe uočeni u ovom slučaju su muskoviti.

### **Petrografsko ispitivanje uzoraka: M6LPZ-3**

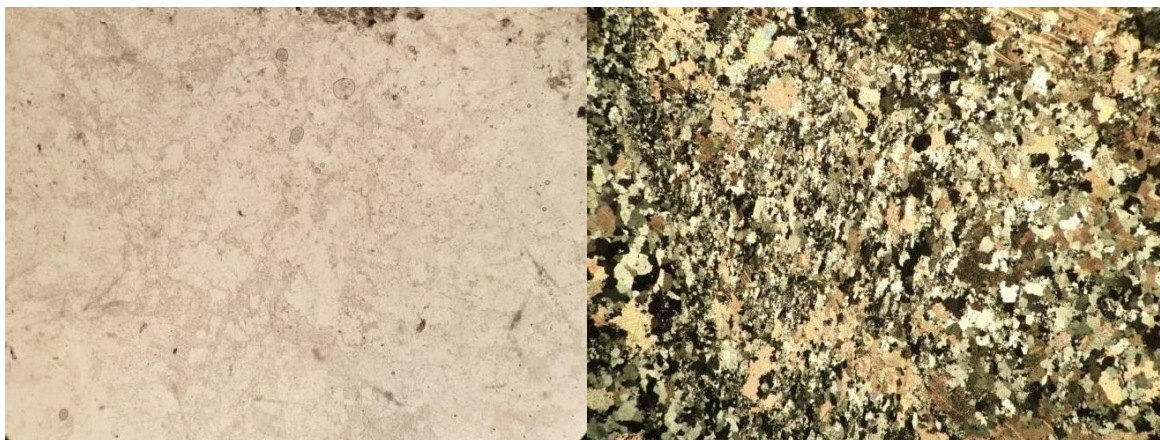
Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis je izvršen optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak koji je analiziran u petrografskoj laboratoriji je sive zatvorene boje.

*Mikroskopski:* Stena ima visok sadržaj kvarca i kalcita.

Ova stena predstavlja planove skringinga koji su najizraženiji od kvarcnih minerala koji se rekristalizuju i čine najveći deo stene, dok se i kalciti primećuju u steni. Ova stijena je kalkšista.





**Slika 74:** Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Na ovim mikroskopskim fotografijama primećeni su kvarcni minerali orijentisani prema planovima šintoziteta i minerali kalcita.

#### **Petrografsko ispitivanje uzorakai: M6LPZ-4**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis je izvršen optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji je tamno sivi pesak.

*Mikroskopski:* Peščano karbonski. Stena uglavnom sadrži kvarc. Što se tiče stepena granularnosti, oni predstavljaju različite stupnjeve zaokruživanja: skoro okrugli, okrugli i dobro okrugli. Tvrdoća prema stepenu Moho: 6-7.



**Slika 75:** Prikazani uzorak polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b).  
Povećan 10 puta.

### **Petrografsko ispitivanje uzoraka: M7ZTU-1**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis je izvršen optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji koji bele boje, sa velikim kristalima kvarca.

*Mikroskopski:* Kvarc, radi se o steni koja ima monomineralan sadržaj, samo kvarc čija veličina kristala je do 1 cm. Radi se o jednom uzorku kvarca sa jedne žile.



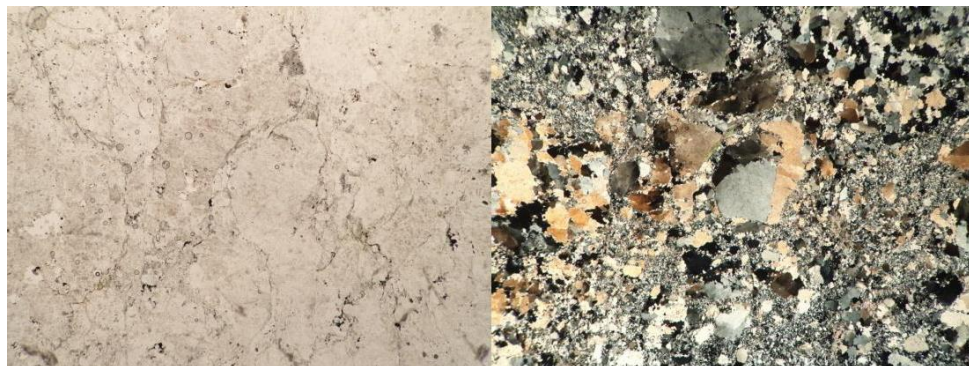
**Slika 76:** Prikaz uzorka polarizovani svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. U ovom uzorku videse samo minerale kvarca.

### **Petrografsko ispitivanja uzoraka: M7ZTU-2**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis je izvršen optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji je otvorene boje, sa kristalima bele i sive boje, srednje i do velike veličine kristala.

*Mikroskopski:* Stena ima visok sadržaj kvarca čija veličina dosta varira od mikroskopske do 0,5 cm. Kvarc je skoro u potpunosti rekristalizovano, stena sadrži nekoliko mineral fedspata, radi se o kvarcu.



**Slika 77:** Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta.

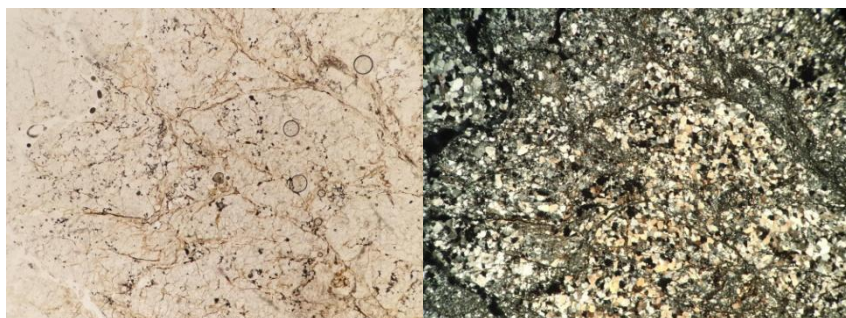


### Ispitivanja Petrografski uzorci: M7ZTU-3

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis je izvršen optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji je crvenkasto-braon.

*Mikroskopski:* Stena je pešćar sa visokim sadržajem kvarcnih minerala, sa malo fedsrata i mika. Veličina kristala varira od nekoliko mikrona do 0,3 mm. Stena predstavljaju brojne prelome koji izgledaju kao planovi pod kojima se stijena krši.



**Slika 78:** Prikaz uzorka polarizovanim (svetlom a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Na ovim slikama jasno vide planovi preloma koji opisuju uzorak.

### Petrografsko ispitivanja uzorka: M7ZTU-4

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis je izvršen optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji je tamno crveni radiolator.

*Mikroskopski:* Stana radiolaritika sa tankim pukotinama sa malim popunjenih sa 2 generacije spitičnog kalcita. Većina radiola je rekristalizovana u kvarc. Tamno obojeni materijali su glina i oksid gvožđa. Tvrdoća prema stepenu Moha: 3-4.



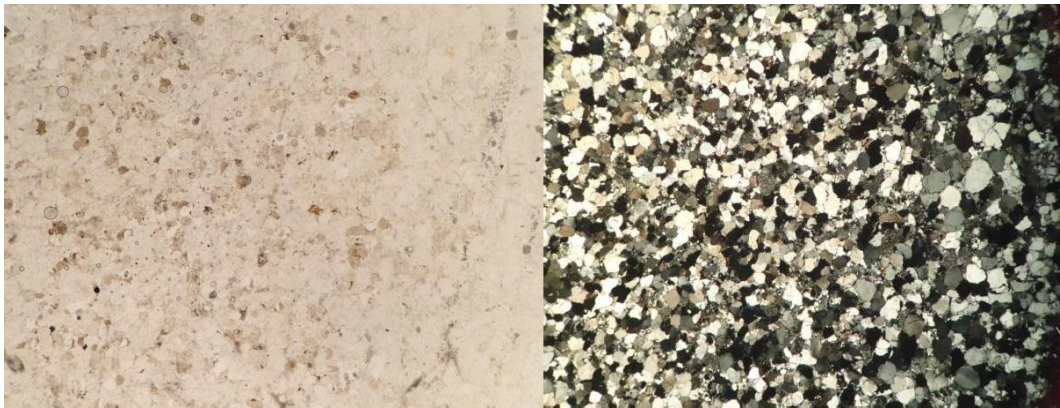
**Slika 79:** Prikaz uzorka polarizovanog svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećana 10 puta.

### **Petrografsko ispitivanje uzoraka: M7ZTU-5**

Uzorak je uzet na terenu od strane naručioca. Petrografski opis se izvršen optičkim polarizacionim mikroskopom i analizatorom sa uvećanjem od 10 do 100 puta.

*Makroskopski:* Uzorak analiziran u petrografskoj laboratoriji koji je sive do bele boje.

*Mikroskopski:* Stena je peščar visoko homogenog zrnom, polu okruglom, oi kruglom peščar sa prečnikom od 0,2 do 0,5 mm od kvarca i feldpata, potpuno zrnaste granule, gotovo bez matriksa, granule su u kontaktu jedni sa drugima. U sredini kvarcnih granula uočena su nekoliko mikrokristala uglavnom muskovita. U ovom pesku, za razliku od drugih uzoraka, sadržaj feldspata je visok. Visok sadržaj neprozirnih minerala je vrlo nizak.



**Slika 80:** Prikaz uzorka polarizovani svetlom (a) i analizatorom (b).

Uvećana 10 puta.



## PRIMENA VREDNOSTI DOBIJENIH REZULTATA

Na osnovu istraživanja, u nastavku prikazujemo rezultate režima voda i aluviona na nekim karakterističnim stanicama.

### Hidrometrijska stanica Đonaj

Navedena hidrometrijska stanica postavljena je za hidrometrijsko merenje protoka Belog Drima u koti na nadmorskoj visini 306 m.l.m. (prema Bilten IHMK 2016-2016), koja pokriva površinu od 3951 km<sup>2</sup> sliva, u smislu količina protoka, nanos aluvijala, i degradacija vodnih resursa od nepravilne eksploatacije inerata, što je rezultiralo kao rang vrlo značajna karakteristika radi obuhvaćanja u ovom izvještaju.

### Mesečni i godišnji prosječni nanos suspendovanog i taloženog materijala

Prema istraživanju merenja suspendovanih aluviona i taloženih materijala, predstavljene kroz aluvijum suspendivne koncentracije (mg/l) i onih taloženih (gr/15'), upoređenih sa prosječnim mjesečnim prilivom dobijenih od nekih podataka IHMK (nivoi vode u profilu 2018. godine) u odnosu na istorijsku orelaciju nivoa priliva za hidrometrijski rang, u narednoj tabeli predstavlja relevantne rezultate u skladu s dobrom inženjerskom praksom.

Analiza e aluviona H.S. Đonaj										
Vreme-nski period	Qmes (m3/s)	Cs (mg/l)	Cz (gr/15')	Gs (t/mesec) (t/godina)	Gz (t/mesec) (t/god.)	GTOT (t/mesec) (t/god.)	GTOT (m3/mesec) (m3/godina)	Gs (Kg/s)	Gz (Kg/s)	GTOT (Kg/s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Jan</b>	60.08	0.112	2.768	18022.846	2703.427	20726.273	10363.137	6.729	1.009	7.738
<b>Feb</b>	70.77	0.134	4.407	25399.749	3809.962	29209.712	14604.856	9.483	1.422	10.906
<b>Mar</b>	68.18	0.173	4.569	31592.103	4738.815	36330.918	18165.459	11.795	1.769	13.564
<b>Apr</b>	80.36	0.105	2.602	22599.804	3389.971	25989.774	12994.887	8.438	1.266	9.703
<b>May</b>	82.07	0.123	4.054	27037.403	4055.611	31093.014	15546.507	10.095	1.514	11.609
<b>Jun</b>	44.66	0.168	4.432	20095.714	3014.357	23110.071	11555.035	7.503	1.125	8.628
<b>Jul</b>	19.22	0.163	4.299	8391.052	1258.658	9649.710	4824.855	3.133	0.470	3.603
<b>Aug</b>	10.66	0.117	3.851	3340.554	501.083	3841.637	1920.819	1.247	0.187	1.434
<b>Sep</b>	16.36	0.103	2.55	4513.318	676.998	5190.316	2595.158	1.685	0.253	1.938
<b>Oct</b>	32.07	0.193	3.132	16577.984	2486.698	19064.681	9532.341	6.190	0.928	7.118
<b>Nov</b>	52.97	0.221	3.431	31354.341	4703.151	36057.493	18028.746	11.706	1.756	13.462
<b>Dec</b>	61.33	0.221	3.431	36302.846	5445.427	41748.273	20874.137	13.554	2.033	15.587
Godina=				<b>245227.715</b>	<b>36784.157</b>	<b>282011.872</b>	<b>141005.936</b>	<b>7.630</b>	<b>1.144</b>	<b>8.774</b>

**Tabela 69:** Aluvijalna analiza na hidrometrijskoj stanici Đonaj

## Hidrometrijska stanice Prizren

Prosečni režim protoka, na osnovu podataka protoka, sa višegodišnjeg hidrološkog aspektu, predstavljena je vremenskim nizom toka vode u periodu 1952-1986. godine prema "Technical Raport of Hydrology of the Drini River Basin" 2008. godine (izvještaj Zhong- Hue FANG projekat GFA Consulting Group GmbH ECLO za Kosovo) odgovarajući hidrometrijski rang:

Prosečan višegodišnji mesečni protok u H.S. PRIZRENI (1952-1986)													
Profil	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	God
ST.Prizren	5.35	4.44	5.21	6.13	9.04	6.52	3.48	2.35	2.27	3.11	4.89	4.30	4.76

**Tabela 70:** Prosečni višegodišnji tokovi na hidrometrijskoj stanici Prizeren

## Mesečni i godišnji prosečni nanosi suspendovanog i taloženog materijala

Na osnovu merenja istraživanja suspendovanja i taloženog aluvijuma hidrometrijskog ranga Prizrena, predstavljena preko koncentracije suspendiranja aluvijuma (mg/l) i onih taloženih (gr/15') i prosečnog višegodišnjeg proseka protoka vode na odgovarajućem hidrometričnom rangu, u narednoj tabeli izneti su relevantni rezultati u skladu sa inženjerskom praksom.

Analiza e aluvijuma H. S. Prizreni (F=158 km <sup>2</sup> )											
Vremenski Period	Qmes (m <sup>3</sup> /s)	Cs (mg/l)	Cz (gr/15')	Gs (t/mes.) (t/god.)	Gz (t/mes.) (t/god.)	G <sub>TOT</sub> (t/mes.) (t/god.)	G <sub>TOT</sub> <sup>3</sup> (m /mes.) <sup>3</sup> (m /god.)	Gs (Kg/s)	Gz (Kg/s)	G <sub>TOT</sub> (Kg/s)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Jan	5.35	0.101	2.013	1448.062	217.209	1665.271	832.636	0.541	0.081	0.622	
Feb	4.44	0.117	3.844	1392.302	208.845	1601.148	800.574	0.520	0.078	0.598	
Mar	5.21	0.154	3.866	2148.927	322.339	2471.266	1235.633	0.802	0.120	0.923	
Apr	6.13	0.096	1.912	1575.218	236.283	1811.500	905.750	0.588	0.088	0.676	
May	9.04	0.11	3.613	2664.148	399.622	3063.770	1531.885	0.995	0.149	1.144	
Jun	6.52	0.152	3.827	2654.146	398.122	3052.268	1526.134	0.991	0.149	1.140	
Jul	3.48	0.146	3.674	1360.266	204.040	1564.306	782.153	0.508	0.076	0.584	
Aug	2.35	0.106	3.468	666.610	99.991	766.601	383.301	0.249	0.037	0.286	
Sep	2.27	0.093	1.855	566.185	84.928	651.112	325.556	0.211	0.032	0.243	
Oct	3.11	0.132	2.553	1100.158	165.024	1265.182	632.591	0.411	0.062	0.472	
Nov	4.89	0.163	2.719	2133.395	320.009	2453.404	1226.702	0.797	0.119	0.916	
Dec	4.30	0.163	2.719	1878.263	281.739	2160.003	1080.001	0.701	0.105	0.806	
Godina =				19587.679	2938.152	22525.831	11262.916	0.609	0.091	0.701	

**Tabela 71:** Alluvijalna analiza hidrometrijske stanice u Prizerenu

## Hidrometrijska stanica Dečane

Prosečni režim toka, na osnovu podataka protoka voda, sa višegodišnjeg hidrološkog aspekta, predstavljena je vremenskim nizom toka vode u periodu 1952-1986. godine prema "Technical Raport of Hydroillogy of the Drini River Basin" 2008 godine (izvještaj Zhong- Hue FANG projekta GFA Consulting Group GmbH ECLO za Kosovo) odgovarajući hidrometrijski rang (položaj).

Prosečan višegodišnji mesečni protok u H.S. Dečane (1952-1986)													
Profil	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	God.
Q(m <sup>3</sup> /s)	2.61	2.83	3.50	7.70	13.15	8.02	3.13	1.75	2.10	3.38	4.08	3.34	4.64

**Tabela 72:** Prosečni višegodišnji protok na hidrometrijskoj stanici Dečane

## Mesečni prosječni i godišnji nanos suspendovanog i taloženog materijala

Na osnovu merenja istraživanja suspendovanog i taloženog aluvijuma u hidrometrijskoj stanici Dečane, predstavljena koncentracijom suspendiranja aluvijuma (mg/l) i onih taločenih (gr/15'), i prosječnog višegodišnjeg proticaja vode na odgovarajućoj hidro-metričkoj stanici, u narednoj tabeli izneti su relevantni rezultati u skladu sa inženjerskom praksom.

Analiza aluviona u H. S. Dečane										
Vremenska perioda	Qmes (m <sup>3</sup> /s)	Cs (mg/l)	Cz (gr/15')	Gs (t/mes.) (t/god)	Gz (t/mes.) (t/god.)	GTOT (t/mes.) (t/god.)	GTOT (m <sup>3</sup> /mes.) (m <sup>3</sup> /god.)	Gs (Kg/s)	Gz (Kg/s)	GTOT (Kg/s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jan	2.61	0.093	2.832	650.505	97.576	748.080	374.040	0.243	0.036	0.279
Feb	2.83	0.107	4.543	812.146	121.822	933.968	466.984	0.303	0.045	0.349
Mar	3.50	0.167	4.385	1563.678	234.552	1798.230	899.115	0.584	0.088	0.671
Apr	7.70	0.088	2.69	1815.690	272.353	2088.043	1044.022	0.678	0.102	0.780
May	13.15	0.101	4.27	3557.913	533.687	4091.600	2045.800	1.328	0.199	1.528
Jun	8.02	0.174	2.399	3739.908	560.986	4300.895	2150.447	1.396	0.209	1.606
Jul	3.13	0.167	2.303	1399.453	209.918	1609.371	804.686	0.522	0.078	0.601
Aug	1.75	0.097	4.099	455.092	68.264	523.356	261.678	0.170	0.025	0.195
Sep	2.10	0.086	2.636	484.717	72.708	557.425	278.712	0.181	0.027	0.208
Oct	3.38	0.108	3.452	977.792	146.669	1124.461	562.231	0.365	0.055	0.420
Nov	4.08	0.171	3.621	1867.384	280.108	2147.491	1073.746	0.697	0.105	0.802
Dec	3.34	0.171	3.621	1530.678	229.602	1760.280	880.140	0.571	0.086	0.657
Godine=				<b>18854.956</b>	<b>2828.243</b>	<b>21683.200</b>	<b>10841.600</b>	<b>0.587</b>	<b>0.088</b>	<b>0.675</b>

**Tabela 73:** Alluvijalna analiza na Dečanskoj hidrometrijskoj stanici

## Opšte količine aluvijuma i norme vode na godišnjim osnovama

U narednoj tabeli (tabela 74), ukupna količina vode i aluvijuma se prikazuje godišnje za sve hidrometrijske stanice.

Pregled godišnjih nanosa aluviona na svim Hidrometrijskim Stanicama												
Br.	Mesto uzimanja uzoraka	Reka	Qmes (m <sup>3</sup> /s)	Cs (mg/l)	Cz (gr/15')	Gs (t/mes.) (t/god.)	Gz (t/mes.) (t/god.)	GTOT (t/mes.) (t/god.)	GTOT (m <sup>3</sup> /mes.) (m <sup>3</sup> /god.)	Gs (Kg/s)	Gz (Kg/s)	GTOT (Kg/s)
1	Klina	Reka Klina	<b>3.65</b>	0.22	6.57	24954.75	3743.21	28697.97	14348.98	0.78	0.12	0.89
2	Klin, ušće sliva	Reka Klina	<b>1.50</b>	0.23	7.47	10863.36	1629.50	12492.87	6246.43	0.34	0.05	0.39
3	Klin, Miruša ušće sliva	Reka Miruša	<b>2.04</b>	0.15	1.77	9656.49	1448.47	11104.96	5552.48	0.30	0.05	0.35
4	Vragolija, Kosovo Polje	Reka Sitnica	<b>12.16</b>	0.16	2.78	61127.07	9169.06	70296.13	35148.06	1.90	0.29	2.19
5	Milloshevo	Reka Lab	<b>5.16</b>	0.23	2.19	37353.88	5603.08	42956.96	21478.48	1.16	0.17	1.34
6	Koshtovo, Mitrovica	Reka Ibar	<b>14.50</b>	0.12	3.40	58804.09	8820.61	67624.70	33812.35	1.83	0.27	2.10
7	Prelez, Mitrovica	Reka Ibar	<b>14.15</b>	0.12	2.77	57130.13	8569.52	65699.65	32849.83	1.78	0.27	2.04
8	Brod, Shtpce	Reka Lepenac	<b>6.15</b>	0.14	2.12	27337.80	4100.67	31438.46	15719.23	0.85	0.13	0.98
9	Kaçanik ušće sliva Nerodimlje	Reka Nerodimka	<b>1.50</b>	0.30	2.60	14158.54	2123.78	16282.32	8141.16	0.44	0.07	0.51
10	Kaçanik	Reka Lepenc	<b>7.25</b>	0.22	3.09	50428.45	7564.27	57992.71	28996.36	1.57	0.24	1.80
11	Lužane	Reka Lab	<b>4.74</b>	0.22	2.83	33552.17	5032.83	38585.00	19292.50	1.04	0.16	1.20
12	Staro ^ikatovo-Glogovac	Reka Drenica	<b>1.20</b>	0.16	3.10	6237.71	935.66	7173.37	3586.69	0.19	0.03	0.22
13	Vragolija	Reka Drenica	<b>1.50</b>	0.24	3.00	11371.20	1705.68	13076.88	6538.44	0.35	0.05	0.41
14	Vragolija	Reka Graçanka	<b>0.85</b>	0.30	3.18	8256.68	1238.50	9495.18	4747.59	0.26	0.04	0.30
15	Crnolevo	Reka	<b>0.20</b>	0.15	2.46	960.53	144.08	1104.61	552.31	0.03	0.00	0.03
16	Domarovce	Krilevska Reka	<b>4.45</b>	0.14	2.38	19561.15	2934.17	22495.32	11247.66	0.61	0.09	0.70
17	Vitina	Binačka Morava	<b>1.57</b>	0.12	2.75	6333.94	950.09	7284.04	3642.02	0.20	0.03	0.23
18	Drelaj	Pečka Bisgtrica	<b>4.33</b>	0.12	2.50	15845.63	2376.85	18222.48	9111.24	0.49	0.07	0.57
19	Deçane	Deçanska Bistrica	<b>4.63</b>	0.13	3.73	18602.85	2790.43	21393.28	10696.64	0.58	0.09	0.67
20	Brkovo	Reka Istok	<b>3.65</b>	0.17	1.85	19034.45	2855.17	21889.62	10944.81	0.59	0.09	0.68
21	Kpuz	Deçanska Bistrica	<b>7.83</b>	0.13	3.48	31179.72	4676.96	35856.67	17928.34	0.97	0.15	1.12
22	Gjakovica	Erenik	<b>12.33</b>	0.16	3.87	62016.46	9302.47	71318.92	35659.46	1.93	0.29	2.22
23	Pirane	Topluha	<b>5.68</b>	0.18	3.06	32587.93	4888.19	37476.12	18738.06	1.01	0.15	1.17
24	Donaj	Beli Drim	<b>49.94</b>	0.15	3.63	245368.28	36805.24	282173.53	141086.76	7.63	.15	8.78
25	Vlašnje	Prizren. Bistrica	<b>6.45</b>	0.13	3.01	26542.13	3981.32	30523.45	15261.72	0.83	0.12	0.95

**Tabela 74:** Opšte količine aluvijuma i normi o vodama na godišnjem nivou

## ZAKLJUČCI

1. Ilegalna eksploatacija reka negativno je uticala na ekonomski aspekti neuravnoteženog korišćenja u rečnim inerata.
2. Nekontrolisan korišćenje reka negativno je uticala na okolinu i degradaciju rečnog korita.
3. Uništavanje korita reka i uništenje uravnoteženog toka rečnih voda nekontrolisanom eksploatacija šljunka negativno uticalo i u poljoprivredna zemljišta zbog poplava i zagađenje vode.
4. Nedostatak adekvatnog pravnog okvira za kontrolisanu upotrebu inerata reka na Kosovu uticao je na ilegalno korišćenje inertnog materijala.
5. Nedostatak detaljnih stručnih studija za korišćenje inerata uticalo je na degradaciju rječnih korita i degradaciju vodotoka.
6. Trenutna situacija u rečnim slivovima Kosovu sa svim pitanjima koja zahtijevaju stvaranje strukture ili mreže za efikasno i kontinuirano praćenje od strane državnih institucija na nacionalnom ili čak i opština koje upravljaju ovim riječnim slivovima.
7. Očuvanje kvalitete vode i održivo upravljanje slivova ispunit će obaveze Kosova na regionalnom i međunarodnom nivou radi zaštiti životne sredine u celini i osiguranja kvaliteta vode posebno.
8. Preduzimanjem odgovarajućih mera za riječne slivove, nesumnjivo može se obnoviti kvalitet vode i to neće povećati samo biodiverzitet već će osigurati zdravlje ljudi.
9. Naj degradirano područje koje se i dalje degradira je Beli Drim, sektor koji počinje od Kramovika u selo Đonaj. Dok je u reci Erenik, najoštećeniji sektor koji počinje od sela Korenica do mosta Tabaka na ulazu Đakovice.
10. Na osnovu merenja i izvršenih analiza zaključujemo da je korišćenje inerata iz riječnih korita je optimalno za realizaciju u letnjoj sezoni.



## **Opšte preporuke**

1. Izrada nacrtu propisa koji sankcionišu neplanirano korišćenje inerata i korišćenje poljoprivrednog zemljišta duž obala reka Kosova.
2. Izaditi strateške planove za kontrolisano korišćenje inerata reka na Kosovu kako bi se spriječila eksploatacija inerata na riječnim obalama.
3. Izvršiti detaljna istraživanja u vezi sa kvalitetom i količinom inerata na određenim trgovima i deponovanjima materijala predloženog za korišćenje.
4. Izvršiti detaljne studije o izgradnji inženjerskih objekata na lokacijama identifikovanih za zaštitu od erozija i poplava.
5. Označiti trgove eksploatacije rečnih inerata koje će uticati na uređenje korita reka i vodotoka.
6. Na osnovu merenja i analiza izvršenih da bi se utvrdio vremenski period pogodan za upotrebu inerata iz rečnih korita, preporučuje se korišćenje u letnjoj sezoni.
7. Uspostavljanje i postavljanje stalnih nadzornih stanica za ove vodene slivove treba da posluži za poboljšanje kvaliteta vode u okviru implementacije Direktive o vodama, Direktive 2000/60/EC.
8. Izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je zakonska obaveza, ali i neophodnost sprečavanja eutrofikacije riječnih voda.
9. S obzirom da situacija u sliviva predstavlja probleme, potrebne su dodatne studije osim onih koje se realizuju u okviru ovog projekta.
10. Preduzminje tehničke mere na obalama reke ili samim rečnim koritima kako bi se izbegle prirodne prepreke i vještačke barijere postavljeni od ljudi.

## **Preporuke za hidrotehničke mere**

1. Izgradnja terasa, nasipa duž obala i brana u vodotocima kao hidrotehničke zaštitne mera za minimiziranje erozivne moći.
2. Održavanje ušća slivova prirodnom intervencijom sađenjem drveća duž rečnih korita.
3. Izgradnja zaštitnih zidova u područjima gde rečna kreveta ne mogu izdržati sve tokove, uz tehničke intervencije (nasipi od prirodnog materijala ali i čvrstim materijalom).
4. Zabrana svih građevinskih aktivnosti u blizini obala reka, osim objekata ekonomskim karaktera (mostovi, brane, odvodni kanaloe i dr.) koji ne ugrožavaju tok rijeke poplavama.
5. Sanacija degradiranih područja reke Beli Drim, Pečka Bistrica, Klina, Istok, Lepenac Erenik, Kriva Reka, Dosivojce, Binačka Morava itd.

## Lista slika

Slika 1. Hidrografska mreža glavnih riječnih slivova u Republici Kosova (izvor: Strategija voda Kosova 2017-2036) .....	6
Slika 2. Karta erozivnih područja .....	15
Slika 3. Vodni slivovi Kosova (Izvor: Statistike voda Kosova, 2017) .....	19
Slika 4. Mreža meteoroloških i hidroloških stanica na Kosovu .....	20
Slika 5. Mesta procene za merenje količine i kvaliteta inerata.....	21
Slika 6: Batometar za pregled uzoraka suspendovanih sedimenta .....	24
Slika 7: Batometar za proučavanje uzorka vučenih sedimenta .....	25
Slika 8: Karta liva Belog Drima .....	30
Slika 9: Uzdužni profil reke Beli Drim .....	31
Slika 10: Sliv Belog Drima sa podslivima .....	32
Slika 11: Padavina u slivu Belog Drima.....	34
Slika 12: Dugoročna raspodela padavina u pet stanica u slivu reke Drim .....	34
Slika 13: Karta erozije u slivu Belog Drima.....	35
Slika 14. Karta šuma u slivu Belog Drima .....	37
Slika 15: Fotografija sa merenja na terenu .....	43
Slika 16: Segment ispod Zllakoqan mosta.....	44
Slika 17: Inertni depoziti – naselje Veiko Krushevo Grande - prikaz ispod brane.....	45
Slika 18: Inertni depoziti – naselje Veliko Krushevo – prikaz iznad brane .....	45
Tabela 19: Segment ispod Budisalskog mosta .....	46
Slika 19: Segment ispod Budisalskog mosta, Opština Klina .....	46
Slika 20: Segment ispod Zalćskog mosta.....	47
Slika 21: Segment nakon spajanja reke Klina sa Belim Drimom .....	47
Slika 22: Segment na reci Pečka Bistrica .....	48
Slika 23: Segment Zahać – reka Beli Drim .....	49
Slika 24: Segment Zahać – Glavićica .....	50
Slika 25: Leshan segment – Kličinë.....	50
Slika 26: Segment sela Kličina .....	51
Slika 27: Trg eksploatacije - Jablanica .....	52
Slika 28: Lokacija Gornji Poterć.....	53
Slika 29: Segment iznad Mosta sela Dogojevo.....	53
Slika 30: Segment ispod starog mosta reke Miruša .....	54
Slika 31: Segment Gremnik - Čupevo .....	54
Slika 32: Segment Volujak – Kpuz .....	55
Slika 33: .....	55
Slika 34: Segment Belog Drima kod Rakovine.....	56
Slika 35: Segment u blizini sela Rakovina.....	57
Slika 36: Segment ispod Rakovinskog mosta .....	57
Slika 37: Segment u Kramoviku.....	58
Slika 38: Segment na lokaciji sela Jiflak.....	58
Slika 39: Segment na lokalitetu Dabidol .....	59
Slika 40: Segment na lokalaciji Dejna.....	59
Slika 41: Segment na lokaciji Ratkovac .....	60
Slika 42: Segment ispod Rugovskog most.....	61
Slika 43: Segment Velike Kruše .....	61

Slika 44: Segment Pirane.....	62
Slika 45: Karta Ibarskog sliva.....	65
Slika 46: Prosečna dnevna temperatura (u °C) u Prištini pre 1985 .....	67
Slika 47: Hidrološka karta Ibarskog sliva.....	69
Slika 48: Karta erozije sliva reke Ibar .....	73
Slika 49: Karta sliva Binačke Morave.....	81
Slika 50: Nagib terena sliva Binčke Morave .....	83
Slika 51: Hidrografska karta Binačke Morave .....	84
Slika 52: Karta padavina Binačke Morave.....	85
Slika 53: Erozijska karta sliva Binačka Morave .....	86
Slika 54: Segment iznad sela Binče .....	93
Slika 55: Dosivojce – Lajčić .....	93
Slika 56: Sliver eke Lepenac .....	95
Slika 57: Karata padavina u slivu reke Lepenac .....	98
Slika 58: Hidrološka karta sliva Lepenac .....	101
Slika 59: Karta erozija sliva Lepenac.....	102
Slika 60: Pedološka karta Lepenskog sliva .....	103
Slika 61: Karta šuma u dolini reke Lepenac.....	104
Slika 62: Nerodimska reka.....	111
Slika 63: Segment rijeke Gërlicë.....	112
Slika 64: Segment ispod Brodskog mosta .....	113
Slika 65: Segment ispod Dubravskog mosta .....	113
Slika 66: Primeri uzoraka M1DB-1 .....	115
Slika 67: Prikaz uzroka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Osim minerala kvarca u ovom prikazu primećuju sericitizmi mineral glinenca (feldspata) koji čine najveći deo stene. ....	115
Slika 68: Prikaz uzorak polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 32 puta. Na ovoj slici uglavnom se primećuju inerali feldspata i piroksine. ....	116
Slika 69: Prikaz uzorka sa polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta.....	116
Slika 70: Prikaz uzroka sa polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta.....	117
Slika 71: Prikaz uzoraka sa polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Pored kvarcnih minerala na ovoj slici, serikacija glinenin minerala čine većinu stena, kvarca i hloritoida. ....	118
Slika 72: Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Pored kvarcnih minerala na ovoj slici, mineralni mika u ovom slučaju su muskoviti. ....	118
Slika 73: Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Pored minerala kvarca na ovoj slici, minerali micelijuma su takođe uočeni u ovom slučaju su muskoviti. ....	119
Slika 74: Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Na ovim mikroskopskim fotografijama primećeni su kvarcni minerali orijentisani prema planovima šintoziteta i minerali kalcita. ....	120
Slika 75: Prikazani uzorak polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b).....	120
Povećan 10 puta.....	120
Slika 76: Prikaz uzorka polarizovani svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. U ovom uzorku videse samo minerale kvarca.....	121
Slika 77: Prikaz uzorka polarizovanim svetlom (a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. ....	121
Slika 78: Prikaz uzorka polarizovanim (svetlom a) i analizatorom (b). Uvećan 10 puta. Na ovim slikama jasno vide planovi preloma koji opisuju uzorak.....	122
Slika 79: Prikaz uzorka polarizovanog svetlom (a) i analizatorom (b) Uvećana 10 puta. ....	122
Slika 80: Prikaz uzorka polarizovani svetlom (a) i analizatorom (b).....	123

## Lista tabela

Tabela 1: Kategorije erozije na Kosovu, površina u km <sup>2</sup> i učešće u %.....	14
Tabela 2: Pregled rasprostranjenosti erozije prema kategorijama u slivima .....	15
Tabela 3: Dužina u kilometrima i površina slivova glavnih reka Kosova.....	18
Tabela 4: Mesta uzoraka sa geografskim koordinatama prema rekama.....	22
Tabela 5: Kvalitet inerata .....	27
Tabela 6: Inertne frakcije .....	27
Tabela 7: Morfološki parametri glavnih podslivova.....	32
Tabela 8: Karakteristike erozije sliva.....	35
Tabela 9: Zemljište prekriveno šumama .....	37
Tabela 10: Mesta uzimanja uzoraka sa geografskim koordinatama sliva Beli Drim .....	39
Tabela 11: Rezultati merenja suspendovanih materijala, godišnji prosek 2017. godine. ....	40
Tabela 12: Rezultati merenja suspendovanog materijala, u prvoj polovinu 2018. godine.....	41
Tabela 13: Rezultati merenja suspendovanih materija, drugi polovinu 2018. godine .....	41
Tabela 14: Rezultati merenja taloženog materijala, prosek tokom 2017. godine .....	42
Tabela 16: Rezultati merenja taloženog materijala, druge polovine 2018. Godine .....	43
Tabela 17: Segment ispod Zlakočanskog mosta .....	44
Tabela 18: Inertni depoziti – Naselje Veliko Kruševo.....	45
Tabela 19: Segment ispod Budisalskog mosta .....	46
Tabela 20: Segment niz i preko mosta Zalča.....	46
Tabela 21: Segment nakon spajanja reke Klina sa Belim Drimom.....	47
Tabela 22: Segment na reci Pečka Bistrica.....	48
Tabela 23: Segment Zahać, reka Beli Drim .....	49
Tabela 24: Segment Zahać .....	49
Tabela 25: Segment Lešane .....	51
Tabela 26: Segment sela Kličina .....	52
Tabela 27: Segment Jablanica .....	52
Tabela 28: Lokacija Gornji Poterć.....	53
Tabela 29: Segment iznad Mosta sela Dogojevo .....	53
Tabela 30: Segment ispod starog mosta reke Miruša.....	54
Tabela 31: Segment Volojak - Kpuz.....	55
Tabela 32: Segment ispod Restoran "Crni kamen" .....	56
Tabela 33: Segmenti Belog Drima u blizini Rakovine .....	56
Tabela 34: Segment u blizini sela Rakovina .....	57
Tabela 35: Segment ispod Rakovina mosta do Kramovika .....	58
Tabela 36: Segment na lokalitetu sela Jiflak .....	58
Tabela 37: Segment na lokaciji Dabidol .....	59
Tabela 38: Segment na lokaciji Dejna .....	59
Tabela 39: Segment na lokaciji Ratkovac.....	60
Tabela 40: Segment u Maloj Malesiji .....	60
Tabela 41: Segment ispod Rugovskog mosta.....	61
Tabela 42: Segment Velike Kruše.....	61
Tabela 43: Segment Pirane .....	62
Tabela 44: Geografske koordinate Ibarkog sliva.....	74
Tabela 45: Prosečni rezultati merenja suspendovanih materijala sa merenja 2017. godine, sa uzetih mostara suspendovanih (visećih) dendimenata. ....	75



Tabela 46. Rezultati merenja suspendovanog materijala, prvi deo 2018. godine.....	76
Tabela 47. Rezultati merenja suspendovanog materijala, drugi deo 2018. godine .....	76
Tabela 48. Rezultati merenja nanošenih materijala, prosečno tokom 2017. godine.....	77
Tabela 49. Rezultati merenja nanošenog materijala, prvi deo 2018. godine .....	78
Tabela 50. Rezultati merenja nanošenog materijala, drugi deo 2018. godine .....	78
Tabela 51: Mesta osmatranja sa geografskim koordinatama Moravskog sliva .....	87
Tabela 52. Rezultati merenja suspendovanog materijala, prosek tokom 2017. godine .....	88
Tabela 53. Rezultati merenja suspendovanog materijala, u prvom delu 2018. godine. ....	89
Tabela 54. Rezultati merenja suspendovanog materijala, drugi dio 2018. godine .....	89
Tabela 55. Rezultati merenja taloženih materijala, prosek tokom 2017. godine .....	90
Tabela 56. Rezultati merenja vučenog materijala, prvi deo 2018. godine .....	91
Tabela 57. Rezultati mjerjenja taloženog materijala, drugi dio 2018. godine .....	91
Slika 54: Segment iznad sela Binče .....	93
Tabela 58: Segment iznad sela Binče .....	93
Tabela 59: Mesto uzimanja uzoraka sa geografskim koordinatama sliva reke Lepenac .....	106
Tabela 60. Rezultati merenja suspendovanih matereijala, prosek tokom 2017. godine .....	107
Tabela 61. Rezultati merenja suspendovanog materijala, prvi deo 2018. godine.....	108
Tabela 62. Rezultati mjerjenja suspendovanog materijala, drugi dio 2018 .....	108
Tabela 63. Rezultati mjerjenja taloženog materijala, prosek tokom 2017. godine .....	109
Tabela 64. Rezultati merenja vučenog materijala, prvi deo 2018. godine .....	110
Tabela 65. Rezultati mjerjenja taloženog materijala, drugi deo 2018. godine .....	110
Tabela 66: Segment reke Gerlica .....	112
Tabela 67: Segment ispod Brodskog mosta .....	112
Tabela 68: Segment ispod Dubravskog mosta .....	113
Tabela 69: Aluvijalna analiza na hidrometrijskoj stanici Đonaj.....	124
Tabela 70: Prosečni višegodišnji tokovi na hidrometrijskoj stanici Prizeren .....	125
Tabela 71: Alluvijalna analiza hidrometrijske stanice u Prizerenu.....	125
Tabela 72: Prosečni višegodišnji protok na hidrometrijskoj stanici Dečane.....	126
Tabela 73: Alluvijalna analiza na Dečanskoj hidrometrijskoj stanici.....	126
Tabela 74: Opšte količine aluvijuma i normi o vodama na godišnjem nivou .....	127

## Sadržaj

POGLAVLJE I .....	3
OPŠTI DEO .....	3
Predgovor.....	4
UVOD.....	5
Pravni okvir za sektor voda .....	7
Direktive Evropske Zajednice o vodama .....	8
Geografski položaj.....	9
Klima.....	10
Reljef .....	11
Geologija .....	12
Erozija.....	14
Padavine.....	16
Površinske vode .....	17
Reke i slivovi.....	18
Određivanje tačaka za merenje nanošenja rečnih inerata .....	20
Opšta analiza aluvijalnog bilansa u karakterističnim osima postojećeg hidrometrijskog mjerenja glavnih reka na Kosovu .....	22
Merenje nanošenog sedimentovanog materijala.....	23
Merenje nošenog suspendovanog materijala .....	24
Mjerenje erozionog materijala koji se struži i taloži .....	25
Određivanje centara (kvadrata) za korišćenje inerata.....	26
Određivanje kvaliteta inerata za korišćenje u doređenim centrima .....	27
POGLAVLJE II - SLIV BELOG DRIMA .....	28
Rečni sliv Belog Drima .....	29
Geografija sliva Belog Drima .....	30
Reljef .....	31
Klimatske karakteristike sliva Belog Drima .....	33
Padavine.....	33
Erozija sliva Beli Drim .....	35
Biljni pokrivač.....	37
Hidrometrijska mreža.....	38
Mesta merenja rečnih nanosa u slivu Beli Drim .....	39
Merenje nanošenog suspendovanog materijala u slivu Belog Drima.....	40
Merenje erodiranog materijala, u slivu Belog Drima.....	42
Određivanje količine inerata za korišćenje na centrima (trgovima) utvrđenih u slivu Belog Drima .....	44
Identifikovani trg: Segment u blizini naselja Veliko Kruševo, Opština Klina .....	45
Identifikovani trg: Segment ispod Budisalskog mosta, Opština Klina.....	46
Identifikovani trg: Segment niz i preko mosta Zalča, opština Istok .....	46
Identifikovani trg: Segment nakon spajanja reke Klina sa Belim Drimom (u blizini Hadžijskog Mosta) .....	47
Identifikovani trg: Segment u reci Pečka Bistrica.....	48
Identifikovani trg: Segment Zahać - reka Beli Drim .....	48
Identifikovani trg: Segment Zahać – Glavaćica .....	49

Identifikovani trg: Segment Lešane – Klčinë .....	50
Identifikovani trg: Segment selo Kličina .....	51
Identifikovani trg: Segment Jablanica .....	52
Identifikovani trg: Lokacija Gornji Poterć .....	52
Identifikovani trg: Segment na Mostu Sela Dogojevo .....	53
Identifikovani trg: dio reke Miruša ispod starog mosta .....	54
Identifikovani trg: Segment Gremnik - Čupevo .....	54
Identifikovani trg: Segment Volujak - Kpuz .....	55
Identifikovani trg: Segment ispod Restoran "Crni Kamen" .....	55
Identifikovani trg: Segment Beli Drim u blizini Rakovine .....	56
Identifikovani trg: Segment blizu sela Rakovine u pravcu mosta Rakovina .....	56
Identifikovani trg: Segment ispod Rakovinskog mosta do Kramovika .....	57
Identifikovani trg: Segment na lokaciji sela Jiflak .....	58
Identifikovani trg: Segment na lokaciji Dabidol .....	59
Identifikovani trg: Segment na lokaciji Ratkovac .....	60
Identifikovani trg: Segment u Maloj Malesiji .....	60
Identifikovani trg: Segment ispod Rogovskog mosta .....	61
Identifikovani trg: Segment Velika Kruša .....	61
Identifikovani trg: Segment Pirane .....	62
POGLAVJE III - SLIV REKE IBAR .....	63
Sliv reke Ibar .....	64
Geografska i hidrografska pozicija Ibarskog sliva .....	64
Reljef .....	65
Klima .....	67
Hidrogeologija Ibarskog sliva .....	68
Aluvioni duž Ibarskog sliva .....	71
Padavine .....	72
Erozija .....	73
Mesta za merenje nanosa u slivu reke Ibar .....	74
Merenje nanošenog suspendovanog materijala u Ibarskom slivu .....	75
Merenje erodiranog, taloženog materijala Ibarskom slivu .....	77
POGLAVJE IV - SLIV REKE MORAVA .....	79
Sliv reka Morava .....	80
Geografski položaj .....	81
Klima .....	82
Pejzaž .....	83
Hidrografija sliva Binačka Morava .....	84
Padavine .....	85
Erozija .....	86
Mesta merenja nanosa sliva Morave .....	87
Merenje nanošenog i taločenog materijala u slivu Morave .....	88
Merenje erodiranog, taloženog materijala u Moravskom slivu .....	90
Određivanje količine inerata za upotrebu na trgovima određenih na slivu Binačka Morava .....	92
Identifikovani trg: Segment iznad sela Binče .....	93
Identifikovani trg: Segment Dosivojce – Lajčić .....	93
POGLAVJE V - SLIV REKE LEPENAC .....	94
Sliv reke Lepenac .....	95
Geografske karakteristike sliva reke Lepenac .....	96

Klimatski uslovi.....	97
Atmosferske padavine .....	98
Hidrološke karakteristike sliva reke Lepenac.....	100
Erozija.....	102
Pedološke karakteristike sliva Lepenac.....	103
Biljni pokrivač.....	104
Godišnji protok vode.....	105
Mesta merenja rečnog nanosa sliva reke Lepenac.....	106
Merenje nanošenog suspendovanog materijala u slivu reke Lepenac.....	107
Merenje erodiranog, nanošenog materijala u slivu reke Lepenac .....	109
Određivanje količine inerata za korišćenje na trgovima određenih sliva reke Lepenac.....	111
Identifikovani trg: Segment na lokaciji Gornja Gerlica .....	112
Identifikovani trg: Segment ispod Brodskog mosta.....	112
Identifikovani trg: Segment ispod Dubravskog mosta.....	113
POGLAVLJE VI - Analitički laboratorisjki deo - Petrografička ispitivanja .....	114
Petrografsko ispitivanje uzoraka: M1DB-1 .....	115
Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-2.....	116
Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-3.....	116
Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-4.....	117
Petrografsko ispitivanja uzoraka: M1DB-5.....	117
Petrografsko ispitivanje uzoraka: M6LPZ-1 .....	118
Petrografsko ispitivanje uzoraka: M6LPZ-2 .....	119
Petrografsko ispitivanje uzoraka: M6LPZ-3 .....	119
Petrografsko ispitivanje uzoraka: M6LPZ-4.....	120
Petrografsko ispitivanje uzoraka: M7ZTU-1.....	121
Petrografsko ispitivanja uzoraka: M7ZTU-2.....	121
Ispitivanja Petrografski uzorci: M7ZTU-3.....	122
Petrografsko ispitivanja uzorka: M7ZTU-4.....	122
Petrografsko ispitivanje uzoraka: M7ZTU-5.....	123
PRIMENA VREDNOSTI DOBIJENIH REZULTATA .....	124
Hidrometrijska stanica Đonaj.....	124
Mesečni i godišnji prosečni nanos suspendovanog i taloženog materijala .....	124
Hidrometrijska stanice Prizren.....	125
Mesečni i godišnji prosečni nanosi suspendovanog i taloženog materijala .....	125
Hidrometrijska stanica Dečane .....	126
Mesečni prosečni i godišnji nanos suspendovanog i taloženog materijala .....	126
Opšte količine aluvijuma i norme vode na godišnjim osnovama .....	127
ZAKLJUČCI.....	128
Opšte preporuke .....	129
Preporuke za hidrotehničke mere .....	130
Literatura .....	140

## **Literatura**

Vodni status na Kosovu (Izveštaj 2010) Vodni resursi Kosova (Internet) G.Elezaj, A.Kodra - Geologija Kosova  
Statistika voda na Kosovu (Kosovska agencija za statistiku) Kosovska strategija o vodama 2017-2036  
Statistike o vodama na Kosovu, 2017