



**Институт за шумарство – Београд**

**Стање и одлике регионалне ерозије водом шумског  
и пољопривредног земљишта – узроци, последице  
и антиерозионе мере**

**Носилац пројекта:** Институт за шумарство  
Кнеза Вишеслава 3  
11030 Београд  
011/2545969

**Сарадници на пројекту:**  
ПССС Пожаревац  
ПССС Врање  
ПССС Неготин  
ПССС Јагодина  
Агрознање д.о.о. Зајечар  
Еколошко-шумарски центар „Sylva“ Нови Пазар

2016. године



## РАЗЛОГ ЗА ПОКРЕТАЊЕ ПРОЈЕКТА

Мултидисциплинарно истраживање земљишног простора је веома актуелно у последње две деценије. Изузетно је комплексно и захтева континуиран рад стручњака различитих специјалности у циљу проналажења и коришћења поузданих параметара за дефинисање земљишног простора по квантитету и квалитету. Крајњи циљ је да тако дефинисан земљишни простор буде оптимално коришћен са друштвеног и економског становишта.

Земљиште је необновљив природни ресурс, са потцељно брзом стопом деградације и веома спорим процесом формирања и регенерације. За стварање 1cm слоја земљишта на кречњачкој стени потребан је период од 1000 година, тј. за активни слој од 10 cm потребно је 10000 година. Процењује се да је на осталим геолошко – петрографским подлогама за стварање 1 cm земљишта потребан период од 250000 година (NEAP, 2002).

Земљиште у Србији угрожено је ерозионим процесима различитих облика и интензитета на 76.355 km<sup>2</sup> (86,4% укупне територије), што је суштински проблем у области шумарства, пољопривреде, водопривреде, комуналне инфраструктуре, саобраћаја и генерално очувања квалитета животне средине. Годишња продукција ерозионог материјала износи око 37,25 милиона, односно, 487,85 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>, што је 4,88 пута више од толерантне (геолошке) ерозије. Јужно од Саве и Дунава, ерозиона продукција износи 538,16 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup> на годишњем нивоу, односно 5,38 пута више од нормалне (геолошке). Око 9,35 милиона m<sup>3</sup> доспева до хидрографске мреже и за собом оставља земљишта без продуктивног слоја и вегетације, тако да је његово коришћење у биљној производњи осетно смањено или потпуно онемогућено.

У Србији је регистровано око 11 500 бујичних водотокова, док бујичне поплаве, поред суше и шумских пожара, представљају најчешћи појаву тзв. „природних ризика“. Деградација шумских површина, неконтролисана урбанизација и неодговарајуће агротехничке мере, уз актуелне и осетне климатске промене, представљају факторе све чешће појаве поплава (раније велике воде са повратним периодом од 100 година, постају појаве са повратним периодом од свега 20 година).



## САЖЕТАК ПРОЈЕКТА

Ерозивни и акумулациони процеси представљају један од најактуелнијих проблема од стратешког значаја за екосистеме, привреду, економију, просторно планирање и животну средину. Основу прогнозе ових процеса и њихових последица представља анализа фактора утицаја. У процесу утицаја евидентна је повезаност ерозивних и акумулативних процеса. Процеси ерозије и акумулације се најчешће међусобно преплићу. Само на малим деловима терена може се говорити о „чистој ерозији” или „чистој акумулацији”. Површине где „нема акумулације”, односно „чисто ерозивни облици”, могући су у уској зони око вододелнице сливова.

На ерозију и акумулацију утиче велики број фактора: геолошки, геоморфолошки, метеоролошки, као и утицај биљног покривача, хидролошких и антропогених фактора. Поједини фактори имају различито, понекад супротно дејство на процесе механичке и хемијске ерозије, као и на процес акумулације. Квантификавањем фактора који примарно утичу на ерозивно-акумулативне процесе могућа је анализа/прогноза ових процеса.

**Основни циљ пројекта** је квантитативна и квалитативна анализа утицаја најзначајнијих фактора на ерозију/акумулацију и сагледавање – прогноза њиховог интегралног утицаја.

Процеси механичке и хемијске ерозије и нанос као продукт ерозионих процеса, имају негативан еколошки аспект, који је повезан са привредом, односно водопривредом и економијом. Нанос је основни транспортер хемијског и биолошког загађења водотока. Велики део загађујућих супстанци преносе честице суспендованог наноса утичући негативно на речни екосистем и на квалитет воде за водопривредно коришћење.

Анализа најзначајнијих фактора ерозивних/акумулативних процеса у пројекту урађена је кроз мултидисциплинарни приступ, применом одговарајућих знања из различитих научних дисциплина.

Пројекат је реализован у периоду од 03.08. 2016. године до 01.12.2016. године и спроведен је на читавој територији Србије.

Списак макро и микро сливова, анализираних по подручјима су:

**Јужна и источна Србија: Грделичка клисура** (Макро сливови: Козарска река, Палојска река, Предејанска река, Бистричка река, Џепска река, Јастребачка река, Козница, Летовишка река, Рдовска река и део непосредног слива Јужне Мораве, у оквиру кога су обрађени и микро-сливови: Крпејски поток, бујица Млакачка). **Врањска котлина** (Макро сливови: река Врла, Равноречка река, Јелашничка река, Јовачка река, Корбевачка река, Тесовишка река, Врањско-бањска река, Врањска река, Тибушка река, Требешинска река, Трновачка река, Ђорђејевачка река, Преображенска река, Костаначка река, Кршевичка река, Кошаричка река, Богдановачка река и део непосредног слива Јужне

Мораве у оквиру кога су обрађени и микро-сливови Калиманске реке, Репинске реке и Љештарске долине). **Слив Трговишког Тимока** и микросливови: Трговишка река, Жуковачка река.

**Шумадија и западна Србија: Сливови директних притока реке Каменице:** Перило, Рујевац и Ђуверак и микросливови: Дмитров поток и Чанчаров поток; **Слив реке Белице (Јагодина).**

**Подручје Београда: Слив реке Раље; Слив Топчидерске реке; Сливови директних притока Дунава:** Миријевска река, Манастирски поток, Болечица, Грочица, Дубочајски и Караулски поток.

Приказана методологија која је развијена и тестирана на овом подручју постаће стандард за израду сличних пројеката на подручју Србије.

На реализацији пројекта поред Института за шумарство из Београда (као носиоца пројекта) укључено је и 5 Пољопривредних саветодавних и стручних служби из Пожаревца, Јагодине, Врања, Зајечара и Неготина, као и Еколошко-шумарски центар из Новог Пазара.

## ЦИЉЕВИ ПРОЈЕКТА

Очување и унапређење плодности пољопривредног земљишта, креирање ефикасног система управљања земљишним ресурсима, утврђивање степена угрожености шумског и пољопривредног земљишта процесима водне ерозије на основу квантитативне и квалитативне анализе, утицаја најзначајнијих фактора на ерозију (тј. акумулацију) и сагледавање – прогноза њиховог интегралног утицаја.

Добијени резултати коришћени су у едукацији ПССС у примени мера обраде земљишта у циљу смањења ерозионих процеса и негативних активности на пољопривредном добру. Њихова примена може се проширити и на шумске површине (пренос шумског пожара са пољопривредних површина који, уништењем вегетације, посредно иницира ерозионе процесе и појаву бујичних поплава; едукацију ПССС о начинима уређивања бујичних сливова који би представљали ефикасну меру заштите шумског и пољопривредног земљишта од ерозије.

Дефинисани оперативни циљеви су:

- Контролисана пренамена пољопривредног земљишта;
- Повећање мелиорисаних површина и унапређење плодности земљишта;
- Смањење губитка и деградације земљишта;
- Ефикасније коришћење земљишта слабијег квалитета и/или необрадивог пољопривредног земљишта;
- Успостављање ефикасног система управљања земљиштем (катастар, ГИС, ЛПИС);

- Дугорочно очување специфичних агроеколошких добара планинског подручја;
- Очување природне плодности скромно заступљених ораничних површина лоцираних у нижим пределима;
- Искоришћавање местимичних погодности за развој воћарства према моделу органске производње, односно применом метода интегралне заштите старих аутохтоних сорти јабуке, крушке, трешње и сл., ;
- Потпуније искоришћавање природних (високи удео природних и семиприродних екосистема у физичкој структури простора), технолошких (ниска примена хемијских средстава и других савремених инпута у пољопривредној производњи) и социокултурних погодности (очувана традиција, знања и афинитет планинског становништва у производњи и домаћој преради ексклузивних сточних производа препознатљивог порекла) ;
- Подршка очувању агроеколошких добара и насељености на маргиналним подручјима, која су захваћена напуштањем сточарске и укупне привредне производње, ради обезбеђења заштите природних ресурса, биодиверзитета и амбијенталних вредности целог подручја;
- Побољшање информатичке основе о пољопривредном земљишту и другим елементима руралног простора.

Пројекат је усклађен са **Стратегијом пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014-2024 године** („Службени гласник Републике Србије”, број 85/2014) кроз:

- Одрживо управљање ресурсима, одговорно управљање ресурсима и њихово очување за наредне генерације, уз дугорочно боље очување биодиверзитета;
- Трансфер знања и техничко-технолошки напредак;
- Развој руралних подручја итд.

Такође је усклађен са делом **Стратегије пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014-2024 године** 3.2.2: Стратешки циљевисастратешким развојним циљевима:

- Раст производње и стабилност дохотка произвођача;
- Одрживо управљање ресурсима и заштита животне средине;
- Унапређење квалитета живота у руралним подручјима и смањење сиромаштва.

Пројекат је усклађен са делом **Стратегије пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014-2024 године** 3.2.3: Приоритетна подручја стратешких промена:

- Ефикасно управљање земљиштем и повећање доступности земљишних ресурса;
- Унапређење система трансфера знања и развој људских потенцијала;
- Прилагођавање и ублажавање утицаја климатских промена;
- Заштита и унапређење животне средине и очување природних ресурса;
- Очување пољопривреде, природних и људских ресурса у ПОУРП;

- Диверзификација руралне економије и очување културне и природне баштине;
- Финансирање пољопривреде и руралног развоја и управљање ризицима;
- Унапређивање пољопривредне производне праксе за одрживо коришћење пољопривредног земљишта;
- Побољшање квалитета земљишта, воде и ваздуха;
- Заштита и унапређење животне средине у руралним областима у циљу очувања одређених хабитата, биљног и животињског биодиверзитета, генетичких ресурса, аутохтоних врста ;
- Очување руралног амбијента, разноликости пејзажа и других облика подршке животној средини;
- Развој органске и интегралне производње;
- Подршка за изједначавање дохотка и конкурентности произвођача у подручјима са отежаним условима рада у пољопривреди, посебно малих пољопривредних газдинстава.

## ОПИС АКТИВНОСТИ НА ПРОЈЕКТУ

Улазни подаци добијени су физичким мерењем и картометријски. Први корак у истраживању био је формирање базе података из домена анализе/прогнозе на бази издвојених хомогених целина и карактеристика пиксела у оквиру њих. Величина пиксела дефинисана је резолуцијом сателитских снимака и износи најмање 1 метар. Картографски параметри одређени су на основу географских карата размера 1:25000. За сваку хомогену целину ажурирани су одговарајући подаци у виду матрице и искоришћени су за квантитативну анализу (координате, надморске висине терена, нагиб и шумовитост).

Свакој хомогеној целини, методом нумеричке анализе, придружена је и одговарајућа вредност падавина и других метеоролошких параметара, добијених стандардним анализама. Хомогене целине дељене су на мање површине у циљу прецизнијег прорачуна у граничној области сливног подручја.

Увођењем квантитативне геоморфолошке анализе у истраживачки поступак омогућено је прикупљање квалитативно нових података. Поред осталог, извршена је квантитативна анализа „енергије рељефа“, нагиба терена, висинске зоналности, падавина и шумовитости терена. Резултати анализе приказани су картографски, коришћењем ArchInfo програмског пакета. На овај начин добијене су области где се очекује потенцијално појачана ерозија, односно области очекиване акумулације, што представља прогностичку подлогу ових процеса. Извршена је и квалитативна анализа физичко-географских услова, геолошке грађе терена и значаја антропогених чинилаца. Верификација прогнозе интегралног утицаја извршена је кроз одговарајуће провере на терену.

У методологији анализе падавина коришћена је серија месечних вредности падавина, добијена стандардним мерењем на метеоролошким станицама, из домена анализе/прогнозе ерозивно-акумулативних процеса. Евапотранспирација рачуната је

на основу довољно дугих низова месечних вредности одговарајућих метеоролошких параметара, који се стандардно мере и који су уобичајено доступни.

Сви прикупљени подаци обрађени су, организовани и обједињени у оквиру Географског Информационог Система (ГИС) пројекта. ГИС пројекат ће омогућити корисницима приступ свим информацијама о пројекту. Ове основне информације допуњене су релевантним подлогама и документима, као што су: растерске слике (сателитски снимци), описни не-просторни табеларни подаци (табеле из релационих база података, spreadsheet подаци), линковане слике карактеристичних објеката и остали дигитални подаци.

Снага ГИС-а лежи управо у могућности да се интегришу различити облици просторних и непросторних података у функционалну целину, са прецизним односом између дефинисаних података.

Методологија стварања геодатабазе је идентична методологији стварања стандардних база података оријентисаних ка објекту (О-О) и релационих (RDBMS) и подразумевала је израду: концептуалног модела, логичког модела и физичког модела геодатабазе. Концептуални модел односи се на дефинисање структуре геодатабазе, односно извршне функције ГИС-а, на основу захтева пројекта.

Конкретизацијом концептуалне шеме дефиницијом типова података (просторни ентитети и атрибути), домена и релација, добијен је логички модел. Коначно, имплементацијом ове структуре у оквиру персоналне геодатабазе и (у овом случају) унос података представља реализацију физичког модела базе података.

Обзиром на опште циљеве ГИС-а, захтеви корисника могу се груписати у категорије:

- Складиштење, приказивање и кориговање података;
- Производњу карата;
- Анализу података ;
- Израду извештаја.

Прикупљени подаци систематизовани су у оквиру следећих тематских целина, у форми слојева (лејера): топографија, хидрологија, ерозија, пронос наноса, биљни покривач, демографски подаци и начин коришћења земљишта.

Израђен је детаљан оперативни план активности са циљем комплетирања података о факторима који делују на ерозију, као и план активности на реализацији Студије заштите слива од наноса и ерозије. Сваки расположиви податак о сливу анализиран је и презентован.

## КОРИСНИЦИ ПРОЈЕКТА

Примарни корисници пројекта су пољопривредни произвођачи са подручја јужне и источне Србије, Шумадије и западне Србије, подручја Београда, заинтересовани за програм едукације. Обука пољопривредних произвођача из области значаја познавања узрока и последица регионалне ерозије водом шумског и пољопривредног земљишта и примене антиерозионих мера, остварена је путем предавања и радионица. У програм едукације укључено је 220 пољопривредних произвођача. Применом антиерозионих мера на шумском и пољопривредном земљишту значајно ће се смањити оптерећење акумулација наносом, а пољопривредни произвођачи ће, кроз очувано земљиште, значајно остваривати веће приносе, што ће допринети конкурентности производа на тржишту и увећању прихода.

Секундарне циљне групе обухваћене пројектом су: ПССС Пожаревац, Агрознаеџеро.Зајечар, ПССС Врање, ПССС Јагодина, ПССС Неготин и НовиПазар, пољопривредне и пољопривредно-шумарске средње школе, запослени у Министарству за пољопривреду и заштиту животне средине, Покрајинском секретаријату за пољопривреду, шумарство и водопривреду и Привредној комори Србије на пословима из области конзервације земљишта и вода. Трансфер знања на ову циљну групу обављен је путем предавања и радионица.

Током реализације пројекта организоване су следеће радионице са обуком:

1. Са индивидуалним пољопривредним произвођачима у Новом Пазару, Пожаревцу, Бољевцу, Јагодина, Неготину и Врању.
2. Саветодаваца из свих Пољопривредних саветодавних стручних служби на територији Републике Србије.
3. Запослених у Министарству и Покрајинском секретаријату за пољопривреду, шумарство и водопривреду и Привредној комори Србије на пословима из предметне области.
4. Наставници пољопривредних и пољопривредно-шумарских средњих школа.

### **Дисиминација пројекта обезбеђена је кроз:**

1. Дистрибуцију публиковане студије и комплетног извештаја са пројекта свим ПССС и Министарству;
2. Израду и дистрибуцију едукационог материјала (брошуре са сижеом пројекта) штампаног на четири стране у тиражу од 5000 примерака;
3. Постављању комплетног материјала (Студије и извештаја) на сајту Института за шумарство, у циљу обезбеђивања јавности о подацима и њихове доступности свим заинтересованим странама.





Носилац пројекта Институт за шумарство, Београд

Контакт особа: др Михаило Ратковић ([mihailoratkovic@yahoo.com](mailto:mihailoratkovic@yahoo.com))

Телефони: +381113553454; 063/7605283; 060/4138236

Пројекат је финансиран од стране Министарства пољопривреде и заштите животне средине из подстицајних средстава за Спровођење научноистраживачких и иновативних пројеката у области пољопривреде и руралног развоја.