

Оригинални научни рад
Др Радислав Тошић*

ЕРОЗИОНИ ПРОЦЕСИ У СЛИВУ АКУМУЛАЦИЈЕ ДРЕНОВА

Абстракт: У раду је анализирано стање ерозионих процеса у сливу акумулације Дренова. Сагледавањем обима и интензитета ерозионих процеса омогућава се увид у количину ерозионог материјала који се уноси у акумулацију што је и кључни проблем даљње експлоатације овог хидротехничког објекта.

Кључне ријечи : ерозија, примарни фактори ерозије, коефицијент ерозије, продукција наноса, транспорт наноса.

Abstract: In the article the condition of the erosion processes in the basin of the accumulation Drenova has been analyzed. Reviewing the capacity as well as intensity of the erosion processes unleashes the insight into the quantity of the erosion material which is being imported into accumulation, which is the main problem of the further exploitation of this hydrotechnical object.

Key words: erosion, primary factors of erosion, coefficient of the erosion, deposit production, deposit transport

1. Увод

Слив акумулације Дренова дио је слива ријеке Вијаке који се простире на површини од 316, 09 km² на сјеверу запада Републике Српске. Основна намјена ове акумулације је ублажавање вала великих вода, одбрана од поплаве долине Вијаке, повећање минималних протицаја ријеке Вијаке у сушном периоду, снабдјевање рибњака водом и обезбјеђење воде за град Прњавор. Међутим, убрзани развој града наметнуо је нове захтјеве за већим количинама воде што је постао један од кључних проблема. Кориштењем акумулације у протеклих двадесет и седам година у набројане сврхе релативно се

* Др Радислав Тошић, доцент Природно – математичког факултета Универзитета у Бањој Луци.

Природно – математички факултет, М. Стојановића 2, Бања Лука, РС, Босна и Херцеговина.

добро одговарало на постављене захтјеве, међутим, нови захтјеви отворили су страну проблема који су вјешто избјегавани протеклих година. Наравно, ријеч је о засипању акумулације, односно смањењу запремине воде, њеном оплићавању у сушном периоду, што узрокује загријавање воде, раст вегетације и низак ниво квалитета воде која се захвата и уводи у технолошки процес.

Сходно проблемима, а у контексту изналажења рјешења овог проблема, било је неопходно приступити комплексном научно – истраживачком раду у циљу сагледавања утицаја ерозионих процеса на акумулацију Дренова.

2. Анализа примарних физичко – географских фактора ерозије

2. 1. Геолошко – тектонске одлике

У геолошкој грађи сливног подручја акумулације Дренова учествују стијене различитог времена и начина постанка. Уопште гледано, стијене од којих су грађени сјеверни, крајњи западни и источни дијелови овог простора, разликују се од стијена јужних и југоисточних дијелова. По саставу и старости у геолошкој грађи сливног подручја акумулације Дренова присутне су : јурске формације, стијене дијабаз – рожначке формације, горњокредне творевине и седименти неогена.

Комплекс јурских стијенских формација представљен лапоровито – карбонатним комплексом седимената који су у контакту са стијенама горње креде и стијенама габра, смјештен је дуж засеока Доњи Вијачани. Испитивањем ове површински изоловане формације утврђена је њихова просторна манифестација дуж југозападнoг обода Љубићког перидотитско – серпентинитског масива, али и разлика у литофацијалним карактеристикама у односу на околне стијене што указује на њихов примарни положај у односу на стијене дијабаз – рожначке формације (1, 41).

Перидотит серпентинске стијене највећим дијелом изграђују планину Љубић чији сјевероисточни обронци представљају сливно подручје акумулације Дренова. Перидотитско – серпентинитске стијене планине Љубић у суштини представљају обод неогеног басена који се простире према сјеверу, али и један мањи дио великог серпентинитско – перидотитског масива планина Узломац – Борја – Озрен. Перидотити овог простора дио су серије магматско – метаморфних стијена дијабаз – рожначке формације које заједно са амфиболитима изграђују једну цјелину типичних метаморфних склопова који на ријетким мјестима непоремећених профила исказују одређени степен конкордантног прослојавања. За разлику од перидотита који имају највеће распрострањење у дијелу масива Љубић који се налази у сливном подручју акумулације Дренова, серпентинити су издвојени у виду појасева који се простиру у сјеверном и источном дијелу масива Љубић. У долини Вијачке издвојена је мања маса прљавожутих и зеленкастих серпентинита, док се на појединим мјестима примјећују жице онечишћеног бречастог магнезита дебљине и до једног метра. Дијабази су тијела спилит - кератофирско – дијабаз – долеритско – габро – гранитске асоцијације, представљена као метарска или декаметарска тијела по западном ободу масива Љубић.

Габрови изграђују декаметарско тијело на сјеверозападном дијелу Љубићког масива гдје се налазе у контакту са серпентинским блоком, али и гдје су добрим дијелом заплављени неогеним седиментима. Албитски сијени-ти присутни су на простору села Дренова, карактерише их хипидиморфно зрнаста структура и масивна текстура (1, 43).

Горњокредни седименти развијени су у кластичној и карбонатној фацији у западном и сјеверозападном дијелу сливног подручја акумулације Дренова, гдје преко кластичних седимената конкордантно налијежу бречасте кречњаки. У подручју села Вијачани утврђени су на локалитетима Дакићи, Кузмановићи и Дренова горњокредни кластични који имају особине флиша, односно флишоликих наслага. У саставу ових формација нема пјешчара, међутим, јасно је изражено присуство других литолошких чланова који овој формацији дају особине плочасто - лапоровитих кречњака, бречастих кречњака, конгломерата те лапораца и глинача. У сливу ријеке Дреновице поред плочасто – лапоровитих микрита јављају се и бречасте кречњаки сиво и све-јтлосмеђе боје који леже конкордантно преко кластичних седимената, док присуство истих кречњака видимо и у околини локалитета Ђаковићи. На бази суперпозиције, литолошког састава и нађене фауне у неогену Прњаворског басена издвојени су седименти миоцена и доњег плиоцена, од којих су истраживаном подручју слива акумулације Дренова присутни слатководни старији миоцен (бурдигал – хелвет), тортон, доњи сармат и панон (меот – горњи миоцен). Седименти бурдигал – хелвета присутни су на западном дијелу истраживаног подручја на локалитетима Вијачани, Чивчије и Кокори. Највеће распрострањење ових седимената присутно је у селу Вијачани, што је и највећим дијелом унутар сливне површине акумулације Дренова. У Дренови, на лијевој долинској страни Вијачке присутни су преко горњокредних кречњака конгломерати цементовани пјешчарима сиве или црвене боје док се преко њих наизмјенично смјењују зеленосиве и црвене пјесковите глине са прослојцима пјешчара. Терестрично – лимничке насlage утврђене су у области Вијачана, односно од терестрично – лимничких седимената изграђено је и развође између слива Вијачке и Турјанице, односно и развође сливног подручја акумулације Дренова као и долина Васића и Данића потока (1, 47).

Посебну фацију представљају крупнозрни пијескови хоризонтално усложнени, пронађени на десној долинској страни ријеке Тополова на 500 метара узводно од ушћа у ријеку Вијаку. Пјескови и пјешчари као седименти тортона присутни су на бројним локалитетима, избијајући на површину у виду мањих изданака већином као бочне фације спрудних и субспрудних кречњака. Глине и лапорци су литофацијалне творевине које су третиране као сиве глине, сиве лапоровите глине и сиви и бијели лапорци. Седименти наведених фација присутни су на простору Шаринаца, Мравице и другим локалитетима у облику изданака малих димензија са висинама које ријетко прелазе и један метар (1, 52).

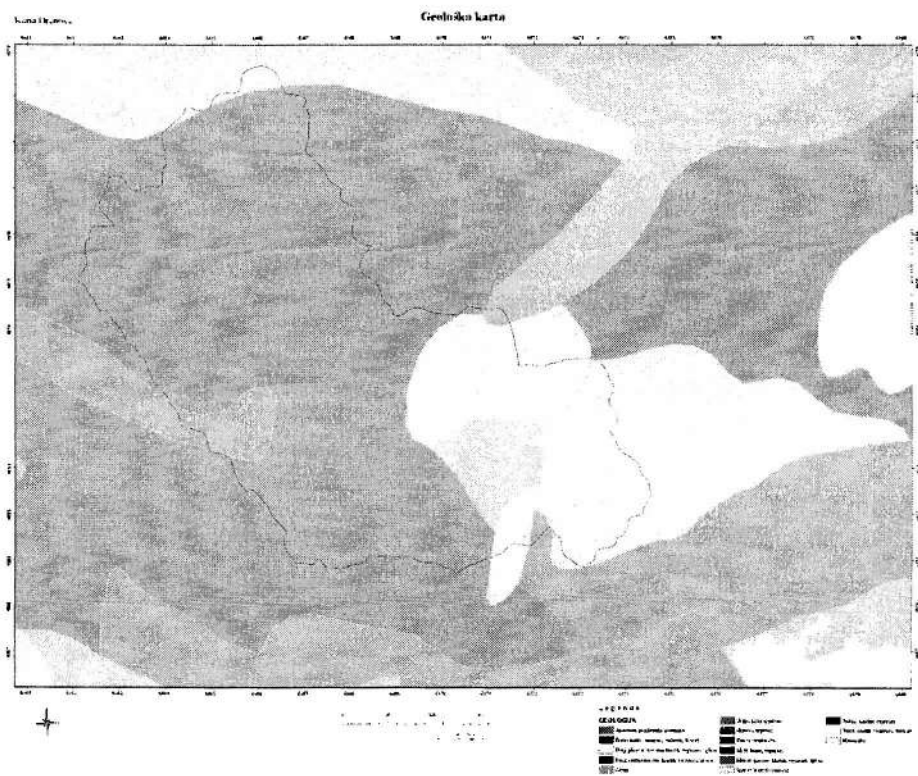
Горњи миоцен (доњи сармат) у истраживаном подручју започиње творевинама сарматског ката и простире се на сјеверу и дијелом сјевероистоку сливног подручја. У кориту ријеке Вијачке вода је открила насlage доњег сармата (волин) на коме су у доњем дијелу сиве пјесковите глине, а преко њих

сиви глиновити лапорци и сиве глине. Волински седименти захватају велику површину истраживаног подручја у дјелу села Лишња, гдје су на неким мејстима плитки изданци, а негдје откривени профили и преко 10 метара висине. У истом дијелу сливног подручја откривене су жуте пјесковите глине, лапоровите глине и пјешчари док су бијелосиви карбонатни пјешчари откривени на више мјеста дуж ријеке Вијаке. На локалитету Бубањ према Гунићима на мјесту једног активног клизишта откривени су сиви и листаста пјесковита лапорци.

Миоценску серију седимената у истраживаном подручју слива акумулације Дренова завршавају седименти панонског ката. Ови седименти заузимају сјеверне и дјелом сјевероисточне дијелове истраживаног подручја, у литолошком погледу представљени су пјесковитим или лапоровитим глинама, глиновитим пјесковима, сивим жутим или мрко обојеним, док се ријеђе појављују шљункови и понегдје конгломерати. Најјасније откривени седименти панона изражени су на секундарном развоју између слива Украине код Мрамора, односно око 50 метара испод врха гдје су откривени сиви, ситнозрни, слабије глиновити пијескови и сиве пјесковите глине које се наизмјенично смјењују (1, 93).

Теренским истраживањима веома је тешко реконструисати тектонске односе у оквиру распрострањења неогених наслага, посебно када је терен покривен. Ипак, по времену када је обављено раскидање на поједине блокове дуж већих или мањих блокова могуће је претпоставити премиоценску, миоценску и постмиоценску старост расједања. Премиоценски расједи везани су за спуштања већих размјера усљед чега су формиране веће депресије у којима је послије обављена седиментација неогених седимената, њих дијелом сусрећемо и у сливном подручју акумулације Дренова јер је у том простору и југозападни обод Прњаворског неогеног басена. Свакако да је почетак расједања везан за активност савске фазе алпијског орогена када су извршена расједања већих размјера у Динаридима. Ипак, тектоника јужног обода Прњаворског басена коме дијелом припада и истраживано подручје дефинисала је неколико расједа различитог правца и дужине пружања од запада ка истоку. Од запада ка истоку пружа се расјед динарским правцем пружања од Хрваћана до Рељевца, дуж којег је спуштен дио наслага дијабаз – рожначке формације, док заостали блокови на том терену чине јужни и југозападни обод басена. На западу овог расједа су у тектонском односу седименти тортона и дијабаз – рожначке формације, док је у источном дијелу прекривен седиментима неогена.

Поред овог расједа који дефинише морфоструктуру овог дијела истраживаног простора, посебно значење има расјед који се протеже дуж границе између перидотит – серпентинитског масива планине Љубић и бурдигал – хелветских седимената који се налазе сјеверније у изворишном дијелу тока Брезна у селу Вијачани по чему је овај расјед и добио име Вијачански расјед (1, 128).



Слика 1. – Геолошка карта слива акумулације Дренова (3).

2. 2. Геоморфолошке одлике

Анализа рељефа као примарног фактора ерозивног процеса вршена је анализом дигиталног модела рељефа. Дигитални модел рељефа као дигитална представа терена омогућава три различита начина анализе : прво, како је дигитални модел рељефа комплексна дигитална представа терена, могуће је сагледати све висинске тачке, значајне морфометријске црте рељефа као и рељефа истраживаног простора у цјелини, друго, анализом дигиталног модела терена омогућен је увид у морфологију истраживаног простора, односно увид у висине, нагибе – падове, односно фактор рашчлањености рељефа, те треће, анализа дигиталног модела рељефа омогућава кориштење и упоређивање овог лејера са осталим лејерима, односно са осталим подлогама које представљају примарне факторе ерозије усљед чега се веома лако и поуздано могу изводити бројни закључци о постанку, карактеру и другим особинама ерозионих процеса. Анализа генезе и морфолошке еволуције рељефа у овом случају нема велику улогу јер се увид у морфогенезу добрим дијелом остварује прегледом геолошке грађе гдје је кроз издвајање литостратиграфских јединица дефинисана еволуција појединих литострати-

графских чланова, а тиме генеза и еволуција појединих морфоструктурних и морфолошких елемената рељефа.

У анализи геолошко – тектонске грађе истакнуто је да је простор сливног подручја акумулације Дренова испресијеца бројним расједним линијама што се одразило на морфологију овог дијела слива ријеке Украине. Тектонска активност условила је изражену рашчлањеност рељефа на што упућују и различито оријентисани и изражени падови неогених слојева, као и изражена издиференцираност ултрамафитског масива планине Љубић чији сјеверни и западни обронци припадају сливу ријеке Вијаке, односно сливном подручју акумулације Дренова. Изражена тектонска активност дефинисана као премиоценска, миоценска и постмиоценска дефинисала је уз остале фазе геолошко- тектонске еволуције и основу иницијалног рељефа.

Простор сливног подручја акумулације Дренова који прекривају неогени седименти дефинишу падови слојева од 10, 15, 20, 22, 25 и до 55 степени, који уз различите вриједности и оријентацију као посљедица тектонске активности дају специфичну морфолошку форму. У цјелини посматрано простор који прекривају неогени седименти могао би се подијелити на два дијела која су подијељена секундарним развојем између слива Вијаке и слива Тополове. Секундарно развође не прелази вриједност апсолутне висине више од 340 метара, али се у односу на релативно широке долинске профиле у којима је усјечено ријечно корито на апсолутним висинама 180 - 230 метара, издваја као доминантна морфолошка форма која дефинише не само рашчлањеност, односно различите експозиције и падове, већ и површинско отицање као веома значајан фактор развоја и интензивирања ерозионих процеса. Експозиције и падови терена у дијелу сливног подручја којег прекривају неогени седименти и густа ријечна мрежа коју чине ријека Вијака са својим притокама, важан су фактор развоја и интензивирања ерозионих процеса, међутим, веома слаба покривеност шумском вегетацијом и висок степен искориштавања пољопривредног земљишта, односно интензивна пољопривредна производња одредни су фактор изражености ерозионих процеса у овом дијелу сливног подручја акумулације Дренова.

Анализом дигиталног модела терена јасно су сагледани сви падови и експозиције, односно сагледани су падови и оријентација слојева дефинисаних тектонском активношћу, чиме је створена предиспозиција површинског отицања и формирања ријечне мреже. Постојећи падови и оријентација слојева показују изражену оријентацију према ријечном кориту из правца главног и секундарног развоја што је са аспекта развоја и интензивирања ерозионих процеса веома неповољно. Према томе, рашчлањеност рељефа дефинисана експозицијама и падовима у овом дијелу сливног подручја којег граде неогени седименти, а који су неотпорни на рад ерозивних агенаса, као и интензивна пољопривредна производња, основни су фактор ерозивног процеса који резултира израженом продукцијом наноса.

Огромне количине наноса настале као продукт овог процеса изграђују широке плавине дуж ријеке Вијаке и њених притока, прелазећи на појединим мјестима и у форме мањих алувијалних равни. Акумулисање великих количина материјала дуж долинских страна неповољно је са аспекта појаве великих вода када се великом кинетичком енергијом воде тај материјал

веома лако преноси дуж уздужног профила и највећим дијелом акумулира у акумулацији Дренова. Ипак, далеко сложенију рељефну грађу има дио сливног подручја који се протеже на сјеверним и сјеверозападним обронцима ултрамафитског масива Љубић. Са становишта развоја и интензивирања ерозионих процеса најбитнији је степен рашчлањености, што је ако анализирамо дигитални модел терена овог дијела веома изражен фактор. Структурна јединица Љубић као дио структурно – фацијалне јединице Унутрашња офиолитска зона дефинисана је мањом тектонском убраношћу, али израженом хаотичношћу творевина дијабаз – рожначке формације. У орографском, односно морфометријском смислу овај дио сливног подручја протеже се и до 594 метра апсолутне висине, односно дио секундарног развоја између ријеке Вијаке и Украине уједно је и развође истраживаном простору. Тектонска активност изазвала је формирање бројних расједних линија дуж којих су слојеви литостратиграфских јединица поремећени, односно слојеви су попримили оријентацију и падове у зависности од смјера и интензитета тектонске активности. У анализи дигиталног модела терена јасно је уочена велика рашчлањеност, различитост експозиција, као и падова од 30, 40, 50 и више степени. Свакако да су овакви морфолошки услови повољни за развој и интензивирање ерозионих процеса, посебно ако се томе додају и особине геолошко – стратиграфске грађе, односно ако се узме у обзир да су стијене дијабаз – рожначке формације еродибилне и слабо пропустљиве.

Међутим, овај дио сливног подручја не карактерише рашчлањеност ричном мрежом, али је због великих падова и формираних ерозивних форми на овом простору изражен ерозиони процес.

Анализирајући дигитални модел терена који омогућава лако сагледавање управо ових елемената квантитативне геоморфолошке анализе, јасно се уочава вертикална рашчлањеност која је један од примарних фактора ерозионог процеса, што уз карактеристику геолошке грађе, врсту стијенске подлоге, падове и оријентацију слојева додатно утиче на развој и интензитет ерозионих процеса. Стога, узимајући у обзир геолошко – тектонске одлике истраживаног простора као основу савремене морфологије, могуће је након детаљне анализе свих параметара дигиталног модела рељефа који је картографски представљен, закључити да је рељеф веома значајан фактор ерозионог процеса истраживаног простора и да се његовој улози мора посветити посебна пажња.

2. 3. Климатске одлике

Клима је један од примарних фактора иницијације и интензивирања ерозионих процеса. Анализа климатских карактеристика сливног подручја обухватила је не само анализу утицаја климатских фактора, већ и статистичко – климатску анализу квантитативних показатеља основних елемената климе, који су продукт континуираних мјерења и осматрања на метеоролошким станицама. Будући да у сливном подручју нема метеоролошких станица, у циљу свеобухватне анализе климатских карактеристика, кориштени су подаци мјерења метеоролошких станица Теслић, Прњавор, Дервента у периоду 1955 – 1985. година.

Температура ваздуха представља важан климатски елемент при дефинисању климатских карактеристика неког простора. Вриједности овог климатског елемента су инструментално одређиване на свим анализираним станицама што омогућава егзактнији увид у температурне односе. С обзиром на различите морфолошке услове у сливу Вијаке у сјеверним и јужним (ободним) дјеловима слива, у анализи су кориштени подаци станица Прњавор и Дервента, али и подаци добијени интерполацијом са станице Теслић, који се односе на температуре ваздуха у највишим дијеловима слива. Просјечне вишегодишње температуре ваздуха за станице Прњавор и Дервента, немају значајније одступање јер количина инсолације на годишњем нивоу код ових станица нема веће разлике. Најтоплији дио године у сливу Вијаке је љето са просјечном температуром ваздуха 19, 3°C на метеоролошкој станици Прњавор, температуром 18, 6°C на метеоролошкој станици Теслић, температуром 19, 1°C на метеоролошкој станици Дервента. Средње мјесечне вриједности температура ваздуха прољећа у сливу Вијаке износе 10, 5°C на метеоролошкој станици Прњавор, 10, 3°C на метеоролошкој станици Дервента и 9, 9°C на метеоролошкој станици Теслић (4). Вриједности средње мјесечних температура ваздуха за јесен у сливу Вијаке износе 10, 7°C на метеоролошкој станици Прњавор, 10, 5°C на метеоролошкој станици Дервента и 10, 5° С на метеоролошкој станици Теслић. Најниже температуре везане су за зимско годишње доба; средње вриједности температура ваздуха зимског периода износе 0, 4°C на метеоролошкој станици Прњавор, 0, 3°C на метеоролошкој станици Дервента и 0, 1°C на метеоролошкој станици Теслић (4). Предочене средње мјесечне и средње сезонске температуре ваздуха карактеристика су највећег дијела слива ријеке Вијаке, осим његових највиших дијелова који су у морфолошком смислу другачији. То су дијелови слива чије апсолутне висине прелазе и преко 500 метара и у којим су због доминантног утицаја рељефа измјењене температурне карактеристике у току године.

Падавине су основни климатски елемент које својим дјеловањем утичу на интензитет ерозије и стога им је у анализи климатских елемената, поред температура ваздуха потребно посветити посебну пажњу. У циљу детаљне анализе, односно просторне и временске варијације овог параметра, неопходно је детерминисати простор слива Вијаке у односу на тип и варијанту плувиометријског режима који га карактерише. На основу ове анализе могуће је утврдити врсту утицаја који одређује величину и временско варирање падавина. Међутим, како ова климатолошка анализа захтијева увид у вриједности количина падавина, неопходно је извршити статистичку обраду података количина падавина које су мјерене на метеоролошким станицама, као и анализу података количина падавина које су одређене појединим методама. У анализи количина падавина за слив ријеке Вијаке кориштени су подаци метеоролошких станица Теслић, Прњавор и Дервента, односно ове су вриједности анализиране кориштењем климатолошког дневника број један. Да би се извршила што детаљнија анализа овог климатског елемента, из климатолошког дневника број два у којем су биљежене само вриједности падавина, изабране су станице које су дисперзно распоређене по сливу, настојећи да се при избору води рачуна о потпуно различитим карактеристикама изабраних станица, као и да временски период буде реперзентативан са аспекта

климатолошких осматрања. Анализом података мјерења количина падавина на метеоролошким станицама Теслић, Прњавор и Дервента у периоду 1955 – 1985. година, односно из његовог средњегодишњег хода у посматраном периоду, могуће је закључити да се први максимум падавина јавља крајем прољећа и почетком лета, а секундарни максимум крајем јесени и почетком зиме. Примарни минимум падавина одговара крају зиме и почетку лета, док је секундарни у септембру и октобру мјесецу. Овакав годишњи распоред количина падавина у сливу Вијаке одраз је кретања, односно путања циклона који у појединим дијеловима године прелазе овај географски простор условљавајући одређени плувиометријски режим. Према томе, слив Вијаке има карактеристике континенталног плувиометријског типа, којег карактерише један максимум и један минимум падавина у току године, док је у осталим мјесецима равномерно распоређена количина падавина. Према постојећој категоризацији географски простор слива ријеке Вијаке припада другом типу плувиометријског режима са другом варијантом. Будући да слив ријеке Вијаке одликује морфолошка разноликост сјеверног и јужног дијела, која се у знатној мјери може одразити и на количине падавина, у анализи плувиометријских карактеристика било је нужно анализирати падавине кориштењем и других расположивих метода. У том погледу извршена је анализа вриједности количина падавина које су уписиване у климатолошки дневник број два, који садржи далеко већу мрежу осматрачких станица овог климатског елемента. За потребе анализе плувиометријских карактеристика слива ријеке Вијаке кориштени су подаци осматрачких станица које су стационариране у појединим дијеловима слива, а чија је основна функција сакупљање података у циљу детаљнијих анализа за потребе пољопривредне производње. У оквиру анализе ушле су 3 станице које су дисперзно распоређене у сливу, а анализа је обухватила период од 1955 – 1985. године осматрања, гдје је користећи методу аритметичке средине и Тиесенових полигона у одређивању просјечних падавина над сливом Вијаке, одређена просјечна вриједност падавина над површином слива у износу од 925, 2 мм воденог талога.

Анализа климатских елемената метеоролошких станица Теслић, Прњавор и Дервента, као и употреба неколико различитих метода за одређивање квантитативних и квалитативних карактеристика климе слива Вијаке, уз кориштење Кепенове класификације климе у одређивању климатског типа, намеће закључак да према свим релевантним одликама које су изнијете у овој анализи, али и према критеријумима који дефинишу одређени климатски тип, слив ријеке Вијаке има карактеристику умјерно топло влажне климе с топлим љетима (Cfb) – климу букве. У анализи климатских карактеристика сливног подручја акумулације Дренова за потребе дефинисања утицаја овог фактора, анализирана су само два климатска елемента, температуре и падавине који директно утичу на процес ерозије, односно ова два елемента су уједно и ерозиони агенси. Вриједности ових климатских елемената значајне су не само због величине њиховог утицаја већ и због квантитативних вриједности које су основ за бројне хидролошке прорачуне, али и при дефинисању одређених елемената неопходних при прорачуну средње годишње продукције наноса и прорачуна средње годишње запремине укупне количине суспендованог и вученог наноса који из сливног подручја доспијева у акумулацију Дренова.

2. 4. Хидролошке одлике

Хидролошке особине сливног подручја акумулације Дренова детереминисане су основним физичко – географским факторима: геолошко - тектонским карактеристикама, морфологијом, климом и педолошко – вегетацијским особинама. У зависности од доминантног утицаја појединих физичко – географских фактора у сливу ријеке Вијаке издвајају се два типа водног отицања, подземно и површинско, за које се сматра да су главни агенси ерозије и денудације на копну. У сливу Вијаке издвајају се подлоге различитих хидролошких особина, представљајући неопходне услове појаве подземних вода. Капиларна порозност одлика је педолошког покривача који представља повлатну основу литолошког комплекса слива Вијаке у којем се поред гасовитог, вода креће у свим правцима, односно капиларно и гравитационо. Гравитационо кретање воде обиљежје је стијена интергрануларне порозности и основна је одлика алувијалних, пролувијалних и колувијалних (неогених) седимената. У сливу ријеке Вијаке неогени седименти заузимају велико пространство и имају значајан хидролошки ефекат, који се одликује у појави фреатске издани. Појава пукотинске издани условљена је литолошком основом коју чине стијене изолатори у којима се у зависности од дренажне површине и величине хидролошких активних пукотина, јављају извори са или без отицања, што је карактеристика јужног дијела слива Вијаке. Сливно подручје ријеке Вијаке дефинисано је вододјелницом која је омеђила топографску површину са које се воде слијевају према некој тачки тог реципијента.

Најважнији су морфометријски параметри слива и тока ријеке Украине, који имају најзначајнију улогу у дефинисању хидролошких карактеристика слива, а тиме и отицања. У сливу ријеке Вијаке данас не постоје хидролошке станице на којима се континуирано осматрају вриједности водостаја и протицаја, осим података станица које су радиле у периоду 1963 – 1970. година. Највећи ријечни ток у сливу акумулације је ријека Вијака са дужином тока од 13, 45 км, ријека Тополова која се улијева у Вијаку са дужином тока од 6, 76 км, док је ријека Дреновица дуга 3, 59 км и улијева се директно у акумулацију Дренова.

Површина сливног подручја износи 68. 262 km², одређивана је са дигиталног модела терена који омогућава далеко већу прецизност у дефинисању линије вододјелнице, односно развођа. Површина слива Вијаке износи 316. 09 km², док је њена вриједност до хидрометријског профила Прњавор 181 km². У сливу ријеке Вијаке радиле су три водомјерне станице, водомјерна станица “Дренова” која је постављена 1968. године, са котом “0” на 159. 71 метара апсолутне висине, водомјерна станица “Прњавор” постављена 1963. године са котом “0” на 134. 96 метара апсолутне висине, те водомјерна станица “Палачковци” основана 1963. године са котом “0” на 122. 04 метара апсолутне висине. На бази мјерења и израђених елабората хидролошких анализа и прорачуна за потребе пројектовања бране акумулације Дренова, а на основу хидрометријских мјерења дефинисане су вриједности максималних протицаја за водомјерну станицу “Прњавор”. Максимални протицаји хиљадугодишњих вода за овај хидрометријски профил су 119. 0 m³/s, максимални протицаји стогодишњих вода 101. 0 m³/s, максимални протицаји десетгодишњих

вода 79. 0 m³/s, док је средња вриједност годишњих протицаја 3. 19 m³/s(5). Поред ових података извршена су и симултана мјерења протицаја на водомјерним станицама “Дренова” и “Прњавор”. На водомјерној станици “Дренова” симултана мјерења показала су вриједности од : 2. 170 m³/s, 1. 310 m³/s, 1. 720 m³/s и 0. 576 m³/s, док су вриједности на водомјерној станици “Прњавор” износиле 5. 660 m³/s, 3. 290 m³/s, 3. 290 m³/s, и 1. 300 m³/s (5). Вриједности максималних протицаја су издвојене у циљу сагледавања утицаја овог фактора на ерозиони процес, односно у циљу сагледавања специфичног отицаја великих вода које су веома значајне за продукцију и транспорт наноса. За наведене вриједности максималних протицаја дефинисане су и вриједности специфичних отицаја за слив Вијаке, хидрометријског профила “Прњавор” : за хиљадугодишње воде (максимални протицаји) 0. 670 m³/s/km², за стогодишње воде 0. 565 m³/s/km², за десетгодишње воде 0. 443 m³/s/km², а вриједност специфичног отицаја за средњу вриједност годишњег протицаја од 3. 19 m³/s је 0. 017m³/s/km² или 17 l/s/km²(5). Максимални протицаји за водомјерну станицу “Дренова “ према мјерењима и анализама постојећих података износе : хиљадугодишње воде 175. 0 m³/s, стогодишње 147. 5 m³/s, десетгодишње 117. 5 m³/s, једногодишње 85. 5 m³/s, док је средњи годишњи протицај у периоду осматрања (1963 – 1970) износио у границама од 0. 95 до 1. 90 m³/s, односно средњи 1. 57 m³/s (5). Вриједности специфичног отицаја за сливно подручје до акумулације “Дренова” износе : за хиљадугодишње воде максималних протицаја 2. 56 m³/s/km², за стогодишње воде максималних протицаја 2. 16 m³/s/km², за десетгодишње воде максималних протицаја 1. 72 m³/s/km², и за средње годишње воде максималних протицаја 1. 25 m³/s/km² (5).

2. 5. Педолошко – биогеографске одлике

Основни фактор деградације земљишта је водна ерозија, она угрожава највећи дио педолошког покривача, који је главни природни потенцијал овог географског простора. Структура педолошког покривача у сливу ријеке Вијаке одликује се разноврсношћу и богатством варијетета земљишта, класа и подкласа, али и неуједначеном плодношћу и бонитетом.

Минерално – мочварна глејна тла заузимају простор око ријеке Вијаке, протежу се уз ријеку са лијево и десне долинске стране од ушћа Тополове па све до ушћа Вијаке у акумулацију Дренова. Подлога ових земљишта различитог је гранулометријског састава, а високи степен минерализације воде утиче на формирање хидрофилне вегетације. У овом дијелу еуглеј заузима простор гдје су високе подземне воде и ријечну терасу која је јасно изражена. Вертисоли или смонице као глиновита тамно обојена или посмеђена тла заузимају готово највећи дио сливне површине акумулације Дренова, распрострањена су у централном дијелу истраживаног простора на подлози неогених седимената (6). Смеђа плитка тла на серпентинитима, смеђа средње дубока тла на серпентинитима, смеђа дубока тла на серпентинитима и смеђа бескарбонатна тла основна су одлика простора којег прекривају стијене дијабаз – рожначке формације, ова се тла у истраживаном простору протежу дуж падина планине Љубић, а посебно смеђа бескарбонатна тла у сливу

ријеке Дреновице. Рендзине на једрим кречњацима јављају се на кречњачкој подлози у селу Дренова и у контакту су са мочварно глејним тлом, за разлику од њих са десне долинске стране ријеке Вијаке на кречњачкој подлози развила су се смеђа деградирана тла на глини. Посмеђене црвенице на једрим кречњацима присутне су на локалитетима Грич и Вуковићи и представљају изоловану партију у оквиру истраживаног подручја. Литохроматогена црвена тла на глинама представљају изоловану партију тла у доњем дијелу слива ријеке Водоплав. Подзолна псеудоглејна терасна тла присутна су дуж ријечне терасе Вијаке и истичу се од ушћа ријеке Тополове до контакта са рендзинама на једрим кречњацима (6).

Климатске и рељефне карактеристике су најбитнији фактори у развоју, учешћу и распрострањењу појединих биогеографских заједница неког географског простора, као и за њих везане фауне. Еколошке карактеристике и специфичност географског положаја слива Вијаке условили су фитогеографску припадност овог простора средњоевропској провинцији, коју у фитогеографском смислу карактеришу шуме храста, кестена, а као посебно фитогеографско обиљежје ове области појављују се шуме букве, јеле и смрче. С обзиром на специфичне морфолошке карактеристике овог подручја и доминантне типове земљишта, камбисоли, дистрични камбисоли, псеудоглеји, еуглеји и семиглеј, овај је простор станиште шумама храста китњака и обичног граба са којима алтернирају шуме букве, док се на орографским узвишењима истичу заједнице храста китњака и цера (7). Највеће распрострањење припада шумама борова, шумама храста китњака, шумама букве и јеле са смрчом, која се појављује на перидотитско - серпентинитским земљистима хладнијих и виших предјела овог простора. Поред наведених шумских заједница као најдоминантнијих фитогеографских заједница, присутне су и заједнице бијелог бора и смрче, храста лужњака и обичног граба, као и храста китњака и обичног граба (7). Ипак, ако би фитогеографски размјештај детаљније анализирали, видљиво је да шуме китњака и обичног граба покривају простор планине Љубић и њеног окружења, док су шуме храста китњака распрострањење по обронцима Љубића (7). Поред шумске вегетације у сливу Вијаке, важну улогу у дефинисању фитогеографских карактеристика има вегетација природних ливада и пашњака, као и мочварна вегетација. Поред ових заједница, важно мјесто припада и коровским заједницама које су вјештачке творевине, настале као резултат човјековог дјеловања усљед крчења шумских заједница или приликом кориштења неких пољопривредних хербицида, који доводе до поремећаја успостављених односа у агроекосистемима (7).

У овом истраживању извршена је анализа начина коришћења земљишта, настојећи да се увидом у категорије коришћења земљишта дефинише како привређивање утиче на карактер интензитета ерозије. У цјелини посматрано, промјене у интензитету водне ерозије у сливу имају изражено антропогено обиљежје, јер је човјек својим дјеловањем утицао на поједине факторе развоја ерозије, односно на начин искориштавања земљишта који одређује заштићеност земљишта од атмосфералија и ерозије. Стога, истражујући геолошке, хидролошке и геоморфолошке одлике слива, уочено је да антропогена дјелатност има значајан утицај на физиогенетске процесе.

3. Стање ерозионих процеса – картирање ерозије

За картирање ерозивних појава користе се двије групе метода : квалитативне и квантитативне, с тим што квантитативне методе имају предност јер су подаци добијени овим путем димензионирани, па је могуће извршити прорачун продукције и транспорта наноса. Картирање ерозионих процеса у сливном подручју акумулације Дренова вршено је кориштењем емпиријског метода С. Гавриловића и кориштењем допуњених таблица које улазе у састав обрасца за прорачун коефицијента ерозије. Картирање ерозије поред анализе појединих картографских подлога, неопходних за рад на терену, обухватило је одређивање начина коришћења земљишта, литолошких и педолошких карактеристика подлоге, као и вида ерозије, за дијелове површина који си издвојени и то према постојећим процесима и облицима.

Користећи се предоченом методологијом одређени су обрадом материјала прикупљеног на терену, али и уз кориштење појединих образаца, коефицијенти ерозије за сваку парцелу по обрасцу С. Гавриловића, те потом и коефицијент ерозије за сливно подручје у цјелини. Према извршеном картирању и обради података картирања, одређене су категорије ерозије у сливном подручју акумулације Дренова и вриједност коефицијента ерозије за сливно подручје у цјелини (8, 204).

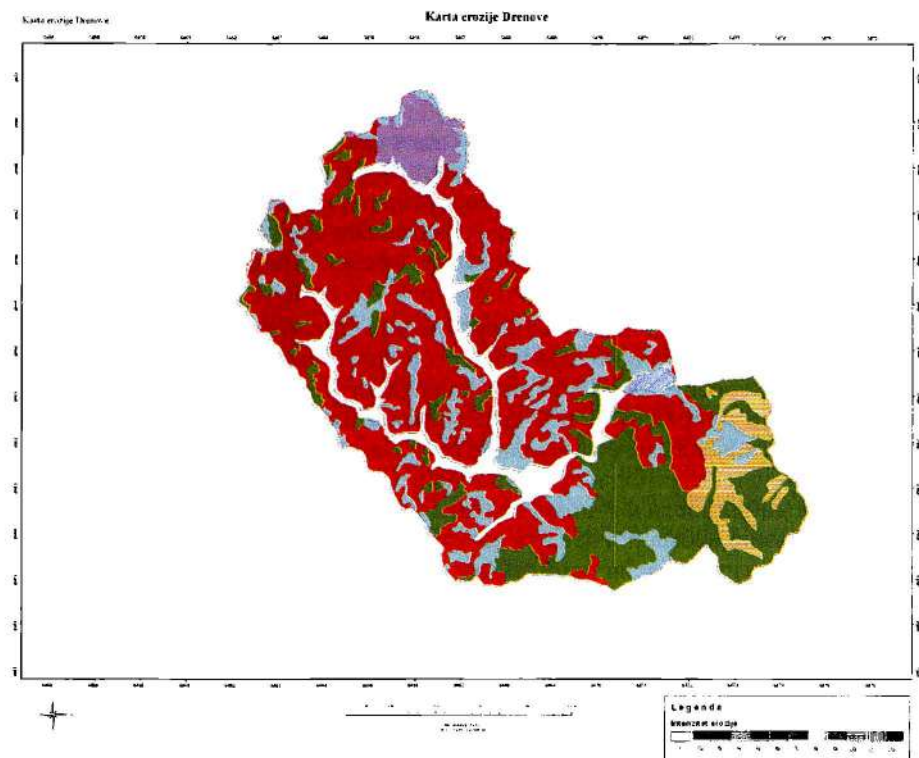
Картирањем и картографско – кабинетском обрадом дефинисано је присуство I, III, IV и V категорије ерозије, као и процес акумулације. У погледу дефинисања распрострањености, односно просторног размјештаја ерозионих процеса јасно се уочава да је доминантна III категорија на 53. 57 % слива, V категорија на 21. 54 % слива, IV категорија на 12. 65 % слива, и I категорија на 3. 81 % , док вриједност постотка који заузима акумулација у сливу износи 8. 40 % површине. Уколико би вриједности размјера ерозије изразили кроз површине које заузимају у сливном подручју акумулације Дренова, онда површине које су под III категоријом јачине ерозивних процеса износе 36. 573 km², V категорије 14. 709 km², IV категорије 8. 639 km², и I категорије 2. 602 km², док се под акумулацијом налази 5. 739 km².

Картирањем су дефинисани и коефицијенти ерозије за поједине категорије, тако за трећу категорију коефицијент ерозије износи 0. 48, за пету категорију 0. 14, за четврту категорију 0. 24 и за прву категорију 1. 19. Сходно подацима коефицијената и категорија ерозије, ерозиони процеси у сливном подручју акумулације имају умјерени карактер – слаба ерозија, са средњим коефицијентом ерозије за сливно подручје у цјелини 0. 36 припадају IV₁ категорији.

Картирањем интензитета ерозионих процеса у сливу акумулације Дренова омогућен је увид у просторни размјештај ерозије, условљен примарним факторима ерозије са значајним удјелом антропогеног фактора, дефинисан као ексцесивна, средња, слаба и врло слаба ерозија. Према карти ерозије, али и комплексној геоморфолошкој анализи у сливу акумулације Дренова, распрострањеност ексцесивне ерозије условљена је геолошко – тектонском грађом, дисецираношћу рељефа у првом реду, као и снажним утицајима антропогеног фактора који је својим дјеловањем створио неопходне услове за развој и интензивирање ерозионих процеса ове категорије. У

сливу акумулације Дренова категорија ексцесивне ерозије изражена је у јужном дијелу сливне површине, односно по сјеверним и дјелом источним обронцима планине Љубић гдје је основни узрок геолошко – тектонска грађа и рељеф. Ерозиони процеси на овим теренима квалитативно су дефинисани појавом вододерина, јаруга и бразда, чије величине варирају у зависности од : подлоге на којој започиње процес формирања, пада топографске површине, покривености вегетацијом, интензитета падавина, њиховог отицања и других фактора. Ипак, највеће распрострањење припада категорији средње ерозије која осим што заузима највећу површину, покрива сјеверни, западни, југозападни и добрим дијелом источни дио сливне површине акумулације Дренова. Ови дијелови слива најгушће су насељени, односно ту је смјештен највећи број домаћинстава овог географског простора, што је ако се узме у обзир начин њиховог привређивања, основни фактор појављивања површина које су под утицајем средње ерозије. Међутим, осим пољопривредне производње као доминантног фактора развоја и интензивирања ерозионих процеса важну улогу имају геолошко – стратиграфска грађа, вертикална рашчлањеност, као и густина ријечне мреже као примарни фактори интензивирања ерозионих процеса. Развој ерозионих процеса категорија средње ерозије има изражени тренд повећавања јер се на овом подручју и даље одвија интензивна пољопривредна производња кориштењем све савременије механизације која је омогућила лакше и економичније обрађивање површина које нису обрађиване. Свакако, не треба изоставити чињеницу да је овај географски простор био изван територија које су претрпјеле ратну девастацију, али и да се на том простору континуирано одвијала пољопривредна производња, што није случај на дијеловима слива ријеке Украине који су били попришта ратних сукоба и у којим су физиогени процеси имали потпуно другачији ток. Овакав тренд развоја ерозионих процеса није новост јер је овај дио сливног подручја под утицајем антропогеног фактора, а израженост ерозионих процеса присутна је и због веома малих површина које прекривају шуме, посебно водојелничке, које имају најважнију улогу у заштити од ерозионог дјеловања воде која отиче. Поред наведених категорија знатан дио слива је и под утицајем слабе и врло слабе ерозије, он просторно одговара површинама под шумама и пашњацима, који су због свог положаја и немогућности пољопривредног кориштења временом прерасли у површине високих трава и корова, што је у знатној мјери смањило ерозију. Картирањем ерозије слива, односно одређивањем вида ерозије за поједине површине слива на којима је доминантан ерозиони процес, утврђено је да су површине са доминантним утицајем слабе ерозије присутне готово по цијелом сливу у облику оаза које најчешће прате или се налазе у ближем окружењу површина које су под утицајем врло слабе ерозије. Површине које су обиљежене присуством врло слабе ерозије, односе се на јужне дијелове слива које прекривају шуме, као и на оне дијелове по сливној површини који су под шумском или травнатом вегетацијом и гдје утицај ерозионих процеса на топографску површину нема изражен карактер. Према томе, доминантност јачине ерозивних процеса у сливу акумулације Дренова условљена је начином коришћења земљишта у првом реду, коефицијентом отпорности земљишта и дисецираношћу (поремећеношћу неогених седимената) рељефа,

као и другим факторима који су дефинисали стање ерозионих процеса овог сливног подручја Картирање ерозије у сливу акумулације Дренова показало је да ерозиони процеси у истраживаном сливу имају умјерени карактер – слаба ерозија, али да је могуће констатовати функционалну зависност продукције наноса и његовог изношења из слива са примарним факторима ерозије од којих геолошко – стратиграфска подлога, вертикална рашчлањеност (тектонска поремећеност неогена) и посебно пољопривредна производња у највећем дијелу слива имају најзначајнију улогу. Комплексном геоморфолошком анализом примарних фактора ерозије, који су доминантни у сливу акумулације Дренова, и картирањем интензитета механичке водне ерозије, утврђено је да доминантност категорије средње ерозије у цијелом сливном подручју има важну улогу у великом притиску, односно изношењу огромних количина наноса из слива и уношењу у токове који су веома добро развијени дуж сливне површине акумулације Дренова.



Слика 2. Карта ерозије слива акумулације Дренове

Додатни притисак на токове, а тиме и на акумулацију Дренова врши ток ријеке Дреновице чији је највећи дио слива захваћен ерозионим процесима I и III категорије и који има велику вриједност укупног и просјечног пада, како

дуж уздужног профила, тако и дуж топографске површине са које се вода у највећој мјери слијева ка акумулацији Дренова као доњој ерозионој бази. Узевши у обзир распрострањеност површина које су под утицајем јачине ерозионих процеса III, а дијелом IV и I прве категорије, не изненађује чињеница да је присутна веома висока вриједност запремине наноса који из слива доспијева у акумулацију Дренова, посебно када се томе додају снажни утицају примарних фактора ерозије. Израженост ерозионог процеса потврђују огромне количине наноса које су доспјеле у акумулацију Дренова, као и површине под акумулацијом.

4. Дефинисање коефицијента ерозије за слив акумулације Дренова

Проучавања интензитета механичке водне ерозије у нашим подручјима током последњих тридесетак година довела су до дефинисања коефицијента ерозије. Свакако да највећу захвалност за открића треба одати С. Гавриловићу и Р. Лазаревићу. Потреба за емпиријским методом који су разрадили ова два научника и даље је актуелна јер примјена хдротехничког метода није пронашла онај обим који је неопходан за анализе биланса наноса на појединим профилима. У том смислу, оправдано је кориштење емпиријског метода, односно поступка који је базиран на одређивању вида ерозије као заједничког садржитеља свих параметара који улазе у састав обрасца за коефицијент ерозије и средњег пада који је најобјективнији параметар обрасца за прорачун коефицијента ерозије. Дакле, вид ерозије чију суштину чини начин коришћења земљишта у функцији средњег пада, даје коефицијент ерозије.

Површине сливног подручја акумулације Дренова које су дефинисане првом категоријом јачине ерозионих процеса имају средњу вриједност коефицијента ерозије 1. 19. Средња вриједност коефицијента ерозије ових површина које покривају 2. 602 km², дефинисана је израженим процесима ерозионог дјеловања гдје су површине избраздане јаругама, браздама и вододеринама, усјечене у подлогу ултрамафитског масива Љубића која је са аспекта еродибилности и утицаја вертикалне рашчлањености као примарног фактора ерозије веома погодна за настајање ових појава и развој ерозионог процеса. Међутим, највећи проблем израженог ерозионог дјеловања воде на овим површинама које немају шумски покривач је висок степен продукције наноса који с обзиром на високе вриједности специфичног отицаја од 17 – 19 l/s/km² представља базу формирања бујичних токова који се улијевају у ријеку Дреновицу. Коефицијент ерозије 1. 19 одговара вриједности од преко 3000 m³/km²/g, или губитка преко 3 mm/km²/g материјала дефинисаног као продукција наноса. Без сумње је да су ове вриједности велике и да огромне количине материјала са површина под овом и категоријом средње ерозије представљају веома значајан фактор затрпавања акумулације Дренова. Међутим, далеко већи проблем је експлоатација каменог материјала у горњем току ријеке Дреновице, која уз мале површине под шумском вегетацијом и вертикалну рашчлањеност слива, значајно утиче на формирање бујичарског тока који уноси огромне количине материјала у акумулацију.

Површине треће категорије имају средњу вриједност коефицијента ерозије 0.48 што одговара протувриједности продукције наноса од 800 – 1200 $m^3/km^2/g$, односно 0.8 -1.2 $mm/km^2/g$ губитка површинског слоја. Ова категорија средње ерозије захвата највећу површину у сливу акумулације Дренова и дефинисана је површинама које су у највећој мјери под ораницама са нагибом од 5 – 10°, деградираним пашњацима и шумама (гајеви) са слабоом простирком, што уз специфичну морфолошку грађу и подлогу граде неогени седименти представља основу за израженост процеса продукције наноса са ових површина. Површине под четвртом категоријом са средњим коефицијентом ерозије 0.24 дефинисане су површинама под ораницама али са падовима од 3 – 5°, што одговара ораницама уз ријеку Вијаку и Тополову, са лошијим ливадама и пашњацима који су смјештени дуж лијеве и десне долинске стране ових ријека у њиховим алувијалним равнинама. Површине које су означене категоријом врло слабе ерозије, чији је средњи коефицијент ерозије 0.14 одговарају у највећој мјери површинама слива које су под шумском вегетацијом листопадне шуме и дјелом црногорице која је присутна по обронцима ултрамафитског масива Љубић, као и на другим дијеловима развођа чинећи тако веома важну улогу у заштити од ерозије. Шуме доброг склопа на нагибима до 10° имају важну улогу у заштити од ерозије посебно ако заузимају површине од развођа ка долинским профилима.

Коефицијент ерозије за сливно подручје акумулације Дренова је 0.36 и припада категорији слабе ерозије, међутим, то је вриједност средњег коефицијента који укључује средњу вриједност свих коефицијената у оквиру сливне површине и који је с обзиром на вриједност продукције наноса од 400 – 800 $m^3/km^2/g$ или 0.4 – 0.8 $mm/km^2/g$ неповољан са аспекта локације акумулације, посебно ако се узме у обзир просторни размјештај и процентуални удио појединих категорија јачине ерозионих процеса. У цјелини посматрано коефицијенти ерозије дефинисани за поједине парцеле или дијелове слива, као и за поједине категорије јачине ерозивних процеса, омогућили су квантификацију ерозионог процеса, односно омогућили су да се кориштењем обрасца за прорачун средње годишње пордукције наноса и обрасца за прорачун средње годишње запремине укупне количине суспендованог и вученог наноса који из слива доспијева у акумулацију дефинишу стварне вриједности губитка, а тиме и вриједности (материјала) наноса који затрпава акумулацију Дренова.

5. Прорачун продукције и транспорта наноса за слив акумулације Дренова

Вишегодишња теренска истраживања у сливовима уз провјеравање одређених поставки у лабораторији за ерозију и бујице “Института за шумарство у Београду”, резултирала су дефинисањем аналитичког израза за одређивање средњегодишњих запремина наноса (укупног вученог и суспендованог наноса) за природни слив. Према обрасцу С. Гавриловића укупна продукција наноса за сливно подручје акумулације Дренова изражена у кубним метрима материјала износи 40 964.720 m^3/god . Међутим, поред вриједнос-

ти продукције наноса у сливу, веома важан показатељ је и специфична продукција наноса која се одређује према обрасцу С. Гавриловића (8). Према овом обрасцу вриједност специфичне продукције наноса за сливно подручје акумулације Дренова износи $650.876 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$.

Уз продукцију наноса важну улогу има и прорачун средње годишње запремине укупне количине суспендованог и вученог наноса, који из слива доспијева у главни реципијент, односно до хидрометријског профила за који се врши обрачун количине (запремине) наноса. Он се одређује помоћу обрасца С. Гавриловића (8). Према овом обрасцу вриједност укупне годишње запремине суспендованог и вученог наноса који је из слива доспио у ријеку Вијаку и акумулацију Дренова износи $18\,841.655 \text{ m}^3/\text{god}$. Вриједност специфичног транспорта наноса, одређеног помоћу обрасца С. Гавриловића за сливно подручје акумулације Дренова износи $301.355 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$.

6. Закључна разматрања

Ерозија у сливу акумулације Дренова представља сложен процес разарања честица земљишта и њихов транспорт из слива у акумулацију. На основу детаљне анализе ерозионих процеса у сливном подручју акумулације Дренова, а посебно након комплексне геоморфолошке анализе примарних фактора ерозије може се закључити да ерозиони процеси у истраживаном подручју имају умјерени карактер – слаба ерозија. Геоморфолошка анализа примарних фактора ерозије и картирање указали су на функционалну зависност продукције наноса и његовог изношења из слива акумулације са појединим факторима ерозије од који су геолошко – тектонска грађа, вертикална рашчлањеност и пољопривредна производња најважнији.

Картирањем ерозије и прорачунима средње годишње продукције наноса и прорачуном средње годишње запремине укупне количине суспендованог и вученог наноса који из слива доспијева у акумулацију утврђене су количине ерозионом материјала који доспијева у акумулацију. Према пројекту акумулације Дренова, предвиђени простор (“мртви простор”) акумулације за депонување суспендованог и вученог наноса износи $500\,000 \text{ m}^3$, како је од пуштања у погон овог објекта прошло 27 година, утврђено је да је према прорачунатим вриједностима годишње запремине укупне количине суспендованог и вученог наноса који из слива доспијева у акумулацију овај простор испуњен. Проблем је свакако експлоатисање довољних количина воде за водоснабјевање, што је према садашњем стању у акумулацији тешко обезбједити у сушном периоду. У том смислу, ово истраживање указује на потребу примјене мјера антиерозионе борбе у циљу продужавања вијека експлоатације акумулације Дренова и обезбјеђивања довољних количина воде.

7. Литература и извори

1. Марко Еремија: Неоген између Мотајице и Љубића (Прњаворски басен), Геолошки гласник бр. 13, Сарајево, 1970.
2. Геолошки тумач за лист Дервента (L 33 -120), Геоинжењеринг Сарајево, Сарајево, 1984.
3. Основна геолошка карта лист Дервента 1 : 100 000, Геоинжењеринг Сарајево, Сарајево, 1984.
4. Савезни хидрометеоролошки завод : Подаци годишњака Савезног хидрометеоролошког завода 1955 – 1985. године, Београд.
5. Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске : Хидролошки годишњаци, РХМЗ Републике Српске, 2005.
6. Педолошка карта лист Прњавор 1 : 50 000, Институт за пољопривредна истраживања Сарајево, Сарајево 1969.
7. Витомир Стефановић, Владимир Беус : Карта реалне шумске вегетације СР Босне и Херцеговине 1 : 500 000, Шумарски факултет у Сарајеву, Катедра за екологију шума, Сарајево, 1980.
8. Раденко Лазаревић : Експериментална истраживања интензитета водне ерозије, Друштво бујичара Србије и Црне Горе, Београд, 2004.

Radislav Tošić

Summary

EROSION PROCESSES IN THE BASIN OF THE DRENOVA ACCUMULATION

The erosion in the basin of the Drenova accumulation represents the complex process of destruction of the pieces of possessions and their transportation from the basin into accumulation. On base of detailed analyze of the erosion process in the basin area of the Drenova accumulation, specially after complex geomorphological analyze of the primary factors of the erosion, it is possible to conclude that erosion processes in the researched area have unpretentious character – weak erosion.

Geomorphological analyze of the primary factors of the erosion as well as the mapping have pointed out to functional dependence of the deposit production and its extraction from the basin of the accumulation with certain factors of the erosion, among which, the geological – tectonic structure, vertical articulation and agricultural production are the most important.

Mapping the erosion as well as calculating the middle annual values of the deposit production and calculation of the middle annual capacity of the total quantity of suspended and pulled deposit which gets into accumulation from the basin, the quantities of the erosion material which imports into accumulation are being estimated. According to

the project of the Drenova accumulation, specified area ("dead area") of the accumulation to be used for lodgment of the suspended and pulled deposit is 500 000 m³. Since, it has been 27 years past when this object was first installed, it is determined that this area is filled, according to calculated values of the annual capacity of the total quantity of suspended as well as pulled deposit which gets into accumulation from the basin. The problem is certainly exploitation of the sufficient quantities of the water to be used for water supply, which is very hard to achieve considering the actual condition in the accumulation during the dry period. In that sense, this research points out the need of appliance of measures of the anti erosion struggle with the aim of lengthening the exploitation period of the Drenova accumulation as well as to ensure the sufficient quantities of water.