

Примена илофилтерских појасева у заштити акумулација: Идејно решење

Милан Станимировић ^{1*}, Драган Вучићевић ¹, Филип Васић ²

¹ Енергопројект – Хидроинжењеринг

² Универзитет у Београду - Шумарски факултет

Извод/Апстракт:

Илофилтерски појасеви су пожељна мера у складу са заштитом акумулација. С тим у вези тема овог рада је нацрт идејног решења примене илофилтера, чији је дизајн флексибилан и лако применљив на друге случајеве. Избор врста вршен је на основу процене повољних карактеристика, док су цене приказане према ценовнику расадника „Србијашуме“, на шта је додата и цена транспорта. Графички приказ идејног решења урађен је у Auto-Cad платформи. Осим флексибилности и применљивости на друге случајеве, идејно решење примене илофилтера се такође показало и као економично сходно тренутном стању цена садница и извођења радова.

Кључне речи: илофилтери, заштита од ерозије, заштита акумулација од наноса.

Application of ilofilter belts in the protection of reservoirs: Conceptual solution

Abstract:

Ilofilter belts are a desirable measure in accordance with the protection of reservoirs. In this regard, the topic of this paper is to draft a conceptual design of the application of ilofilter, whose design is flexible and easily applicable in other cases. The choice of species was made on the basis of the assessment of favorable characteristics, while the prices were shown according to the price list of the nursery „Srbijašume“, to which the price of transport was added. Graphic presentation of the conceptual design was done in the Auto- Cad platform. In addition to flexibility and applicability to other cases, the conceptual design of ilofilter has also proven to be economical in accordance with the current state of seedling prices and works.

Keywords: ilofilters, erosion control , sedimentation of water reservoirs control.

УВОД

Као последица интензивних процеса ерозије у сливовима јављају се бујични токови. У Србији је регистровано око 12.500 бујичних токова (Костадинов, С. 2007), на којима је у периоду од 1915. до 2013. године забележено 848 догађаја бујичних поплава које су нанеле огромне штете (Петровић, 2014). Према Драгићевићу и сар. (2019) бујичне поплаве су најчешће и најразорније природне непогоде у погледу огромних материјалних штета и губитка људских живота на територији Србије.

Штете од развијених процеса водне ерозије различитог интензитета у сливовим и бујичних поплава су вишеструке:

- губитак земљишта (одношење најпре површинског слоја земљишта, носиоца плодности и производних могућности земљишта);
- смањење потенцијалних водних ресурса, због повећаног површинског отицања, у виду поплавних таласа и умањеног потповршинског и подземног отицаја
- засипање водних акумулације ерозионим наносом и смањење запремине акумулационог простора,
- механичко и хемијско загађење воде у водотоковима и водним акумулацијама наносом, које изазива низ еколошких поремећаја,
- појава бујичних поплава које наносе штете пољопривреди, водoprивреди, саобраћају, шумарству, енергетици, урбанизму, тј. привреди и друштву уопште.

Водне акумулације су најосетљивији водoprивредни објекти на деловање ерозије и наноса. Засипање водних акумулација ерозионим наносом је феномен који почиње када и пуњење акумулације водом. Интензитет засипања зависи од интензитета ерозионих процеса у сливу. Бројни су примери код нас и у свету, који показују да је интензитет засипања акумулације заиста велики. Овде треба посебно споменути пример акумулације ХЕ "Мали Зворник" на Дрини, која је већ после неколико година изгубила око 50% од свог акумулационог простора. Слична је ситуација и са многим другим акумулацијама у Србији.

Такође је познато да заједно са суспендованим наносом са падина у водотоке и акумулације доспевају и пестициди и разне врсте ђубрива, и друге штетне материје које се налазе у земљишту које се еродира, што све, поред механичког, доводи до хемијског загађења вода, које постају неупотребљиве за водоснабдевање и наводњавање, а често пута су неупотребљиве и за индустрију. У циљу заштитити водних акумулација од засипања наносом као и ради очувања квалитета воде од материја које са наносом доспевају у водотоке и акумулације, контрола водне ерозије се поставља као императив.

Илофилтерски појасеви су наизменични редови травне и жбунасто-дрвенасте вегетације. Користе се примарно за заштиту водних акумулација од засипања ерозионим наносом. Најчешће се изводе на нагнутим теренима у ужој зони акумулационих језера код којих је нужно добити воду са што мање муља и суспендованог наноса (првенствено у заштити акумулационих језера за водоснабдевање).

Илофилтри, тј. комбиновани шумско-травни живи ретенциони појасеви служе за задржавање и „оцеђивање“ муљевитог материјала и ситног наноса. Шумски појасеви задржавају крупнији нанос и умирују брзину воде која отиче након јаких киша или наглог топљења снега, а травни појасеви врше „фино“ процеђивање воде од наноса, тако да филтрирана вода са релативно малом мутноћом доспева у акумулацију.

Циљ овог рада је приказ економичног идејног решења примене илофилтера, које је применљиво у случају заштита акумулација различитог типа.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Приликом извођења илофилтери се постављају контурно (по изохипси), у зонама близу хидрографске мреже (акумулације) и служе за пречишћавање воде која тече површински и улива се директно у акумулационо језеро. Постављају се око акумулације, на удаљености од око 10 м од коте нивоа максималне воде акумулације. Илофилтерски појасеви ефикасно редукују површински отицај и заустављају ерозиони материјал, тј. задржавају вучени нанос и највећи део суспендованог наноса из сливајућег млаза. Посебно је важно успостављање појасева на местима нагле промене пада, где је неопходно смањити висину отичућег слоја воде, брзину, кинетичку енергију и вучне силе. Вегетација делује као физичка препрека али и посредно повећава инфилтрациону способност земљишта. Унутар појаса долази до побољшања структуре и квалитета земљишта што побољшава његов водно-ваздушни режим и самим тим се повећава инфилтрациона способност земљишта. Као резултат тога после јаких киша земљиште задржава два до три пута већу запремину сливајуће воде од сопствене.

Илофилтерски појасеви се састоје од три до четири реда жбунасто-дрвенасте вегетације, између којих су површине под засејаном травном вегетацијом. Илофилтри се углавном израђују од букових, храстових и грабових појасева ширине 5–7 метара и травних појасева ширине од 5–12 метара.

Избор врста је урађен на основу процене повољних карактеристика и примене примера терена. Графички приказ идејног решења примене илофилтера израђен је употребом Auto-Cad програма. Цене су добијене на основу цене рада радника, цена садница као и цена семена из расадника “Србијашуме“, додата је и цена транспорта.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Идејни илофилтерски појас обухвата три противерозиона жбунасто-дрвенаста појаса и по четири травна појаса између ових. Предлаже се следећи састав илофилтерског појаса:

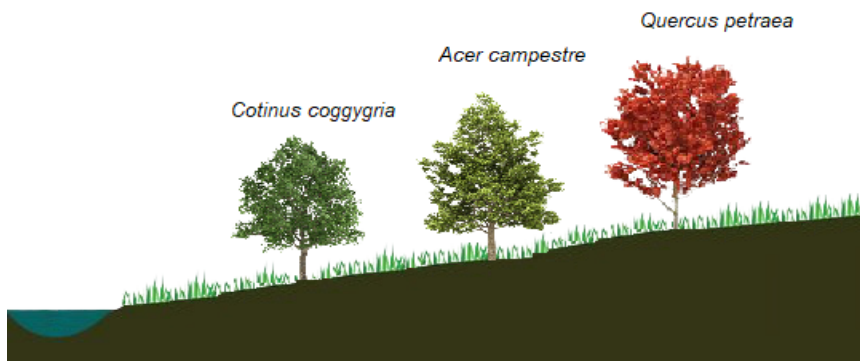
- I ред – руј (*Cotinus coggygia*): има јак коренов систем, који иде у дубину више од 1,5 m, погодан је за везивање еродираног, поготово еродибилног земљишта (превентивно); добро подноси плитко и скелетно тло, а природна станишта су му јужне падине са деградираним шумама, чак и камењари;
- II ред – клен, пољски јавор (*Acer campestre*): има јак и разгранат коренов систем (срцолике форме), добро подноси сенку. Чест је у шумама на наплавним теренима. Користи се и за пољезаштитне појасеве;
- III ред – китњак (*Quercus petraea*): добро подноси сиромашна, слабо развијена, кисела и подзоласта земљишта; *Quercus rubra* (*Quercus borealis*, црвени амерички храст); брзорастућа, отпорна врста која подноси сиромашна и кисела земљишта;

Жбунасте врсте које се користе морају имати добро развијен корен и веома добре особине стабилизације земљишта уз повољну особину лаког размножавања и одржавања, док се предношћу сматра уколико је та врста медоносна или лековита биљка. Ове додатне особине могу осим примарне улоге илофилтера имати и значај као услуге екосистема.

Од жбунастих врста за илофилтре се предлаже:

- сладић (*Glycyrrhiza glabra*): Расте у висину до 1,5 m што значи да не засењује околне културе. Добро подноси орезивања и остећења, његов корен иде у дубину до 5 m, грана се хоризонтално и косо. Надземни делови биљке су лаки тако да не представљају нарочит терет за земљиште. Карактерише се веома брзим размножавањем-вегетативним путем;
- леска (*Corylus avellana*): Једна је од најчешћих жбунова наших шума. Честа је као пионирска врста на точилима и сипарима. Леска је честа као подраст у храстовим, а ређе буковим шумама. Гаји се у културама због јестивих плодова. Овај аспект представља још једну значајну услугу екосистема;
- жешља (*Acer tataricum*): Подноси ниске температуре, сушу, а може да расте и на заслањеним земљиштима. Јавља се у низијским шумама у појасу топлољубивих храстова и у лужњачким шумама. Жешља се користи за мелиорације слатина као и у заштитним појасевима.

Растојање између садница у реду износи 3,0 m, а између редова (мерено по нагибу) 4,0 m. Садња се састоји у томе да се у раније припремљеном земљишту (јесен-зима) формирају јамнице и у периоду март-април саде припремљене саднице или резнице на растојању од 0,3–0,5 m. Садни материјала треба да буде од ожиљених садница а уколико нема овога могу се користити жилне резнице у ком случају није потребно копање јама већ фина обрада земљишта до дубине од 20 cm. Жилну резницу полагати хоризонтално на дубину од 10 cm.



Слика 1: Графички приказ идејног решења примене илофилтера

Figure 1: Graphic representation of the conceptual solution of the application of the ilofilter

Избор врста за израду илофилтера узет је као пример на основу заступљених фитоценоза подручја слива узводно од акумулације Стубо-Ровни, с тим да је у овом случају подручје узето само у сврху идејног примера и може лако бити примењено на друге случајеве.

Између редова жбунасто-дрвенасте вегетације формира се густ засад траве, састављен од осам врста. Предложена травна смеша има следећи састав (за површину од 1 ha):

Табела 1: Састав травне меше
Table 1: Composition of grass mixture

Назив	Учешће у меши	
Високе траве	Процентуално	Количински
Мачји реп – <i>Pheleum pratense</i> L.	13,5%	9,0 kg/ha
Јежевица – <i>Dactylis glomerata</i> L.	19%	13,0 kg/ha
Ливадски вијук – <i>Festuca pratensis</i>	10,5%	7,0 kg/ha
Ниске траве		
Трава ливадарка – <i>Poa pratensis</i> L..	10,5%	7,0 kg/ha
Црвени вијук – <i>Festuca rubra</i> L.	10,5%	7,0 kg/ha
Обична ливадарка – <i>Poa trivialis</i> L.	12%	8,0 kg/ha
Махунице (Leguminosae)		
Црвена детелина – <i>Trifolium pratense</i> L.	12%	8,0 kg/ha
Бела детелина – <i>Trifolium repens</i> L.	12%	8,0 kg/ha
Укупно	100 %	67 kg/ha

У прилог овако разноврсном избору врста иде и претходно утврђена чињеница да се стабилност шумске састојине повећава са бројем врста (Ristić et al., 2007).

Одржавање подигнутих појасева

У току прве године након садње садница и подизања травних површина, потребна је редовна нега и одржавање што подразумева:

- окопавање
- редовно уклањање корова на травним површинама
- редовно грабуљање, кошење и ваљање травних површина
- редовно заливање садница и травних површина.

Табела 2: Анализа цена за подизање илофилтерских појасева
Table 2: Analysis of prices for raising ilofilter belts

Опис сегмената	Јединица мере	Количина	Радна снага	Цена	Укупно
Ископ јама и садња садница	m ³	1000	R II	100	100.000,00
Транспорт	km	20	R II	50	1.000,00
Саднице 500 kom/ha	kom	500	R II	30	15.000,00
Сетва траве и смеша (67kg/ha)	ha	1	R II	100.000	100.000,00
Укупно	/	/	/	/	216.000,00

Анализом цена није обухваћена цена одржавања подигнутих илофилтерских појасева, то је обавеза крајњег корисника.

За формирање цена коришћене су саднице, 2+0 на основу званичног ценовника “Србијашума“ за 2021.годину. Ово решење се може применити и на друге акумулације које је потребно заштити од наноса. Јединична цена за подизање илофилтерског појаса за 2021. годину, је изражена у динарима по хектару и износи 216.000,00 РСД.

Приказано идејно решење даје опцију флексибилног и лако применљивог нацрта илофилтера и за друге случајеве где постоји потреба за овом врстом радова. Уз то, у оквиру кретања цена на тренутном тржишту, представља економично и прихватљиво решење. Осим наведених позитивних ефеката, избор врста подржава и вредност овог природног система у виду услуга екосистема, које су од нарочитог еколошког и социјалног значаја.

ЗАКЉУЧАК

Дато идејно решење, то јест нацрт, осим представљене економичности, флексибилности, применљивости и пратећих услуга екосистема које пружа, такође представља и добру полазну основу у пројектовању илофилтерских појасева. Будућа истраживања би у складу са принципима избора врста могла дати иновативна решења како би се полазна основа у пројектовању илофилтера додатно надоградила.

ЛИТЕРАТУРА

Gavrilović S.(1972): INŽENJERING O BUJIČNIM TOKOVIMA I EROZIJI, Beograd, Srbija,

Kostadinov S.(2008): BUJIČNI TOKOVI I EROZIJA, Beograd, Srbija,

Kostadinov, S. (2007): Erosion and Torrent Control in Serbia : Hundred Years of Experience; Key note paper, International Conference »Erosion and Torrent Control as a Factor in Sustainable River basin Management», Sept. 25-28, 2007, Belgrade, Editors: Stanimir Kostadinov, Stevan Bruk, Desmond Walling; Publisher: University of Belgrade Faculty of Forestry, Belgrade; Full paper on CD.p.p 1-14.

Lujić R.(1973): ŠUMSKE MELIORACIJE, Beograd, Srbija,

Ristić R., Stevanović B., Radivojević S. (2007): EKOREMEDIJACIJA PROSTORA U BRDCKO-PLANINSKIM REGIONIMA PRIMENOM KONCEPTA "PRIRODNIH REZERVOARA", Paraćin-Zaječar, Srbija 7-8. XII 2007