

Јавно водопривредно предузеће „Србијаводе“
Европска банка за обнову и развој

Процена утицаја на животну средину и друштво, процена климатских промена и техничка процена за брану Памбуковица у Србији

План управљања стаништима, њиховог унапређења и компензације

Референтни број: 2025/028

Коначна | 2. децембар 2025



Овај извештај узима у обзир посебне инструкције и захтеве нашег клијента. Није намењен за било које треће лице, нити се било које треће лице може на њега позивати. Не преузима се одговорност према било ком трећем лицу.

Број посла 303066-00

Arup d.o.o. Beograd (Savski venac)
Булевар војводе Мишића 17/4
Пословна зграда БИГЗ
11040 Београд
Република Србија
arup.com

Верификациони лист

Назив пројекта Процена утицаја на животну средину и друштво, процена климатских промена и техничка процена за брану Памбуковица у Србији

Назив документа План управљања стаништима, њиховог унапређења и компензације

Број посла 303066-00

Број документа 2025/028

Деловодни број

Ревизија	Датум	Име фајла	
Нацрт	17/10/2025	Опис	Нацрт
		Припремио/ла	Провера
		Одобрење	
		Име	Матија Петковић
		Том Хаус / Милош Деспотовић	Том Хаус / Милош Деспотовић
		Потпис	
Верзија 1	07/11/2025	Име фајла	Верзија 1
		Опис	Верзија са унетим изменама на основу коментара на нацрт
		Припремио/ла	Провера
		Одобрење	
		Име	Матија Петковић
		Том Хаус / Милош Деспотовић	Том Хаус / Милош Деспотовић
		Потпис	
Коначна	02/12/2025	Име фајла	
		Опис	Коначна верзија
		Припремио/ла	Провера
		Одобрење	
		Име	Матија Петковић / Том Хаус
		Том Хаус / Милош Деспотовић	Александар Бајовић
		Потпис	

Издати
верификациони
лист уз
документ

✓

ОБЈАВЉЕНО

Садржај

1.	Сажетак извештаја	1
2.	Увод	3
2.1	Контекст	3
2.2	Контекст пројекта	3
2.3	Сврха плана управљања, унапређења и компензације станишта	3
2.4	Еколошки преглед	4
3.	Методологија	7
3.1	Извори података и интеграција	7
3.2	Типологија станишта	8
3.3	Прорачун нето добитка биодиверзитета	9
4.	Стварање и унапређење станишта (на локацији)	15
4.1	Копнена станишта	15
4.2	Водена / приобална станишта	18
4.3	Управљање специфично за врсту	19
5.	Стварање и унапређење станишта (ван локације)	21
5.1	Критеријуми за избор локације	21
5.2	Копнена станишта	22
5.3	Водена / приобална станишта	26
6.	Оквир за имплементацију и припремне активности	32
7.	Мониторинг, евалуација и адаптивно управљање	35
7.1	КРИ и индикатори	35
7.2	Дизајн истраживања и учесталост мониторинга	36
7.3	Окидачи за адаптивно управљање	36
8.	Улоге, одговорности и институционални аранжмани	38
8.1	Србијаводе	38
8.2	ЕРС извођач радова и подизвођачи	38
8.3	Одговорности за мониторинг и извештавање	39
9.	Распоред имплементација	41
9.1	Фазе	41
9.2	Гантов дијаграм / Прекретнице	41
10.	Управљање ризиком и планови за непредвиђене ситуације	44
10.1	Кључни ризици	44
10.2	Мере ублажавања и непредвиђене ситуације	44

Табеле

Табела 1 - Резиме PBF и критичних станишта и захтева PR6	6
Табела 2 - Прорачун нето добитка станишта за коту 145 m	11
Табела 3 - Прорачун потенцијалног нето добитка речних станишта	13
Табела 4 - Резиме за локацију и ван локације	13
Табела 5 - Резиме мера управљања стаништима	19

Табела 6 - Резиме релевантних мера управљања врстама	20
Табела 7 - Бровић, Пироман и Велико Поље – Фотографије локалитета	23
Табела 8 - Фотографије реке Тамнаве	27
Табела 9 - Губици речних станишта повезани са подручјем потапања акумулације и потребан нето добитак (Q речних јединица)	30
Табела 10 - Добитак речних станишта (квалитетних (Q) речних јединица) повезан са унапређењем (побољшањем стања) у реци Уб низводно од акумулације и у реци Тамнави	30
Табела 11- Методолошки описи за имплементацију станишта	33
Табела 12 - Кључни индикатори учинка	35
Табела 13 - Матрица мапирања резидуалних утицаја	46

Слике

Слика 1- Пример категорија станишта	8
Слика 2 - Копнена станишта на локацији (у почетном стању) са преклопљеним нивоом воде коте 145 m – II фаза	17
Слика 3 - Подручја за стварање компензационих станишта. Локација подручја у сливу (лево). Земљиште доступно за унапређење (десно).	22
Слика 4 - Пример развијене шуме на једној обали реке	26
Слика 5 - Пример квалитета воде у притоци са очуваном приобалном шумом	28
Слика 6 - Дијаграм одговорности за мониторинг и извештавање	39
Слика 7 - Задаци имплементације и одговорности	40
Слика 8 - НМЕОР Гантов дијаграм	43

Прилози

Прилози 49	
A.1 Карте станишта ван зоне акумулације(почетно стање)	49

Скраћеница	Дефиниција
BNG	Нето добитак биодиверзитета
BN	Бернска конвенција
BMP	План управљања биодиверзитетом
BMWP	Радна група за биолошки мониторинг
CES	Кандидат за Емералд локацију
CHA	Процена критичног станишта
CH	Критично станиште
CR	Критично угрожена врста
DAFOR	Доминантно, обилно, често, повремено, ретко
DD	Недовољно података
EAAA	Еколошки одговарајућа област анализе
EBRD	Европска банка за обнову и развој
EC	Европска комисија
EIA	Процена утицаја на животну средину
EN	Угрожена (врста)
EOO	Обим распрострањености
EP	Заштита животне средине
ESAP	Акциони план за заштиту животне средине и социјална питања
ESIA	Процена утицаја на животну средину и друштво
EU	Европска унија
EUNIS	Европски информациони систем о природи
FL	Флора и фауна
GN	Смернице
HD	Директива о стаништима
HMP	План управљања стаништима
IBA	Важна подручја за птице и биодиверзитет
IFC	Међународна финансијска корпорација
INNS	Инвазивне неаутохтоне врсте

Скраћеница	Дефиниција
IUCN	Међународна унија за заштиту природе
LC	Најмањи ризик од изумирања (врсте)
LIFE	Индекс лотичних бескичмењака за процену протока
LR	Нижи ризик
MAFWM	Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде
NG	Нето добитак
NT	Скоро угрожена (врста)
NTAXA	Број таксона
PCR	Полимеразна ланчана реакција
PBF	Приоритетне карактеристике биодиверзитета
PR	Захтев за учинак
QH	Квалитетни хектари
RS	Република Србија
SP	Строго заштићена (врста)
SPAs	Посебна заштићена подручја
TSM	Речна шкољка
VU	Рањива (врста)
WMD	Дирекција за управљање водама

1. Сажетак извештаја

Пројекат бране и акумулације Памбуковица ће побољшати отпорност на сушу и смањити ризик од поплава у сливу реке Уб складиштењем воде и њеним контролисаним испуштањем. Израђена је Студија процене утицаја на животну средину и друштво (ESIA) у складу са захтевима Европске банке за обнову и развој (EBRD) и законодавством Србије, укључујући утврђивање стања биодиверзитета и накнадну процену утицаја на биодиверзитет. Теренска истраживања забележила су мозаични предео пољопривредног земљишта, шума и речних коридора, са одређеним осетљивим врстама и стаништима. Чак и након избегавања и минимизације утицаја, стварање акумулације трајно ће изменити поједине области.

Да би се тај ефекат ублажио, пројекат се обавезује на јасан програм обнове и стварања станишта ради постизања нето добитка (NG) у складу са EBRD захтевом за учинак број 6 (PR6). Ово ће бити спроведено и „на лицу места“ у оквиру експроприсаног подручја (видети Поглавље 4), као и „ван локације“ низводно од планиране акумулације, на земљишту у власништву Србијаводе, које се налази уз реку Тамнаву (видети Поглавље 5). У складу са међународном добром праксом и хијерархијом митигације, приоритет је дат унапређењу на лицу места (тј. у оквиру експроприсаног подручја), али ће за постизање нето добитка бити потребна и додатна обнова и стварање станишта ван локације.

Овај документ описује основне губитке станишта које је потребно надокнадити и показује изводљивост спровођења ове компензације узводно од планиране акумулације, у оквиру експроприсаног подручја, као и на ванлокацијским парцелама у власништву „Србијаводе“. Дизајн компензације и накнадно ажурирање анализе нето добитка биће спроведени у следећој фази пројектовања, према обавезама у складу са акционим планом за заштиту животне средине и социјална питања (ESAP).

Стварање и унапређење копнених станишта

Основни губици станишта услед потапања квантификовани су коришћењем методологије „Квалитетних хектара“ (QH), која комбинује површину станишта и еколошко стање ради добијања пондерисане мере вредности биодиверзитета (видети Табелу 2). Губици станишта израчунати су коришћењем коте 145 m водне линије акумулације, што представља максимални нормални оперативни ниво за Фазу II.

На основу QH анализе, укупно 42,24 ha земљишта потребно је за постизање NG кроз стварање и унапређење станишта.

Укупно 15,55 ha биће обезбеђено на лицу места у оквиру експроприсаног подручја, кроз унапређење шума багрема (*Robinia pseudoacacia*) у рипаријске и галеријске шуме (2,99 ha) и обнову обрадивог земљишта изнад коте 145 m (14,03 ha) у рипаријске и галеријске шуме.

Преосталих 26,72 ha биће обезбеђено ван локације, на парцелама у власништву „Србијаводе“ (видети Прилог А). Потребна компензација (ван локације) укључује: умерено влажне травнате формације (E2) – 5,59 ha, ретко пошумљене травнате површине (E7) – 5,92 ha, шуме типа *Fagetum moesiace submontanum typicum* (G1.69) – 2,46 ha и шуме типа *Quercetum frainetto-cerris* (G1.76811) – 12,75 ha. У јесен 2025. спроведене су теренске посете предложеним ванлокацијским парцелама. Ове анализе имале су за циљ потврду еколошких услова и процену изводљивости спровођења компензације. Показало се да су предвиђене парцеле деградиране и да се налазе под јаким антропогеним утицајем, те су погодне за предложено унапређење и стварање станишта.

Унапређење водених станишта

Основни губици речних станишта (5,30 km) услед потапања квантификовани су коришћењем методологије „Квалитетних хектара“ (QH) прилагођене за реке (Q River Units – „Квалитетне речне јединице“), која комбинује дужину реке и еколошко стање ради добијања пондерисане мере вредности биодиверзитета (видети Табелу 2). Губици речних станишта израчунати су коришћењем коте 145 m водне линије акумулације, што представља максимални нормални оперативни ниво за Фазу II. Губитак речног станишта (5,30 km) у оквиру обухвата планиране акумулације процењује се као умерен (0,6), и износи 3,18 квалитетних речних јединица. Постављен је циљ од 20% нето добитка за речна станишта,

што износи 3,82 квалитетних речних јединица. Овај нето добитак биће остварен кроз побољшање и унапређење „стања“ постојећих река узводно од бране, у реци Уб низводно од бране, као и на локацијама ван пројекта у близини реке Тамнаве (на земљишту у власништву „Србијаводе“, где је планирано стварање и унапређење копнених станишта у непосредној близини реке).

Повећана отпорност на сушу (као резултат обезбеђивања минималног протока у складу са српским законом, који ће гарантовати минимални летњи проток током сезоне мрешћења риба) и смањење „еколошки штетних“ поплава низводно од планиране акумулације сматрају се најкориснијим мерама за речна станишта, јер доносе значајне добитке кроз побољшано стање. Ова унапређења биће остварена на реци Уб (~28 km), низводно, од планиране акумулације до ушћа у Тамнаву.

Додатне мере на обалама и у кориту, које ће бити спроведене и узводно од планиране акумулације и у оквиру експроприсаног подручја, укључују рипаријске заштитне појасеве, побољшања у кориту и чишћење и стабилизацију обала. Додатни добици за речна станишта биће остварени и ван локације, уз реку Тамнаву, као део копнених мера потребних за надокнаду губитака копнених станишта. Ова копнена компензација, која ће се одвијати непосредно уз реку Тамнаву, донеће добитке за речна станишта кроз побољшану рипаријску структуру и повећан капацитет заштитних зона.

2. Увод

2.1 Контекст

Европска банка за обнову и развој (EBRD) разматра могућност обезбеђивања финансирања за Републику Србију („Зајмопримац“ или „Клијент“), коју представља Министарство финансија, ради омогућавања изградње акумулације водних ресурса у близини Памбуковице у Србији. Пројекат ће спровести Јавно водопривредно предузеће „Србијаводе“, национално тело надлежно за управљање водама, укључујући коришћење воде и заштиту од загађења. „Србијаводе“ је такође одговорно за управљање ризицима повезаним са водним телима (као што је ризик од поплава), при чему би пројекат смањивао ризик од поплава низводно задржавањем воде у акумулацији. „Србијаводе“ послује у оквиру Дирекције за управљање водама (WMD), која је административни орган Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде (MAFWM). Очекује се да ће кредит финансирати изградњу нове бране и инфраструктуре акумулације у Памбуковици, укључујући пратеће радове као што су изградња замки за седимент узводно и реконструкција пута (вертикално измештање изнад акумулације).

2.2 Контекст пројекта

Брана Памбуковица се развија као део националне стратегије Србије за интегрисано управљање водама, са двоструким циљем – заштита од поплава и прилагођавање климатским променама. Слив реке Уб је идентификован као веома осетљив на сезонске суше и бујичне поплаве, за које се очекује да ће се интензивирати према сценаријима предвиђања климатских промена. Регулисањем протока воде и стварањем додатних капацитета за складиштење, пројекат има за циљ да побољша отпорност на суше за кориснике низводно од бране, укључујући пољопривреду, и обезбеди поуздан извор за наводњавање у другој фази. Истовремено, акумулација ће допринети регионалном управљању поплавама обезбеђивањем ретенционог капацитета и контролисаног испуста, што ће резултирати смањењем вршних протока и умањењем ризика за заједнице низводно од бране. Пројекат обухвата изградњу акумулационе бране и пратеће инфраструктуре, укључујући замке за седимент и реконструкцију пута.

Процена утицаја на биодиверзитет идентификовала је низ станишта и врста од значаја за очување у оквиру пројектног подручја, укључујући приоритетне карактеристике биодиверзитета (PBF) и критична станишта (CH). То обухвата листопадне шуме, приобалне коридоре, умерено влажне травнате формације и водена станишта од значаја за водоземце, слепе мишеве, птице и слатководне шкољке. Чак и када се у потпуности примени хијерархија избегавања и ублажавања утицаја, сама природа изградње бране значи да ће нека станишта неизбежно бити изгубљена или измењена; стога је активно управљање преосталим стаништима и стварање нових кроз стратегију компензације од суштинског значаја за обезбеђивање испуњења обавеза утврђених у Плану управљања биодиверзитетом (BMP) и Плану управљања животном средином и друштвеним аспектима (ESMP) у пракси.

2.3 Сврха плана управљања, унапређења и компензације станишта

Овај план управљања, унапређења и компензације станишта (НМЕОР) развијен је ради подршке спровођењу мера за ублажавање и унапређење биодиверзитета идентификованих у процени утицаја на животну средину и друштво (ESIA) за пројекат бране Памбуковица. План се заснива на утврђивању стања биодиверзитета и процени утицаја спроведеним у периоду 2023–2025 и усклађен је са захтевом за учинак број 6 (PR6) Европске банке за обнову и развој (EBRD), националним законодавством Србије и међународним стандардима за очување природе.

НМЕОР описује како ће се испунити обавезе у вези са постизањем нето добитка кроз унапређење станишта (укључујући повећану отпорност) и стварање нових станишта, како је наведено у BMP и ESMP пројекта, као и механизам за њихову реализацију. Ово укључује улоге и одговорности предузећа „Србијаводе“, њихових партнера и извођача радова (током фазе изградње).

НМЕОР представља стратегију за управљање, унапређење и компензацију утицаја на станишта и врсте у оквиру области проучавања биодиверзитета и њене зоне утицаја (ZoI). Циљ је да се обезбеди да пројекат постигне ефекат „Без нето губитка“ (NNL) за приоритетне елементе биодиверзитета и

„Нето добитак“ (NG) за критична станишта у складу са захтевима PR6. Типично, PBF или СН се одређује на основу врста присутних у типичном станишту; стога се>NNL или NG треба обезбедити на нивоу врста кроз унапређење и/или стварање станишта која подржавају врсте окидаче. Треба напоменути да сва станишта која испуњавају услове за PBF за неке врсте, истовремено представљају СН за друге; стога је NG референтни стандард за станишта о којима је реч.

Примарни циљеви овог плана су:

- Компензација значајних преосталих утицаја пројекта који нису могли бити у потпуности ублажени применом избегавања и/или минимизације/ублажавања.
- Унапређење еколошких услова у деградираним или измењеним стаништима у оквиру трасе пројекта и околних области.
- Обнова и управљање стаништима ради подршке дугорочној еколошкој отпорности и очувању врста.
- Спровођење компензационих мера тамо где преостали утицаји не могу бити ублажени на лицу места, уз обезбеђивање усклађености са PR6 и националним законодавством везаним за биодиверзитет.
- Праћење и прилагођавање управљачких мера на основу еколошких показатеља и повратних информација заинтересованих страна.

2.4 Еколошки преглед

2.4.1 Правно заштићена или међународно призната подручја од значаја за биодиверзитет

У близини предложене локације пројекта нема правно заштићених или међународно признатих подручја од значаја за биодиверзитет (у складу са дефиницијом EBRD). Најближа правно заштићена подручја локацији пројекта су Специјални резерват природе “Обедска бара”/ Кандидат за Емералд подручје (CES), удаљен 19 km, и Специјални резерват природе “Клисура реке Градац” (CES), удаљена 18 km. За подручје пројекта се не сматра да има значајну еколошку или функционалну повезаност са било којим правно заштићеним или међународно признатим подручјем од значаја за биодиверзитет (у складу са дефиницијом EBRD) у близини предложене локације пројекта. На основу тренутног пројектног решења и предложених мера ублажавања, не очекују се негативни ефекти на ова подручја, нити на врсте за које су она одређена.

2.4.2 Подручје пројекта

Подручје пројекта карактерише мозаик начина коришћења земљишта, који обухвата интензивну пољопривреду, природне шуме, приобалне коридоре и акватичне екосистеме повезане са реком Уб и њеним притокама. Иако станишта у оквиру подручја пројекта нису нарочито јединствена у пејзажу или у Србији, нека су класификована као PBF и/или критична станишта у складу са критеријумима EBRD.

Теренска истраживања потврдила су присуство следећих врста/станишта која су окидачи за PBF и/или СН:

- Птице: средњи детлић (*Dendrocoptes medius*), мала бела чапља (*Egretta garzetta*), руси сврачак (*Lanius collurio*), сива жуна (*Picus canus*) и грлица (*Streptopelia turtur*).
- Слепи мишеви: различите врсте наведене у Анексу II и Анексу IV Директиве о стаништима, од којих су неке процењене као скоро угрожене (глобално) и рањиве (на нивоу Европе) према IUCN.
- Гмизавци: обични зидни гуштер (*Podarcis muralis*), зелембаћ (*Lacerta viridis*), ливадски гуштер (*Lacerta agilis*), рибарица (*Natrix tessellata*) и ескулапов смук (*Zamenis longissimus*).
- Водоземци: жутотрби мукач (*Bombina variegata*), чешњарка (*Pelobates fuscus*), грчка жаба (*Rana graeca*) и шарени даждевњак (*Salamandra salamandra*).

- Рибе: вијуница (*Cobitis elongata*), вијун (*Cobitis taenia*) и балканска мрена / потисна мрена / дунавска мрена (*Barbus balcanicus*).
- Водени бескичмењаци: зелени краљевић (*Aeshna viridis*), зимски разроки коњић (*Ophiogomphus cecilia*) и жутооки разроки коњић (*Stylurus flavipes*).
- Шкољке: речна шкољка (*Unio crassus*).

Природна станишта која су забележена укључују шуме *Fagetum moesiace submontanum typicum* и *Quercetum frainetto-cerris*, умерено влажне травнате формације и балканске приобалне врбове шибљаке. Ови типови станишта наведени су у Резолуцији 4 Бернске конвенције, па се квалификују као PBF према EBRD.

Измењена станишта укључују: обрадиво земљиште, објекте мале густине и транспортну инфраструктуру.

- Инвазивне врсте: багремац (*Amorpha fruticosa*) и амброзија (*Ambrosia artemisiifolia*) забележене су у приобалним зонама и нарушеним подручјима.

Ниједно од забележених станишта не одговара описима наведеним у Анексу 1 Директиве ЕУ о стаништима, али су нека наведена у Резолуцији 4 Бернске конвенције. Међутим, ниједно се не квалификује као екосистем са статусом EN или CR на Црвеној листи IUCN. Због тога су балкански приобални врбови шибљаци, шуме *Fagetum moesiace submontanum typicum* и шуме *Quercetum frainetto-cerris* наведене као PBF.

Методологија и резултати процене PBF и критичних станишта детаљно су описани у Одељку 7 ESIA, Том 1, Књига 4 – Процена утицаја на биодиверзитет. Резултати су сумирани у **Error! Reference source not found.** испод.

Табела 1 - Резиме PBF и критичних станишта и захтева PR6

EUNIS код	Назив станишта по EUNIS-у	Резултати процене критичних станишта ¹	Захтев PR6
E2	Умерено влажне травнате формације	СН/PBF преко одговарајућих врста (Критеријум 2) користећи ово станиште (нпр. херпетофауна)	Створити 5,59 ха станишта како би губици пројекта били у потпуности надокнађени и постигнут минимални нето добитак од 10%; првенствено избегавање, циљано унапређење/компензација, мониторинг.
E7	Ретко пошумљене травнате површине	СН/PBF преко одговарајућих врста (Критеријум 2) користећи ово станиште (нпр. грлица, херпетофауна)	Створити 5,92 ха станишта како би губици пројекта били у потпуности надокнађени и постигнут минимални нето добитак од 20%; задржати/обновити структуру, временски распоред радова, замена истом врстом.
G1.69	Шумска заједница <i>Fagetum moesiace submontanum typicum</i>	СН/PBF (Критеријум 1) — Резолуција 4 Бернске конвенције	Створити 2,46 ха станишта како би губици пројекта били у потпуности надокнађени и постигнут минимални нето добитак од 35%; приоритет избегавања/задржавања, садња за обнову, дугорочно управљање и мониторинг.
G1.7681 1	Шумска заједница <i>Quercetum frainetto-cerris</i>	СН/PBF (Критеријум 1) — Резолуција 4 Бернске конвенције	Створити 12,75 ха станишта како би губици пројекта били у потпуности надокнађени и постигнут минимални нето добитак од 35%; избегавање, обнова/компензација, управљање, мониторинг.
G1.1	Приобалне и галеријске шуме са доминантним врстама <i>Alnus glutinosa/ Populus nigra/ Salix alba</i>	СН/PBF преко одговарајућих врста (Критеријум 2) (нпр. слепи мишеви, детлићи, приобалне птице)	Створити 10,26 ха станишта како би губици пројекта били у потпуности надокнађени и постигнут минимални нето добитак од 20%; (задржати приобалне појасеве, осетљиво обарање стабала, заштита склоништа, замена садњом).
G5	Двореди, мале антропогене шуме, недавно посечене шуме, младе шуме и шуме пањаче	СН/PBF преко одговарајућих врста (Критеријум 2) (нпр. склоништа/исхрана слепих мишева, детлићи, гнездеће птице)	Створити 3,73 ха станишта како би губици пројекта били у потпуности надокнађени и постигнут минимални нето добитак од 20%; провере пре обарања, временска ограничења, замена стабала истом врстом, ублажавање утицаја на склоништа.
C3	Литорална зона копнених површинских вода	СН преко одговарајућих врста (Критеријум 2) (нпр. водени инсекти, водоземци)	Нето добитак од 20%; заштита плитких обала, мере за очување квалитета воде, стварање станишта, мониторинг.
C2: C2.31 C3.55	Површинске текуће воде: Елипотамални потоциаас23 Раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама	СН због потврђеног присуства речне шкољке (<i>Unio crassus</i>) и њених риба-домаћина. Река Уб подржава и неке PBF врсте риба.	Нето добитак од 20% побољшањем стања постојећег станишта за врсте које су покренуле критично станиште.

¹ Треба напоменути да сва станишта која испуњавају услове за PBF за неке врсте, истовремено представљају СН за друге; стога је NG референтни стандард за станишта о којима је реч. На пример, СН/PBF = станиште испуњава оба критеријума. СН = активира се само СН (погледати процену критичних станишта у одељку 7 ESIA, Том 1, Књига 4 – Процена утицаја на биодиверзитет).

3. Методологија

Као што је наведено у ВМР, могућности на локацији у близини бране су приоритетно одређене за стварање и унапређење станишта, међутим предузеће „Србијаводе“ је идентификовало значајне површине земљишта које су еколошки повезане (путем речног / приобалног коридора) уз реку Тамнаву (одмах низводно од ушћа Уба у Тамнаву до ушћа у Колубару) ради спровођења компензационих мера ван локације, низводно од бране. Ове додатне површине земљишта ван локације неопходне су за постизање нето добитка (NG).

Методологија је осмишљена да обезбеди да мере ублажавања, унапређења и компензације биодиверзитета буду засноване на доказима, еколошки оправдане и усклађене са регулаторним захтевима и захтевима финансијера. Она се надовезује на утврђено стање биодиверзитета кроз ESIA студију и интегрише налазе претходних теренских истраживања (2023–2025), консултације са заинтересованим странама, као и скрининг критичних станишта и накнадне посете и истраживања (јесен 2025) предложених локација ван локације од стране „Србијаводе“ низводно од бране.

Предложене парцеле су у власништву „Србијаводе“ и нема трећих лица / купаца који користе или имају користи од одржавања овог подручја. Права „Србијаводе“ дефинисана су Законом о водама и укључују управљање, одржавање и заштиту на основу јавног овлашћења, укључујући садњу дрвећа.

Да би се осигурало да предложене области за унапређење и стварање станишта (компензације) буду еколошки одрживе, све идентификоване локације су проверене на терену кроз циљане посете, које су обухватиле земљиште унутар зоне експропријације и парцеле ван локације. Ове посете потврдиле су еколошке карактеристике, степен деградације и потенцијал за обнову сваке локације, омогућавајући процену погодности за компензационе мере, као и утврђивање почетног квалитета станишта. Паралелно, све потенцијалне локације за компензацију су картиране коришћењем GIS, са јасно означеним полигонима станишта и израчунатом површином, како би се обезбедио транспарентан и мерљив показатељ. Ова интеграција теренске валидације са просторним мапирањем осигурава да је НМЕОР заснован на провереним еколошким подацима и да се обавезе у вези са компензацијом могу спровести на мерљив и поновљив начин, као и да се могу пратити.

3.1 Извори података и интеграција

Израда овог НМЕОР заснована је на снажној, вишеслојној бази доказа. Примарни извор еколошких података садржан је у почетним одељцима Процене утицаја на биодиверзитет, спроведене као део ESIA процеса, која је обухватила трогодишња теренска истраживања (2023–2025) у копненим и воденим екосистемима. Ова истраживања су осмишљена да обухвате сезонске и просторне варијације у присуству врста, стању станишта и еколошким процесима.

У јесен 2025. године спроведена је посета локацијама новопредложених парцела ван зоне експропријације, током процеса објављивања документације. Циљ посете био је верификација еколошких услова и процена изводљивости спровођења компензационих мера. Теренски рад је допуњен канцеларијским истраживањем, које је укључивало преглед националних и међународних база података о очувању природе. Ово је омогућило идентификацију врста од значаја за очување и класификацију станишта коришћењем EUNIS кодова.

Хидролошко моделовање интегрисано је ради дефинисања зоне плављења предложене акумулације и процене еколошких импликација измењених водних режима. Ово је помогло у просторном дефинисању зона утицаја и идентификацији области погодних за унапређење или компензацију станишта.

Као део процеса планирања компензације, ЈВП „Србијаводе“ је добило задатак да идентификује и означи потенцијалне области погодне за компензацију биодиверзитета. Након почетног картографисања, спроведен је детаљан преглед ових области ради процене њихове еколошке релевантности, повезаности и усклађености са захтевима ублажавања наведеним у ESIA.

Да би се потврдила погодност означених зона, спроведена су циљана истраживања биодиверзитета. Ова истраживања фокусирали су се на потврду степена деградације станишта и израду свеобухватне

карте станишта. Циљ је био утврђивање тренутног стања станишта и процена да ли еколошке карактеристике сваке области испуњавају критеријуме за ефикасну имплементацију компензације, нарочито у погледу потенцијала за обнову, као и садашње (и потенцијалне) вредности за очување.

3.2 Типологија станишта

Класификација станишта прати структуриран и хијерархијски оквир који омогућава доследну идентификацију и мапирање еколошких карактеристика. Овај систем пружа приступ категоризацији станишта, осмишљен да информисе еколошке процене, показатеље биодиверзитета и просторне планове за копнене, слатководне и прелазне екосистеме. Класификациони систем примењен у овом пројекту усклађен је са Европским системом информација о природи (EUNIS), чиме се обезбеђује компатибилност са ширим оквирима за очување природе и регулаторним стандардима.

Оквир је организован у пет нивоа са све већим степеном специфичности. На најширем нивоу разликују се главни екосистеми, као што су копнени и слатководни. Они се даље разрађују у типове екосистема усклађене са међународним типологијама, затим у широке категорије станишта, детаљне типове станишта и на крају специфичне подтипове, укључујући оне признате у оквиру европских директива о очувању природе (**Error! Reference source not found.**). За потребе овог пројекта, мапирање станишта је спроведено на нивоу детаља који одговара класификацији резолуције која разликује станишта на основу карактеристичне структуре вегетације, састава врста, хидролошког режима и услова подлоге. Овај ниво резолуције омогућио је идентификацију приоритетних станишта и подржао усклађеност са националним и међународним оквирима за очување природе.



Слика 1- Пример категорија станишта

Сваком полигону станишта додељен је примарни класификациони код, уз додатне описне ознаке где је било потребно да се обухвате услови животне средине, праксе управљања земљиштем, мозаик станишта и порекло. Ови допунски кодови пружили су неопходан контекст за тумачење стања станишта и потенцијала за обнову, нарочито у областима где су еколошка сложеност или историјска употреба земљишта утицали на структуру станишта.

Границе станишта су дефинисане на основу уочљивих промена у структури вегетације, саставу врста и карактеристикама животне средине. Минимална јединица за мапирање износила је 25 квадратних метара за детаљно мапирање, нарочито у областима које карактерише висока хетерогеност станишта или еколошка осетљивост.

Поред типолошке класификације, свако станиште је процењено у погледу свог еколошког стања. Критеријуми за стање су специфични за станиште и узимају у обзир параметре као што су:

- Доминација аутохтоних у односу на инвазивне врсте
- Структура и стратификација вегетације
- Докази о људском/антропогеном утицају

- Хидролошка повезаност и карактеристике земљишта

Станишта су категорисана у пет класа стања:

- Добро стање: Висок ниво еколошког интегритета, са ≥ 80 % покривености аутохтоним врстама, < 5 % инвазивних врста и минималним видљивим поремећајем (нпр. гола земља < 2 %, без ерозије или гажења).
- Прилично добро стање: Углавном очувана станишта са 60–79 % покривености аутохтоним врстама, 5–10 % инвазивних врста и само локализованим или почетним утицајем.
- Умерено стање: Уочљива деградација, 40–59 % покривености аутохтоним врстама, 10–25 % инвазивних врста и видљиви знаци стреса као што су делимични празнине у крошњи или умерена ерозија.
- Прилично лоше стање: Јако поремећена или фрагментисана станишта са 20–39 % покривености аутохтоним врстама, 25–50 % инвазивне или рудералне вегетације и високим степеном поремећаја (ерозија, гажење, отпад, сеча).
- Лоше стање: Озбиљно измењена станишта са < 20 % покривености аутохтоним врстама, > 50 % инвазивне или неаутохтоне вегетације, снажним физичким поремећајем и минималном еколошком функцијом.

Речна станишта су мапирана одвојено како би се обухватила њихова линеарна природа и еколошка варијабилност водених система. Мапирање је спроведено дуж реке Уб и њених притока, укључујући узводне и низводне делове предложене акумулације, са стаништима класификованим према EUNIS кодовима као што су C2 (површинске текуће воде), C2.31 (епипотамални потоци) и C3.55 (раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама). Сегменти река су дефинисани на основу морфологије корита, састава подлоге, карактеристика протока и пратеће приобалне вегетације.

Поред типолошке класификације/мапирања, стање речних станишта је одређено за почетно и пост-развојно стање на основу више критеријума:

- Подаци са терена (нпр. показатељи стања водених бескичмењака и класа квалитета воде)
- Процена стања приобалног појаса
- Хидролошки режим (утврђен фазним моделовањем оперативних процеса)

Ови критеријуми стања речних станишта коришћени су за додељивање бројчане вредности „Квалитетних речних јединица“ (Q River Units) изгубљеним или унапређеним деловима речног тока. Овај приступ обезбеђује да се резултати мапирања могу директно интегрисати у прорачуне нето добитка биодиверзитета представљене касније у овом извештају, омогућавајући јасну везу између почетног стања, предвиђених утицаја (негативних и позитивних) и захтева за планирање компензација.

Ова типолошка и на стању заснована класификација информисе приоритизацију станишта за унапређење и компензацију, са нагласком на станишта умереног стања која нуде изводљиве могућности за обнову.

3.3 Прорачун нето добитка биодиверзитета

Прорачун потребног стварања и унапређења станишта за пројекат бране Памбуковица прати приступ „Нето добитка биодиверзитета“ (BNG) како је утврђено у ESIA процени утицаја на биодиверзитет. Губици станишта услед потапања квантитативно су израчунати коришћењем методологије „Квалитетних хектара“ (QH), која комбинује површину станишта и његово еколошко стање ради добијања пондерисане мере вредности биодиверзитета (**Error! Reference source not found.** и **Error! Reference source not found.**). **Error! Reference source not found.** приказује могуће путеве за постизање 20% нето добитка у речним јединицама, кроз побољшање стања река, засновано на унапређењу стања одређених делова речног тока. Конкретан пример, који се односи на слив реке Уб, дат је у Одељку 5.3 (**Error! Reference source not found.**).

ESIA представља детаљне прорачуне губитака и добитака на више нивоа воде у акумулацији (погледати ESIA Том I, Књига 4: Процена утицаја на биодиверзитет, Табеле 67–70), уз просторне карте почетних и компензационих станишта (Слике 34–37, Прилог 9). Ови резултати показују обим изгубљених критичних станишта (34,26 ha копнених и приобалних станишта и 5,3 km речних станишта) и добитке који се могу постићи комбинацијом мера на локацији и ван локације.

У оквиру НМЕОР, ови резултати представљају основу за дефинисање стратегије компензације и приоритетних активности. Пост-развојни сценарији указују да трансформација, обнова и стварање станишта могу обезбедити позитиван нето исход, са процењених 42,27 ha добитка копнених и приобалних станишта, плус 128,79 ha станишта стајаће воде, уз услов дугорочног управљања. Шуме (*Fagetum moesiace submontanum typicum* и *Quercetum frainetto-cerris*) се третирају конзервативније, са примењеним фактором нето добитка од 35 % ради узимања у обзир споријег сазревања и превентивног додељивања умереног пост-развојног стања.

Добитак речних станишта ради надокнаде губитака на простору акумулације постиже се кроз побољшање квалитета, а не кроз просторну експанзију, са циљем повећања еколошке вредности за 20% путем комбинације хидролошких унапређења и мера побољшања. Ове мере обухватају обнову приобаља, стабилизацију обала, побољшање квалитета воде кроз увођење заштитних појасева, како је описано у ВМР Акцији 7 – План унапређења водених станишта, и побољшања количине воде / отпорности на сушу кроз одрживи еколошки проток (E Flow) (погледати Секцију 5.3 за више детаља).

Методологија и резултати BNG анализе стога представљају основу овог НМЕОР, обезбеђујући да обавезе у вези са компензацијом буду мерљиве, усклађене са стандардима финансијера и еколошки оправдане.

Примењени прагови су у складу са следећим критеријумима:

- 0,2 – Лоше стање: Корито јако измењено или каналисано; дно доминира муљ или фини наноси; приобална вегетација оскудна или одсутна; >50 % дужине обале погођено ерозијом, отпадом или смећем; инвазивне врсте (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*) доминантне; мала хидрауличка или станишна разноврсност.
- 0,4 – Прилично лоше стање: Делимична вегетација обала, али непотпуна и често кошена; умерено нагомилавање отпада; присутни неки дрвени остаци; ограничено засенчење и варијација подлоге; инвазивне врсте покривају 25–50 %; периодично погоршање квалитета воде током ниског протока.
- 0,6 – Умерено стање: Природни облик корита углавном очуван; наизменични плитки и дубоки делови; >60 % обала под вегетацијом аутохтоних врста (*Salix alba*, *Alnus glutinosa*); инвазивне врсте <25 %; повремени отпад; умерена разноврсност бескичмењака и риба; QH индекс између 0,55–0,65.
- 0,8 – Прилично добро стање: Корито и приобални коридор структурно очувани; разноврсне подлоге (шљунак, песак, камење); континуирана аутохтона галеријска вегетација на обе обале која обезбеђује >70 % засенчења; инвазивне врсте <10 %; вода чиста са мало суспендованих честица; отпад ретко присутан; добра заступљеност индикаторских таксона (водени инсекти, шкољке, реофилне рибе).
- Референтно / одлично стање: Природна, самоодржива морфологија; потпуни континуитет и регенерација приобалног појаса; занемарљиве инвазивне врсте или отпад; висока хетерогеност подлоге и стабилна хидрологија; снажан биотички интегритет са уравнотеженим заједницама риба и макробескичмењака.

Табела 2 - Прорачун нето добитка станишта за коту 145 m

EUNIS код	Назив станишта по EUNIS-у	Почетно стање			Потребна компензација, коју је потребно реализована кроз унапређење / стварање станишта на локацији и ван ње			Анализа	
		Површина (ha)	Стање	QH јединица почетног стања	Површина (ha)	Стање	QH након развоја(ha)	% нето добитак QH	Нето добитак (ha)
E2	Умерено влажне травнате формације	5.08	0.8 - Прилично добро	4.06	5.59	0.8 - Прилично добро	4.47	10.04	0.51
E7	Ретко пошумљене травнате површине	4.93	0.6 - Умерено	2.96	5.92	0.8 - Прилично добро	4.74	60.11	0.99
G1.69	Шумско станиште <i>Fagetum moesiace submontanum typicum</i>	1.82	0.8 - Прилично добро	1.46	2.46	0.6 - Умерено	1.48	1.37	0.64
G1.768 11	Шумско станиште <i>Quercetum frainetto-cerris</i>	9.47	0.8 - Прилично добро	7.58	12.75	0.6 - Умерено	7.65	0.98	3.28
G1.1	Приобалне и галеријске шуме, са доминантним врстама <i>Alnus glutinosa</i> / <i>Populus nigra</i> / <i>Salix alba</i>	8.55	0.6 - Умерено	5.13	10.26	0.6 - Умерено	6.16	20.00	1.71
G5	Дрвореди, мале антропогене шуме, недавно посечене шуме, младе шуме и шуме пањаче	3.11	0.4 - Лоше	1.24	3.73	0.6 - Умерено	2.24	79.00	0.62
C3	Литорална зона копнених површинских вода	1.3	0.6 - Умерено	0.78	1.56	0.6 - Умерено	0.94	20.00	0.26
C2: C2.31	Текуће површинске воде: Епипотамалне реке Раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама	5.30**	0.6 - Умерено	3.18**	Погледати Error! Reference source not found. и Error! Reference source not found.				

EUNIS код	Назив станишта по EUNIS-у	Почетно стање			Потребна компензација, коју је потребно реализована кроз унапређење / стварање станишта на локацији и ван ње			Анализа	
		Површина (ha)	Стање	QN јединица почетног стања	Површина (ha)	Стање	QN након развоја(ha)	% нето добитак QN	Нето добитак (ha)
C3.55									
C1	Стајаће површинске воде	0	Погледати поглавље о слатководним стаништима		128.79	0.6 - Умерено	77.27		128.79
Укупна површина критичних станишта изгубљених услед плављења износи 34,26 ha и 5,3 km реке. Укупна површина критичних станишта добијених , без области са стајаћом водом, износи 42,27 ha , док је добитак стајаће воде 128,79 ha.									
*Нето добитак од 10% „површине“ постављен је као циљ за станишта са кратким периодом до постизања циљног стања, док је добитак од 20% примењен за станишта са дужим временом до постизања стања. Нето добитак од 35% „површине“ примењен је на шумска станишта G1.69 <i>Fagetum moesiace submontanum typicum</i> и G1.76811 <i>Quercetum frainetto-cerris</i> ; ово је ради узимања у обзир предострожности за пост-развојно „умерено“ стање за овај тип станишта и обезбеђивања нето добитка у „квалитетним хектарима“. Нето добитак у квалитетним хектарима може бити већи ако ова шумска станишта достигну стање боље од „умереног“.									
** Само станиште са текућом површинском водом мери се у километрима, а не у хектарима.									

Error! Reference source not found. приказује могуће путеве за постизање 20% нето добитка у речним јединицама, кроз побољшање стања река, засновано на унапређењу стања одређених делова речног тока. Конкретан пример, који се односи на слив реке Уб, дат је у Одељку 5.3 (**Error! Reference source not found.**).

Табела 3 - Прорачун потенцијалног нето добитка речних станишта

EUNIS код	Назив станишта по EUNIS категоризацији	Почетно стање			Јединица Q за дужину реке током почетног стања	Јединица Q за дужину реке током компензације	Потенцијална компензација		
		Дужина реке (km)	Стање				Из стања	Јединица Q за дужину реке након развоја (km)	Циљани % нето добитка
C2:	Текуће површинске воде:						0.2 - Лоше ↓	19,08 km при вредности 0,2	
C2.31	Епипотамалне реке						0.4 – Прилично лоше ↓	Повећање за 1 класу стања	
C3.55	Раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама	5.30	0.6 - Умерено	3.18	3.81		0.6 – Умерено ↓	9,54 km при 0,4 Повећање за 2 класе стања	20
							0.8 – Прилично добро ↓	3,31 km при 0,6 Повећање за 3 класе стања	
							1 - Добро		

Error! Reference source not found. сумира компензације засноване на површини према EUNIS класификацији станишта и показује где ће бити реализоване на локацији (у оквиру зоне експропријације) у односу на ван локације (приоритетне парцеле низводно). Она агрегира резултате BNG/QH из **Error! Reference source not found.** и **Error! Reference source not found.**, указујући да је потребно компензација за 42,27 ha копнених и приобалних станишта, од чега се 15,55 ha може реализовати на локацији (нпр. конверзија 14,03 ha обрадивог земљишта и 2,99 ha багрема у приобалну/галеријску шуму, стварање приобалних зона и мањих шумских целина), а 26,72 ha ће бити обезбеђено ван локације.

Треба напоменути да површинске текуће воде (C2/C2.31/C3.55) се третирају кроз побољшање стања (km, Q-јединице) и стога су приказане одвојено у **Error! Reference source not found.**; наведене су у **Error! Reference source not found.** ради потпуности, али не доприносе укупним хектарима. Стајаће воде (C1) настају формирањем акумулације и приказане су одвојено од укупних хектара критичних станишта.

Табела 4 - Резиме за локацију и ван локације

EUNIS код	Станиште	Потребан помак (ha) – Стање	На локацији (ha)	Ван локације (ha)
Копнена				
E2	Умерено влажне травнате формације	5.59 - Прилично добро	0	5.59
E7	Ретко пошумљене травнате површине	5.92 - Прилично добро	0	5.92

EUNIS код	Станиште	Потребан помак (ha) – Стање	На локацији (ha)	Ван локације (ha)
G1.69	Шумско станиште <i>Fagetum moesiace submontanum typicum</i>	2.46 - Умерено	0	2.46
G1.76811	Шумско станиште <i>Quercetum frainetto-cerris</i>	12.75 - Умерено	0	12.75
G1.1	Приобалне и галеријске шуме (<i>Alnus/Populus/Salix</i>)	10.26 - Умерено	10.26	0
G5	Дрвореди, мале антропогене шуме, недавно посечене шуме, младе шуме и шуме пањаче	3.73 - Умерено	3.73	0
C3	Литорална зона копнених површинских вода	1.56 - Умерено	1.56	0
TOTAL	Критична станишта	42.27	15.55	26.72
Водена станишта				
C2: C2.31 C3.55	Текуће површинске воде: Епипотамалне реке Раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама	3.81	0	3.81

4. Стварање и унапређење станишта (на локацији)

Програм управљања стаништима на локацији осмишљен је да ублажи и унапреди станишта директно погођена изградњом и радом бране Памбуковица. Мере су усмерене на копнена, водена/приобална станишта и интервенције специфичне за врсте, уз допуну снажним планом биосигурности за решавање проблема инвазивних неаутохтоних врста (INNS). Прописане мере су адаптивне и биће ажуриране на основу резултата мониторинга и показатеља еколошких перформанси.

4.1 Копнена станишта

У овом поглављу, референце на коту од 138 m односе се на минимални оперативни ниво акумулације, кота 145 m представља максимални нормални оперативни ниво (Фаза II), како је дефинисано у хидролошком и инжењерском пројекту ESIA. Иако вегетација између ове две коте неће бити уклоњена током Фазе I, што значи да ће постојеће шуме, травњаци и жбуње остати на месту, процена биодиверзитета и компензациони прорачуни третирају овај читав појас као изгубљен у складу са превентивним, најстрожим сценаријем. Пошто ће Фаза II уследити касније, станишта створена кроз компензациони програм Фазе I већ ће достићи своје циљно стање до тренутка када се уведе оперативни ниво од 145 m.

Зона експропријације обухвата комбинацију засада доминираних инвазивним врстама, обрадиво земљиште и природна станишта која ће бити трансформисана ради компензације губитака изазваних потапањем акумулације. Укупно 17,02 ha биће обновљено или створено, чиме се обезбеђују циљеви нето добитка (NG) (**Error! Reference source not found.**).

Да би се побољшао еколошки интегритет подручја, ова станишта биће укључена у проширење граничне зоне језера. Успостављање приобалних и галеријских шума на водној линији пружиће више користи као решење засновано на природи (NbS). Ова станишта ће имати кључну улогу у стабилизацији земљишта, спречавању ерозије и клизишта и повећању отпорности обала на поплавне догађаје. Поред тога, допринеће побољшању квалитета воде у акумулацији и низводно, филтрирањем загађујућих материја, смањењем испирања хранљивих материја и повећањем задржавања седимента.

Шума са багретом (*Robinia pseudoacacia*) (2,99 ha) → приобална и галеријска шума

Тренутно стање: Засади инвазивног багрета уз приобалну и галеријску шуму, ниска вредност биодиверзитета, висока доминација неаутохтоних врста.

Потребна акција: Систематско уклањање *Robinia pseudoacacia*, укључујући уклањање корена и пањева ради спречавања регенерације. Спровести протокол управљања инвазивним врстама током радова.

Циљана трансформација: Поновна садња аутохтоних приобалних врста – *Alnus glutinosa*, *Populus nigra* и *Salix alba*.

Очекивани исход / стање: Прелазак у приобалну / галеријску шуму умереног до прилично доброг стања у року од 10–15 година, обезбеђујући критично станиште и еколошку повезаност (**Error! Reference source not found.**).

Површина: 2,99 ha.

Обрадиво земљиште изнад коте 145 m (14,03 ha) → приобална и галеријска шума

Тренутно стање: Очекује се губитак 8,55 ha приобалних шума услед потапања. Постојање активних или недавно напуштених пољопривредних парцела између будуће линије плављења (145 m) и границе експропријације у износу од 14,03 ha.

Потребна акција: Престанак пољопривредне употребе. Припрема земљишта, сетва и садња аутохтоних заједница на основу нагиба и хидролошких услова. Директна компензација кроз успостављање приобалне шуме на деловима појаса обрадивог земљишта од 14,03 ha.

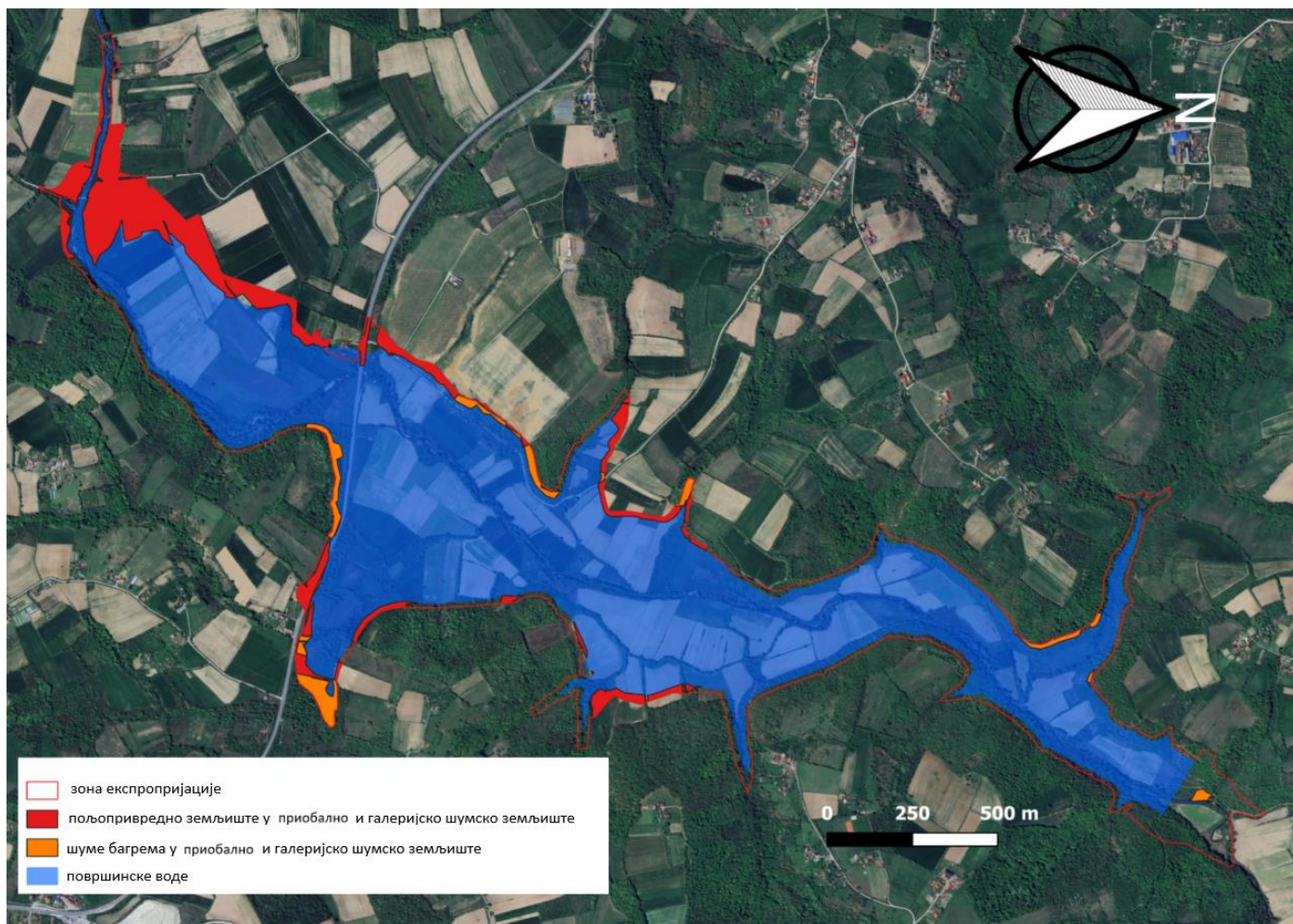
Циљана трансформација: Стварање приобалне/галеријске шуме доминираних врстама *Alnus glutinosa*, *Populus nigra* и *Salix alba* дуж обале акумулације.

Очекивани исход / стање: Функционално приобално станиште умереног стања, које се побољшава током времена како се хидролошки режим стабилизује (**Error! Reference source not found.**).

Површина: 14,03 ha.

Error! Reference source not found. приказује почетно стање са преклопљеним будућим нивоом воде на коти 145 m. Она показује станишта изнад границе плављења која ће бити трансформисана (нарочито обрадиве парцеле и засади нвазивних врста/багрема).

Error! Reference source not found. приказује предложена/створена станишта која ће заменити та станишта изнад границе плављења након развоја (нпр. конверзија 14,03 ha обрадивог земљишта и 2,99 ha багрема у приобалну/галеријску шуму класификовану као G1.1, уз успостављање приобалног појаса класе C3 дуж нове обале акумулације)



Слика 2 - Копнена станишта на локацији (у почетном стању) са преклопљеним нивоом воде коте 145 m – II фаза

4.2 Водена / приобална станишта

Водена и приобална станишта унутар зоне експропријације (на локацији) претрпеће значајну трансформацију као резултат формирања акумулације. Приближно 5,3 km лотичних речних станишта (епипотамалне реке и раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама) биће потопљено и замењено лентичким условима.

Мере за надокнаду овог губитка углавном ће бити спроведене ван зоне експропријације и обухваћене су у Секцији 5.3. и Табели 9. Мере спроведене унутар акумулације које се овде помињу не урачунавају се у обрачун речног нето добитка.

Међутим, мере унутар истражног подручја које ће утицати на акватична станишта, приобална станишта и врсте обухваћене су у овом поглављу, укључујући мере заштите обале за побољшање квалитета воде и стварање функционалних станишта која подржавају водени биодиверзитет и врсте зависне од воде, као што су птице, слепи мишеви и водоземци. Када се разматрају мере за очување станишта око акумулације, важно је узети у обзир очекиване фазе градње и њихове локације. Предвиђено је следеће:

1. Пре почетка Прве фазе (водостај на 138 m) сва станишта испод 138m биће уклоњена. Земљиште између 138m и 145m биће задржано.
2. Између кота 138m и 145m неће се спроводити никакве интервенције нити ће се вршити стварање или унапређење станишта, јер ће овај део бити потопљен на почетку друге фазе рада. Међутим, очекује се да ће током Прве фазе земљиште између кота 138m и 145m обновити природну вегетацију, формирајући приобалну зону уз акумулацију. Станиште које се овде развије мораће да издржи одређени ниво плављења, пошто ће земљиште у том појасу повремено бити под водом (резервоар за поплавне воде). У тој фази станиште ће обезбедити заштитни капацитет за водени биодиверзитет и представљати функционални коридор за врсте које зависе од водених екосистема, као што су птице, слепи мишеви и водоземци.
3. Током Прве фазе мере за станишта изнад коте 145m (конкретно површине за унапређење шуме багрема *Robinia pseudoacacia* у приобалну и галеријску шуму на површини од 2,99 хектара, као и обнова ораница у приобалну и галеријску шуму) спроводиће се изнад коте од 145m (видети Сliku 3).
4. Станишта која ће током Друге фазе (водостај на 145m) постати приобална, односно станишта уз акумулацију. Она могу претрпети промене услед повременог плављења.

4.3 Управљање специфично за врсту

Мере управљања специфичне за врсте обухваћене су Планом управљања биодиверзитетом (Поглавље 8 ESIA, Том I, Књига 4 – Процена утицаја на биодиверзитет). Елементи овог плана који се односе на уклањање станишта, унапређење и стварање укључени су овде.

Мере управљања специфичне за врсте унутар зоне експропријације осмишљене су да минимизују директни морталитет током изградње и потапања, уз обезбеђивање да новостворена станишта пруже континуитет за осетљиве врсте док не достигну зрелост. Ове мере допуњују трансформације копнених и водених станишта описане раније, али се фокусирају само на активности у оквиру трасе пројекта.

За следе мишеве, задржана зрела стабла унутар зоне експропријације биће „ветеранизована“ ради обезбеђивања шупљина за колоније. Пошто ће овим шумама бити потребно време да развију структурну комплексност, биће постављене вештачке кућице за следе мишеве као привремено решење. Ограничења у времену примењиваће се на сечу стабала у зони како би се избегли периоди размножавања и хибернације, смањујући ризик од узнемиравања или губитка колонија.

За птице, уклањање вегетације унутар трасе биће планирано ван сезоне гнежђења како би се избегло уништавање гнезда или младунчади.

За водоземце и гмизавце, јединке пронађене у зони поплаве биће премештене у складу са надгледаним протоколом спасавања пре пуњења акумулације.

За рибе, главни ризици унутар зоне експропријације повезани су са инфраструктуром бране. Излаз за еколошки проток (E Flow) акумулације биће опремљен заштитним решеткама ради минимизовања увлачења риба из акумулације. Режим еколошког протока, одржаван изнад почетних услова суше, повећаће отпорност речних станишта низводно на сушу и обезбедити повезаност између акумулације и низводних делова, гарантујући да водена станишта на локацији подржавају здраве популације риба и шкољки.

Заједно, ове мере (**Error! Reference source not found.**) обезбеђују да су слепи мишеви, птице, водоземци, гмизавци и рибе заштићени од најтежих ризика на локацији, уз обезбеђивање прелазних мера док обновљена станишта у зони експропријације не достигну зрелост.

Табела 5 - Резиме мера управљања стаништима

Станиште / Врсте	Кључне управљачке активности	Временски оквир	Одговорност
Шума <i>Robinia pseudoacacia</i>	Постепено искорењивање багрема; поновно пошумљавање са <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i>	Изградња и рана оперативна фаза	ЕРС извођач (имплементација); стручњак за биодиверзитет (надзор)
Оранице (стрме падине)	Конверзија у шуму типа <i>Fagetum toesiace</i> и <i>Quercetum frainetto-cerris</i> ; стабилизација земљишта	Пре пуњења, рана оперативна фаза	ЕРС извођач; надзор шумарске управе
Оранице (равне парцеле)	Рестаурација у умерено влажне и ретко пошумљене травнате површине; режими кошења/испаше	Рана оперативна фаза	ЕРС извођач; стручњак за биодиверзитет
Умерено влажне и ретко пошумљене травнате површине	Контролисано кошење; спречавање прекомерне испаше; уклањање инвазивних врста	Континуирано (након изградње)	Извођач (одржавање); стручњак за биодиверзитет (праћење)
Галеријска и приобална вегетација	Успостављање заштитних појасева аутохтоних врста; стабилизација обала; уклањање отпада и наноса	Током пуњења и оперативне фазе	ЕРС извођач; Србијаводе (надзор)

Напомена: Односи се пре свега на ВМР Акције 3, 4, 5 и 7: Обнова копнених станишта, управљање инвазивним врстама, уклањање осетљивих локација и План унапређења водених станишта.

Компензација станишта је превасходно потребна због врста окидача које дефинишу статус приоритетних елемената биодиверзитета (PBF) и критичних станишта (CH) у ESIA. Иако стварање/обнова станишта на основу површине обезбеђује физички ресурс, постизање. NG се на крају тестира на нивоу врста окидача. Због тога **Error! Reference source not found.** сумира мере усмерене на врсте које се спроводе паралелно са мерама за станишта како би се минимизовали краткорочни ризици током изградње/потапања, премостио временски јаз док новостворена станишта не достигну циљано стање и проверило да ли компензације обезбеђују корист за стварне PBF/CH таксоне окидаче.

Потпуни детаљи мера ублажавања специфичних за врсте садржани су у BMP, који је део ESIA Том 1, Књига 4 – Процена утицаја на биодиверзитет. Резиме BMP мера ублажавања које се односе на губитак или стварање осетљивих станишта, а самим тим су релевантне за HMEOP, дат је у **Error! Reference source not found..**

Табела 6 - Резиме релевантних мера управљања врстама

Станиште / Врсте	Кључне управљачке активности	Временски оквир	Одговорност
Слепи мишеви	Очување/стarih зрелих стабала; постављање кутија за склоништа; праћење успешности склоништа	Пре рашчишћавања и током оперативне фазе	Стручњак за биодиверзитет; извођач (инсталација)
Птице	Планирање рашчишћавања ван сезоне гнезђења	Пре изградње и рана оперативна фаза	ЕПС извођач; стручњак за биодиверзитет
Водоземци / гмизавци	Спасавање и пресељење из зоне потапања	Пре пуњења	Стручњак за биодиверзитет; лиценцирани стручњаци
Рибе	Постављање мрежа против увлачења; одржавање одрживих еколошких протока и унапређење рипаријске структуре ради постизања добитака у водотоку и приобаљу	Изградња и оперативна фаза	ЕПС извођач (инфраструктура); управа за рибарство / стручњак
Инвазивне врсте (уопштено)	Протоколи за чишћење машина; контрола земљишта/материјала; оперативно праћење и брза реакција	Током трајања целог пројекта	ЕПС извођач (имплементација); стручњак за биодиверзитет (надзор)

Напомена: Односи се на BMP Акције 2, 5, 7, 8 и 9: План еколошког мониторинга, уклањање осетљивих локација, План унапређења водених станишта, План мониторинга врста и протоколи биосигурности.

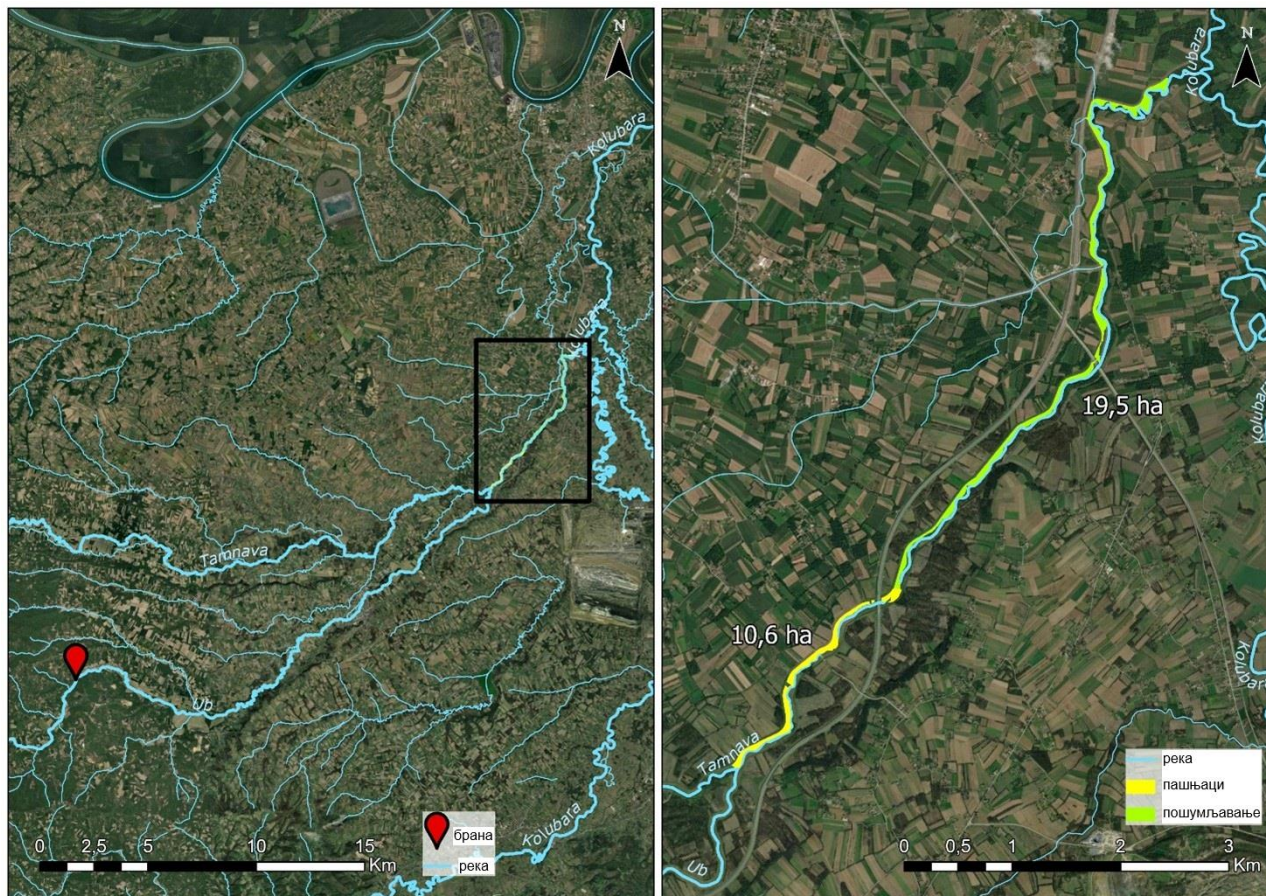
5. Стварање и унапређење станишта (ван локације)

5.1 Критеријуми за избор локације

Подручја за унапређење станишта ван локације идентификована су кроз структуриран процес који је обухватао еколошка истраживања, GIS мапирање и анализу власништва над земљиштем. Примењени критеријуми укључивали су:

- Еколошка основа: изабране су локације које су деградиране и изложене антропогеним утицајима; то значи да су локације са ниском вредношћу биодиверзитета могле бити унапређене, чиме би се значајно повећала њихова вредност и функција у погледу биодиверзитета.
- Еколошка погодност: локације су морале да подрже обнову или стварање станишта еквивалентних онима изгубљеним у зони поплаве, са земљиштем, нагибом и хидролошким условима који одговарају циљаним типовима станишта.
- Хидролошка повезаност: приоритет су имали парцеле повезане са системом река Уб–Тамнава–Колубара, како би се обезбедила функционална повезаност дуж приобалних коридора и омогућила дисперзија врста које зависе од водених и полу-водених станишта.
- Власништво и приступ: погодним су сматране само парцеле под управом ЈВП „Србијаводе“ или суседно државно/јавно земљиште, како би се обезбедила изводљивост реализације и дугорочно управљање.
- Изводљивост реализације: приоритет су имале локације са управљивим нивоом деградације, ограниченим урбаним ширењем и без сукоба у погледу коришћења земљишта, како би се максимизовао успех обнове.

Ови критеријуми су примењивани корак по корак, почевши од канцеларијске студије (Прилог А.9 ESIA, Том I, Књига 4), а затим су прецизирани током теренских посета и верификације на лицу места током 2025. године.



Слика 3 - Подручја за стварање компензационих станишта. Локација подручја у сливу (лево). Земљиште доступно за унапређење (десно).

Све парцеле ван зоне експропријације идентификоване за унапређење станишта налазе се у оквиру земљишног фонда ЈВП „Србијаводе“. Као доказ „Србијаводе“ је доставило званичну документацију о власништву над земљиштем, укључујући извод под називом „Извод из базе података катастра непокретности“ који је издао Републички геодетски завод 7. јула 2025. године. Овај катастарски извод потврђује да су парцеле Бровић, Пироман и Велико Поље уписане као државно земљиште у оквиру мандата „Србијавода“. Ове површине тренутно одржава „Србијаводе“ кроз периодично кошење и уклањање жбуња ради обезбеђивања приступа речним обалама и спречавања зарастања, а трећих корисника или закупца нема. „Србијаводе“ је такође потврдило да је намеравана дугорочна намена ових парцела у потпуности усклађена са мерама обнове и стварања станишта предложеним у овом НМЕОР-у, као и да је земљиште резервисано за спровођење и одржавање компензационих мера биодиверзитета у оквиру Пројекта.

5.2 Копнена станишта

Парцеле ван локације идентификоване за унапређење станишта налазе се у оквиру земљишног фонда ЈВП „Србијаводе“, које их тренутно одржава редовним кошењем траве и жбуња ради очувања приступа и спречавања зарастања. Овакав режим управљања резултирао је стаништима ниског еколошког квалитета, са ограниченом структурном разноврсношћу / висином траве и честим антропогеним узнемиравањем, укључујући и бацање отпада. Поред тога, *Robinia pseudoacacia* (багрем) је широко распрострањена на овим парцелама, а у неким деловима формира густе засаде младица које онемогућавају природну обнову аутохтоне вегетације.

Као што је приказано у **Error! Reference source not found.**, равнотежа између обнове на лицу места и преосталог губитка станишта одређује површине које захтевају компензацију ван локације. Преостали губици који нису надокнађени у зони експропријације (на лицу места) износе 26,72 ha. Потребна компензација (ван локације) обухвата:

- Умерено влажне травнате формације (E2) – 5,59 ha
- Ретко пошумљена травната станишта (E7) – 5,92 ha
- Шума типа *Fagetum moesiace submontanum typicum* (G1.69) – 2,46 ha
- Шума типа *Quercetum frainetto-cerris* (G1.76811) – 12,75 ha

Да би се испуниле ове потребе, деградиране травнате и шумске површине низводно од ушћа Уба у Тамнаву идентификоване су као приоритетне зоне за стварање станишта. Ове парцеле, које се налазе у месним заједницама Бровић, Пироман и Велико Поље, директно се граниче са реком Тамнавом и стога су еколошки повезане (преко слива Уб–Тамнава) са погођеним системом (тј. у и око предложене зоне акумулације).

Прилог А.1 приказује локације на којима ће се спроводити стварање и унапређење станишта. Тачна локација и типови станишта за сваку парцелу биће одређени накнадно. Међутим, треба напоменути да је на располагању око 30 ha (29.1 ha веома деградираних травнатих станишта и 1.5ha инвазивних жбуњака), што је довољно за реализацију потребне компензације од 26,72 ha.

Почетно стање

Парцеле ван локације идентификоване за унапређење тренутно су под снажним антропогеним утицајем, са редовним кошењем и уклањањем жбуња, што ЈВП „Србијаводе“ спроводи у оквиру одржавања, чиме се спречава природна сукцесија. Парцеле су у власништву предузећа „Србијаводе“ и нема трећих лица или корисника који користе или имају користи од одржавања ових површина. Ипак, теренска истраживања потврдила су присуство младих садница храста и букве, које су расуте по овим парцелама (**Error! Reference source not found.**). Ове младице не могу достићи зрелост под тренутним режимом управљања, али указују на потенцијал за природну обнову станишта уколико се прекине активно узнемиравање. У месној заједници Велико Поље забележени су трагови локализованих пожара, који су додатно деградирали станиште и смањили његову способност за природну обнову.

Током теренских истраживања интервјуисан је и тракториста „Србијавода“ задужен за редовно одржавање, који је потврдио да косидбу и уклањање вегетације спроводи искључиво за потребе „Србијавода“ и да трећа лица, корисници или закупци не управљају нити користе ове парцеле.

Табела 7 - Бровић, Пироман и Велико Поље – Фотографије локалитета



Фотографија 1 - Уочени отпад



Фотографија 2 – Деградирано станиште након редовног кошења



Фотографија 3– Хрстове младице у близини отпада



Фотографија 4 - Знаци пожара на Великом Пољу



Фотографија 5 – Густа популација младица багрема



Фотографија 6 – Типично кошена површина са отпадом и багремом

Формирање умерено влажних травнатих формација (5,59 ha)

Деградиране или покошене површине биће рестауриране у умерено влажне травнате формације. Интервенција ће обухватити прекид интензивне косидбе, поновно засејавање аутохтоним врстама трава и примену контролисане косидбе и/или пажљиве испаше оваца једном годишње ради очувања структуре. Очекује се да ће резултат бити стабилано, врстама богато травнато станиште које обезбеђује храну и места за гнезђење опрашивачима и птицама пољопривредних предела.

Формирање травнатих станишта са ретким дрвећем (5,92 ha)

Парцеле травнатих станишта са појавом растиња биће селективно пошумљене аутохтоним садницама дрвећа (храст, граб или врсте које дају плодове), чиме ће се створити мозаик отворених травнатих и светлих шумских површина. Управљање ће обезбедити да густина дрвећа остане ниска како би се очувао карактер травнатог станишта. Очекује се да ће резултат бити полуотворено станиште које комбинује могућности за исхрану птица са структурном разноликошћу за гмизавце и ситне сисаре.

Формирање шуме типа *Fagetum moesiace submontanum typicum* (2,46 ha)

На погодном терену, углавном на стрмим падинама, биће спроведено обогаћено пошумљавање буквом (*Fagus sylvatica*) ради обнове природних шумских заједница субмонтаног типа. У првим годинама примењиваће се припрема земљишта, заштита садница и контрола корова. Очекује се да ће резултат бити шума умереног еколошког стања у року од 15–20 година, која ће допринети стабилности падина и обезбедити потенцијал за одмор слепих мишева.

Формирање шуме типа *Quercetum frainetto-cerris* (12,75 ha)

Равније површине и деградиране листопадне шуме биће поново пошумљене мешавином храста цара (*Quercus cerris*) и храста китњака (*Quercus frainetto*). Овим ће се директно надокнадити шумске заједнице изгубљене услед поплава. Очекује се формирање структурно разноврсне хрстове шуме

умереног еколошког стања, која ће временом сазрети и потенцијално достићи високо еколошко стање у дужем року.

Након спровођења мера управљања копненим стаништима и компензационих активности, очекује се формирање континуираних шумских станишта дуж обе обале реке Тамнаве (**Error! Reference source not found.**). Временом ће ове обновљене шуме постати структурно разноврсни екосистеми који обезбеђују еколошку повезаност између фрагментисаних подручја и надокнађују изгубљена станишта услед поплава. Ова експанзија ће обезбедити дугорочни простор за врсте чије је присуство било окидач за проглашење критичних станишта, истовремено ојачавајући речне обале против ерозије и побољшавајући отпорност приобалног појаса.

Током мапирања станишта у предложеним компензационим подручјима, у околини је забележено више врста од значаја за очување, укључујући: средњег детлића (*Dendrocytes medius*), малу чапљу (*Egretta garzetta*), сиву жуну (*Picus canus*), европску грлицу (*Streptopelia turtur*), зидног гуштера (*Podarcis muralis*) и зеленбаћа (*Lacerta viridis*). Ове врсте су у складу са онима које су довеле до проглашења приоритетних карактеристика биодиверзитета (PBFs) и критичних станишта у основној студији / подручју пројекта, чиме се потврђује еколошка подобност компензационих подручја као проширења постојећих станишта.



Слика 4 - Пример развијене шуме на једној обали реке

5.3 Водена / приобална станишта

Почетно стање

Теренска процена потврдила је да речни сегменти низводно од ушћа Уба и Тамнаве (око 10 km дужине) показују прилично лоше еколошко стање (вредност 0,4). Кључни проблеми који су идентификовани укључују доказе о историјским модификацијама у сврху заштите од поплава (нпр. претерано проширење и продубљивање корита), акумулацију смећа, редовно узнемиравање услед кошње обала и распрострањено присуство инвазивних дрвенастих врста као што су багрем (*Robinia pseudoacacia*) и кисело дрво (*Ailanthus altissima*). У Великом Пољу је забележена додатна деградација услед локализованих пожара, који су смањили покривеност приобалне вегетације и оставили изложене обале подложне ерозији.

У почетном стању, пројекат доводи до губитка приближно 5,3 km површинских водених станишта (3,18 Q јединица речне дужине). Ови губици морају бити надокнађени побољшањем стања постојећих низводних станишта, са циљем постизања 20% NG у QH јединицама. Нето добици ће се постићи комбинацијом побољшане отпорности на суше и поплаве, која ће проистећи из испоруке минималног протока у складу са српским стандардом и ублажавања поплава захваљујући акумулацији, као и додатним мерама побољшања описаним у наставку.

NG ће бити постигнут комбинацијом хидролошких унапређења (побољшана отпорност на сушу и поплаве) и локализованих мера за унапређење станишта. Већина добитака за водена станишта биће остварена као резултат повећане отпорности на сушу, која произилази из обезбеђивања српског минималног протока и ефеката ублажавања поплава кроз акумулацију. Детаљније информације о овим хидролошким мерама, као и додатним побољшањима станишта, наведене су у наставку.

Повећана отпорност на сушу

Повећана отпорност на сушу сматра се најкориснијом мером за речна станишта, јер обезбеђује значајне добитке у очувању станишта. Она ће бити постигнута обезбеђивањем српског минималног протока, што ће резултирати побољшаним стањем станишта. Овај минимални компензациони проток је законски прописан низводно од нових акумулација у Србији и има за циљ да обезбеди одрживе летње протоке неопходне за мрест риба. Хидролошко моделирање спроведено за реку Уб (видети Секцију 8 ESIA, Том 1, Књига 4 – Процена утицаја на биодиверзитет) показало је да прописани национални минимални проток има значајне користи на количину воде, нарочито у сушним годинама. Ефекат летњих суша представља велики притисак на реку Уб и водене организме које она подржава; овај хидролошки притисак биће умањен током рада акумулације. Ово унапређење биће реализовано на дужини од приближно 28 km реке Уб низводно од планиране акумулације до ушћа Уб–Тамнава.

Повећана отпорност на поплаве

Повећана отпорност на поплаве представља другу хидролошку меру која ће донети користи за низводна речна станишта, обезбеђујући додатне добитке за речне екосистеме. Моделирање је показало да ће током рада постојати природни режим, који обезбеђује природне осцилације и динамичне протоке неопходне за стварање, одржавање и прочишћавање станишта (видети Секцију 8 ESIA, Том 1, Књига 4 – Процена утицаја на биодиверзитет). Међутим, акумулација је пројектована са капацитетом за складиштење воде и смањење интензитета великих поправних догађаја, чиме се штите људске заједнице низводно, укључујући и град Уб (видети Технички извештај, Прилог 7 – Оперативна правила). Ублажавање најекстремнијих „еколошки штетних“ поплава такође ће донети користи значајним воденим врстама (рибе и речна шкољка (*Unio crassus*)). Ово унапређење биће реализовано на дужини од приближно 28 km реке Уб низводно од планиране акумулације до ушћа Уб–Тамнава.

Табела 8 - Фотографије реке Тамнаве



Фотографија 1 – Деградирано / модификовано приобално станиште



Фотографија 2 – Отпад у реци

Чишћење и стабилизација речних обала

Систематско уклањање смећа — отпада из домаћинства, пољопривреде и других облика антропогеног отпада. Водиће се рачуна да се остави дрвени материјал који доприноси хетерогености станишта и има користи за речну геоморфологију и природне процесе. Биће примењене биоинжењерске мере стабилизације (сађење живих грана, фашине, покривање јутом) на еродираним обалама. Очекује се да ће резултат бити структурно стабилне обале са смањеним уношењем седимената у речни ток.

Обнова приобалног заштитног појаса

Уклањање инвазивних багремових заједница и обogaћено пошумљавање аутохтоним врстама (*Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Salix alba*). Успостављање континуираних вегетативних заштитних појасева ће филтрирати површинске воде, обезбедити сенку и обновити повезаност између водених и копнених екосистема. Заштитни појасеви представљају нискобуџетну, али ефикасну меру за раздвајање пољопривредно обogaћених подручја од речног коридора. Потврда локација (узводно од акумулације) на којима ће ова интервенција бити спроведена биће дата у оквиру техничког пројекта мера за контролу наноса предложених за узводне реке. Ове мере обухватају: двоструке живе плетене ограде, пошумљавање унутар или уз реку, илофилтере (појасеве шумске траве), као и унапређене пољопривредне праксе и забрану лоших пољопривредних пракси ради смањења ерозије обала и уноса наноса. Локација низводно, уз Тамнаву, биће потврђена у оквиру пројекта копнених компензационих мера; међутим, треба напоменути да је приближно 10 km речног тока доступно у оквиру земљишта у власништву „Србијаводе“, које се налази уз Тамнаву.

Побољшање станишта у речном кориту

Циљано додавање хетерогених супстрата (шљунак, песак, дрвенасти материјал) ради диверзификације водених станишта и подршке местима за мрест и исхрану риба и бентосних бескичмењака. У комбинацији са регулацијом еколошког протока, ово ће побољшати делове речног корита за једну класу еколошког стања у оквиру система компензације Qкм јединица речне дужине.

Након спровођења мера за унапређење водених и приобалних станишта, очекује се обнова и побољшање површинских водених станишта унутар и низводно од пројектне зоне. Стабилизацијом речних обала, поновним успостављањем приобалне вегетације и уклањањем смећа и инвазивних врста, систем УБ–Тамнава ће постепено повратити еколошку сложеност и отпорност. Ове активности не само да ће надокнадити губитак речних станишта у зони плављења, већ ће и ојачати хидролошку и биолошку повезаност дуж речног коридора.

Формирање побољшаних приобалних заштитних зона, у комбинацији са испуштањем минималног еколошког протока, обезбедиће уточишта за осетљиве врсте и одржати кључне еколошке процесе као што су миграција и мрест риба, репродукција шкољки и дисперзија бескичмењака. Временом ће ове мере створити функционално повезан речни предео који подржава врсте критичних станишта (СН) и повећава отпорност на суше и поплаве. Ублажавање великих поплава захваљујући новој акумулацији такође ће допринети еколошкој отпорности; док ће поплавни догађаји, који су веома важни за животне циклусе бројних врста и одржавање / испирање речних станишта, и даље бити присутни током рада (види ESIA, Том 1, Књига 4 – Процена утицаја на биодиверзитет), најзначајнији и еколошки штетни поплавни догађаји биће смањени захваљујући акумулацији. Теренска истраживања у једној од притока, у ванпројектној зони, показала су да тамо где постоји континуирана шума и структурно очувана приобална станишта на обе обале, квалитет воде је значајно бољи, са јасним током и без видљиве замућености (**Error! Reference source not found.**). Ово запажање потврђује снажну везу између здраве приобалне вегетације и еколошког стања водених екосистема. Применом сличних мера рестаурације у циљаном компензационом подручју, очекује се сличан резултат-побољшана провидност воде, смањена седиментација и повећана погодност за врсте од значаја за очување.



Слика 5 - Пример квалитета воде у притоци са очуваном приобалном шумом

Обрачун речног нето добитка

Табела 8 приказује губитке речних станишта настале услед потапања акумулације, на основу радног водостаја од 145m (5,3 km и 3,18 квалитетних речних јединица), као и број нето добитних јединица (нето добитак квалитетних речних јединица) које је неопходно обезбедити у оквиру Пројекта да би се постигло 20% нето добитка (3,82 јединице).

Табела 9 приказује пример како побољшање стања речних станишта, описана у овом одељку, могу да се искористе за постизање 4,10 нето добитних квалитетних речних јединица на 27 km реке Уб и 7 km реке Тамнаве. Пример полази од претпоставке да ће доћи до побољшања хидролошких услова у време поплава и суша у реци Уб низводно од бране, као и до побољшања структуре приобалне зоне у реци Тамнави, као резултат садње и унапређења приобалне вегетације у близини ванлокацијских подручја обнове.

Овај пример показује да се 4,10 нето добитних квалитетних речних јединица може постићи кроз унапређење постојећег речног корита (тј. побољшањем, а не изградњом новог речног канала) низводно од предложене бране. Овај обрачун се сматра превентивним, јер не узима у обзир предложене мере обнове (укључујући заштитне зоне) узводно од бране, које ће бити развијене касније, и обухвата само 7 km од укупно 9,6 km реке Тамнаве који су доступни за унапређење. Обрачун ће бити ажуриран у наредној фази пројектовања, у складу са ESAP обавезама, када ће укључити све предложене мере, и узводно и низводно од бране.

Табела 9 - Губици речних станишта повезани са подручјем потапања акумулације и потребан нето добитак (Q речних јединица)

EUNIS код	Назив станишта по EUNIS	Почетно стање			Потребна компензација, коју је потребно реализована кроз унапређење / стварање станишта на локацији и ван ње			Анализа			
		Дужина (km)	Стање	Квалитативне (Q) речне јединице	Дужина (km)	Стање	Квалитативне (Q) речне јединице	% нето добитак (Q) речних јединица	Нето добитак Дужина (km)	% нето добитак Q речних јединица	Опис/Коментари
C2:	Текуће површинске воде	5.30	0.60	3.18				3.82		20	Река Уб - природна и полуприродна
C2.31	Епипотамалне реке										
C3.55	Раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама										

Табела 10 - Добитак речних станишта (квалитетних (Q) речних јединица) повезан са унапређењем (побољшањем стања) у реци Уб низводно од акумулације и у реци Тамнави

EUNIS код	Назив станишта по EUNIS	Почетно стање			Потребна компензација, коју је потребно реализована кроз унапређење / стварање станишта на локацији и ван ње			Анализа			
		Дужина (km)	Стање	Квалитетне (Q) речне јединице	Дужина (km)	Стање	Квалитетне (Q) речне јединице	% нето добитак (Q) речних јединица	Нето добитак Дужина (km)	% нето добитак Q речних јединица	Опис/Коментари
C2:	Текуће површинске воде	22.00	0.60	13.20	22	0.70	15.4	2.20	0	20	Река Уб – природна и полуприродна (побољшана хидрологија / режим током суша и поплава)
C2.31	Епипотамалне реке										
C3.55	Раштркана вегетација на										

	шљунковитим речним обалама										
C2:	Текуће површинске воде	5.00	0.40	2.00	5.00	0.50	2.5	0.50	0	20	Река Уб – модификовано корито (бетонски канал) са побољшаном хидрологијом / режимом током суша и поплава.
C2.31	Епипотамалне реке										
C3.55	Раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама										
C2:	Текуће површинске воде	7.00	0.40	2.80	7.00	0.60	4.2	1.40	0	20	Тамнава – побољшана структура приобалне зоне / садња у близини ванлокацијских подручја
C2.31	Епипотамалне реке										
C3.55	Раштркана вегетација на шљунковитим речним обалама										
Укупан нето добитак (Q) речних јединица								4.10			

6. Оквир за имплементацију и припремне активности

Успешна реализација НМЕОР зависи од тога колико ефикасно његове мере буду преточене из пројектног дизајна у праксу. Имплементација није само процедурални корак између планирања и праћења, већ фаза у којој се еколошка намера остварује кроз координисане теренске активности, документацију и управљање подацима.

Оквир за имплементацију представља мост између техничког дизајна компензационих станишта и праћења њиховог учинка. Његова сврха је да обезбеди да свака активност рестаурације, пошумљавања и компензације буде изведена у складу са јасном еколошком логиком, уз коришћење проверених почетних и референтних података, и да све активности буду праћене и документоване ради будуће процене учинка у остваривању нето добитака.

Све активности управљања стаништима и компензације биће синхронизоване са фазама пројектовања и изградње бране Памбуковица, како би еколошки радови били интегрисани у програм, а не накнадно додавани. Активности као што су пошумљавање, успостављање приобалних заштитних појаса и уклањање инвазивних врста биће планиране паралелно са припремом терена и пуњењем акумулације, ради минимизовања поновног узнемиравања и раног успостављања вегетације. Мере дефинисане у овом НМЕОР су усклађене са Планом управљања животном средином и друштвеним аспектима (ESMP) и Планом управљања инвазивним врстама (ISMP, BMP Акција 4), и биће укључене у План управљања животном средином током изградње који припрема извођач радова (CEMP).

Имплементација ће се спроводити у складу са методолошким описима припремљеним у **Error!**

Reference source not found.. Све интервенције рестаурације и компензације дизајниране су да испуне еколошке индикаторе дефинисане у **Error! Reference source not found.** и повезане са показатељима учинка нето добитака (квалитетни хектари и Q-km).

Табела 11- Методолошки описи за имплементацију станишта

Изјава о методи	Обим и циљеви	Кључни технички кораци / методе
1. Успостављање приобалних и галеријских шума	Обновити шуму <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> дуж ивице акумулације и на компензаторним локацијама на Тамнави.	- Уклонити постојеће <i>Robinia pseudoacacia</i> и <i>Amorpha fruticosa</i>. - Припремити земљиште и стабилизovati обале (живи колци, кокосови ваљци). - Засадити аутохтоне рипаријске врсте у појасеве са размаком од 3 m у хидролошки погодним зонама. - Заливати током прве две године, ако је потребно у сушним периодима.
2. Конверзија шума (<i>Robinia</i> / оранице у храстово–букову шуму)	Конвертовати деградиране или инвазивне састојине у аутохтону шуму типа <i>Fagetum moesiace</i> и <i>Quercetum frainetto-cerris</i> .	- Чистити инвазивна стабла у фазама; уклањање пањева и локална примена хербицида ако дође до поновног избијања. - Дубоко растресање и површинско резање земљишта на збијеним површинама. - Користити садњу мешовитих старосних група ради убрзања структуре. - Поставити заштитне ограде за стабла; поновно садити ако је смртност > 20%.
3. Рестаурација и управљање травнатим површинама	Креирати и одржавати умерено влажне и ретко пошумљене травнате површине на благим падинама и одвојеним парцелама.	- Прекинути кошење ради омогућавања природне регенерације. - Ако је травнати покривач оскудан, поново посејати локалну мешавину (<i>Festuca rubra</i>, <i>Dactylis glomerata</i>, <i>Trifolium spp.</i>). - Локално уклањати младице багрема (<i>Robinia</i>).
4. Формирање акватичних / приобалних станишта	Стабилизovati нове ивице акумулације и побољшати хетерогеност акватичних станишта.	- Где је потребно, обликовати обале у нагибу 1:3–1:5 ради формирања плитких приобалних платформи. - Поставити биоинжењерске материјале (кокосови ваљци, фасцине). - Оставити мртво дрво и камење као рефугијуме. - Одржавати заштитни појас од 20 m без машина током успостављања.
5. Управљање инвазивним врстама (ISMP)	Спречавати, контролисати и пратити инвазивне неаутохтоне врсте током свих фаза.	- Пратити ISMP протокол за чишћење машина и контролу земљишта/материјала. - Мапирати популације инвазивних врста; третирати механички или селективним хербицидом. - Поново прегледати третиране парцеле сваке године. -Пренети одговорност на „Србијаводе“ након изградње у складу са националним прописима о инвазивним врстама.

Одређивање квалитета станишта прати приступ калибрисаних референтних вредности описан у Поглављу 3, као и у **Error! Reference source not found.** и **Error! Reference source not found.**, где су оцене стања (од 0,2 до 1,0) дефинисане у односу на локално проверене референтне примере. Новооснована или рестаурирана станишта унутар зоне експропријације (на лицу места) очекује се да достигну умерено до релативно високо стање (0,6–0,8) у року од 10 година, у зависности од типа станишта и успеха успостављања. Компензациона станишта ван локације - нарочито рестаурације шума и травнатих станишта у коридору Тамнаве - очекује се да започну са ниским до умереним стањем (0,4–0,6) и да се постепено побољшавају кроз континуирано управљање до најмање 0,6-0,8. Ове претпоставке представљају основу за факторе нето добитка (10–35%) примењене у ESIA и НМЕОР, чиме се обезбеђује да пројектовано побољшање еколошког стања буде реално, мерљиво и праћено у складу са системом оцена заснованим на референтним вредностима.

7. Мониторинг, евалуација и адаптивно управљање

7.1 KPI и индикатори

Ефикасност Плана управљања, унапређења и компензације станишта (НМЕОР) пратиће се кроз сет кључних индикатора учинка (KPI) који мере како еколошке резултате, тако и успех у управљању (**Error! Reference source not found.**). Ови индикатори су дизајнирани да пруже јасне, квантитативне доказе о напретку ка циљевима нето добитка (NG). Показатељи обухватају: стање станишта, опстанак засађених врста у оквиру рестаурације, контролу инвазивних врста, обнову структуре приобалних станишта, стање кључних група врста идентификованих као приоритетне карактеристике биодиверзитета (PBFs) или критична станишта (CHs), мониторинг ће комбиновати теренска истраживања, GIS анализу и процене специфичних врста, а резултати ће се упоређивати са почетним стањем утврђеним у ESIA студији. Следећа табела садржи: KPI индикаторе, њихове дефиниције и методе мерења, прагове или циљне вредности и предложену учесталост мониторинга.

Табела 12 - Кључни индикатори учинка

KPI	Дефиниција и метод мерења	Циљ / праг	Учесталост праћења
Повећање квалитетних хектара (QH)	Промена еколошке вредности станишта, израчуната као површина × класа стања. Стање процењено коришћењем EUNIS типологије станишта, вегетационих истраживања и еколошког бодовања (0,2 = лоше, 1,0 = нетакнуто).	≥ циљани % нето добитка за сваки тип станишта (10–35% у зависности од типологије).	Почетно стање, затим сваких 3 године (до 10 година).
Стопа преживљавања стабала/биљака	% засађених јединки које су живе након одређеног периода, проверено кроз фиксне парцеле и стабла означена уз помоћ GPS.	≥ 80% преживљавања након 3 године; ≥ 60% преживљавања након 5 година (са поновном садњом ако је мање).	Прва година, трећа година, пета година, затим адаптивно.
Смањење покривености инвазивних врста	% покривености инвазивним врстама (<i>Amorpha</i> , <i>Robinia</i> , <i>Ailanthus</i> итд.), мерено узорковањем квадрата и GIS мапирањем.	≥ 50% смањења у року од 5 година; ≤ 10% покривености након 10 година.	Годишње, након третмана.
Покривеност рипаријске вегетације	% дужине речне обале са ≥70% покривености аутохтоним рипаријским врстама (<i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus nigra</i>).	≥ 70% обновљене речне обале у року од 5 година.	Годишњи визуелни и GPS пресеци.
Индекси квалитета воде	Кључни показатељи: растворени кисеоник (DO), мутноћа, хранљиве материје (N, P), суспендоване честице. Мерено у складу са националним и EU WFD стандардима.	Одржати/побољшати у односу на почетно стање; без прекорачења законских лимита.	Квартално (током изградње и ране оперативне фазе); затим годишње.
Врсте (опште)	Сложени индикатор за таксоне: стандардизована истраживања која ће се спроводити и пратити у оквиру BMP Акције 2:	Стабилно или растуће присуство/заузетост циљаних врста у односу на почетно стање.	Прва година, трећа година, пета година, затим адаптивно.

KPI	Дефиниција и метод мерења	Циљ / праг	Учесталост праћења
	Развој и имплементација Плана еколошког мониторинга (копнени део).		
Параметри квалитета воде / седимента	Суспендоване честице / квалитет воде у Плану управљања водама и животном средином (WEMMP), посебно Акција 3 која обухвата мониторинг пре изградње, током изградње и у фази рада.	Према WEMMP критеријумима	Према WEMMP.
Структуре шума без болести	% мониторинг парцела без болести листа букве (BLD) или других новонасталих патогена.	≥ 95% одвојених парцела без инфекције; брза реакција у случају детекције.	Годишње истраживање, уз ванредне инспекције.

7.2 Дизајн истраживања и учесталост мониторинга

Мониторинг истраживања ће се спроводити по структурираном дизајну како би се обухватила сезонска динамика, утицаји током изградње и дугорочни еколошки опоравак. Током фазе изградње истраживања ће се спроводити месечно од априла до октобра, у периоду активне еколошке сезоне. Фокус ће бити на: стању вегетације, поновном расту инвазивних врста, активности фауне (птице, слепи мишеви, водоземци), индикаторима квалитета водених екосистема.

Током оперативне фазе, учесталост истраживања ће бити мања, али са ширим обухватом. Спроводиће се: Годишња истраживања – за опште стање станишта, полугодишња истраживања (пролеће и јесен) – за приоритетне таксоне као што су рибе, шкољке и слепи мишеви, како би се обухватиле и сезоне размножавања и ван сезоне. Ова истраживања ће бити развијена и спроведена у оквиру: ВМР Акција 2 – Развој и имплементација Плана еколошког мониторинга: копнена станишта ВМР Акција 3 (Развој и имплементација Плана еколошког мониторинга: слатководна станишта).

Поред тога, спроводиће се истраживања заснована на догађајима након специфичних управљачких интервенција или поремећаја (нпр. испирање седимената, велике поплаве, пожари или третмани инвазивних врста). Ове процене брзог одговора омогућиће да се непланирани или епизодни утицаји благовремено идентификују и да се примене адаптивне мере.

Дизајн истраживања примењиваће стратификовани приступ, који укључује: трајне узорке за праћење вегетације, трансекте за истраживање фауне, фиксне тачке за мониторинг квалитета воде. Стандардизовани протоколи обезбедиће упоредивост са почетним подацима из ESIA студије и усклађеност са EBRD PR6 и националним оквирима за мониторинг.

7.3 Окидачи за адаптивно управљање

Оквир за адаптивно управљање дизајниран је да обезбеди да План управљања, унапређења и компензације станишта (НМЕОР) остане ефикасан у пракси.

Заснован је на јасно дефинисаним праговима, корективним мерама и процесу одлучивања у облику дијаграма тока, који усмерава благовремене реакције. Специфични прагови и окидачи за адаптивно управљање биће додатно дефинисани у будућим итерацијама овог документа, на основу критеријума стања.“

Прагови укључују мерљива одступања од циљева, као што су:

- Преживљавање дрвећа или жбуња испод 80% ; биће утврђено кроз годишњи и/или сезонски мониторинг, према потреби.
- Покривеност инвазивним врстама преко 20% на рестаурираној парцели након третмана

- Параметри квалитета воде (растворени кисеоник, замућеност, хранљиве материје) изнад почетних вредности или националних стандарда као последица пројектних активности (изградња и оперативна фаза)
- Изостанак насељавања кутија за следе мишеве или птице након три године од постављања
- Смањење индекса CPUE/eDNA за приоритетне врсте риба или шкољки у односу на почетно стање
- Негативне промене у мерним показатељима водених бескичмењака

Корективне мере ће бити пропорционалне уоченом одступању. Примери укључују допунско пошумљавање и наводњавање, поновљени третмани инвазивних врста, јачање приобалне вегетације, модификацију регулације протока, циљано поновно увођење врста.

Дијаграм тока одлучивања биће развијен ради усмеравања реакција, почев од: детекције непоштовања (путем КРИ индикатора), процене узрока (нпр. климатски догађај у односу на пропуст у управљању), ескалације мера (мања корекција, већа интервенција или редизајн приступа рестаурацији).

Све реакције биће у потпуности документоване кроз извештаје о мониторингу, који ће се годишње прегледати од стране Специјалисте за биодиверзитет пројекта и достављати EBRD и релевантним националним институцијама. Овај процес обезбеђује транспарентност, одговорност и континуирано унапређење током целог времена трајања пројекта.

8. Улоге, одговорности и институционални аранжмани

Ефикасна примена НМЕОР захтева јасно дефинисане институционалне улоге, транспарентне одговорности и структурисану координацију међу свим странама. Аранжмани одражавају обавезе преузете у ESIA и прате захтеве EBRD PR1 и PR6 за управљање биодиверзитетом. Структура обезбеђује да компензационе мере буду правилно спроведене, доследно праћене и прилагођене где је потребно.

8.1 Србијаводе

ЈП „Србијаводе“ је укупни носилац Пројекта и стога је у крајњој линији одговорно за успешну реализацију НМЕОР. Као надлежни орган за спровођење у оквиру Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, „Србијаводе“ има законски мандат да управља водама и повезаним земљиштем, као и да обезбеди да компензационе мере за биодиверзитет буду у складу са Законом о водама и релевантним еколошким прописима. У пракси, „Србијаводе“ ће надгледати све активности везане за биодиверзитет, одобравати методолошке изјаве и предлоге компензационих мера које припремају стручњаци, и координирати рад са извођачима и државним органима. Такође ће обезбедити да буду додељени довољни ресурси – финансијски, технички и људски – ради испуњавања преузетих обавеза. Поред тога, „Србијаводе“ ће деловати као главна веза са EBRD и другим зајмодавцима, достављајући периодичне извештаје о усаглашености и омогућавајући надзорне посете.

Током оперативне фазе, ЈП „Србијаводе“ ће преузети одговорност за све дугорочне активности одржавања наведене у НМЕОР, укључујући периодичне инспекције и контролу инвазивних врста као што је *Robinia pseudoacacia* у складу са ISMP из ESIA (BMP Акција 4).

8.1.1 Стручњак за биодиверзитет

Квалификовани стручњак за биодиверзитет пружаће технички надзор над свим радовима на управљању, унапређењу и компензацији станишта. Ова улога је кључна за обезбеђивање да би се еколошки аспекти интегрисали у извођење пројекта и да мере ублажавања не буду само осмишљене, већ и ефикасно спроведене. Стручњак за биодиверзитет ће прегледати детаљне методолошке изјаве које покривају обнову станишта, контролу инвазивних врста, садњу шумског дрвећа и унапређење речних коридора у име предузећа „Србијаводе“ како би се осигурало да испуњавају обавезе из BMP, НМЕОР и ESIA. Биће присутан током кључних грађевинских и компензационих активности ради надзора радова, спровођења провера усаглашености и пружања хитних савета о осетљивим питањима. Стручњак за биодиверзитет је такође одговоран за еколошко одобрење пре пуњења акумулације, потврђујући да су мере ублажавања и компензације спроведене у складу са стандардима из ESIA. Поред тога, надгледаће мониторинг локација за управљање и стварање станишта и обезбедити интеграцију са ширим мониторингом врста и мерама ублажавања наведеним у BMP.

8.2 ЕРС извођач радова и подизвођачи

Извођач радова по систему „инжењеринг, набавка и изградња“ (ЕРС), уз подршку подизвођача, одговоран је за интеграцију захтева у вези са биодиверзитетом у свакодневно управљање градњом, укључујући унапређење и стварање станишта, предвиђене у НМЕОР. Поред Плана управљања животном средином током градње (СЕМР), ЕРС извођач ће бити одговоран за развој и спровођење мера за стварање и унапређење станишта. Ово укључује планове компензације специфичне за локацију и методолошке изјаве за локације стварања станишта. Извођач ће организовати разговоре са инструкцијама за раднике о праксама осетљивим на биодиверзитет, водити детаљне евиденције о уклањању вегетације, садњи компензационих врста и обнови локација, као и обезбедити да се сва одступања од договорених метода одмах пријаве ЕСоW. Подизвођачи ће бити уговорно обавезани да поштују исте еколошке стандарде и биће под надзором ЕРС извођача и ЕСоW.

8.2.1 ЕРС стручњак за биодиверзитет / ЕСоW (градња)

Квалификовани стручњак за биодиверзитет, који делује као ЕРС саветник за биодиверзитет и Еколошки надзорни службеник (ЕСоW), пружаће технички надзор над свим радовима на управљању, унапређењу и компензацији станишта. Ова улога је кључна за обезбеђивање да се еколошки аспекти интегришу у извођење пројекта и да мере ублажавања не буду само осмишљене, већ и ефикасно спроведене. ЕСоW ће припремати детаљне методолошке изјаве које покривају обнову станишта, контролу инвазивних врста, садњу шумског дрвећа и унапређење речних коридора, под надзором стручњака за биодиверзитет из предузећа „Србијаводе“. Биће присутан током кључних грађевинских и компензационих активности ради надзора радова, спровођења провера усаглашености и пружања хитних савета о осетљивим питањима.

8.3 Одговорности за мониторинг и извештавање

Оквир за мониторинг и извештавање је осмишљен да обезбеди транспарентност, одговорност и адаптивно управљање током целокупне имплементације НМЕОР. Одговорности за мониторинг су подељене између страна, са јасно дефинисаним линијама извештавања ка предузећу „Србијаводе“ и даље ка зајмодавцима и регулаторним органима.

Стручњак за биодиверзитет / ЕСоW ће водити програм еколошког мониторинга, припремајући периодичне извештаје који документују напредак у односу на договорене индикаторе биодиверзитета, успех мера за унапређење станишта и усаглашеност са захтевима за заштиту врста. Ови извештаји ће бити достављени предузећу „Србијаводе“, које ће их прегледати, потврдити и интегрисати у консолидоване извештаје о животној средини и друштвеним аспектима, како је предвиђено у ESIA.

ЕРС извођач и подизвођачи ће бити одговорни за прикупљање примарних података мониторинга током градње, укључујући евиденције о уклањању вегетације, компензационој садњи, контроли инвазивних врста и радовима на обнови. Они ће достављати недељне или месечне записнике ЕСоW, обезбеђујући да теренски докази буду у складу са обавезама наведеним у НМЕОР и СЕМР. Свака неусаглашеност или инциденти морају бити одмах пријављени.

„Србијаводе“ ће консолидовати све резултате мониторинга у формалне извештаје за достављање зајмодавцима (нпр. EBRD) и релевантним националним органима. Ови извештаји ће садржати јасан преглед статуса усаглашености, утицаја биодиверзитета у односу на циљеве добитака и све адаптивне мере које су покренуте. Годишњи извештаји о мониторингу ће бити подељени са заинтересованим странама, док ће интерне ревизије напретка бити спровођене квартално.

Слика 6 - Дијаграм одговорности за мониторинг и извештавање



Табела испод приказује редослед кључних задатака имплементације који су потребни за испуњавање обавеза ублажавања, обнове и унапређења биодиверзитета утврђених у ESIA и НМЕОР. Она дефинише активности за копнена и водена станишта, њихово индикативно временско планирање кроз фазе пројекта и одговорне стране. Хијерархија извештавања је приказана стрелицама ради илустрације тока одговорности и надзора, обезбеђујући јасну одговорност од теренске имплементације до дугорочног оперативног управљања.

Слика 7 - Задаци имплементације и одговорности

Задатак	Опис	Фаза имплементације	Одговорна страна (са током извештавања)
Уклањање на осетљивим локалитетима и заштита врста	Уклањање вегетације вођено екологом, транслокација фауне, и заштита гнезда/ одморишта пре радова	пре изградње	ЕРС извођач→ЕСОW→Инжењер супервизор→Србијаводе
Инвазивне врсте (IS) Ерадикација и Мониторинг	Спровести мере биозаштите, чишћења и инспекције све механизације; механички или ручно уклонити врсте <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Ailanthus altissima</i> и др.; обезбедити дугорочни мониторинг и адаптивно управљање.	пре изградње → оперативна фаза	ЕРС извођач→ЕСОW/стручњак за биодиверзитет→Инжењер супервизор→Србијаводе
Уклањање отпада и санација	Уклонити непрописно одложени и пољопривредни отпад из речног коридора и компензационе земље, обновити нарушене површине нативном вегетацијом	пре изградње → оперативна фаза	ЕРС извођач→ЕСОW→Инжењер супервизор→Србијаводе
Стварање станишта и побољшање	Формирати мезијске и травњаке са ретким дрвећем, шуме хрasta и букве, приобална и речна станишта у оквиру зоне компензације и експропријације користећи нативне врсте	у току изградње → рана оперативна фаза	ЕРС извођач→ЕСОW→Инжењер супервизор→Србијаводе→EBRD
Пошумљавање/ успостављање заштитних појасева	Формирати заштитни појас жбуња и дрвећа око будуће акумулације и подручја дотока ради смањења ерозије и побољшања квалитета воде	у току изградње→ оперативна фаза	ЕРС извођач→Инжењер супервизор→Србијаводе
Унапређење речних и приобалних станишта	Имплементирати План унапређења водених станишта; садња у приобалју,стабилизацијаобала,препрофилсање корита, уклањање седимената и отпада	у току изградње→ оперативна фаза	ЕРС извођач→Инжењер супервизор→Србијаводе
Дуготрајни мониторинг и адаптивно управљање	Пратити опоравак станишта, поновну појаву инвазивних врста и ефективност Nbs; прилагодити мере по потреби	оперативна фаза	ЕРС извођач→Србијаводе→Локална инспекција/EBRD

Велешка: ЕРС извођач ће бити одговоран за спровођење и праћење мера за стварање и управљање стаништима у периоду од 24 месеца након завршетка пројекта и примопредаје. По истеку овог периода, одговорност за наставак мониторинга, одржавања и адаптивног управљања прелази на „Србијаводе“, у оквиру његових дугорочних оперативних обавеза. Овај приступ обезбеђује континуитет у еколошком управљању уз јасну одговорност током свих фаза пројекта.

9. Распоред имплементација

Успешна реализација Плана управљања, унапређења и компензације станишта (НМЕОР) захтева јасну поделу активности по фазама, дефинисане прекретнице и стабилне финансијске аранжмане. Имплементација ће обухватити фазе пре изградње, током изградње и током оперативне фазе, док ће мониторинг и адаптивно управљање трајати током целог животног циклуса пројекта.

9.1 Фазе

Фаза пре изградње / Финални дизајн

Ова фаза обухвата све припремне и омогућавајуће активности које морају бити завршене пре почетка уклањања вегетације и радова на акумулацији, укључујући и развој финалног дизајна. Кључне активности укључују детаљно обележавање локација, увођење еколошког надзорника (ECoW), рано чишћење смећа, уклањање пољопривредног отпада и успостављање пилот-парцела за садњу у будућим компензационим и заштитним зонама, где год је приступ омогућен. Где год је могуће, приоритет ће бити рано успостављање травнатих станишта и приобалне вегетације ради непосредне еколошке користи и компензације за станишта која ће бити изгубљена током каснијих радова.

Рана изградња

Активности у овој фази фокусирају се на припремне радове који морају претходити уклањању вегетације и плављењу. То укључује претходну садњу кључних шумских подручја ради убрзања успостављања станишта, уклањање инвазивних врста и почетну сарадњу са локалним институцијама за шумарство и управљање водама. Где год је могуће, приоритет ће бити рано формирање речних и травнатих станишта ради добијања непосредне еколошке користи и компензације за губитак станишта након почетка уклањања.

Фаза изградње

Током изградње, акценат ће бити на строгој примени временских ограничења како би се избегли негативни утицаји на птице у сезони гнезђења, следе мишеве, водоземце, рибе и шкољке. Протоколи за спасавање и пресељење биће примењени у зонама плављења у складу са ВМР Акцијом 5 (Развој и примена стратегије пажљивог уклањања станишта), а биобезбедносне мере ће бити примењене ради спречавања ширења инвазивних врста. Задаци управљања стаништима унутар зоне експропријације, као што су садња и стабилизација падина, биће спровођени паралелно са радовима на брани и акумулацији. Едукативни разговори на терену, недељне провере усклађености и стални надзор еколошког надзорника (ECoW) обезбедиће да све активности буду у потпуности интегрисане у процес изградње.

Оперативна фаза и рано пуњење акумулације

У првим годинама оперативне фазе, активности унапређења станишта и компензације ће се наставити, са нагласком на успостављање приобалних шума, управљање травнатим стаништима и формирање водених станишта. Адаптивно управљање ће се активирати на основу резултата мониторинга, уз примену корективних мера уколико прагови (нпр. стопа преживљавања дрвећа, покривеност инвазивним врстама) не буду испуњени. Механизми дугорочног финансирања подржаће континуирано управљање компензационим зонама, нарочито у низводним парцелама (Бровић, Пироман и Велико Поље).

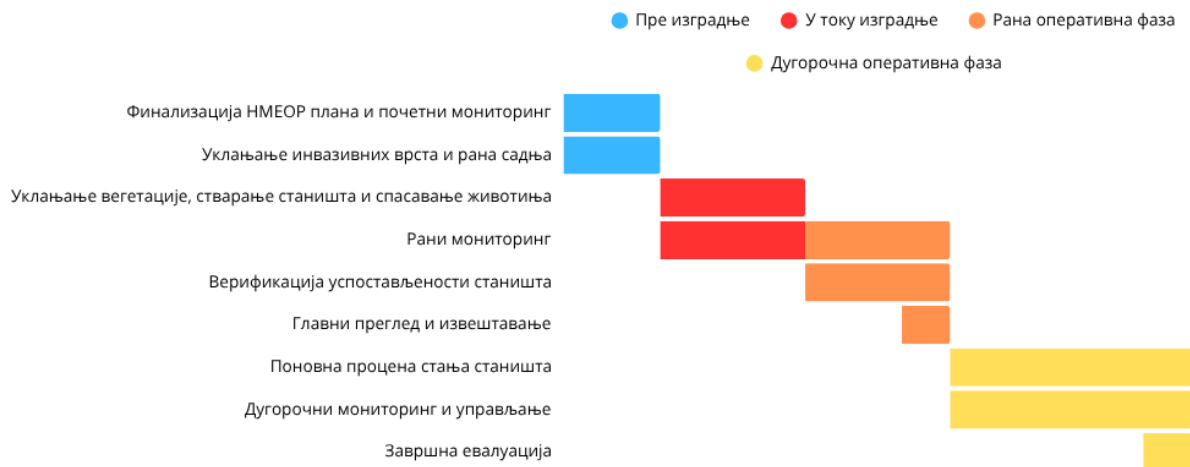
9.2 Гантов дијаграм / Прекретнице

Гантов дијаграм (**Error! Reference source not found.**) приказује редослед задатака, њихово трајање и одговорне стране. Кључне прекретнице укључују:

- Година 0 (фаза пре изградње / дизајн): Финализација НМЕОР, почетни мониторинг, уклањање инвазивних врста, рана садња у оквиру компензационих мера.

- Година 1–2 (изградња): Уклањање вегетације (ван сезоне гнежђења), спасавање водоземаца и гмизаваца, почетак формирања копнених и водених станишта, постављање кутија за слепе мишеве и птице.
- Година 3–5 (рана оперативна фаза): Верификација успостављености станишта, праћење учинка према КРІ индикаторима (нпр. $\geq 80\%$ преживљавања засађених стабала у трећој години), смањење покривености инвазивним врстама за $\geq 50\%$.
- Година 6–10 (дугорочно): Поновна процена стања станишта, постизање циљаног повећања квалитетних хектара (QH), мониторинг популација риба и шкољки, доказ о функционалној еколошкој повезаности.

Овај приступ заснован на прекретницама обезбеђује контролне тачке за финансијере, регулаторе и заинтересоване стране, уз истовремено осигурање одговорности и адаптивног управљања.



Слика 8 - НМЕОР Гантов дијаграм

10. Управљање ризиком и планови за непредвиђене ситуације

Имплементација НМЕОР суочава се са више ризика који би могли угрожити његове дугорочне циљеве ако се не управља њима. Ови ризици потичу како из еколошких, тако и из оперативних фактора, од климатских варијација до биолошких претњи и изазова у управљању земљиштем. Предвиђање ових ризика и уграђивање робусних мера за ванредне ситуације је од суштинског значаја како би се обезбедило да пројекат испуни своје обавезе у погледу нето добитка.

10.1 Кључни ризици

Климатски ризици представљају једну од најзначајнијих неизвесности. Продужене суше могу ограничити успостављање новозасађених шума и травнатих станишта, док периоди поплава могу оштетити младу вегетацију или изменити стабилност земљишта. Биолошки ризици су такође изражени, укључујући могући неуспех засађеног материјала, појаву штеточина и ширење инвазивних страних биљака као што су *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa* и *Ailanthus altissima*. Нове болести дрвећа, нарочито болест листа букве, представљају додатну дугорочну претњу отпорности шумских екосистема.

Оперативни ризици укључују заостало загађење у приобалним зонама, које може успорити еколошки опоравак, као и изазове у управљању седиментима повезане са системом испирања бране. Свеукупно, ови ризици наглашавају потребу за флексибилним и адаптивним управљањем током целог времена трајања пројекта.

10.2 Мере ублажавања и непредвиђене ситуације

Да би се ови ризици ублажили, НМЕОР примењује вишеструку стратегију. За климатске екстреме, мере као што су претходно наводњавање, малчирање и сезонски распореди садње биће примењене ради побољшања стопе преживљавања. У случају неуспеха садње, гаранције за поновну садњу и резерве из расадника обезбедиће континуитет. Уколико услови суше потрају, испуштање еколошког протока изнад основних прагова биће приоритет ради очувања водене повезаности и заштите популација шкољки и риба.

За ублажавање биолошких ризика, палета за садњу је намерно диверзификована, чиме се смањује ослањање на једну врсту и повећава отпорност екосистема. Сав садни материјал биће набављен локално (аутохтоне сорте) од сертификованих добављача без болести, уз успостављање програма мониторинга за рано откривање знакова стреса или инфекције. Уколико се инвазивне врсте поново појаве, активираће се протоколи за брз одговор, укључујући механичко уклањање и селективну употребу хербицида. У складу са Планом управљања инвазивним врстама из ESIA (БМР Акција 4), ризик од изданака багрема (*Robinia pseudoacacia*) и других инвазивних врста биће управљан кроз фазно искорењивање и периодичне поновне инспекције обновљених локација. Током оперативне фазе, ове активности ће прећи у надлежност ЈВП „Србијаводе“, које ће надгледати континуирани мониторинг и поновне третмане где се уочи поновни раст. Након преноса, све активности управљања инвазивним врстама биће спроведене у складу са националним прописима и подзаконским актима који регулишу инвазивне стране врсте, чиме се обезбеђује усклађеност са државним обавезама и дугорочни еколошки интегритет обновљених станишта.

За оперативне ризике, замке за седimente ће се редовно пратити, а испирање ће се временски ускладити ван сезоне мрешћења риба. У подручјима погођеним загађењем или отпадом, приоритет ће бити уклањање смећа и рестаурација земљишта пре садње. Ризици приступа земљишту ублажени су ограничавањем активности рестаурације на парцеле које су већ у власништву ЈВП „Србијаводе“, чиме се обезбеђује дугорочна изводљивост управљања.

Комбинацијом превентивних мера, мониторинга и протокола за брз одговор, пројекат обезбеђује да се проблеми ефикасно реше без угрожавања укупног циља. Ове ванредне мере су интегрисане у

оквир мониторинга и директно повезане са кључним индикаторима учинка (KPI) наведеним у Поглављу.

Мере описане изнад директно су повезане са резидуалним утицајима идентификованим у ESIA и сумиране у Табели. Та табела повезује сваки утицај са одговарајућим делом НМЕОР, дефинише корективну или компензациону меру и поставља мерљиве индикаторе и распореде. Повезивањем ризика са јасним одговорностима и механизмима мониторинга, табела обезбеђује оперативну мапу пута за управљање ризицима, гарантујући одговорност и благовремене интервенције.

Табела 13 - Матрица мапирања резидуалних утицаја

Преостали утицај (из ESIA)	Релевантно поглавље НМЕОР	Планирана мера / акција	KPI / индикатор праћења	Распоред	Одговорна страна
Трајни губитак шумских станишта (<i>Fagetum moesiace submontanum</i> , <i>Quercetum frainetto-cerris</i>) услед потапања	5.1 Управљање копненим стаништима; 7 Стратегија компензације	Рано сађење аутохтоне шуме; трансформација стабала <i>Robinia pseudoacacia</i> ; селективно проређивање и старење стабала	% шумског подручја које достиже класу стања 0,8; стопа преживљавања засађених стабала	Пре изградње (рана садња); мониторинг 1/3/5/10 година	„Србијаводе“ – укупно власништво и водећа улога. „Србијаводе“ управљање и мониторинг током фазе пре изградње и изградње. Имплементација и мониторинг током фазе рада. Извођач – имплементација током фазе пре изградње и изградње. Зависно од задатка
Губитак умерено влажних и ретко пошумљених травнатих површина	5.1 Управљање копненим стаништима; 7 Стратегија компензације	Измењени режими испаше/кошења; рестаурација ливада на парцелама Тамнаве	Површина травнатих станишта у стању $\geq 0,6$; % смањења покривености инвазивним врстама	Успостављање пре изградње; годишње праћење	„Србијаводе“ – укупно власништво и водећа улога. „Србијаводе“ управљање и мониторинг током фазе пре изградње и изградње. Имплементација и мониторинг током фазе рада. Извођач – имплементација током фазе пре изградње и изградње. Зависно од задатка
Губитак приближно 5,3 km површинских текућих вода (C2.31, C3.55)	8 План унапређења акватичних станишта	Рипаријска садња, чишћење обала/отпада, контрола ерозије/седимента, еколошки проток воде	% повећања QH/km; индекси квалитета воде; % аутохтоне рипаријске покривености	Изградња + оперативна фаза; годишња истраживања	„Србијаводе“ – укупно власништво и водећа улога. „Србијаводе“ управљање и мониторинг током фазе пре изградње и изградње. Имплементација и мониторинг током фазе рада. Извођач – имплементација током фазе пре изградње и изградње. Зависно од задатка

Преостали утицај (из ESIA)	Релевантно поглавље НМЕОР	Планирана мера / акција	KPI / индикатор праћења	Распоред	Одговорна страна
Прекидање станишта за рибе и шкољке (барьера бране)	8.3 Повезаност низводно; 5.3 Управљање врстама	Еколошки проток већи од основног у сушним годинама; праћење врста риба-домаћина за <i>Unio crassus</i> ; могући програм узгоја у рибањацима	Присуство/обилност популација шкољки; истраживања миграције риба	Континуирано током оперативне фазе	„Србијаводе“
Узнемиравање слепих мишева и птица (рашчишћавање, осветљење, губитак места за гнежђење)	5.3 Управљање специфично за врсту	Вештачке кутије за слепе мишеве, кутије за гнежђење птица, рашчишћавање ван сезоне гнежђења	Стопа заузетости кутија за слепе мишеве/птице; поштовање временских оквира рашчишћавања	Пре изградње и током изградње	„Србијаводе“ – укупно власништво и водећа улога. „Србијаводе“ управљање и мониторинг током фазе пре изградње и изградње. Извођач – имплементација током фазе пре изградње и изградње.
Ширење инвазивних страних биљака (<i>Amorpha</i> , <i>Robinia</i> , <i>Ailanthus</i>)	5.4 План биосигурности	Програм искорењивања; замена аутохтоним врстама; протоколи биосигурности за извођаче	% смањења покривености инвазивним врстама током 5 година; поштовање биосигурносних провера	Непрекидно од изградње до оперативне фазе	„Србијаводе“ – укупно власништво и водећа улога. „Србијаводе“ управљање и мониторинг током фазе пре изградње и изградње. Имплементација и мониторинг током фазе рада. Извођач – имплементација током фазе пре изградње и изградње. Зависно од задатка
Ризик од нових болести дрвећа (нпр. болест листа букве)	12 Управљање ризиком и план контингенције	Диверзификација палете садница; набавка из сертифицираних расадника; праћење симптома болести	% компензационих стабала без болести; време реаговања на било какву појаву	Садња и континуирано праћење	„Србијаводе“ – укупно власништво и водећа улога. „Србијаводе“ управљање и мониторинг током фазе пре изградње и изградње. Имплементација и мониторинг током фазе рада. Извођач – имплементација током фазе пре изградње и

Преостали утицај (из ESIA)	Релевантно поглавље НМЕОР	Планирана мера / акција	KPI / индикатор праћења	Распоред	Одговорна страна
					изградње. Зависно од задатка
Управљање седиментом (7 замки + испирање)	8 План унапређења акватичних станишта; 9 Мониторинг	Временско планирање испирања седимента да се избегне сезона мрешћења; праћење батиметрије	Метрике оптерећења седиментом; индикатори успешности мрешћења риба	Оперативна фаза (сваких 3–5 година или по потреби)	„Србијаводе“

А.1 Карте станишта ван зоне акумулације(почетно стање)

Површине за стварање станишта ван зоне експропријације приказане на мапи биће коришћене искључиво за спровођење копнених компензационих мера за биодиверзитет које су неопходне за пројекат. На парцелама Бровић, Пироман и Велико Поље доступно је 29,1 ha веома деградираних ливада и 1,5 ha инвазивног жбуњака за обнову. Ово земљиште биће искоришћено за испоруку 26,72 ha потребних копнених станишта за компензацију. Доступна површина стога премашује потребе за приближно 4 ha, што обезбеђује довољну просторну флексибилност за оптимизацију распореда станишта, избегавање осетљивих микро-локација и осигуравање успешног дугорочног успостављања.

Додатни добици за речна станишта биће остварени ван локације, уз реку Тамнаву, као део копнених радова на стаништима који су неопходни ради надокнаде губитака копнених станишта. Ова копнена компензација, која ће се спроводити непосредно уз реку Тамнаву, допринеће речним добицима кроз побољшану структуру рипаријских зона и повећан капацитет заштитног појаса. Приближно 9,6 km реке Тамнаве пролази кроз ванлокацијско подручје које је предвиђено за унапређење станишта.

Карта станишта ван зоне акумулације приказана овде илуструје просторну дистрибуцију постојећих типова станишта у предложеним компензационим зонама низводно од ушћа Уба и Тамнаве. Пејзаж је доминантно травнат, иако су травната станишта под снажним антропогеним утицајем услед редовног кошења, уклањања жбуња и акумулације комуналног отпада. Ови притисци су смањили еколошки интегритет травнатог мозаика и ограничили његову способност за природну сукцесију. Исти образац промена и деградације уочен је на суседним парцелама и прелазним зонама ка шумским коридорима.

Упркос овим модификацијама, деградирана травната станишта показују јасан потенцијал за рестаурацију. Теренска запажања забележила су присуство младица храста и букве, нарочито уз речне обале и у непокошеним микро-парцелама, што указује на природне процесе регенерације који су већ у току. Уз примену мера формирања и управљања стаништима описаних у одељку 5.2 (Унапређење копнених станишта) — нарочито прекид интензивног кошења, уклањање инвазивних врста, обogaћено пошумљавање и успостављање структурисаних режима кошења или испаше — ова подручја могу постепено прерасти у аутохтону шуму или полуприродна травната станишта побољшаног еколошког стања.



