

ИНВЕСТИТОР:

Република Србија

ВРШИЛАЦ ИНВЕСТИТОРСКИХ ПРАВА:

ЈВП „Србијаводе“

Булевар уметности 2а, 11070 Нови Београд

ФИНАНСИЈЕР:

„Београд на води“

Карађорђева бр.48, 11000 Београд

**ИДР-ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ**

**РЕКОНСТРУКЦИЈА ОБАЛОУТВРДЕ НА
ДЕСНОЈ ОБАЛИ РЕКЕ САВЕ, ОД СТАРОГ
ЖЕЛЕЗНИЧКОГ МОСТА ДО ХАЛЕ 1
БЕОГРДСКОГ САЈМА, ИЗМЕЂУ
СТАЦИОНАРНИХ ТАЧАКА КМ 2+760.20 И КМ
3+370**

СВЕСКА 3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ



Београд, новембар 2025. год.

**B E O G R A D
S R B I J A**

ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ

1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

Инвеститор:	Република Србија
Вршилац инвеститорских права:	ЈВП „Србија воде“, Булевар уметности 2А, 11000 Београд;
Финансијер:	„Београд на води“, Карађорђева бр.48, 11000 Београд;
Објекат:	Обалоутврда на десној обали реке Саве, од старог железничког моста до хале 1 Београдског сајма, између стационарних тачака km 2+760.20 и km 3+370, на целој катастарској парцели бр.11124/2 и деловима катастарских парцела број 10652/3, 10652/10, 10652/13, 10653/1, 10653/2, 11124/1 и парцеле реке Саве 22610/1, све КО Савски венац, Београд
Врста техничке документације:	ИДР- Идејно решење
Назив и ознака дела пројекта:	3/1. Хидрограђевински пројекат
За грађење/извођење радова:	Реконструкција
Пројектант:	ЕХТИНГ д.о.о., Предузеће за еколошки инжењеринг и консалтинг у хидротехници, Веле Нигринове 16, 11000 Београд ПИБ: 100292075 Регистарски/ матични број: 07473494 Решење о лиценци: 351-02-01168/2010-07
Одговорно лице пројектанта:	Владимир Симић, дипл. инж. маш., директор
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Милан Војновић, маст.инж.грађ.
Број лиценце:	342 И092 22
Потпис:	
Број техничке документације:	372-10/24
Место и датум:	Београд, новембар 2025.год.

1.2 САДРЖАЈ СВЕСКЕ 3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ

1.1	Насловна страна
1.2	Садржај пројекта
1.3	Решење о именовану одговорног пројектанта
1.4	Изјава одговорног пројектанта
1.5	Текстуална документација
1.6	Нумеричка документација
1.7	Графичка документација

**1.3 РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА СВЕСКЕ
3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ**

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС, 24/11, 121/12, 42/13 – УС, 50/13 – УС, 98/13 – УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21, 62/23 и 91/25) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта (“Службени гласник РС”, бр. 96/2023), као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду Свеске 3/1. Хидрограђевински пројекат која је део Идејног решења за реконструкцију обалоутврде на десној обали реке Саве, од старог железничког моста до хале 1 Београдског сајма, између стационарних тачака км 2+760.20 и км 3+370, на целој катастарској парцели бр.11124/2 и деловима катастарских парцела број 10652/3, 10652/10, 10652/13, 10653/1, 10653/2, 11124/1 и парцеле реке Саве 22610/1, све КО Савски венац, Београд, одређује се:

Милан Војновић, маст.инж.грађ. бр.лиценце: 342 И092 22

Пројектант: ЕХТИНГ д.о.о., Предузеће за еколошки инжењеринг и консалтинг у хидротехници, Веле Нигринове 16, 11000 Београд

Одговорно лице пројектанта: Владимир Симић, дипл. инж. маш.

Потпис:



Број техничке документације: 372-10/24

Место и датум: Београд, новембар 2025.

1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКАНТА СВЕСКЕ 3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ

Одговорни пројектант Свеске Свеске 3/1. Хидрограђевински пројекат која је део Идејног решења за реконструкцију обалоутврде на десној обали реке Саве, од старог железничког моста до хале 1 Београдског сајма, између стационарних тачака km 2+760.20 и km 3+370, на целој катастарској парцели бр.11124/2 и деловима катастарских парцела број 10652/3, 10652/10, 10652/13, 10653/1, 10653/2, 11124/1 и парцеле реке Саве 22610/1, све КО Савски венац, Београд

Милан Војновић, маст.инж.грађ

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама;

Одговорни пројектант: Милан Војновић, маст.инж.грађ

Број лиценце: 342 И092 22

Потпис:



Број техничке документације: 372-10/24

Место и датум: Београд, новембар 2025.год.

1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

Садржај:

1. УВОД	4
1.1. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	5
1.1.1. Сектор 1 (km 2+760.2-km 3+195).....	5
1.1.2. Сектор 2 (km 3+195 - km 3+370).....	8
2. ПОДЛОГЕ	10
2.1. ГЕОДЕТСКЕ ПОДЛОГЕ	10
2.2. ХИДРОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ	11
2.2.1. Рачунски водостаји.....	12
2.2.2. Додатне хидрауличке анализе за Инвеститора	13
2.2.3. Усвојене коте заштите од високих водостаја за реконструкциј и изградњу обалоутврде	14
3. ОПИС ПРЕДВИЂЕНЕ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ И ИЗГРАДЊЕ ОБАЛОУТВРДЕ	15
3.1. МОБИЛНА ЗАШТИТА.....	17
3.1.1. Континуитет линије одбране	17
3.1.2. Постављање мобилног система заштите.....	17

1. УВОД

Идејно решење реконструкције обале на десној обали реке Саве од стац km 2+760.20 до стац. km 3+370, представља пројектну документацију за прибављање Локацијских услова и израду следћих фаза пројектне документације.

Потез од km 3+370 до стац. km 3+800 (мост на Ади), није предмет ове документације, и обрађиваће се накнадно.

За опис постојећег стања предметног потеза десне обале р. Саве кориштена је расположива техничка документација, катастарско-топографске, геодетске и геотехничке подлоге. Извршено је снимање подводних делова обале, стручна проспекција терена са констатацијом постојећег стања и израдом фото документације.

На ситуацији у Прилогу бр 1.1. у размери 1:1000 приказано је постојеће стање десне обале р. Саве, у појасу од 30 m, ограниченом регулационим линијама. Спољна регулациона линија, према реци дефинисана је координатама преломних тачака, а налази се блиско спољној ивици круне камене ножице обалоутврде. Унутрашња регулациона линија прати спољну линију на међу растојању од ~ 30 m.

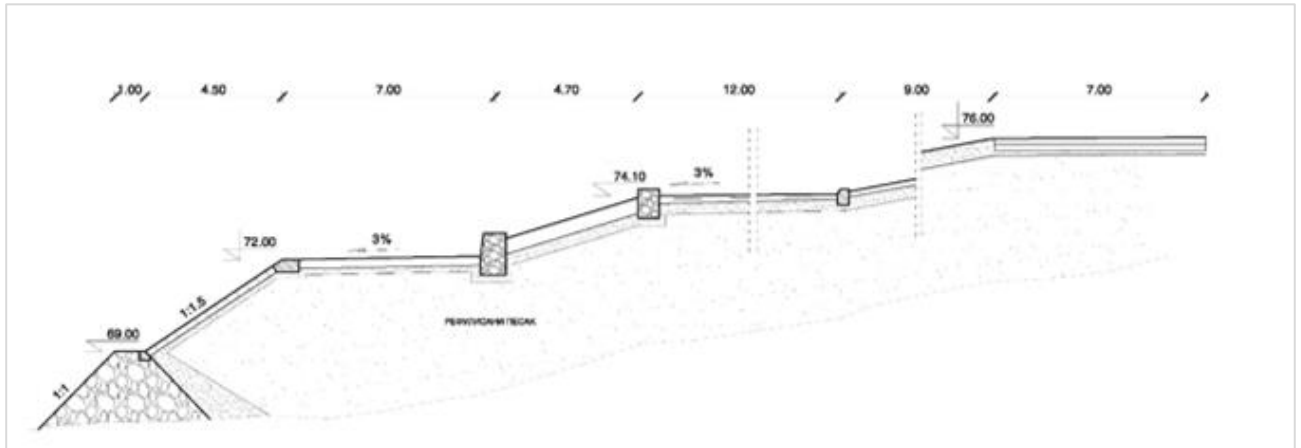
Генерални закључак овог увода о постојећем стању био би следећи:

- десна обала р. Саве, захваљујући изграђеној обалоутврди, остала је стабилна, без обзира више епизода поплавних таласа који су у међувремену регистровани;
- остварена заштита од високих водостаја р. Саве достиже се на око 30 до 100 и више метара од регулационе линије обалоутврде, на обали са kotaма око или изнад 76.00 mnm;
- овако остварена заштита приобаља од високих водостаја, налази се око коте рачунског водостаја стогодишње велике воде р.Саве (31% = 75.9.mnm), без прописаног надвишења од 1.30 m.

У наставку дат је опис постојећег стања предметне документације, према распложивој постојећој документацији и теренским обиласцима.

1.1. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

На делу од старог железничког моста до ушћа Топчидерске реке (Сајамски кеј) обала је урађена као тростепени коси кеј, са котом круне ножице на 69.00 mnm, косином од гранитних блокова у нагибу 1:1.5, до нивоа прве шетне стазе ширине 7.0 m на коти ~ 72.00 mnm, затим косог затрављеног дела ограниченог потпорним зидићима након кога почиње нова шетна стаза променљиве ширине, на коти 73.50-74.10 mnm. Уз ову стазу дуж целог предметног потеза пружа се асфалтирана бицикличка стаза ширине ~2.70 m. Простор између бицикличке стазе и насипа некадашњих железничких колосека углавном чине зелене површине, парковског карактера.



Слика 1. Конструкција постојеће обале на предметном потезу регулације

У оквиру овог поглавља ради детаљнијег описа специфичности обале и садржаја на истој, предметни потез ће се разложити на неколико сектора.

1.1.1. Сектор 1 (km 2+760.2-km 3+195)

Овај сектор почиње нешто узводније од Старог железничког моста. Због мостовских опораца и просторног ограничења, пешачка стаза на средњем нивоу обалоутврде (73.5-74.0 mnm) у зони моста се преклапа са бицикличком стазом.

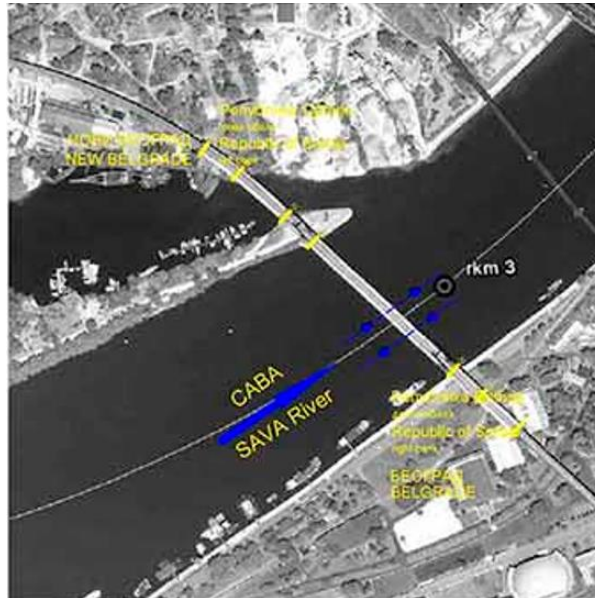
Померајући се узводније од стационаже km 2+760, кејска површина се шири ка залеђу на рачун пешачке стазе, која се појављује између бицикличке стазе и каскадних затрављених делова. Комуникација између горње и доње пешачке зоне остварена је преко степеништа, постављених на растојањима 40-70 m. Ширина горње пешачке стазе је ~ 9 m, а доње ~ 7 m. Обе стазе су поплочане каменим плочама, док је бицикличка стаза асфалтирана.

Простор између бицикличке стазе и насипа некадашњих железничких колосека, чини зелена површина парковског карактера.

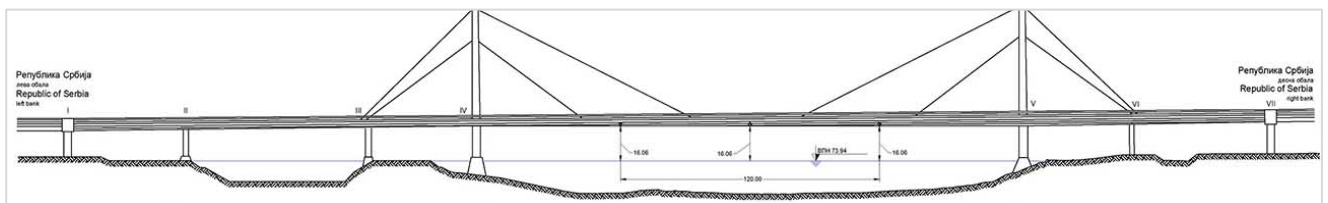
Уочена су мања оштећења завршног АБ венца (завршне греде) и камене облоге на косој обалоутврди.

У оквиру предвиђеног појаса регулације предметног сектора, на обали нема објеката. На акваторији постоји већи број сплавова, који се углавном користе у угоститељске сврхе.

На стац. km 3+000 обала се укршта са Новим железничким мостом.



Слика 2. Ситуациони план Новог железничког моста на предметном потезу обале



Слика 3. Подужни пресек Новог железничког моста

У наставку су приказане карактеристичне фотографије разматраног сектора:



Слика 4. Почетак предметног сектора



Слике 5. и 6 Почетак пешачке стазе на koti ~ 73.5-74.0 mпп



Слике 7. и 8 Нови железнички мост и његови опорци у зони укрштања са обалоутврдом
(стац. 3+000 р. Саве)



Слике 9. и 10 Парковска површина у залеђу предметног сектора

1.1.2. Сектор 2 (km 3+195 - km 3+370)

Почетак овога сектора карактеристично сужавање пешачке стазе у зони угоститељских објекта „Носталгија“ и „Шест топола“, где се баште локала налазе непосредно уз бицикличку стазу. Ови објекти делимично улазе у појас предвиђен за обалоутврду.



Слика 11. Почетак предметног сектора

Померајући се узводније од поменутих објеката сужена пешачка стаза се враћа на првобитну ширину (~ 9 m), и наставља континуално до краја сектора.

Конструкција каскадних затрављених делова, ниже шеталишне стазе и саме косе обалоутврде је идентична као на претходном сектору. Комуникација између горње и доње пешачке зоне остварена је преко степеништа, постављених на растојањима 40-50 m. Постоји више мањих степеништа ширине ~ 6 m, и једно веће ширине ~85 m.



Слике 12. и 13. Степеништа као комуникација између горње и доње пешачке стазе

У оквиру предвиђеног појаса регулације овог сектора постоје два, горе наведена угоститељска објекта. На акваторији постоји већи број сплавова и шлепова, који се користе углавном у угоститељске сврхе.

Узводније од угоститељских објеката, у зони између бицикличке стазе и насипа некадашњих железничких колосека, налази се парковска површина са 20-ак платана. Ова површина својим мањим делом улази у појас предвиђен за изградњу обалоутврде.



Слике 14. и 15. Парковска површина са стаблима платана

2. ПОДЛОГЕ

2.1. ГЕОДЕТСКЕ ПОДЛОГЕ

За потребе израде техничке документације израђена је ажурна катастарско-топографска подлога од стране фирме ГЕО-ПРОЈЕКТ из Сремске Митровице.

Сувоземни део

У току припремних радова дефинисан је обим и програм геодетских истражних радова. У складу са утврђеним потребним обухватом снимања, ГЕО-ПРОЈЕКТ је израдио ажурни катастарско-топографски план, као основну геодетску подлогу. Како би се обезбедила квалитетна катастарско-топографска подлога за рад, геодетски снимак је обухватио шире подручје планираних капацитета обалоутврде. Од постојеће инфраструктуре геодетски снимак територије обухватио је приобални појас и зону некадашњих колосека.

Снимањем је обухваћен копнени део од уреза водног огледала при радном нивоу у тренутку снимања. Снимљена топографија терена приказана је на катастарском плану чиме је добијена катастарско-топографска подлога као основна подлога за израду техничке документације. У даљој разради документације, геодетска подлога ће се ажурирати због протока времена, и по потреби допунити за потребе даљих фаза пројектовања.

Акваторијални део

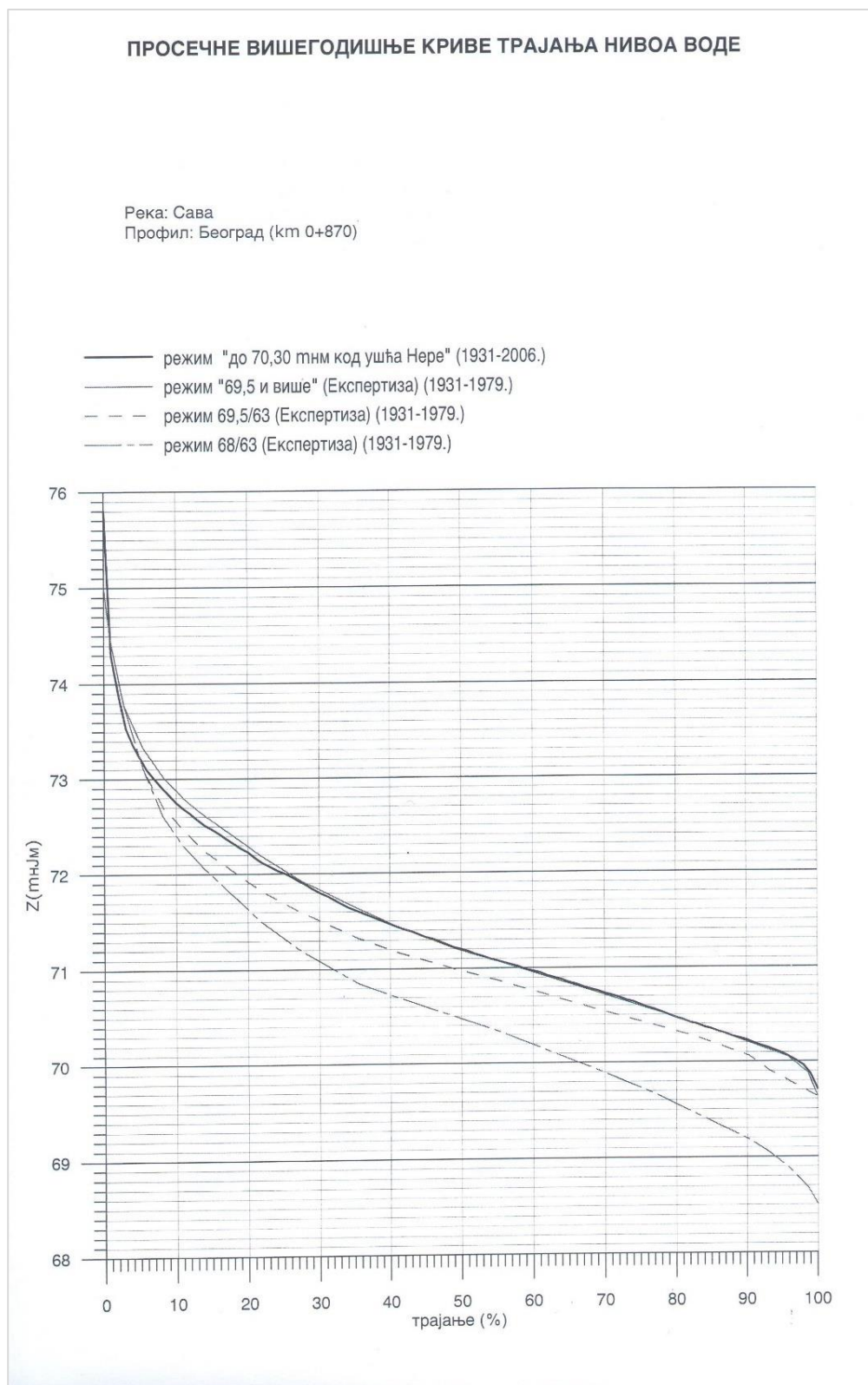
За потребе пројектовања обалоутврде, као и процене количина радова и материјала, изведено је снимање топографије речног дна. Снимак речног дна достављен је у форми дигиталног модела терена до радног нивоа воде у тренутку снимања. Детаљно снимање терена испод нивоа воде изведено је са пловила помоћу *multibeam*-а. Појас снимања је у потпуности обухватио зону планираних садржаја обалоутврде, што се односи и на територију и на акваторију.

У оквиру израде техничке документације извршена је нумеричко-графичка обрада података из достављених геодетских подлога. На тај начин формиран дигитални модел терена у облику TIN (Triangular Irregular Network), који је коришћен за пројектовање хидрографевинских објеката, и поузданије одређивање количина земљаних радова. Формирани дигитални модел терена је доступан у CAD и GIS формату, тако да се може користити за даље пројектне активности на разради техничког решења.

На основу добијеног дигиталног модела терена израђени су карактеристични попречни пресеци обалоутврде дуж предметног потеза, који су коришћени у пројектовању хидрографевинских објекта и радова.

2.2. ХИДРОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ

На следећем дијаграму дата је просечна вишегодишња крива трајања водостаја на профилу в.ст. Београд, као подлога за дефинисање кота шетних стаза и платоа на обалоутврди.



Слика 16. Крива трајања

У табели су издвојени водостаји са трајањем 290 и 20 дана годишње меродавни за одређивање коте ниског и средњег платоа (стазе) на обалоутврди.

Рачунски нивои воде карактеристичних трајања (mnm):

	Трајање (дани)	
	20	290
Река: Дунав Профил: Земун	73,30	70,50
Река: Сава Профил: Београд	73,20	70,40

2.2.1. Рачунски водостаји

Из расположиве техничке документације (Прорачун успорених нивоа воде у акумулацији ХЕ „Ђердап 1“ ,Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ А.Д., Београд, Октобар 2007.год.) преузети су подаци о извршеним хидрауличким прорачунима рачунских водостаја реке Саве, на потезу од ушћа у Дунав (km 0+000), до km 3+180 речне станице. Прорачуни су рађени за карактеристичне протицаје Саве и Дунава. Обухватили су потез акумулације ХЕ „Ђердап 1“ за актуелни режим експлоатације ове електране.

У следећој табели приказани су резултати прорачуна који се односе на реку Саву, а који су дати као рачунски водостаји на три рачунска профила:

- ушће Саве km 0+000
- водомерна станица Београд km 1+200 и
- профил ПА 2 – km 3+180

Требало би напоменути да РХМЗ упућује, у свом Мишљењу, на коришћење ових прорачуна, код израде техничке документације.

Посебно би требало истаћи резултате који се односе на $Q_{1\%} = 6272 \text{ m}^3/\text{s}$ реке Сави при $Q = 12400 \text{ m}^3/\text{s}$ реке Дунав, када се рачунски водостаји крећу у распону од 74.66 до 74.81 mnm, као и рачунске водостаје од 75.70 до 75.90 mnm, при протицају Саве $Q=5272 \text{ m}^3/\text{s}$ и Дунава $Q_{1\%} = 14521 \text{ m}^3/\text{s}$, који би требало прихватити за меродавни при избору коте горњег платоа обалоутврде.

РЕЗУЛТАТИ ХИДРАУЛИЧКОГ ПРОРАЧУНА НИВОА ВОДЕ У АКУМУЛАЦИЈИ ХЕ „ЂЕРДАП“ ЗА РЕЖИМ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ „ДО 70.30 mnm КОД УШЋА РЕКЕ“

Река: Сава Сектор: ушће – Сремска Митровица		КАРАКТЕРИСТИЧНИ ПРОТИЦАЈИ САВЕ И ДУНАВА (m^3/s)			
Протицај Саве (Q Ср.Митровица)	Q99% са криве вероватноће малих вода	Qср	Q1% са криве вероватноће великих вода		
			204	1558	6272
Одговарајући протицај Дунава низводно од ушћа Саве (Q Панчево)	Највероватнији протицај код Панчева при Quзв.= Q99%	Највероватнији протицај код Панчева при Quзв.= Qср.	Највероватнији протицај код Панчева при Quзв.= Q1%.	Q1% код Панчева	
					2745
	1	2	3	4	
профил	km	КОТЕ НИВОА ВОДЕ (mnm)			
Ушће Саве	0+000	70.25	71.39	74.66	75.79
в.ст.Београд	1+200	70.25	71.40	74.69	75.81
ПА 2	3+180	70.25	71.42	74.81	75.90

2.2.2. Додатне хидрауличке анализе за Инвеститора

На захтев Инвеститора, у оквиру рада на Мастер плану, фирма ARCADIS, у сарадњи са Институтом „Јарослав Черни“ из Београда, испитала је нивое заштите и ризике од изливања р. Саве на потезу десне обале, који припада пројекту „Београд на води“. Коришћен је постојећи хидраулички модел за прорачун успорених нивоа Дунава и притока, на потезу узводно од бране ХЕ Ђердап I. Постављени циљ била је верификација разматране коте 77.50 mnm, као завршне коте одбрамбене линије, дуж подручја „Београд на води“.

Прорачуном је обухваћено 7 комбинација екстремних протицаја река Саве и Дунава. Претпостављене су коинциденције екстремних хидролошких услова на обе реке. При томе није испитивано постојање тј. степен коинциденције хидролошких величина ова два водотока, а самим тим није анализирана вероватноћа појаве таквих коинциденција.

Први прорачун рађен је за протицај Дунава после ушћа Саве, вероватноће појаве 1% ($Q_{1\%} = 15182 \text{ m}^3/\text{s}$), при просечном вишегодишњем протицају Саве ($Q_{sr} = 1500 \text{ m}^3/\text{s}$) и при протицају за пуно основно корито од $3000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Други прорачун рађен је за протицај Дунава вероватноће појаве 0.1% ($Q_{0.1\%} = 17250 \text{ m}^3/\text{s}$), при протицајима Саве од $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ и $3000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Трећи прорачун претпоставио је коинциденцију протицаја вероватноће појаве 1% на Дунаву ($Q_{1\%} = 15182 \text{ m}^3/\text{s}$) и Сави ($Q_{1\%} = 6556 \text{ m}^3/\text{s}$).

Четврти прорачун претпоставио је коинциденцију протицаја вероватноће појаве 0.1% на Дунаву ($Q_{0.1\%} = 17250 \text{ m}^3/\text{s}$) и Сави ($Q_{0.1\%} = 7800 \text{ m}^3/\text{s}$).

Пети прорачун претпоставио је пуну коинциденцију максималних, до сада регистрованих протицаја на Дунаву од $17926 \text{ m}^3/\text{s}$ (2006.год.) и Сави од $6600 \text{ m}^3/\text{s}$ (2014.год.).

Протицај (m^3/s) Вероватноћа (%)		Рачунски водостај * mnm
Дунав	Сава	
$15182 \text{ m}^3/\text{s} - 1\%$	до $3000 \text{ m}^3/\text{s}$	76.16 – 76.18
$17250 \text{ m}^3/\text{s} - 0.1\%$	до $3000 \text{ m}^3/\text{s}$	77.20 – 77.22
$15182 \text{ m}^3/\text{s} - 1\%$	$6556 \text{ m}^3/\text{s} - 1\%$	76.17 – 76.26
$17250 \text{ m}^3/\text{s} - 0.1\%$	$7800 \text{ m}^3/\text{s} - 0.1\%$	77.22 – 77.33
$17926 \text{ m}^3/\text{s} - 2006.\text{год.}$	$6600 \text{ m}^3/\text{s} - 2014.\text{г.}$	77.49 – 77.56

*) Рачунски водостаји нису укључили надвишење због појаве таласа, ледених баријера и морфолошких промена због таложења наноса у кориту реке.

Закључак извршених анализа је следећи.

Кота круне обалоутврде на 77.00 mnm:

- је довољно висока да не буде премашена у случају појаве рачунских водостаја који одговарају коинциденцији екстремних протицаја Дунаву и Сави повратног периода 1/100 година, занемарујући утицај таласа изазваних ветром;
- је условно довољно висока ако се узму у обзир и појава просечних таласа и утицај ветра;
- није довољно висока ако се претпоставе екстремни протицај повратног периода 1/1000 на Дунаву и Сави, са или без комбинованог утицаја таласа и ветра;
- није довољно висока уколико се узму у обзир морфолошке промене као последица таложења наноса у речном кориту, утицај климатских промена на хидролошке параметре у будућности и повећање протицаја као резултат промена у сливу.

2.2.3. Усвојене коте заштите од високих водостаја за реконструкциј и изградњу обалоутврде

У овом Идејном решењу (ИДР) усвојене су следеће коте заштите од високих водостаја реке Саве.

Кота заштите од високих водостаја се остварује на следећи начин:

- изградњом обалоутврде до коте **77.00 mnm**, као стационарне заштите од полаве,
- у перспективи, у случају да се процени за потребно, овој стационарној заштити би се додала допунска заштита од 1.0 m, мобилним системом, до коте **78.00 mnm**.

На овај начин испоштовани су плански и водни услови заштите од поплава који висински дефинишу горњи плато обалоутврде, а узети су у обзир и закључци допунских хидрауличких анализа које је спровео Инвеститор, комбинацијом сталног објекта и мобилне заштите.

3. ОПИС ПРЕДВИЂЕНЕ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ И ИЗГРАДЊЕ ОБАЛОУТВРДЕ

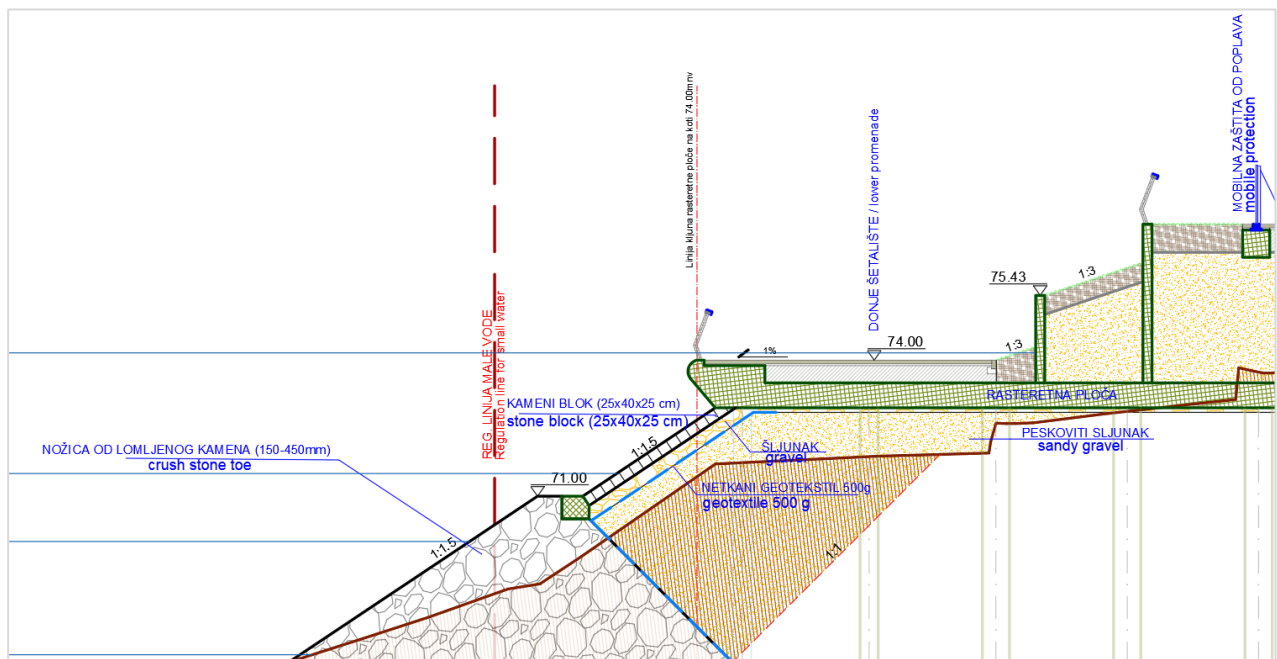
На узводном наставку претходне етапе стац. km 2+760.20, све до узводног краја предметног потеза десне обале р. Саве km стац. 3+370, у обухвату Пројекта „Београд на води“, реконструише се постојећа коса обалоутврда и врши њена надоградња. Висински положај горњег платоа обалоутврде дефинисан је планским и водним условима заштите од поплава, а узети су у обзир и закључци допунских хидрауличких анализа.

За потез обале од km 2+760.20 до km 3+370 предвиђено је решење косе обалоутврде са растеретном плочом, комбинацијом каскадних и вертикалних потпорних зидова, при чему се достижу следећи нивои (у границама од 30 m):

- горњи ниво – плато на коти 77.00 mnm
- средњи ниво- бицикличка и техничко инспекцијска стаза на коти 74.00 mnm
- ниски ниво- круна камене ножице на коти 71.00 mnm

Бицикличка стаза је ширине 3.0 m, а техничко инспекцијска стаза 1.5 m.

Реконструкција постојеће косе обалоутврде врши се тако што се уклања постојећа облога са доњом упорном гредом и горњом ивичном гредом. Са постојеће камене ножице уклања се наталожени слој муља и додатно обликује врх ножице. Постојећа ножица се надограђује до коте 71.00 mnm, при чему се формира нова упорна греда. Косина се поправља тако што се уклања горњи слој насипа, поставља неткани геотекстил и слој шљунка дебљине 30 cm, преко кога се врши облагање новим каменим блоковима. Облога са поставља до коте 73.00 mnm, у нагибу 1:1.5. Горња ивична греда у круни косине изводи се као део растеретне плоче, чиме се добија јединствени изглед целе обалоутврде. Растеретна плоча прима укупно оптерећење од насипа до коте 77.00 mnm, декорације, озелењавања итд., и исто спроводи у дубље носеће слојеве тла, преко шипова.



Слика 17. Конструкција косе обалоутврде

Ниже од коте 73.50 mnm предвиђена је растеретна плоча на шиповима. Решење је универзално дуж целе деонице уз одређене разлике. Лице, односно ивица растеретне плоче према води пројектована је као закошена са залученим челом као нека врста заштите од таласа када је висок ниво реке Саве. Бетон се изводи до коте 74.00 mnm у зони инспекцијске стазе.

Побијању шипова и изради растеретне плоче, претходи уклањање посајеће шетне и бицикличке стазе, које су описане у поглављу 1.

Ова деоница је веома разиграна у архитектонском смислу и састоји се од низа каскадних потпорних зидова који чине степенасте жардињере и вертикални зидови који се пружају управно, паралелно или косо према обали, који формирају зелене равне терасе на коти 77.00 mnm.

Насипање се врши иза вертикалних и потпорних зидова. Уградња песковитог шљунка у насип, до пројектованих кота и габарита врши се разастирањем у слојевима од по 30 cm, збијањем равномерно по целој ширини, уз примену прописаних мера за постизање збијености.

Предвиђено Инфраструктурно опремање обале, у појасу регулације од 30m, састоји се од успостављања одговарајућих инсталација (водоводне, електроенергетске, телекомуникационе и др.) у подручју горњег платоа обалоутврде.

Непосредно пре Новог железничког моста, на приближној стационожи 2+925 налази се излив Старог Мокролушког колектора (ОБ 4000/240 cm).

Решење растеретне плоче са шиповима је прилагођено положају колектора, како не би дошло до оштећења истог, а кота врха горње плоче постојеће изливне главе налази се на коти 70.21 mnm, што ће захтевати уклапање реконструисане ножице у постојећу изливну главу (ситуација бр 1.2).

Новим усвојеним Планом подручја посебне намене, који је обухватио предметни потез обале, на потезу између Новог железничког моста и Старог Мокролушког колектора, планирана је црпна станица за атмосферске воде и изливни цевовод којим се вода спроводи у Саву.

Траса колектора преузета је из плана и приказана у ситуацији бр.1.2, док је излив нешто узводније од излива Старог мокролушког колектора.

Продор и висинско уклапање излива зависи од техничког решења изливног цевовода и његове нивелете.

Детаљи уклапања изливних глава поменутих колектора, са реконструисаном косом обалом биће разрађени у наредним фазама техничке документације, те су у оквиру овог решења приказани ситуационо.

3.1. МОБИЛНА ЗАШТИТА

3.1.1. Континуитет линије одбране

Континуитет линије одбране остварен је на коти горњег платоа обалоутврде на целом разматраном потезу са котом **77.00 mnm**.

У перспективи, у случају да се процени за потребно, овој стационарној заштити би се додала допунска заштита од 1.0 m, мобилним системом, до коте **78.00 mnm**.

На овај начин испоштовани су плански и водни услови заштите од поплава који висински дефинишу горњи плато обалоутврде, а узети су у обзир и закључци допунских хидрауличких анализа које је спровео Инвеститор, комбинацијом сталног објекта и мобилне заштите.

3.1.2. Постављање мобилног система заштите

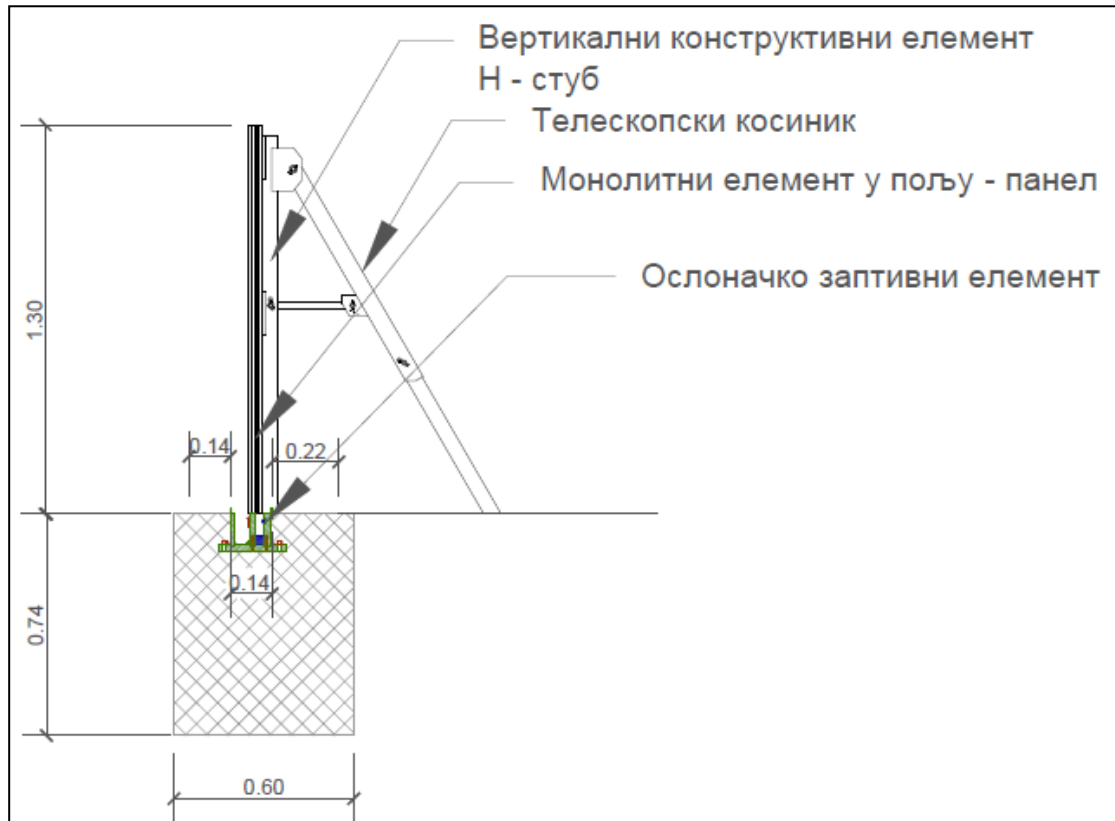
Додатна заштита од екстремних водостаја у случају појаве изузетних хидролошких услова или инцидентних ситуација које за последицу могу имати појаву водостаја изнад меродавних рачунских, остварује се мобилним системом заштите.

3.1.2.1. Елементи мобилног система

Техничко решење усвојеног типа мобилног система чине следећи елементи

1. Грађевински објект мобилног система
 - a. Армирано бетонска темељна трака – ослонац мобилне опреме,
 - b. Технички „прекиди“ мобилног система.
2. Мобилна опрема.

На наредној слици приказан је цео склоп усвојеног типа мобилног система, уз напомену да је предвиђена висина панела 1.00 m, уместо висине 1.30 m како је означено на слици:



Слика 18. Склоп мобилног система

За одабрани тип мобилног система, грађевински објекат мобилног система (армирано бетонска темељна трака – ослонац мобилне опреме), укопан је у терен, непосредно уз зид обалоутврде са униформном котом круне. Армирано бетонска темељна трака је димензионисана за пријем вертикалне и хоризонталне силе које преноси мобилна опрема, а пројектована је тако да се у фази израде у њу може уградити челична решетка на коју се инсталира ослоначки елемент мобилне опреме.

На тржишту постоји велики број модела мобилне опреме .

Концепција која је применљива у приобаљу градских подручја са већ изграђеним заштитним обалоутврдама, заснована је на примени мобилне опреме малих висина. На тржишту постоје квалитетни модели овакве мобилне опреме који испуњавају постављене захтеве: мали број елемената олакшава инсталацију, а применом лаких и композитних материјала обезбеђују се потребна стабилност, флексибилност и отпорност на ударе.

Од Инвеститора зависи коначан избор мобилне опреме тј. Произвођача и Добављача.

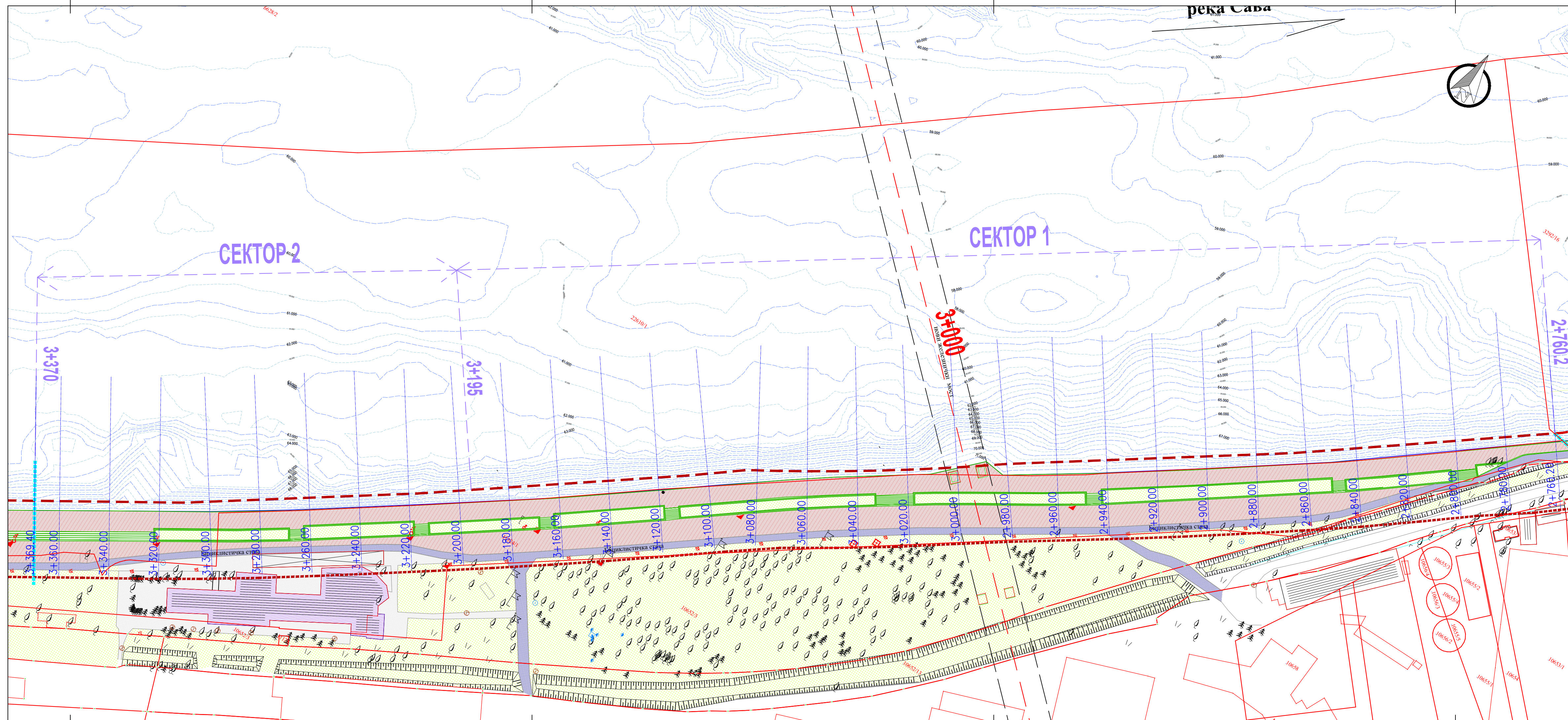
1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

N/A

1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА




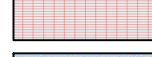
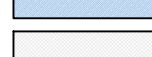


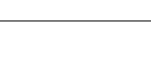
СПИСАК ГРАФИЧКИХ ПРИЛОГА

Број прилога	Назив прилога	Размера
Цртеж 1.1	Ситуација постојећег стања обале	1000
Цртеж 1.2	Ситуација пројектованог стања обале	1:500
Цртеж 2.1	Типски попречни пресек-П1	1:100



Напомене:
Notes:

LEGENDA/LEGEND:

-  REGULAC.LINIJA=GRAD.LINIJA
regulation line=building line
-  REGULAC.LINIJA MALE VODE 70.50
regulation line for small water 70.50
-  BICIKLISTIČKA STAZA / bike line
-  ŠETALIŠTE I PLATOI/ promenade
-  KOLSKO PEŠAČKE POVRŠINE
-  KOLSKE POVRŠINE
-  ZELENILO / greenery
-  OBJEKTI / buildings

investitor / Client:
REPUBLIKA SRBIJA / REPUBLIC OF SERBIA
vršilac investitorskih prava / acting on Client's behalf
JVP SRBIJA VODE / PE SRBIJA VODE
ul. Bulevar umetnosti 2a, Beograd

finansijer / financier:
BEOGRAD NA VODI d.o.o. / BELGRADE WATERFRONT, Ltd.
ul. Karađorđeva 48, Beograd



objekat / object:
OBALOUTVRDA NA DESNOJ OBALI REKE SAVE od km 2+760.20 do km 3+370 / EXISTING EMBANKMENT ON RIVER SAVA RIGHT BANK, from km 2+760.20 to km 3+370

projektant / consultant:
Ekološki inženjering i konsalting u hidrotehnici EHTING d.o.o.
Vele Nigrinove 16, Beograd



vrsta tehničke dokumentacije / technical documentation:
IDR - IDEJNO REŠENJE ZA REKONSTRUKCIJU OBALOUTVRDE NA DESNOJ OBALI REKE SAVE od km 2+760.20 DO 3+370 / CD - CONCEPT DESIGN FOR THE RECONSTRUCTION OF THE EMBANKMENT ON RIVER SAVA RIGHT BANK: from km 2+760.20 to km 3+370

oznaka i naziv dela projekta / design phase:
3.1 HIDRO - GRADEVINSKI PROJEKAT 3.1 HYDRO - CIVIL DESIGN

naziv crteža / drawing title:
SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA OBALE/ EXISTING EMBANKMENT LAYOUT







razmera / scale: **R 1:1000**

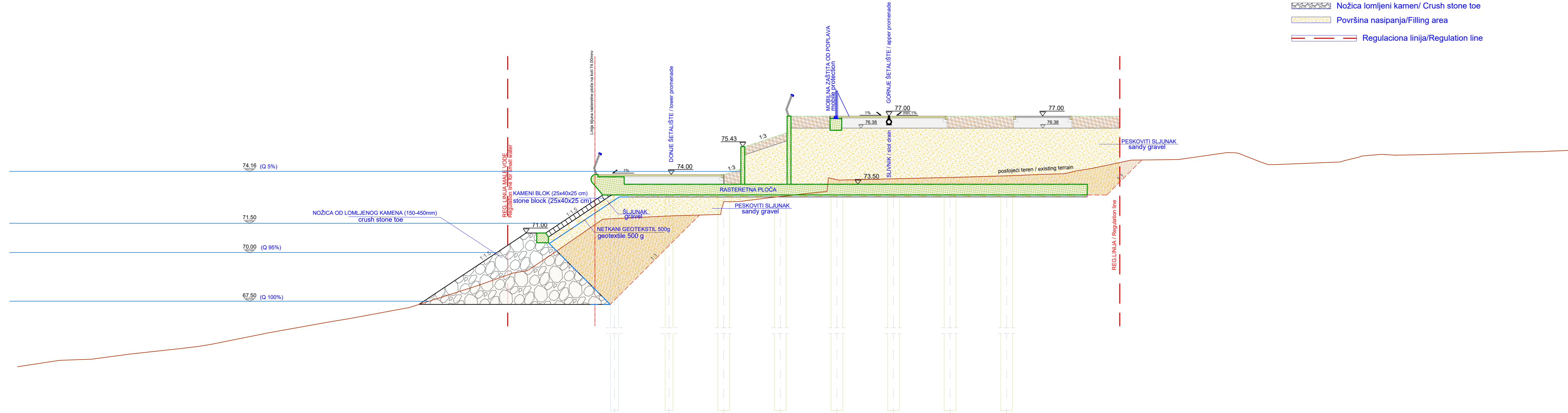
odgovorni projektant / chief designer: **Milan Vojnović dipl.ing.gradj. / Dipl. Civ.Eng.**
br. licence / licence: **342 M09222**

datum / date: **Novembar 2025.**
br. crteža / drawing No. **1.1**

TIPSKI POPREČNI PRESEK- P1

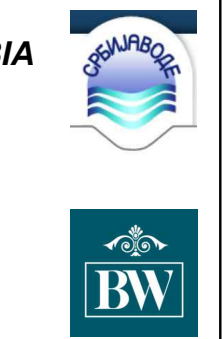
Legenda

-  Iskop/Excavation
-  Geotekstil 500 g/Geotextile 500 g
-  Šljunak/Gravel
-  Nožica lomljeni kamen/ Crush stone toe
-  Površina nasipanja/Filling area
-  Regulaciona linija/Regulation line



investitor / Client:
REPUBLIKA SRBIJA / REPUBLIC OF SERBIA
 vršilac investitorskih prava / acting on Client's behalf
JVP SRBIJA VODE / PE SRBIJA VODE
 ul. Bulevar umetnosti 2a, Beograd

finansijer / financier:
BEOGRAD NA VODI d.o.o. / BELGRADE WATERFRONT, Ltd.
 ul. Karadžorđeva 48, Beograd



objekat / object:
OBALOUTVRDA NA DESNOJ OBALI REKE SAVE od km 2+760.20 do km 3+370 / EXISTING EMBANKMENT ON RIVER SAVA RIGHT BANK, from km 2+760.20 to km 3+370

projektant / consultant:
Ekološki inženjering i konsalting u hidrotehnici EHTING d.o.o.
 Vele Nigrinove 16, Beograd



vrsta tehničke dokumentacije / technical documentation:
IDR - IDEJNO REŠENJE ZA REKONSTRUKCIJU OBALOUTVRDE NA DESNOJ OBALI REKE SAVE od km 2+760.20 DO 3+370 / CD - CONCEPT DESIGN FOR THE RECONSTRUCTION OF THE EMBANKMENT ON RIVER SAVA RIGHT BANK: from km 2+760.20 to km 3+370

oznaka i naziv dela projekta / design phase:
3.1 HIDRO - GRADEVINSKI PROJEKAT 3.1 HYDRO - CIVIL DESIGN

naziv crteža / drawing title:
2.1 -TIPSKI POPREČNI PRESEK-P1 2.1 - TYPICAL CROSS SECTION -P1

razmera / scale: **R 1:100**

odgovorni projektant / chief designer: **Milan Vojnović dipl.ing.gradj. / Dipl.Civ.Eng.**
 br. licence / licence: **342 109222**

datum / date: **Novembar 2025.**
 br. crteža / drawing No. **2.1**