

ЗАШТИТА ШИРЕГ ПОДРУЧЈА СВИЛАЈНЦА ОД ВЕЛИКИХ ВОДА РЕСАВЕ И ЊЕНИХ ПРИТОКА

**ДЕОНИЦА II: РЕКОНСТРУКЦИЈА РЕГУЛИСАНОГ
КОРИТА РЕКЕ РЕСАВЕ КРОЗ СВИЛАЈНАЦ ОД КМ
1+540 ДО КМ 4+975 (ДО УШЋА ПОТОКА БУК) И
РЕКОНСТРУКЦИЈА ДЕСНООБАЛНОГ НАСИПА
ПОТОКА БУК**

ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ (ИДР)

СВЕСКА 1 – ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА



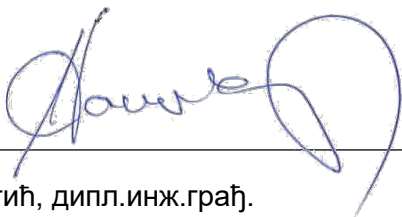


hidrozavod dtd

AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering sa p.o. NOVI SAD

1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

	1 – ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА
Инвеститор:	Јавно водопривредно предузеће „Србијаводе“ Булевар уметности 2А, Нови Београд
Објект:	Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од km 1+540 до km 4+975 (до ушћа потока Бук) – I фаза 991, 995/4, 995/5, 995/6, 1019/1, 1019/2, 1020, 1023, 1024, 1027/1, 1027/2, 1048, 1049, 1050, 1055, 1056/3, 1070/1, 1072/1, 1079/1, 1088/2, 1088/3, 1092/1, 1092/2, 1092/6, 1093/1, 1095/1, 1096, 1098/1, 1099/1, 1100/1, 1100/3, 1102/1, 1103/2, 1103/3, 1109/6, 1138/1, 1138/2, 1146/1, 1146/3, 1151/1, 1151/10, 1151/11, 1151/14, 1152/1, 1171/1, 1174/2, 1177/1, 1182/1, 1183, 1184, 1185, 1188, 1194, 1195/1, 1211/3, 1211/4, 1211/9, 1788/1, 1797/1, 1797/2, 1825/2, 1825/6, 1825/12, 1825/13, 1825/17, 1825/18, 1825/20, 1825/21, 1828/1, 1849, 1851/1, 1851/2, 1885, 4602/62, 4603/1, 4606, 4607/1, 4608, 4609, 4610, 4612/1, 4612/2, 4613, 4616/1, 4616/2, 4616/3, 6108/6, 6110/1, 6110/2, 6111, 6112, 6117, 6119, 6122, 6123, 6124, 6125, 6126/1, 6126/2, 6128, 6129, 6144/2, 6144/4, 6144/5, 6145, 6147, 6149, 6150, 6151, 6155, 6156/2, 6156/3, 6156/4, 6156/5, 6157, 6159/3, 6163, 6164/1, 6164/4, 6166/9, 6166/11, 6168/1, 6620/1, 6620/2, 6656/1, 6681/1, 6682/1, 6683 КО Свилајнац, 564/1, 565/1, 565/2, 565/3, 571, 572/3, 575/1, 576, 579, 580/3, 580/4, 585/1, 585/2, 585/3, 5931/1, 5964 КО Дубље Реконструкција успорног деснообалног насипа потока Бук – II фаза 5951/2, 5952, 5953/1, 5955, 5960, 5961, 5962, 6018/1, 6019/1, 6019/2, 6020/2, 6025/2, 6029/1, 6030, 6031/1, 6032/1, 6035/1, 6047/2, 6047/3, 6047/4, 6108/5, 6108/6, 6681/1 КО Свилајнац
Врста техничке документације	ИДР - ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ
Назив и ознака дела пројекта:	1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА
За грађење / извођење радова:	Реконструкција
Пројектант:	„Хидрозавод ДТД“ ад Петра Драпшина бр. 56, Нови Сад

Одговорно лице пројектанта:	Извршни директор, Стојан Саковић дипл.инж. геол.
	Потпис: 
Одговорни пројектанти:	Срђан Николетић, дипл.инж.грађ. Број лиценце: 314 Р727 18
	Потпис: 
Сарадници:	Бранка Шего, маст.инж.грађ.
Број техничке документације:	Е – 3/21
Место и датум:	Нови Сад, Јун 2021. године

1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА

1.1.	Насловна страна	
1.2.	Садржај пројекта инжењерског објекта	
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
1.4.	Изјава одговорног пројектанта	
1.5.	Текстуална документација	
	1. Увод 2. Карактеристике тока и постојећих објеката за заштиту од поплава 3. Подлоге за пројектовање 4. Дефинисање степена заштите од великих вода реке Ресаве и техничког решења 5. Дефинисање критеријума одбране од поплава	
1.6.	Нумеричка документација	
	1. Хидрауличка анализа 2. Оквирна цена коштања радова 3. Литература	
1.7.	Гrafичка документација	
	1.1. Прегледна ситуација P=1:25.000 1.2. Детаљна ситуација реке Ресаве на деоници 2 (од км 1+540 до км 4+975) P=1:1.000 2. Подужни профил P=1:100/1.000 3. Типски попречни профили P=1:200 (1:20)	

1.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА

На основу члана 128а. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 и др. закона) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта, као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду **Пројекта инжењерског објекта** који је део **Идејног решења** заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока, деоница II: реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук,

– I фаза

991, 995/4, 995/5, 995/6, 1019/1, 1019/2, 1020, 1023, 1024, 1027/1, 1027/2, 1048, 1049, 1050, 1055, 1056/3, 1070/1, 1072/1, 1079/1, 1088/2, 1088/3, 1092/1, 1092/2, 1092/6, 1093/1, 1095/1, 1096, 1098/1, 1099/1, 1100/1, 1100/3, 1102/1, 1103/2, 1103/3, 1109/6, 1138/1, 1138/2, 1146/1, 1146/3, 1151/1, 1151/10, 1151/11, 1151/14, 1152/1, 1171/1, 1174/2, 1177/1, 1182/1, 1183, 1184, 1185, 1188, 1194, 1195/1, 1211/3, 1211/4, 1211/9, 1788/1, 1797/1, 1797/2, 1825/2, 1825/6, 1825/12, 1825/13, 1825/17, 1825/18, 1825/20, 1825/21, 1828/1, 1849, 1851/1, 1851/2, 1885, 4602/62, 4603/1, 4606, 4607/1, 4608, 4609, 4610, 4612/1, 4612/2, 4613, 4616/1, 4616/2, 4616/3, 6108/6, 6110/1, 6110/2, 6111, 6112, 6117, 6119, 6122, 6123, 6124, 6125, 6126/1, 6126/2, 6128, 6129, 6144/2, 6144/4, 6144/5, 6145, 6147, 6149, 6150, 6151, 6155, 6156/2, 6156/3, 6156/4, 6156/5, 6157, 6159/3, 6163, 6164/1, 6164/4, 6166/9, 6166/11, 6168/1, 6620/1, 6620/2, 6656/1, 6681/1, 6682/1, 6683 КО Свилајнац, 564/1, 565/1, 565/2, 565/3, 571, 572/3, 575/1, 576, 579, 580/3, 580/4, 585/1, 585/2, 585/3, 5931/1, 5964 КО Дубље

– II фаза

5951/2, 5952, 5953/1, 5955, 5960, 5961, 5962, 6018/1, 6019/1, 6019/2, 6020/2, 6025/2, 6029/1, 6030, 6031/1, 6032/1, 6035/1, 6047/2, 6047/3, 6047/4, 6108/5, 6108/6, 6681/1 КО Свилајнац

одређује се:

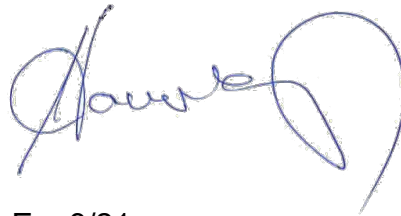
Срђан Николетић, дипл.инж.грађ.

лиценца бр. 314 Р727 18

Пројектант: ад Хидрозавод ДТД, Нови Сад
Петра Драпшина бр. 56, Нови Сад

Одговорно лице/заступник: Извршни директор
Стојан Саковић, дипл.инж.геол.

Потпис:



Број техничке документације: Е – 3/21
Место и датум: Нови Сад, Јун 2021. године

1.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА

Одговорни пројектант **Пројекта инжењерског објекта** који је део **Идејног решења** заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока, деоница II: реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук,

– I фаза

991, 995/4, 995/5, 995/6, 1019/1, 1019/2, 1020, 1023, 1024, 1027/1, 1027/2, 1048, 1049, 1050, 1055, 1056/3, 1070/1, 1072/1, 1079/1, 1088/2, 1088/3, 1092/1, 1092/2, 1092/6, 1093/1, 1095/1, 1096, 1098/1, 1099/1, 1100/1, 1100/3, 1102/1, 1103/2, 1103/3, 1109/6, 1138/1, 1138/2, 1146/1, 1146/3, 1151/1, 1151/10, 1151/11, 1151/14, 1152/1, 1171/1, 1174/2, 1177/1, 1182/1, 1183, 1184, 1185, 1188, 1194, 1195/1, 1211/3, 1211/4, 1211/9, 1788/1, 1797/1, 1797/2, 1825/2, 1825/6, 1825/12, 1825/13, 1825/17, 1825/18, 1825/20, 1825/21, 1828/1, 1849, 1851/1, 1851/2, 1885, 4602/62, 4603/1, 4606, 4607/1, 4608, 4609, 4610, 4612/1, 4612/2, 4613, 4616/1, 4616/2, 4616/3, 6108/6, 6110/1, 6110/2, 6111, 6112, 6117, 6119, 6122, 6123, 6124, 6125, 6126/1, 6126/2, 6128, 6129, 6144/2, 6144/4, 6144/5, 6145, 6147, 6149, 6150, 6151, 6155, 6156/2, 6156/3, 6156/4, 6156/5, 6157, 6159/3, 6163, 6164/1, 6164/4, 6166/9, 6166/11, 6168/1, 6620/1, 6620/2, 6656/1, 6681/1, 6682/1, 6683 КО Свилајнац, 564/1, 565/1, 565/2, 565/3, 571, 572/3, 575/1, 576, 579, 580/3, 580/4, 585/1, 585/2, 585/3, 5931/1, 5964 КО Дубље

– II фаза

5951/2, 5952, 5953/1, 5955, 5960, 5961, 5962, 6018/1, 6019/1, 6019/2, 6020/2, 6025/2, 6029/1, 6030, 6031/1, 6032/1, 6035/1, 6047/2, 6047/3, 6047/4, 6108/5, 6108/6, 6681/1 КО Свилајнац

Срђан Николетић, дипл.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 су при изради пројекта поштоване све прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основних захтева за објекат и да је пројекат израђен у складу са мерама и препорукама којима се доказује испуњеност основних захтева.

Одговорни пројектант:
Број лиценце:
Потпис:

Срђан Николетић, дипл.инж.грађ.
314 Р727 18



Број техничке
документације:
Место и датум:

Е – 3/21

Нови Сад, Јун 2021. године

1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1 УВОД

За регулацију тока реке Ресаве између Свилајнца и села Суботица у предходном периоду урађено је више Главних и Генералних пројеката, затим Експертиза поплавног догађаја из маја 2014. године као и Пројекат хитних радова након наведених поплава.

На територији општине Свилајнац је 15.05.2014. проглашена ванредна ситуација услед изливања Велике Мораве, Ресаве и бујичних притока Ресаве. Штете на територији општине Свилајнац су биле значајне.

Након поплава из маја 2014. године закључено је да је потребно да се приобаље реке Ресаве у зони града Свилајнца и узводних села Седларе и Суботица заштити од великих вода формирањем или надвишењем постојећих насипа који би оформили касете (заштитне системе). ЈВП „Србијаводе“ је финансирао израду „Експертизе поплавног догађаја из 2014. године са концепцијом техничког решења хитних радова на заштити ширег подручја Свилајнца“ - Институт „Јарослав Черни“, Београд 2014. година. На основу раније урађеног „Главног пројекта регулације реке Ресаве, од ушћа у Велику Мораву до потока Бук, од км 0+000 до км 5+100“ - Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд 2011.године, који је модификован у складу са закључцима и препорукама Експертизе, ЈВП „Србијаводе“ је обезбедило средства за финансирање хитних радова за заштиту Свилајнца од великих вода Ресаве и притока, у оквиру ИПА програма за 2014. годину и Акционог документа за подршку у отклањању последица поплава који се финансира кроз финансијски споразум између Републике Србије и ЕУ за 2014. годину.

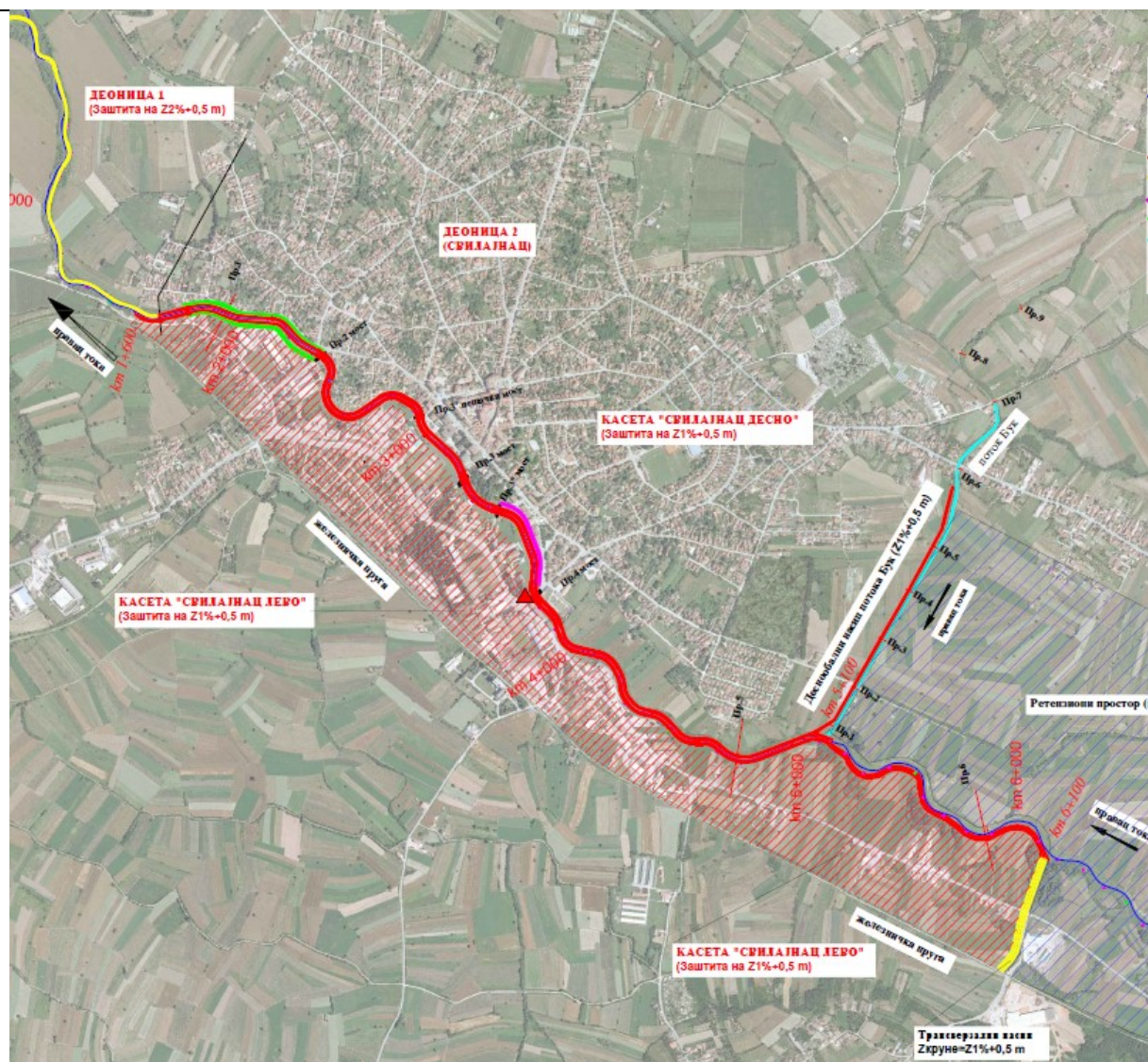
Закључком Владе Републике Србије од 25. марта 2016. године омогућено је да се у оквиру хитних радова започне реконструкција инфраструктуре за заштиту од поплава у складу са чланом 143. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 - испр., 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др.закон и 9/20) уз обавезу да ЈВП „Србијаводе“ упоредо са извођењем хитних радова прибави сва планска и друга неопходна документа како би се прибавиле грађевинске дозволе у року од годину дана од престанка опасности које су проуроковале његово грађење, односно од завршетка изградње инфраструктурних објеката за заштиту од поплава.

Ово идејно решење представља један од докумената који се израђује након завршених хитних радова на територији општине Свилајанац, у циљу добијања грађевинске дозволе према важећем Закону о планирању и изградњи и "озакоњења" изведених хидротехничких објеката на територији града Свилајнца.

Идејним решењем омогућено је фазно извођење радова и предвиђено је формирање заштитног система „Свилајнац десно“ и „Свилајнац лево“ (слика 1). Заштитини систем (касета) формира се изградњом насипа на левој и десној обали реке Ресаве у зони града Свилајнца (црвена линија на слици 1-шематски приказ). Касету "Свилајнац десно" чини десни насип на реци Ресави од км 1+540 до км 4+975 (улив потока Бук) и десни успорни насип на потоку Бук.

Касету "Свилајнац лево" чини леви насип на реци Ресави од км 1+540 до км 6+065 (ушће Дубљанског потока на левој обали) и трансверзални насип на левој обали који се укоренује у висок терен. Усвојен је степен заштите штићеног подручја (касета) „Свилајнац лево“ и „Свилајнац десно“ од велике воде $Q_{2\%}$ са резервном висином од 0,5 m.

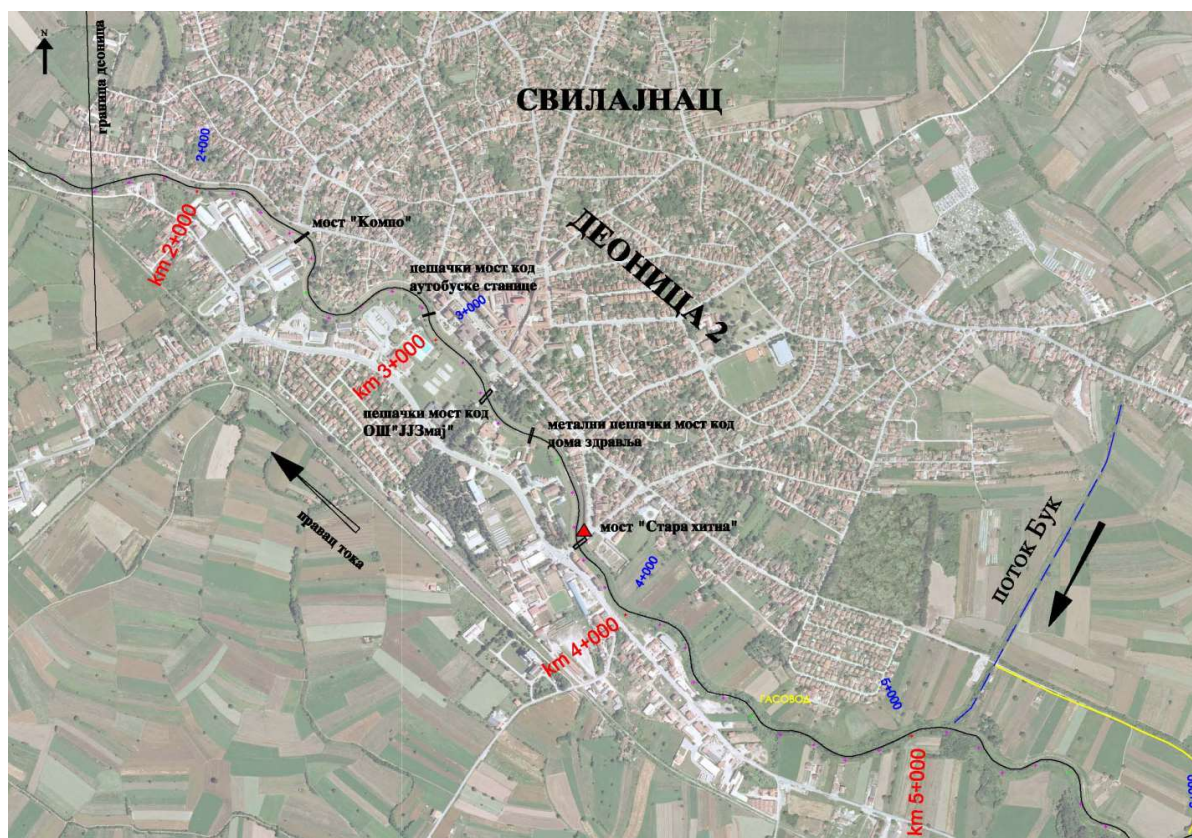
Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук



Слика 1. Ситуациони приказ реке Ресаве кроз град Свилајнац са формираним касетама за одбрану од поплава

2 КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОСТОЈЕЋИХ ОБЈЕКТА ЗА ЗАШТИТУ ОД ПОПЛАВА

Ресава кроз Свилајнац пролази на дужини од око 3,6 km. Корито је усечено у кохерентно земљиште, а просечан пад природног корита је око 0,86‰. Највећи део града са инфраструктурним објектима концентрисан је на десној обали Ресаве, док се знатно мањи део стамбених и других зграда налази на левој обали између Ресаве и железничке пруге, слика испод.



Слика 2. Ортофото снимак тока Ресаве на деоници 2, кроз Свилајнац

Регулација корита Ресаве на деоници кроз Свилајнац, изведена је у току 1971-1973. године. Попречни профил регулисаног корита је облика двогубог трапеза. Постојеће регулисано корито реке Ресаве у градској зони, има ширину дна од 9 до 11m. Косине корита водотока су у нагибу $\approx 1:1.5$, али нису континуалне, на појединим потезима је јасно изражен форланд на обалама минор корита ширине 2 до 3m, док су на појединим деловима тока косине насипа обрушене. Укупна висина постојећег регулисаног корита је око 6 m. Према тадашњем пројекту насипи на левој и десној обали требали би да обезбеђују заштиту од великих вода вероватноће појаве $Q_{2\%}$, слика 3. У генералном пројекту ДОК **Error! Reference source not found.**, анализом и хидрауличким прорачунима нивоа воде у постојећем-регулисаном кориту реке Ресаве кроз Свилајнац, утврђено је да је пропусна моћ корита водотока на овој деоници око $293\text{m}^3/\text{s}$, што представља заштиту од велике воде између $Q_{5\%}$ и $Q_{2\%}$. Овај повратни период велике воде не одговара потребама за заштиту од великих вода градске зоне Свилајнца и изграђених стамбених, инфраструктурних, привредних и индустријских објеката, што се показало и приликом мајске поплаве 2014.године.

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук



Слика 3. Двогубо корито кроз Свилајнац пре регулационих радова

Поред регулационих радова у кориту реке Ресаве, у предходном периоду у Свилајнцу је изведена и регулација потока Бук у дужини од 1000 m и деснообални насип на ушћу потока Бук, којим се штити Свилајнац од великих вода овог потока. Поток Бук, је десна притока Ресаве, а улива се у Ресаву узводно од Свилајнца на стационажи km 5+000 (слика 4).



Слика 4. Поток Бук

Регулисано корито реке Ресаве кроз Свилајнац се углавном одржава, тако да нема значајнијих препрека у самом кориту. Минор корито је обрасло ситним растињем, форланди поред минор корита нису јасно изражени, делимично су обрушени, са већим нагибом према круни минор корита.

У периоду од 2017. до 2019. године на деоници 2 изведени су радови на реконструкцији регулисаног корита и надвишењу постојећих насипа, према ДОК **Error! Reference source not found.**, слике испод.

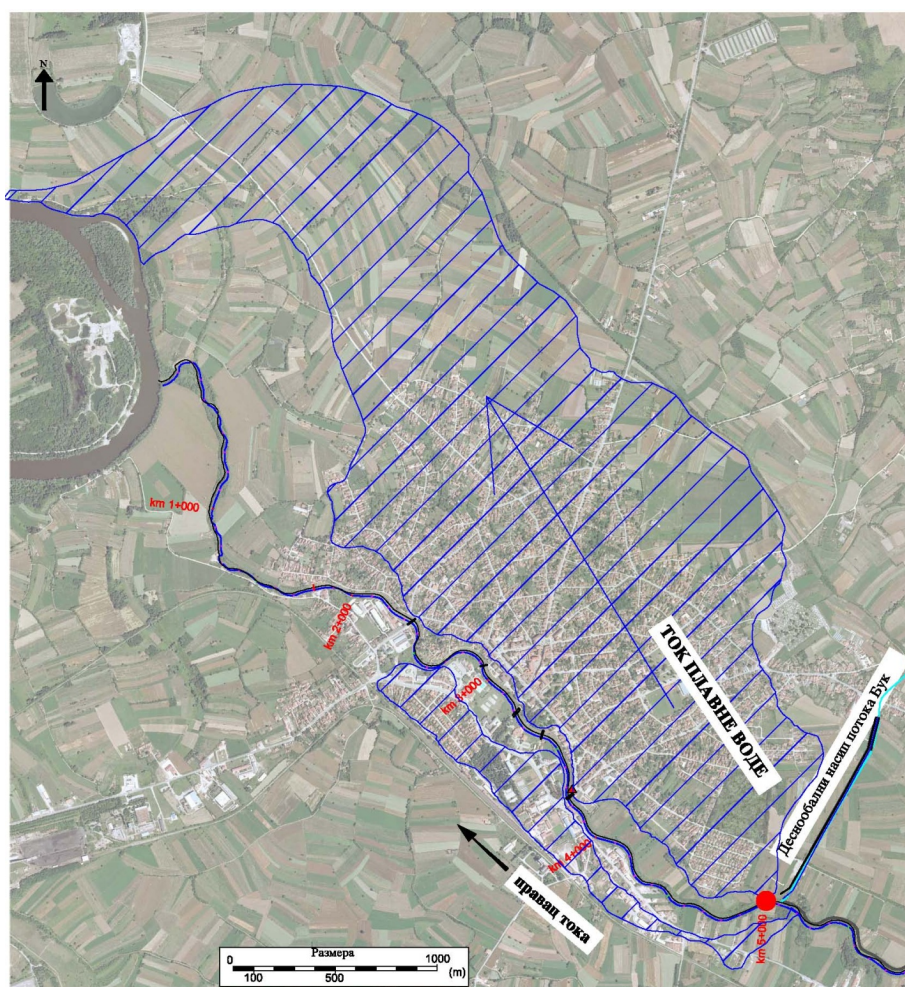
Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук



Слика 5. Изведена регулација корита

2.1. Поплаве у мају 2014.године

Током поплава у мају 2014. године, на деоници кроз град Свијалнац, али и на узводним и низводним деловима тока дошло је до изливања плавне воде на левој и знатно више на десној обали. Поплављено је пољопривредно земљиште у близини тока, објекти и куће, као и градска инфраструктура на територији ужег градског језгра Свилајнца (слика испод).



Слика 6. Плавна зона у Свилајнцу током поплаве маја 2014.године-плава шрафура

3 ПОДЛОГЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

3.1 Постојећа техничка документација

У предходном периоду, а посебно након велике поплаве Свилајнца 1969. године урађен је већи број пројеката за регулацију реке Ресаве на деоници од њеног ушћа у Велику Мораву до Деспотовца. На деоници 1 радови по "Главном пројекту регулације реке Ресаве од км 0+000 до км 1+617", који је урадила В.О. "Велика Морава", 1982. године, нису изведени.

У наставку је побројана релевантна документација за деоницу 1 и 2 тока реке Ресаве код Свилајнца:

- ДОК [1] "Генерални пројекат система за заштиту од поплава реке Ресаве, од ушћа у Велику Мораву до Деспотовца", Институт за водопривреду Јарослав Черни, АД, Београд, март 2011. године
- ДОК [2] Главни пројекат регулације реке Ресаве, од ушћа у Велику Мораву до потока Бук, од км 0+000 до км 5+100, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" АД, Београд, децембар 2011.године.
- ДОК [3] "Експертиза поплавног догађаја из 2014. године са концепцијом техничког решења хитних радова на заштити ширег подручја Свилајнца", Институт за водопривреду Јарослав Черни, АД, Београд, март 2015. Године
- ДОК [4] Пројекат изведеног објекта хитних радова на заштити шире области Свилајнца од поплава реке Ресаве и њених притока, конзорцијум „ЈВ Приједорпутеви - Водопривреда“, 2020.

У ДОК [1] обрађен је цео ток Ресаве од ушћа у Велику Мораву до Деспотовца и дате су смернице за даље активности на уређењу тока. Радови су подељени у фазе, где је приоритет дат активностима на уређењу тока кроз Свилајнац и Деспотовац, а након тока следећи приоритет су радови на уређењу тока поред већих села Седлара, Суботице и Милivé.

У ДОК [2] урађен је Главни пројекат којим су били дефинисани регулациони радови и потребни прорачуни са предмером и предрачуном радова на деоници 1 и деоници 2 тока реке Ресаве код Свилајнца. Према овој документацији предвиђени су радови на надвишењу и проширењу постојећег корита, како би се обезбедила заштита приобаља од велике воде вероватноће $Q_{2\%}$. На слици 7 дат је карактеристични попречни пресек регулисаног корита на деоници 2, а према ДОК [2]. У време извођења радова (од 2014. до 2019. године) дошло је до мањих одступања у односу на Главни пројекат (ДОК 2), тако да су све измене и одступања унети у оквиру ПИО (Пројекта изведеног објекта ДОК 4).

The technical drawing consists of two parts illustrating road cross-sections.

Top Diagram: Shows a standard trapezoidal cross-section of a road embankment. Key dimensions include:

- Total width at the top: B
- Height of the embankment: h
- Horizontal distance between the top edges of the side slopes: $\Delta h = 0.20$
- Slopes are indicated as $1:1.5$.
- Bottom width segments from left to right: 2.00 , $1.5h_1$, 3.00 , 15.00 , 3.00 , $1.5h_1$, 2.00 .

Bottom Diagram: Shows a more complex cross-section, likely representing a road cut or a specific design variant. Key features include:

- A pink label "Приступна пут, b=3.0" indicating a starting point or shoulder width.
- Multiple slope segments with $1:1.5$ ratios.
- Elevation points marked as $Z_{min.kor}$ (minimum correction level) and Z_{max} (maximum level).
- Horizontal distances along the base: $1.5h_{1.0}$, 2.0 , $1.5 \times h$, 3.0 , 3.0 , 12.0 , 3.0 , 3.0 , $1.5 \times h$.
- Vertical dimensions: 24.0 (from $Z_{min.kor}$ to the top level), 0.2 (top offset), and 2.0 (bottom offset).

У ДОК [3] урађена је експертиза поплавног догађаја из 2014. год, дати су предлози за критеријуме заштите приобаља и дефинисани приоритети, уз концепцију техничког решења на заштити ширег подручја Свилајнца. У овој документацији деоницом 2 означен је део тока Ресаве кроз Свиланац (од km 1+755 до потока Бук на km 4+975). Предвиђено је надвишење одбрамбене линије, док би након израде детаљније пројектне документације (Главни пројекат) били реализовани предложени регулациони радови на повећању заштите приобаља од велике воде Q_{2%}.

3.2 Топографске и ортофото подлоге

- за ванградско подруčje (1 пиксел = 40 cm) епоха снимања август 2011.

3.3 Геодетске подлоге

Јун, 2021.

3.4 Хидролошке подлоге и прорачуни

За потребе Идејног решења извршен је прорачун великих вода и то: реке Ресаве на профилу ушћа у Велику Мораву и бујичних притока на профилима ушћа у Ресаву, у мери која је потребна за дефинисање пројектних решења.

Прорачун је извршен комбиновањем методе синтетичког јединичног хидрограма са SCS поступком за раздвајање ефективних падавина (директни отицај P_{ef}) од укупних (брuto падавине P_{br}).

Карактеристике сливова на прорачунским профилима

Морфометријске карактеристике

У табели 1 су дате основне топографско-морфолошке карактеристике слива Ресаве на профилу ушћа у Велику Мораву и на бујичној притоци реке Ресаве. Одређене су на основу топографских карата и дигиталног модела терена размере 1:25.000.

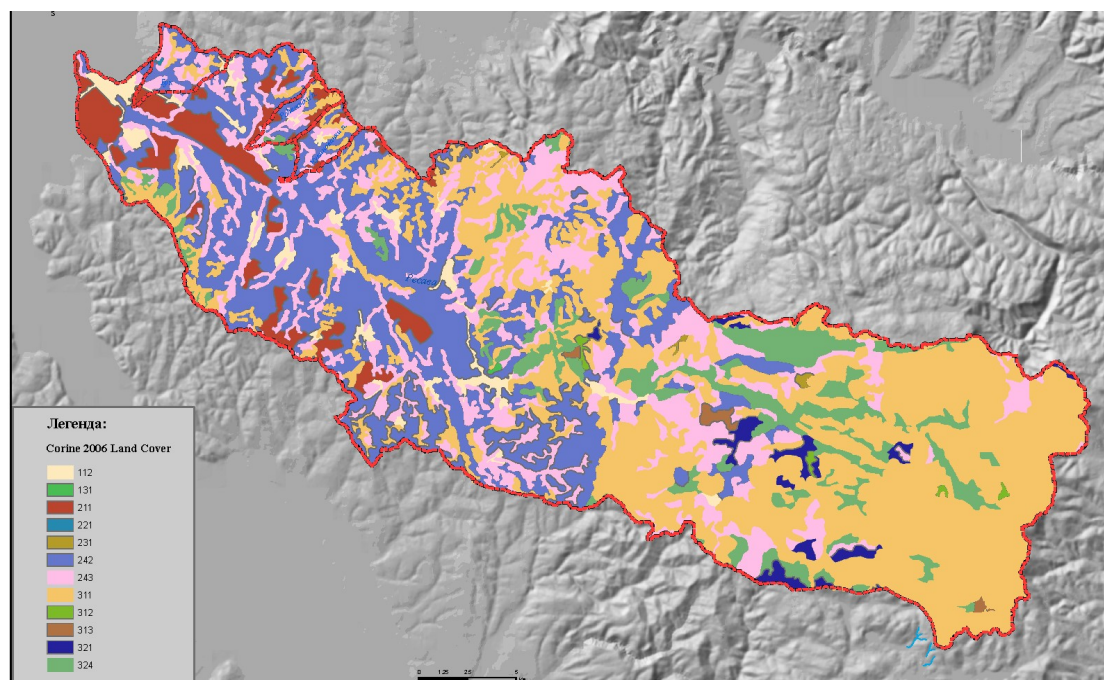
Табела 1. Топографско-морфолошке карактеристике слива

Профил	F km ²	L km	I_{ur} %
Ресава профил ушћа	699	82,63	0,39
Поток Бук	9,34	5,65	1,1

где су: F - површина слива, L - највећа дужина тока, I_{ur} - уравни пад тока.

Начин коришћења земљишта

Начин обраде земљишта (или земљишни покривач) на бујичним притокама реке Ресаве дефинисан је на основу анализе базе података Corine Land Cover 2006 (табела 2, слика 8). Констатовано је да на сливу доминирају сложени обрасци обраде. Земљиште на целом сливу припада категорији земљишта "B".



Слика 8. Начин коришћења земљишта у сливу Ресаве

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

Табела 2. Процентуално учешће начина коришћења земљишта на основу Corine Land Cover (2006) и одређивање криве CN за сливну подручја

CLC code	категорија земљишта	CN	Опис	Ресава		Купиновачки поток		Рођевачки поток		Поток Бук		
				F %	CN*F	F %	CN*F	F %	CN*F	F %	CN*F	
112	В	80	Дисконтинуалне урбане површине	2,72	217,4	4,1	328	4	320	3,8	304,0	
131		85	Рудници	0,04	3,2							
211		65	Ненаводњавано обрадиво земљиште	4,82	313,4	14,8	962	26,4	1716	5,8	377,0	
221		79	Виногради	0,04	3,4		0,0		0,0	1,7	134,3	
231		80	Пашњаци	0,18	14,3							
242		79	Сложени обрасци обраде	26,75	2113,4	41,7	3294	33,6	2654,4	42,8	3381,2	
243		80	Претежно пољопривредна земљишта са већим површинама природне вегетације	19,50	1559,9	22	1760	19,7	1576	32,7	2616	
311		60	Широколисне шуме	35,35	2121,0	17,4	1044	12,5	750	13,2	792,0	
312		50	Четинарске суме	0,60	30,0							
313		50	Мешовите суме	0,34	17,2							
321		80	Природне травнате површине	2,62	209,4							
324		54	Прелазни шумовито-жбунасти предео	7,04	380,1		0,0	3,8	205,2		0,0	
УКУПНО				100	6982,8	100	7388,3	100	7221,6	100	7604,5	
CN ПРОСЕЧНИ УСЛОВИ				70		74		72		76		
CN НАДПРОСЕЧНИ УСЛОВИ				85		88		86		89		

Анализа киша јаког интензитета

На сливу Ресаве нема падавинских станица, али је на околном подручју лоцирано 11 падавинских станица са којих се подаци могу користити за дефинисање максималних дневних падавина на разматраним профилима.

Максималне дневне бруто падавине на рачунским профилима одређене су помоћу Thiessen-ових полигона и података о максималним дневним кишама на падавинским станицама. Процентуално учешће површина Thiessen-ових полигона до рачунских профила приказано је у табели 3.

Табела 3. Процентуално учешће површина Thiessen-ових полигона падавинских станица

Профил	Падавинска станица	Учешће (%)
Ресави профил ушћа	Криви Вир	1,4
	Подгорац	5,4
	Злот	0,8
	Црни Врх	2,6
	Жагубица	22,1
	Крепољин	6,9
	Ћуприја	15,6
	Шетоње	25,9
	Јагодина	7,8
	Валика Планка	1,7
	Брзоходе	9,9
Купиновачки поток	Шетоње	100,0
Рођевачки поток	Шетоње	65,3
	Брзоходе	34,7
Поток Бук	Брзоходе	100,0

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

Бруто падавине кратких трајања на рачунским профилима добијене су коришћењем редукционе криве за главну метеоролошку станицу Ћуприја. Координате редукционих кривих јаких киша преузете су из ДОК **Error! Reference source not found.**

Рачунске вредности максималних дневних падавина за падавинске станице и за прачунске профиле, за карактеристичне вероватноће појаве, приказане су у табели испод.

Табела 4. Рачунске вредности максималних дневних падавина за карактеристичне вероватноће појаве на падавинским станицама и профилима

Падавинска станица/ Профил	P(mm) за p (%)			Тип расподеле
	1	2	5	
Криви Вир	72,60	66,90	59,30	LP III
Подгорац	86,60	77,70	66,50	
Злот	81,90	75,10	66,10	
Црни Врх	105,00	92,30	76,80	
Жагубица	110,10	100,10	86,80	
Крепољин	120,60	105,70	87,40	
Ћуприја	112,30	91,80	70,10	
Шетоње	103,10	91,50	77,00	
Јагодина	89,50	78,70	65,50	
Валика Планка	89,04	79,43	67,29	
Брзоходе	91,60	81,30	68,40	
Ресав профил ушћа	103,40	91,00	76,00	
Купиновачки поток	103,10	91,50	77,00	
Роћевачки поток	99,10	88,00	74,00	
Поток Бук	91,60	81,30	68,40	

Прорачун великих вода

Одређивање ефективне кише SCS методом

За одређивање ефективне кише коришћен је метод SCS (Америчка агенција за заштиту земљишта - *Soil Conservation Service* - SCS). Основна поставка SCS методе је да је висина ефективне кише P_{ef} зависи од дефицита влажности тла d односно од броја криве CN . Вредност CN зависи од хидролошке класе земљишта, начина коришћења земљишта, начина обраде и претходних услова отицања.

За дефинисање педолошких карактеристика слива коришћена је Педолошка карта Републике Србије размере 1:50.000 (Институт за проучавање земљишта Београд - Топчидер, 1958. и 1970.).

На сливном подручју бујичних притока реке Ресаве доминира гајњача. Ово земљиште према хидролошким класама SCS методе спада у "В" групу. Усвојени су средње до мало пропустљиви услови инфилтрације земљишта, што је на страни сигурности.

Да би се обухватили неповољнији услови који најчешће владају при екстремним појавама великих вода (када се инфилтрационо-ретенциони капацитет слива сведе на минимум услед нпр. сатурације земљишта водом), коришћена је CN крива за тзв. надпросечне услове отицаја.

Дефинисање синтетичког јединичног хидрограма

Јединични хидрограм се дефинише као хидрограм директног отицаја услед јединичне ефективне кише која је равномерно распоређена по површини слива и константног је интензитета током ефективног трајања. На неизученим сливовима се користе синтетички јединични хидрограми чија се конструкција заснива на транспозицији података са других

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

сливова кроз регионалне везе између карактеристика слива и карактеристика хидрограма.

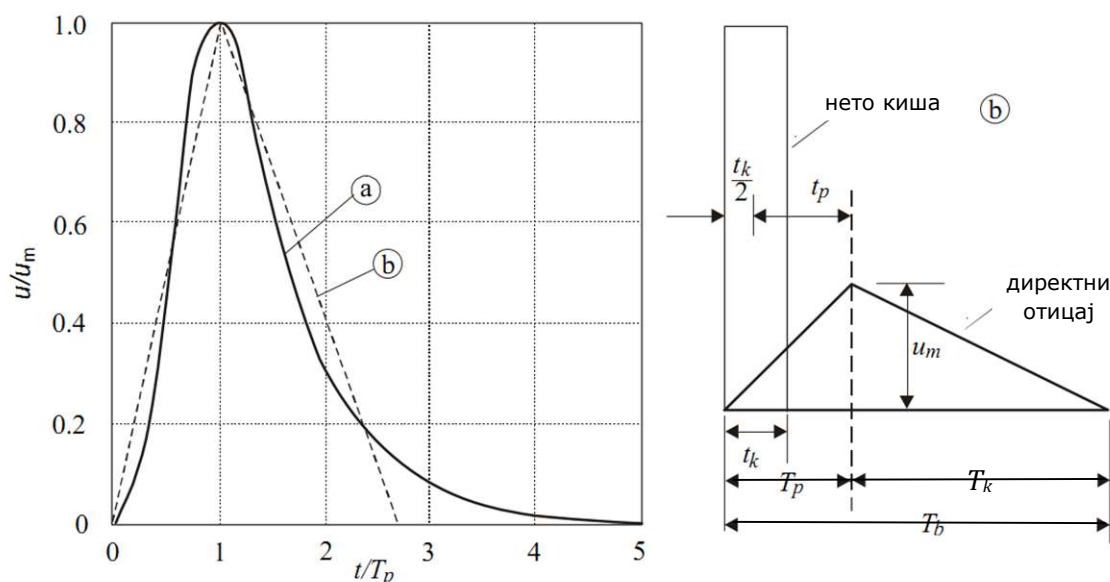
Код SCS бездимензионалног јединичног хидрограма (слика 9), време се изражава у односу на време подизања хидрограма T_p , а ординате у односу на максималну ординату јединичног хидрограма u_m . Да би се овакав хидрограм применио, потребно је познавати време подизања T_p , док се максимална ордината u_m одређује из услова да површина испод будућег јединичног хидрограма буде једнака запремини отицаја.

Време подизања хидрограма T_p се може изразити помоћу времена кашњења слива t_p :

$$T_p = t_p + \frac{t_k}{2}$$

где је t_k - трајање ефективне кише

Време кашњења t_p се најчешће одређује или посредством физичких карактеристика слива или проценом времена концентрације слива.



Слика 9. Синтетички јединични хидрограм по SCS: а) криволинијски јединични хидрограм и б) апроксимација троуглом

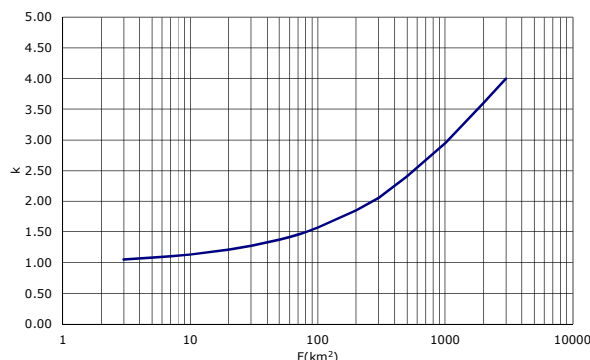
У пракси се често користи модификација синтетичког хидрограма коју су предложили Брајковић и Јовановић (Јовановић, 1989). Према овој модификацији, време опадајуће гране хидрограма T_r , као и база хидрограма T_b , нису фиксирани већ износе:

$$T_b = T_p + T_r = T_p + k \cdot T_p = T_p \cdot (1 + k)$$

Где је: T_r - време опадања синтетичког хидрограма, k - коефицијент односа времена опадања T_r и времена подизања T_p хидрограма ($k > 1$).

Коефицијент k такође зависи од површине слива и може се очитати са одговарајућег дијаграма из литературе (слика испод).

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

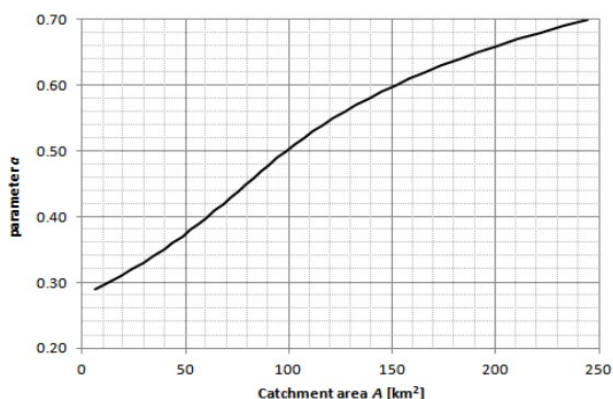
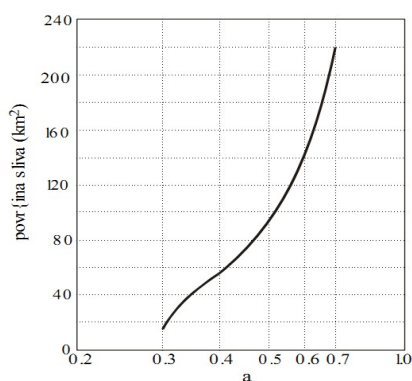


Слика 10. Зависност коефицијента k од површине слива

Време кашњења слива t_p које одређује време подизања хидрограма T_p , одређује се из регионалне зависности:

$$t_p = a \cdot t_k + t_0$$

Параметар a зависи од површине слива. У литератури постоји више дијаграма за његово одређивање, који дају приближно исте/сличне резултате. На слици 11 приказана су два дијаграма на којима је приказана зависност коефицијента a од површине слива.



Слика 11. Зависност коефицијента a од површине слива

Скрипта из хидрологије на грађевинском факултету у Београду, др Јасна Плавшић

Дијаграм 3. Гавриловић, М. Брајковић,
Институт за водопривреду
„Јарослав Черни“

За разматране сливове бујичних водотока усвојен је коефицијент $a=0,3$, а за профил ушће Ресаве у Велику Мораву $a=0,7$.

Параметар t_0 зависи од физичких карактеристика слива и одређен је према следећој емпиријској зависности:

$$t_0 = 1,06 \cdot \left(\frac{L}{I_{ur}} \right)^{0,47}$$

где су: L - највећа дужина тока (km), I_{ur} - уравни пад тока (%)

Максимална ордината протицаја (изражена у m^3/s) се рачуна као:

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

$$Q_{\max} = \frac{2 \cdot F \cdot P_{\text{ef}}}{T_b \cdot 60} \cdot 1000$$

где су: F - површина слива (km²), P_{ef} - ефективне падавине (mm), T_b - база хидрограма (min). База хидрограма је сума времена подизања хидрограма T_p и времена опадања хидрограма T_r.

Улазни подаци

Улазни параметри за прорачун великих вода (односно основни параметри јединичног хидрограма великих вода карактеристичних вероватноћа појаве реке Ресаве до рачунских профила) приказани су у табели испод.

Табела 5. Основни параметри јединичних хидрограма великих вода

Профил	t _k (час)	t _p (час)	T _p (час)	k	T _b (час)	CN
Ресава профил ушћа	2,0	14,7	15,7	2,8	59,66	85
Поток Бук	1,0	2,99	3,49	1,13	7,43	89

Резултати

Резултати спроведеног прорачуна великих вода на разматраним профилима, у виду максималних протока и специфичних отицаја великих вода карактеристичних вероватноћа појаве p (%), приказани су у табели испод.

Табела 6. Максимални протоци, специфични отицаји и запремине таласа великих вода карактеристичних вероватноћа појаве

Профил	Хидролошке величине	Вероватноћа појаве p(%)		
		1	2	5
Ресава низводно од села Суботица-мост*	Q (m ³ /s)	367	304	230
	q (m ³ /s/km ²)	0,637	0,528	0,340
Поток Бук	Q (m ³ /s)	39,7	33,1	21,8
	q (m ³ /s/km ²)	4,25	3,54	2,34
Ресава профил ушћа	Q (m ³ /s)	389,2	317,9	231,2
	q (m ³ /s/km ²)	0,560	0,455	0,331

* преузето из ДОК **Error! Reference source not found.**

где су: Q - вршна ордината хидрограма поплавног таласа, q - специфични отицај

За вредности приказане у табели изнад и у ДОК **Error! Reference source not found.** добијено је позитивно мишљење РХМЗ (922-I-110/2015 од 19.03.2015. год.). У табели испод приказане су меродавне вредности на основу мишљења РХМЗ-а. Вредности у реду 1 меродавне су за димензионисање објеката у зони града Свилајнца на деоницама 1, 2 и 3.

Табела 7. Максимални протоци великих вода на основу Мишљења РХМЗ-а

Водоток	прифил	Fsl(km ²)	1	2	5
Ресава	х.с. Свилајнац	681	380,0	310,0	230,0
Купиновачки поток	Ушће у Ресаву	7,0	38,1	31,7	20,7
Роћевачки поток	Ушће у Ресаву	7,0	30,6	25,2	16,3
Поток Бук	Ушће у Ресаву	9,5	39,7	33,1	21,8

4 ДЕФИНИСАЊЕ СТЕПЕНА ЗАШТИТЕ ОД ВЕЛИКИХ ВОДА РЕКЕ РЕСАВЕ И ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Критеријум заштите од великих вода реке Ресаве на деоници 2, дефинисан је објектима који се налазе у плавној зони. Будући да се на левој и десној обали на којој је предвиђен одбрамбени насип налази најуже градско језгро са инфраструктурним објектима, пројектује се следећи критеријум заштите:

- **ККН (кота круне пројектованог насипа) = $Z(Q_{2\%}) + 0,5m$**

Висина надвишења од 0,5 m у односу на педесетогодишњу велику воду усвојена је како би се компензовали утицаји непредвиђених слегања насипа, ефеката пливајућег наноса, неизвесности прорачуна, односно промене вредности великих вода.

4.1 Техничко решење заштите од поплава

У оквиру овог пројекта предвиђени су радови на формирању касета „Свилајнац лево“ и „Свилајнац Десно“ и планирано је фазно извођење радова:

- реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац до ушћа потока Бук (км 1+540 – км 4+975; $L = 3,43 \text{ km}$) – 1. фаза,
- реконструкција успорног деснообалног насипа потока Бук ($L = 1,022 \text{ km}$) – 2. фаза.

4.1.1 Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) – I фаза

Меродавни рачунски протоци, за хидрауличке прорачуне и димензионисање попречног профила регулисаног корита, усвојени су на основу Водопривредних услова и Мишљења Републичког хидрометеоролошког завода Београд: $Q_{1\%}=380 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{2\%}=310 \text{ m}^3/\text{s}$.

На деоници 2 потребно је извести ткз. “градски” тип регулације, поштујући следеће принципе:

- задржавање коридора постојећег регулисаног корита (положаја трасе и високе обале где год је то могуће);
- усклађивање трасе регулисаног корита са изграђеним стамбеним, инфраструктурним и привредним објектима на обалама;
- надвишење постојећег насипа на десној и левој обали на секторима на којима су обале ниже у циљу задовољења степена заштите од поплава од $Q_{2\%}$;
- формирање пешачке стазе у ужој градској зони;
- извођење изливних грађевина за одвод атмосферичке воде;

У градској зони, све до ушћа потока Бук попречни профил регулисаног корита има следеће геометријске карактеристике:

- ширина дна $B=12.0 \text{ m}$,

- попречни профил регулисаног корита је двогуби трапез, а ширина обостраних форланда варира од $V_1=2.0 - 3.0$ m, у зависности од услова на терену.

С обзиром да се ради о регулационим радовима у градској средини, пројектоване су обалоутврде од:

- За стабилизацију корита у подужном правцу пројектовано је 10 стабилизационих прагова дуж тока на деоници 2.

4.1.1.1 Пешачка стаза

4.1.1.2 Реконструкција изливних објеката атмосферске канализације (заштита од продора воде у приобаље)

За спречавање продора воде у приобаље предвиђене су изливне грађевине на левој и десној обали са неповратним клапнама („жабљим поклопцима“).

У циљу бољег мониторинга површинских вода узводно од Свилајнца предвиђена је нова хидролошка станица на Ресави, на локацији која је усаглашена са надлежним Републичким хидрометеоролошким заводом Србије (РХМЗ). Планирана је набавка, испорука и монтажа опреме у свему према стандардима РХМЗ-а.

5 ДЕФИНИСАЊЕ КРИТЕРИЈУМА ОДБРАНЕ ОД ПОПЛАВА

Фазу редовне одбране од поплава треба увести са почетком испољавања негативних утицаја високих водостаја на одбрамбеној линији. За утврђивање меродавног водостаја при коме се проглашава **редовна одбрана** од поплава пошло се од начела да она почиње када се вода излије из основног корита и доспе у ножицу насипа односно када водостај превазиђе коту брањеног терена на око 50% дужине деонице насипа, односно на око 1720m (50% од 3435 m).

Меродавни водостај, при коме се проглашава **ванредна одбрана**, почиње када вода буде 1 m испод круне насипа уз даљи пораст.

Наведени критеријуми редовне и ванредне одбране од поплава усвојени су на основу постојећих критеријума на деоници (Свилајнац - М.6.1.6).

1.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1 ХИДРАУЛИЧКА АНАЛИЗА

1.1 Хидраулички прорачун великих вода реке Ресаве коришћењем програма HEC-RAS

У наставку је приказана методологија прорачуна линије нивоа са приказом улазних података за стање корита из 2020. године. Вредности резултата прорачуна по рачунским профилима и њихова графичка интерпретација приказани су у следећим поглављима.

1.2 Модел прорачуна

Прорачун линија нивоа, вршен је применом програма HEC-RAS („HEC-RAS“ - Hydrologic Engineering Center, River Analysis System - US Army Corps of Engineers). Програм је развијен за прорачун течења у мрежи отворених речних токова неправилне геометрије, са великим бројем различитих спољашњих и унутрашњих граничних услова. Програм рачуна течење у мирном, бурном или прелазном режиму. Рачунска процедура је заснована на решавању линијске енергетске једначине, у којој се губици енергије обухватају кроз губитке на трење (преко Манинговог коефицијента) и локалне губитке због ширења/сужевања тока (преко коефицијента којим се множи брзинска висина). Динамичка једначина се користи за деонице са прелазним режимом, на којима се јавља хидраулички скок, као и при прорачуну течења у зони мостова и ушћа.

1.2.1 Основне једначине

Линијски модел стационарног неједноликог течења у кориту произвољне форме се заснива на интеграцији динамичке једначине:

$$\frac{\partial Z}{\partial X} + \frac{\partial}{\partial X} \left(\frac{V^2}{2g} \right) = - \frac{V^2}{C^2 \cdot R} \quad (1)$$

и једначине континуитета:

$$\frac{\partial Q}{\partial X} = 0 \quad (2)$$

Шезијев коефицијент C се одређује на бази релације:

$$C = \frac{1}{n} \cdot V \cdot R^{1/3} \quad (3)$$

За прорачун тангенцијалног напона односно вучне силе користи се једначина:

$$\tau = \rho \cdot g \cdot h \cdot I \quad (4)$$

Прорачун Фрудовог броја који представља однос двоструке кинетичке и једноструке потенцијалне енергије тока врши се применом релације:

$$F_r = \frac{V^2}{g \cdot h} \quad (5)$$

Ознаке у горњим једначинама имају следеће значење:

- Z - кота нивоа воде
- X - подужна координата
- V - средња профилска брзина течења
- g - убрзање земљине теже

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

- Fr - Фрудов број
- τ - вучна сила
- ρ - густина воде
- h - дубина воде
- I - подужни пад воденог огледала
- R - хидраулички радијус
- n - Манингов коефицијент рапавости

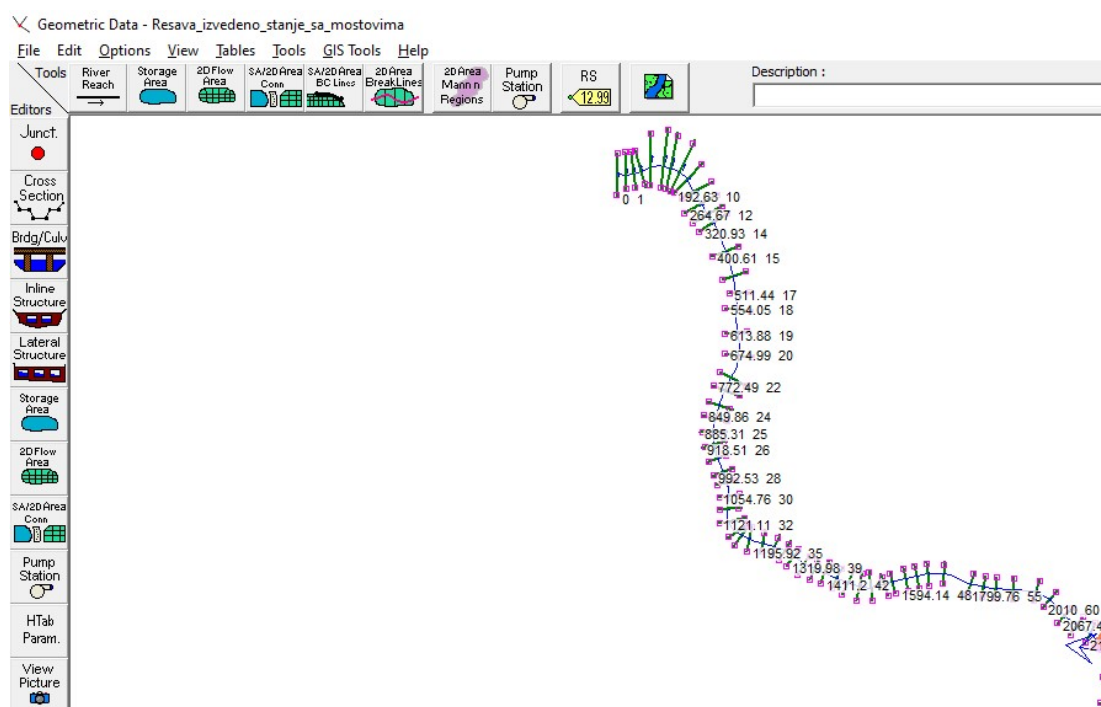
Основне улазне податке за прорачун представљају:

- Морфометријске карактеристике протицајног профила;
- Рачунски протицај/и;
- Низводни гранични услов или узводни гранични услов или оба у зависности од режима течења (миран, буран или прелазан);
- Коефицијент отпора (храпавости) основног корита и инундационих површина (из литературе и на основу стања на терену, као и на основу "тарирања" за серију протока).

1.2.2 Геометријски део модела

За хидрауличку анализу потребних регулационих радова на реци Ресави неопходно је познавање морфометријских карактеристика протицајног профила на анализираној деоници тока.

У наставку су приказани попречни профили за деоницу тока од интереса за ову документацију (предметну анализу). На слици 14 дат је приказ модела реке Ресаве са рачунским профилима на анализираној деоници тока (деоница 1 и 2).



Слика 14. Поречни профили Ресаве са линијом тока из програма Нес-Рас

1.2.3 Рачунски протицаји

Меродавни рачунски протоци за деоницу 1 и 2 дати су у оквиру мишљења републичког хидрометеролошког завода (РХМЗ-а) из 2015. године (обрађено у поглављу хидролошке анализе). Будући да у протеклом периоду није било значајних поплавних догађаја који би могли да утичу на промену наведених вредности протока великих вода, резултати приказани у наведеном мишљењу могу се сматрати релевантним за израду ИДР.

За реку Ресаву:

- $Q_{1\%}=380 \text{ m}^3/\text{s};$
- $Q_{2\%}=310 \text{ m}^3/\text{s};$
- $Q_{5\%}=230 \text{ m}^3/\text{s};$

За поток Бук:

- $Q_{1\%}=39,7 \text{ m}^3/\text{s};$
- $Q_{2\%}=33,1 \text{ m}^3/\text{s};$
- $Q_{5\%}=21,8 \text{ m}^3/\text{s};$

1.2.4 Гранични услов за реку Ресаву

На најнизоводнијој деоници 1, режим течења реке Ресаве је миран, а низводни гранични услов за хидраулички прорачун одређен је према рачунским нивоима воде у реци Великој Морави, за меродавни рачунски протицај реке Ресаве (коинциденција великих вода реке Ресаве и реке Велике Мораве). У табели 8 дате су коте воде Велике Мораве на профилу ушћа реке Ресаве, за различите вероватноће појаве.

Табела 8. Коте нивоа Велике Мораве на профилу ушћа Ресаве

Стационажа по току В.Мораве	Протицај	$Q_{5\%}$	$Q_{2\%}$	$Q_{1\%}$
	Ниво	$Z_{5\%}$	$Z_{2\%}$	$Z_{1\%}$
км 87+320	ушће Ресаве	98,70	98,98	99,16

Успор Велике Мораве доминантан је само на делу деонице 1 и простире се свега око 900 m узводно од ушћа, дуж тока Ресаве (ушће Ресаве се налази у депресији).

Низводни гранични услов дефинисан преко нормалне дубине на најнизоводнијем профилу, који се задаје преко деоничног пада линије дна, није на страни сигурности прорачуна, тако да није ни разматран. Практично на део тока реке Ресаве кроз Свилајнац (деоница 2) низводни гранични услов нема утицаја на резултате прорачуна.

1.2.5 Гранични услови за поток Бук

Низводни гранични услови за прорачуне су комбинације коинциденције велике воде Ресаве са великом водом потока Бук. У табели 9 дат је приказ низводних граничних услова за хидрауличке прорачуне на потоку Бук.

Меродавни нивои за димензионисање објеката за заштиту од поплава на потоку Бук представљају коте нивоа воде:

- које се јављају у кориту потока Бук при вероватноћи појаве велике воде Ресаве $Q_{1\%}$ и велике воде Бука $Q_{1\%}$.

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

У табели 9 црвеном бојом су означени гранични услови који су меродавни за хидраулички прорачун на ова три потока.

Табела 9. Гранични услови за прорачун в. вода на потоку Бук

Поток	Стац. Ресаве на месту улива потока km	Меродавни проток на потоку m ³ /s	Вероватноћа (за проток на потоку) %	Меродавни проток на Ресави m ³ /s	Вероватноћа (за проток на Ресави) %	Кота нивоа Ресаве на ушћу потока -из Табеле 12 mnm
Бук	5+100	39,7	1	380	1	103,90
		33,1	2	310	2	103,30
		21,8	5	230	5	102,00

1.2.6 Коефицијенти храпавости хидрауличког модела

Вредности коефицијената храпавости за минор корито и инундацију, усвојени су на основу података из релевантне литературе (Регулација река, М. Јовановић, 2002) и на основу рекогносцирања стања на терену након изведених радова. Усвојене вредности за предметну деоницу тока су:

- за минор корито - средње одржавано $n = 0,032 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$;
- за инундацију односно мајор корито $n = 0,040 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$.

1.2.7 Коефицијенти храпавости хидрауличког модела за поток Бук

У табели испод дат је приказ процењених вредности манингових коефицијената за прорачун великих вода на потоку Бук. Вредности манингових коефицијената усвојене су на основу теренског рекогносцирања корита ових потока.

Табела 10. Вредности манингових коефицијената отпора на потоцима

Поток	n (основно корито) m ^{-1/3s}	n (инундација) m ^{-1/3s}
Бук	0,04	0,05

1.3. Резултати хидрауличког прорачуна без утицаја мостова на реци Ресави

У табели 11 дат је приказ кота линије нивоа за деоницу 1 и 2 по рачунским профилима, при протоку велике воде $Q_{1\%}$, $Q_{2\%}$, $Q_{5\%}$, као и потребне коте круне заштите на левој и десној обали (Zкз). У колонама 11, 12, 13 и 14 приказане су и разлике коте круне заштите у односу на 100-годишњу и у односу на 50-годишњу велику воду на левој и десној обали. Негативна вредност у овим колонама означава да на тим профилима долази до изливања.

Бројеви профила идентични су нумерацији профила добијеној од извођача радова, док у вредности стационажа постоје мања одступања (неколико метара) због различитог облика линије тока по којој се врши стационарање.

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

Табела 11. Резултати хидрауличког прорачуна реке Ресаве на деоници 1 и 2 – без утицаја мостова

Пр.	Стац.	Здна	Зп.о.	Зд.о.	Zvв (Q1%)	Zvв (Q2%)	Zvв (Q5%)	Zкз (л.о.)	Zкз (д.о.)	Δh= Zкз- Zvв (Q1%) (лева)	Δh= Zкз- Zvв (Q1%) (десна)	Δh= Zкз- Zvв (Q2%) (лева)	Δh= Zкз- Zvв (Q2%) (десна)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
број	(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	0	90,53	94,07	94,28	99,16	98,98	98,7	97,61	99,24	-1,55	0,08	-1,37	0,26
2	22,61	90,53	94,07	94,28	99,16	98,98	98,7	97,61	99,24	-1,55	0,08	-1,37	0,26
3	42,7	90,87	94,25	93,24	99,16	98,98	98,7	97,7	99,89	-1,46	0,73	-1,28	0,91
4	63,27	90,82	94,33	94,23	99,15	98,97	98,69	97,74	99,15	-1,41	0,00	-1,23	0,18
5	88,48	91,03	94,45	94,46	99,17	98,99	98,7	97,85	99,33	-1,32	0,16	-1,14	0,34
7	122,34	91,27	94,65	94,55	99,18	98,99	98,71	98,13	99,59	-1,05	0,41	-0,86	0,60
8	140,16	91,33	94,68	94,46	99,18	98,99	98,71	98,36	99,52	-0,82	0,34	-0,63	0,53
9	165,19	91,31	94,69	94,5	99,17	98,99	98,71	98,16	99,65	-1,01	0,48	-0,83	0,66
10	192,63	91,48	94,77	94,03	99,17	98,99	98,7	98,13	99,46	-1,04	0,29	-0,86	0,47
11	228,53	91,58	94,83	94,54	99,16	98,98	98,7	98,1	99,4	-1,06	0,24	-0,88	0,42
12	264,67	91,75	94,17	94,53	99,17	98,99	98,7	98,01	99,73	-1,16	0,56	-0,98	0,74
13	296,15	91,89	94,31	94,98	99,16	98,98	98,7	97,99	99,8	-1,17	0,64	-0,99	0,82
14	320,93	91,86	94,68	94,78	99,17	98,99	98,71	97,56	99,74	-1,61	0,57	-1,43	0,75
15	400,61	91,85	95,16	94,47	99,15	98,97	98,69	98,4	99,46	-0,75	0,31	-0,57	0,49
16	467,07	91,6	95,45	95,35	99,13	98,96	98,69	98,16	99,64	-0,97	0,51	-0,80	0,68
17	511,44	92,32	95,7	95,1	99,14	98,97	98,69	98,71	99,79	-0,43	0,65	-0,26	0,82
18	554,05	92,14	96,02	95,47	99,15	98,98	98,7	98,44	99,52	-0,71	0,37	-0,54	0,54
19	613,88	92,22	95,88	95,05	99,16	98,98	98,7	98,44	99,57	-0,72	0,41	-0,54	0,59
20	674,99	92	95,32	95,07	99,3	99,08	98,77	98,72	99,86	-0,58	0,56	-0,36	0,78
21	737,32	92,36	95,19	95,13	99,32	99,09	98,77	98,49	99,66	-0,83	0,34	-0,60	0,57
22	772,49	92,46	95,19	94,91	99,28	99,07	98,76	99,19	99,99	-0,09	0,71	0,12	0,92
23	813,85	92,57	95,35	95,19	99,29	99,08	98,77	99,04	99,94	-0,25	0,65	-0,04	0,86
24	849,86	92,59	95,19	95,17	99,3	99,08	98,77	99,11	99,81	-0,19	0,51	0,03	0,73
25	885,31	92,57	95,41	95,3	99,3	99,09	98,77	99,34	99,97	0,04	0,67	0,25	0,88
26	918,51	92,6	95,56	95,61	99,35	99,12	98,8	99,35	99,65	0,00	0,30	0,23	0,53
27	954,84	92,68	95,66	95,68	99,25	99,05	98,75	99,5	99,81	0,25	0,56	0,45	0,76
28	992,53	92,8	95,92	95,88	99,27	99,07	98,77	99,45	99,76	0,18	0,49	0,38	0,69
29	1020,33	92,74	96,01	95,99	99,4	99,16	98,82	99,44	99,67	0,04	0,27	0,28	0,51
30	1054,76	92,84	95,89	95,93	99,5	99,23	98,87	99,55	100	0,05	0,50	0,32	0,77
31	1089,36	92,8	96	96,55	99,57	99,28	98,9	99,75	100,24	0,18	0,67	0,47	0,96
32	1121,11	92,92	96,3	96,8	99,69	99,37	98,95	100,08	100,07	0,39	0,38	0,71	0,70
33	1155,69	92,93	96,01	95,99	99,67	99,36	98,95	99,8	100,03	0,13	0,36	0,44	0,67
34	1173,04	92,97	96	95,99	99,64	99,33	98,93	99,56	100,01	-0,08	0,37	0,23	0,68
35	1195,92	93,01	96,9	96,67	99,7	99,38	98,96	99,48	100,06	-0,22	0,36	0,10	0,68
36	1232,71	93,02	96,23	96,23	99,67	99,35	98,95	99,27	100,11	-0,40	0,44	-0,08	0,76
37	1264,59	93,06	96,5	96,33	99,67	99,36	98,95	99,5	100,06	-0,17	0,39	0,14	0,70
38	1293,05	93,07	96,59	96,58	99,69	99,38	98,97	99,24	99,84	-0,45	0,15	-0,14	0,46
39	1319,98	93,12	96,68	96,76	99,71	99,39	98,98	99,18	99,89	-0,53	0,18	-0,21	0,50
40	1353,4	93,12	96,81	96,76	99,76	99,43	99	99,26	99,94	-0,50	0,18	-0,17	0,51
41	1381,75	93,27	96,79	96,72	99,76	99,43	99	99,29	100,1	-0,47	0,34	-0,14	0,67
42	1411,2	93,33	97,04	97,12	99,83	99,48	99,04	99,07	100,01	-0,76	0,18	-0,41	0,53
43	1444,07	93,4	96,48	96,41	99,89	99,53	99,06	98,96	100,25	-0,93	0,36	-0,57	0,72
44	1474,86	93,54	96,08	96,01	99,98	99,59	99,11	99,35	100,36	-0,63	0,38	-0,24	0,77
45	1507,36	93,57	96,1	96,02	100,06	99,66	99,15	99,42	100,48	-0,64	0,42	-0,24	0,82
46	1537,58	93,57	96,16	96,07	100,04	99,64	99,15	99,52	100,55	-0,52	0,51	-0,12	0,91
47	1573,1	93,64	96,75	96,66	100,01	99,63	99,14	98,89	100,48	-1,12	0,47	-0,74	0,85
48	1594,14	93,59	98,21	98,22	100,06	99,66	99,16	99,43	100,45	-0,63	0,39	-0,23	0,79
49	1628,32	93,56	99,25	100,37	100,1	99,69	99,18	99,25	100,37	-0,85	0,27	-0,44	0,68
50	1656,6	93,4	99,01	100,62	100,28	99,84	99,3	99,01	100,64	-1,27	0,36	-0,83	0,80
деоница 2													
51	1687,6	93,7	100,9	100,83	100,3	99,87	99,32	101,04	100,85	0,74	0,55	1,17	0,98
52	1726,24	93,74	101,02	100,89	100,38	99,93	99,37	101,02	100,89	0,64	0,51	1,09	0,96
55	1799,76	93,76	101,04	101,08	100,51	100,04	99,46	101,23	101,17	0,72	0,66	1,19	1,13
56	1834,64	93,9	101,19	100,87	100,51	100,04	99,46	101,19	101	0,68	0,49	1,15	0,96
57	1866,9	94,09	101,08	101,09	100,53	100,06	99,47	101,14	101,18	0,61	0,65	1,08	1,12
58	1910,17	94,22	101,32	101,23	100,64	100,16	99,55	101,39	101,27	0,75	0,63	1,23	1,11
59	1970,57	94,28	101,44	101,15	100,7	100,21	99,59	101,51	101,2	0,81	0,50	1,30	0,99

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

Пр.	Стац.	Здна	Зп.о.	Зд.о.	Zvв (Q1%)	Zvв (Q2%)	Zvв (Q5%)	Зкз (п.о.)	Зкз (д.о.)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q1%) (лева)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q1%) (десна)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q2%) (лева)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q2%) (десна)
60	2010	94,32	101,49	101,4	100,79	100,29	99,65	101,53	101,44	0,74	0,65	1,24	1,15
61	2067,43	94,5	101,56	101,51	100,85	100,34	99,69	101,56	101,51	0,71	0,66	1,22	1,17
62	2106,85	94,55	101,53	100,73	100,86	100,35	99,71	101,53	100,73	0,67	-0,13	1,18	0,38
63	2146,64	94,58	101,39	100,77	100,89	100,38	99,73	101,39	100,77	0,5	-0,12	1,01	0,39
64	2177,31	94,64	96,94	96,68	100,91	100,4	99,75	100,72	101,58	-0,19	0,67	0,32	1,18
65	2193,06	94,64	96,28	96,77	100,94	100,43	99,78	101,33	100,96	0,39	0,02	0,90	0,53
66	2200,31	94,66	97,4	97,19	101,01	100,48	99,82	101,48	100,56	0,47	-0,45	1,00	0,08
67	2233,46	94,69	97,7	96,91	100,97	100,46	99,8	101,57	101,66	0,60	0,69	1,11	1,2
68	2296,93	94,72	97,18	96,39	100,96	100,46	99,82	101,69	101,73	0,73	0,77	1,23	1,27
69	2352,01	94,8	97,1	97,09	101,02	100,51	99,85	101,51	101,76	0,49	0,74	1,00	1,25
70	2432,51	94,81	97,8	97,64	101,14	100,62	99,96	101,79	101,81	0,65	0,67	1,17	1,19
71	2503,47	94,83	97,85	97,86	101,23	100,71	100,04	101,93	101,84	0,7	0,61	1,22	1,13
72	2604,14	94,99	97,04	96,93	101,36	100,84	100,16	102	101,97	0,64	0,61	1,16	1,13
73	2650,29	95	97,25	97,05	101,53	100,97	100,27	102,14	102,03	0,61	0,5	1,17	1,06
74	2716,32	95,2	97,35	97,12	101,53	100,99	100,28	102,34	102,05	0,81	0,52	1,35	1,06
75	2775,18	95,31	97,51	97,34	101,55	101,01	100,3	102,06	101,25	0,51	-0,30	1,05	0,24
76	2833,75	95,28	97,37	97,49	101,69	101,13	100,4	102,2	102,19	0,51	0,5	1,07	1,06
77	2938,95	95,57	97,79	97,74	101,81	101,24	100,5	102,27	102,47	0,46	0,66	1,03	1,23
78	3052,38	95,86	98	97,87	102	101,41	100,65	102,39	102,5	0,39	0,5	0,98	1,09
79	3190,44	95,92	97,87	98,26	102,1	101,51	100,76	102,88	102,91	0,78	0,81	1,37	1,4
80	3232,78	95,9	97,99	98,08	102,08	101,5	100,76	102,9	102,92	0,82	0,84	1,40	1,42
81	3276,82	95,96	98,02	98	102,13	101,54	100,81	102,98	102,95	0,85	0,82	1,44	1,41
82	3369,57	96,04	98,17	98,12	102,24	101,68	100,92	103,08	103,13	0,84	0,89	1,4	1,45
83	3410,34	96,02	98,16	98,35	102,32	101,75	100,99	103,16	103,13	0,84	0,81	1,41	1,38
84	3450,61	95,99	98,3	98,45	102,43	101,84	101,06	103,17	103,18	0,74	0,75	1,33	1,34
85	3459,5	95,95	98,24	98,54	102,45	101,85	101,08	103,17	103,19	0,72	0,74	1,32	1,34
86	3491,96	96,26	98,39	98,49	102,45	101,85	101,08	103,19	103,32	0,74	0,87	1,34	1,47
87	3523,87	96,3	98,4	98,64	102,5	101,9	101,12	103,22	103,21	0,72	0,71	1,32	1,31
88	3543,87	96,17	98,39	98,7	102,54	101,94	101,16	103,22	103,31	0,68	0,77	1,28	1,37
89	3579,57	96,43	98,59	98,39	102,58	101,98	101,21	103,32	103,36	0,74	0,78	1,34	1,38
90	3589,01	96,52	98,62	98,24	102,54	101,95	101,19	103,33	103,26	0,79	0,72	1,38	1,31
91	3605,04	96,55	98,96	98,63	102,54	101,94	101,18	102,88	103,53	0,34	0,99	0,94	1,59
92	3614,97	96,61	98,92	98,75	102,61	102,01	101,23	103,53	103,45	0,92	0,84	1,52	1,44
93	3631,91	96,48	98,94	98,79	102,7	102,09	101,31	103,57	103,41	0,87	0,71	1,48	1,32
94	3658,78	96,46	99,24	98,94	102,68	102,08	101,3	103,53	103,44	0,85	0,76	1,45	1,36
95	3670,93	96,47	98,67	98,53	102,68	102,08	101,31	103,65	103,47	0,97	0,79	1,57	1,39
96	3679,01	96,52	98,71	98,7	102,68	102,08	101,31	103,55	103,49	0,87	0,81	1,47	1,41
97	3695,04	96,6	99,59	98,79	102,77	102,15	101,38	103,52	103,46	0,75	0,69	1,37	1,31
98	3709,04	96,46	99,11	98,72	102,78	102,15	101,38	103,54	103,63	0,76	0,85	1,39	1,48
99	3740,62	96,57	99,03	98,78	102,93	102,3	101,52	103,86	103,69	0,93	0,76	1,56	1,39
100	3803,34	96,63	98,7	98,64	102,93	102,32	101,53	103,69	103,78	0,76	0,85	1,37	1,46
101	3867,99	96,54	98,98	99,05	103,06	102,44	101,64	103,68	103,96	0,62	0,90	1,24	1,52
102	3899,74	96,56	98,92	98,76	103,08	102,46	101,67	103,63	103,75	0,55	0,67	1,17	1,29
103	3937,95	96,56	98,93	98,63	103,12	102,5	101,7	103,9	103,75	0,78	0,63	1,40	1,25
104	3990,82	96,73	99,41	98,68	103,13	102,52	101,73	103,72	103,69	0,59	0,56	1,20	1,17
105	4066,56	96,67	99,03	99,02	103,2	102,59	101,8	103,83	103,86	0,63	0,66	1,24	1,27
106	4092,49	96,68	98,79	99,04	103,22	102,61	101,82	103,88	103,8	0,66	0,58	1,27	1,19
107	4132,47	96,84	98,76	98,89	103,27	102,66	101,86	103,63	103,72	0,36	0,45	0,97	1,06
108	4184,98	96,73	99,1	98,88	103,31	102,69	101,9	103,57	103,73	0,26	0,42	0,88	1,04
109	4219,6	96,84	98,98	99,22	103,37	102,74	101,94	103,59	103,88	0,22	0,51	0,85	1,14
110	4244,42	96,89	99,09	98,92	103,42	102,79	101,99	103,61	103,87	0,19	0,45	0,82	1,08
111	4270,13	96,86	99,11	99,08	103,42	102,79	101,99	103,63	103,86	0,21	0,44	0,84	1,07
112	4315,96	96,99	99,67	99,38	103,55	102,92	102,10	103,71	103,72	0,16	0,17	0,79	0,80
113	4365,37	96,99	99,05	98,95	103,56	102,93	102,12	103,83	103,77	0,27	0,21	0,90	0,84
114	4400,84	96,98	99,07	99,45	103,57	102,94	102,12	103,79	103,7	0,22	0,13	0,85	0,76
115	4432,23	97,05	99,09	99,35	103,58	102,95	102,14	103,73	103,8	0,15	0,22	0,78	0,85
116	4448,61	97,17	99,17	99,18	103,60	102,97	102,16	103,84	103,83	0,24	0,23	0,87	0,86
117	4486,46	97,16	99,24	99,26	103,66	103,03	102,21	103,69	103,9	0,03	0,24	0,66	0,87
118	4516,85	97,14	99,14	99,23	103,69	103,06	102,25	103,97	103,98	0,28	0,29	0,91	0,92
119	4564,06	97,3	99,3	99,17	103,74	103,11	102,29	103,82	104,12	0,08	0,38	0,71	1,01
120	4603,13	97,31	99,33	99,35	103,79	103,15	102,33	104,1	104,13	0,31	0,34	0,95	0,98
121	4640,57	97,44	99,13	99,34	103,78	103,15	102,34	104,16	104,17	0,38	0,39	1,01	1,02

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

Пр.	Стац.	Здна	Зл.о.	Зд.о.	Zvв (Q1%)	Zvв (Q2%)	Zvв (Q5%)	Zкз (л.о.)	Zкз (д.о.)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q1%) (лева)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q1%) (десна)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q2%) (лева)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q2%) (десна)
122	4705,45	97,5	99,80	99,44	103,81	103,18	102,37	104,24	104,18	0,43	0,37	1,06	1,00
123	4753,12	97,48	99,61	99,43	103,86	103,23	102,42	104,38	104,06	0,52	0,20	1,15	0,83
124	4786,07	97,6	99,94	99,58	103,89	103,25	102,44	104,39	104,12	0,50	0,23	1,14	0,87
125	4827,29	97,34	100,4	100,06	103,89	103,27	102,46	104,13	104,15	0,24	0,26	0,86	0,88
126	4878,85	97,40	100,08	100,98	103,93	103,31	102,51	104,38	104,73	0,45	0,80	1,07	1,42
127	4913,29	97,67	100,14	100,18	104,03	103,37	102,54	104,68	104,94	0,65	0,91	1,31	1,57

Из резултата хидрауличког прорачуна може се видети да деоница 1 на десној обали има заштиту од 100-годишње велике воде (страна обале на којој се налазе низводни делови града Свилајнаца), док је на левој обали кота круне заштите испод нивоа 20-годишње велике воде (Q_{5%}) - пољопривредно земљиште.

На деоници 2 (кроз град Свилајнац) кота круне заштите на десној обали нижа је од 12 до 45 см у односу на рачунски ниво 100 - годишње велике воде на 4 профила. На левој обали то је случај на једном рачунском профилу (кота круне заштите нижа је за 19 см од рачунског нивоа 100-годишње велике воде).

1.4 Резултати хидрауличког прорачуна за варијанту са утицајем мостова на реци Ресави

У табели 12 дат је приказ кота линије нивоа за деоницу 1 и 2 по рачунским профилима, при протоку велике воде Q_{1%}, Q_{2%}, Q_{5%}, за варијанту са утицајем свих 5 мостова на анализираном делу тока.

И у овој као и у претходној табели негативне вредности у колонама 11, 12, 13 и 14 означавају да на тим профилима долази до изливања велике воде.

Табела 12. Резултати хидрауличког прорачуна реке Ресаве на деоници 1 и 2-са утицајем мостова

Пр.	Стац.	Здна	Зл.о.	Зд.о.	Zvв (Q1%)	Zvв (Q2%)	Zvв (Q5%)	Zкз (л.о.)	Zкз (д.о.)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q1%) (лева)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q1%) (десна)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q2%) (лева)	$\Delta h = Z_{кз} - Z_{vв}$ (Q2%) (десна)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
(-)	(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	0,0	90,53	94,07	94,28	99,16	98,98	98,70	97,61	99,24	-1,55	0,08	-1,37	0,26
2	22,6	90,53	94,07	94,28	99,16	98,98	98,70	97,61	99,24	-1,55	0,08	-1,37	0,26
3	42,7	90,87	94,25	93,24	99,16	98,98	98,70	97,70	99,89	-1,46	0,73	-1,28	0,91
4	63,3	90,82	94,33	94,23	99,15	98,97	98,69	97,74	99,15	-1,41	0,00	-1,23	0,18
5	88,5	91,03	94,45	94,46	99,17	98,99	98,70	97,85	99,33	-1,32	0,16	-1,14	0,34
7	122,3	91,27	94,65	94,55	99,18	98,99	98,71	98,13	99,59	-1,05	0,41	-0,86	0,60
8	140,2	91,33	94,68	94,46	99,18	98,99	98,71	98,36	99,52	-0,82	0,34	-0,63	0,53
9	165,2	91,31	94,69	94,50	99,17	98,99	98,71	98,16	99,65	-1,01	0,48	-0,83	0,66
10	192,6	91,48	94,77	94,03	99,17	98,99	98,70	98,13	99,46	-1,04	0,29	-0,86	0,47
11	228,5	91,58	94,83	94,54	99,16	98,98	98,70	98,10	99,40	-1,06	0,24	-0,88	0,42
12	264,7	91,75	94,17	94,53	99,17	98,99	98,70	98,01	99,73	-1,16	0,56	-0,98	0,74
13	296,2	91,89	94,31	94,98	99,16	98,98	98,70	97,99	99,80	-1,17	0,64	-0,99	0,82
14	320,9	91,86	94,68	94,78	99,17	98,99	98,71	97,56	99,74	-1,61	0,57	-1,43	0,75
15	400,6	91,85	95,16	94,47	99,15	98,97	98,69	98,40	99,46	-0,75	0,31	-0,57	0,49
16	467,1	91,60	95,45	95,35	99,13	98,96	98,69	98,16	99,64	-0,97	0,51	-0,80	0,68
17	511,4	92,32	95,70	95,10	99,14	98,97	98,69	98,71	99,79	-0,43	0,65	-0,26	0,82
18	554,1	92,14	96,02	95,47	99,15	98,98	98,70	98,44	99,52	-0,71	0,37	-0,54	0,54
19	613,9	92,22	95,88	95,05	99,16	98,98	98,70	98,44	99,57	-0,72	0,41	-0,54	0,59
20	675,0	92,00	95,32	95,07	99,30	99,08	98,77	98,72	99,86	-0,58	0,56	-0,36	0,78
21	737,3	92,36	95,19	95,13	99,32	99,09	98,77	98,49	99,66	-0,83	0,34	-0,60	0,57
22	772,5	92,46	95,19	94,91	99,28	99,07	98,76	99,19	99,99	-0,09	0,71	0,12	0,92
23	813,9	92,57	95,35	95,19	99,29	99,08	98,77	99,04	99,94	-0,25	0,65	-0,04	0,86
24	849,9	92,59	95,19	95,17	99,30	99,08	98,77	99,11	99,81	-0,19	0,51	0,03	0,73
25	885,3	92,57	95,41	95,30	99,30	99,09	98,77	99,34	99,97	0,04	0,67	0,25	0,88
26	918,5	92,60	95,56	95,61	99,35	99,12	98,80	99,35	99,65	0,00	0,30	0,23	0,53
27	954,8	92,68	95,66	95,68	99,25	99,05	98,75	99,50	99,81	0,25	0,56	0,45	0,76
28	992,5	92,80	95,92	95,88	99,27	99,07	98,77	99,45	99,76	0,18	0,49	0,38	0,69
29	1020,3	92,74	96,01	95,99	99,40	99,16	98,82	99,44	99,67	0,04	0,27	0,28	0,51

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

Пр.	Стац.	Здна	Зл.о.	Зд.о.	Zvv (Q1%)	Zvv (Q2%)	Zvv (Q5%)	Зкз (п.о.)	Зкз (д.о.)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q1%) (лева)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q1%) (десна)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q2%) (лева)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q2%) (десна)
30	1054,8	92,84	95,89	95,93	99,50	99,23	98,87	99,55	100,00	0,05	0,50	0,32	0,77
31	1089,4	92,80	96,00	96,55	99,57	99,28	98,90	99,75	100,24	0,18	0,67	0,47	0,96
32	1121,1	92,92	96,30	96,80	99,69	99,37	98,95	100,08	100,07	0,39	0,38	0,71	0,70
33	1155,7	92,93	96,01	95,99	99,67	99,36	98,95	99,80	100,03	0,13	0,36	0,44	0,67
34	1173,0	92,97	96,00	95,99	99,64	99,33	98,93	99,56	100,01	-0,08	0,37	0,23	0,68
35	1195,9	93,01	96,90	96,67	99,70	99,38	98,96	99,48	100,06	-0,22	0,36	0,10	0,68
36	1232,7	93,02	96,23	96,23	99,67	99,35	98,95	99,27	100,11	-0,40	0,44	-0,08	0,76
37	1264,6	93,06	96,50	96,33	99,67	99,36	98,95	99,50	100,06	-0,17	0,39	0,14	0,70
38	1293,1	93,07	96,59	96,58	99,69	99,38	98,97	99,24	99,84	-0,45	0,15	-0,14	0,46
39	1320,0	93,12	96,68	96,76	99,71	99,39	98,98	99,18	99,89	-0,53	0,18	-0,21	0,50
40	1353,4	93,12	96,81	96,76	99,76	99,43	99,00	99,26	99,94	-0,50	0,18	-0,17	0,51
41	1381,8	93,27	96,79	96,72	99,76	99,43	99,00	99,29	100,10	-0,47	0,34	-0,14	0,67
42	1411,2	93,33	97,04	97,12	99,83	99,48	99,04	99,07	100,01	-0,76	0,18	-0,41	0,53
43	1444,1	93,40	96,48	96,41	99,89	99,53	99,06	98,96	100,25	-0,93	0,36	-0,57	0,72
44	1474,9	93,54	96,08	96,01	99,98	99,59	99,11	99,35	100,36	-0,63	0,38	-0,24	0,77
45	1507,4	93,57	96,10	96,02	100,06	99,66	99,15	99,42	100,48	-0,64	0,42	-0,24	0,82
46	1537,6	93,57	96,16	96,07	100,04	99,64	99,15	99,52	100,55	-0,52	0,51	-0,12	0,91
47	1573,1	93,64	96,75	96,66	100,01	99,63	99,14	98,89	100,48	-1,12	0,47	-0,74	0,85
48	1594,1	93,59	98,21	98,22	100,06	99,66	99,16	99,43	100,45	-0,63	0,39	-0,23	0,79
49	1628,3	93,56	99,25	100,37	100,10	99,69	99,18	99,25	100,37	-0,85	0,27	-0,44	0,68
50	1656,6	93,40	99,01	100,62	100,28	99,84	99,30	99,01	100,64	-1,27	0,36	-0,83	0,80
деоница 2													
51	1687,6	93,70	100,90	100,83	100,30	99,87	99,32	101,04	100,85	0,74	0,55	1,17	0,98
52	1726,2	93,74	101,02	100,89	100,38	99,93	99,37	101,02	100,89	0,64	0,51	1,09	0,96
55	1799,8	93,76	101,04	101,08	100,51	100,04	99,46	101,23	101,17	0,72	0,66	1,19	1,13
56	1834,6	93,90	101,19	100,87	100,51	100,04	99,46	101,19	101,00	0,68	0,49	1,15	0,96
57	1866,9	94,09	101,08	101,09	100,53	100,06	99,47	101,14	101,18	0,61	0,65	1,08	1,12
58	1910,2	94,22	101,32	101,23	100,64	100,16	99,55	101,39	101,27	0,75	0,63	1,23	1,11
59	1970,6	94,28	101,44	101,15	100,70	100,21	99,59	101,51	101,20	0,81	0,50	1,30	0,99
60	2010,0	94,32	101,49	101,40	100,79	100,29	99,65	101,53	101,44	0,74	0,65	1,24	1,15
61	2067,4	94,50	101,56	101,51	100,85	100,34	99,69	101,56	101,51	0,71	0,66	1,22	1,17
62	2106,9	94,55	101,53	100,73	100,86	100,35	99,71	101,53	100,73	0,67	-0,13	1,18	0,38
63	2146,6	94,58	101,39	100,77	100,89	100,38	99,73	101,39	100,77	0,50	-0,12	1,01	0,39
64	2177,3	94,64	96,94	96,68	100,88	100,38	99,74	100,72	101,58	-0,16	0,70	0,34	1,20
65	2193,1	94,64	96,28	96,77	101,06	100,47	99,78	101,33	100,96	0,27	-0,10	0,86	0,49
66	2200,3	94,66	97,40	97,19	101,15	100,55	99,84	101,48	100,56	0,33	-0,59	0,93	0,01
67	2233,5	94,69	97,70	96,91	101,12	100,53	99,83	101,57	101,66	0,45	0,54	1,04	1,13
68	2296,9	94,72	97,18	96,39	101,11	100,52	99,84	101,69	101,73	0,58	0,62	1,17	1,21
69	2352,0	94,80	97,10	97,09	101,17	100,57	99,88	101,51	101,76	0,34	0,59	0,94	1,19
70	2432,5	94,81	97,80	97,64	101,27	100,68	99,98	101,79	101,81	0,52	0,54	1,11	1,13
71	2503,5	94,83	97,85	97,86	101,35	100,76	100,06	101,93	101,84	0,58	0,49	1,17	1,08
72	2604,1	94,99	97,04	96,93	101,46	100,89	100,17	102,00	101,97	0,54	0,51	1,11	1,08
73	2650,3	95,00	97,25	97,05	101,62	101,02	100,28	102,14	102,03	0,52	0,41	1,12	1,01
74	2716,3	95,20	97,35	97,12	101,63	101,03	100,30	102,34	102,05	0,71	0,42	1,31	1,02
75	2775,2	95,31	97,51	97,34	101,62	101,02	100,30	102,06	101,25	0,44	-0,37	1,04	0,23
76	2776,2	Пешачки мост код аутобуске станице											
по мо ћни	2781,2	95,31	97,51	97,34	101,65	101,05	100,32	102,06	101,25	0,41	-0,40	1,01	0,20
76	2833,8	95,28	97,37	97,49	101,83	101,21	100,45	102,20	102,19	0,37	0,36	0,99	0,98
77	2939,0	95,57	97,79	97,74	101,93	101,32	100,54	102,27	102,47	0,34	0,54	0,95	1,15
78	3052,4	95,86	98,00	97,87	102,08	101,45	100,67	102,39	102,50	0,31	0,42	0,94	1,05
79	3053,4	Пешачки бетонски мост код школе											
по мо ћни	3066,4	95,86	98,00	97,87	102,20	101,49	100,69	102,39	102,51	0,19	0,31	0,90	1,02
79	3190,4	95,92	97,87	98,26	102,30	101,59	100,79	102,88	102,91	0,58	0,61	1,29	1,32
80	3232,8	95,90	97,99	98,08	102,28	101,58	100,79	102,90	102,92	0,62	0,64	1,32	1,34
81	3234,0	Метални пешачки мост код болнице											
по мо ћни	3237,8	95,90	97,99	98,08	102,30	101,59	100,80	102,90	102,91	0,60	0,61	1,31	1,32
81	3276,8	95,96	98,02	98,00	102,34	101,62	100,84	102,98	102,95	0,64	0,61	1,36	1,33

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

Пр.	Стац.	Здна	Зл.о.	Зд.о.	Zvv (Q1%)	Zvv (Q2%)	Zvv (Q5%)	Зкз (л.о.)	Зкз (д.о.)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q1%) (лева)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q1%) (десна)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q2%) (лева)	$\Delta h =$ Зкз- Zvv (Q2%) (десна)
82	3369,6	96,04	98,17	98,12	102,43	101,75	100,95	103,08	103,13	0,65	0,70	1,33	1,38
83	3410,3	96,02	98,16	98,35	102,50	101,81	101,01	103,16	103,13	0,66	0,63	1,35	1,32
84	3450,6	95,99	98,30	98,45	102,60	101,90	101,09	103,17	103,18	0,57	0,58	1,27	1,28
85	3459,5	95,95	98,24	98,54	102,62	101,92	101,10	103,17	103,19	0,55	0,57	1,25	1,27
86	3492,0	96,26	98,39	98,49	102,62	101,91	101,10	103,19	103,32	0,57	0,70	1,28	1,41
87	3523,9	96,30	98,40	98,64	102,66	101,96	101,15	103,22	103,21	0,56	0,55	1,26	1,25
88	3543,9	96,17	98,39	98,70	102,69	102,00	101,18	103,22	103,31	0,53	0,62	1,22	1,31
89	3579,6	96,43	98,59	98,39	102,73	102,03	101,23	103,32	103,36	0,59	0,63	1,29	1,33
90	3589,0	96,52	98,62	98,24	102,66	101,97	101,18	103,33	103,26	0,67	0,60	1,36	1,29
3590,0 Мост "Стара хитна" или мост "Фили"													
91	3605,0	96,55	98,96	98,63	102,76	101,98	101,18	102,88	103,53	0,12	0,77	0,90	1,55
92	3615,0	96,61	98,92	98,75	102,90	102,12	101,30	103,53	103,45	0,63	0,55	1,41	1,33
93	3631,9	96,48	98,94	98,79	102,97	102,19	101,37	103,57	103,41	0,60	0,44	1,38	1,22
94	3658,8	96,46	99,24	98,94	102,96	102,18	101,37	103,53	103,44	0,57	0,48	1,35	1,26
95	3670,9	96,47	98,67	98,53	102,96	102,18	101,37	103,65	103,47	0,69	0,51	1,47	1,29
96	3679,0	96,52	98,71	98,70	102,96	102,18	101,37	103,55	103,49	0,59	0,53	1,37	1,31
97	3695,0	96,60	99,59	98,79	103,03	102,25	101,44	103,52	103,46	0,49	0,43	1,27	1,21
98	3709,0	96,46	99,11	98,72	103,04	102,26	101,44	103,54	103,63	0,50	0,59	1,28	1,37
99	3740,6	96,57	99,03	98,78	103,16	102,39	101,57	103,86	103,69	0,70	0,53	1,47	1,30
100	3803,3	96,63	98,70	98,64	103,16	102,41	101,58	103,69	103,78	0,53	0,62	1,28	1,37
101	3868,0	96,54	98,98	99,05	103,28	102,52	101,69	103,68	103,96	0,40	0,68	1,16	1,44
102	3899,7	96,56	98,92	98,76	103,30	102,54	101,71	103,63	103,75	0,33	0,45	1,09	1,21
103	3938,0	96,56	98,93	98,63	103,33	102,58	101,75	103,90	103,75	0,57	0,42	1,32	1,17
104	3990,8	96,73	99,41	98,68	103,34	102,59	101,77	103,72	103,69	0,38	0,35	1,13	1,10
105	4066,6	96,67	99,03	99,02	103,40	102,66	101,84	103,83	103,86	0,43	0,46	1,17	1,20
106	4092,5	96,68	98,79	99,04	103,41	102,67	101,86	103,88	103,80	0,47	0,39	1,21	1,13
107	4132,5	96,84	98,76	98,89	103,46	102,72	101,90	103,63	103,72	0,17	0,26	0,91	1,00
108	4185,0	96,73	99,10	98,88	103,49	102,76	101,94	103,57	103,73	0,08	0,24	0,81	0,97
109	4219,6	96,84	98,98	99,22	103,54	102,80	101,97	103,59	103,88	0,05	0,34	0,79	1,08
110	4244,4	96,89	99,09	98,92	103,58	102,85	102,02	103,61	103,87	0,03	0,29	0,76	1,02
111	4270,1	96,86	99,11	99,08	103,59	102,86	102,03	103,63	103,86	0,04	0,27	0,77	1,00
112	4316,0	96,99	99,67	99,38	103,71	102,97	102,13	103,71	103,72	0,00	0,01	0,74	0,75
113	4365,4	96,99	99,05	98,95	103,71	102,98	102,15	103,83	103,77	0,12	0,06	0,85	0,79
114	4400,8	96,98	99,07	99,45	103,73	102,99	102,16	103,79	103,70	0,06	-0,03	0,80	0,71
115	4432,2	97,05	99,09	99,35	103,73	103,01	102,17	103,73	103,80	0,00	0,07	0,72	0,79
116	4448,6	97,17	99,17	99,18	103,76	103,03	102,19	103,84	103,83	0,08	0,07	0,81	0,80
117	4486,5	97,16	99,24	99,26	103,82	103,08	102,24	103,69	103,90	-0,13	0,08	0,61	0,82
118	4516,9	97,14	99,14	99,23	103,84	103,11	102,28	103,97	103,98	0,13	0,14	0,86	0,87
119	4564,1	97,30	99,30	99,17	103,87	103,15	102,32	103,82	104,12	-0,05	0,25	0,67	0,97
120	4603,1	97,31	99,33	99,35	103,93	103,20	102,36	104,10	104,13	0,17	0,20	0,90	0,93
121	4640,6	97,44	99,13	99,34	103,92	103,20	102,36	104,16	104,17	0,24	0,25	0,96	0,97
122	4705,5	97,50	99,80	99,44	103,95	103,22	102,39	104,24	104,18	0,29	0,23	1,02	0,96
123	4753,1	97,48	99,61	99,43	104,00	103,28	102,44	104,38	104,06	0,38	0,06	1,10	0,78
124	4786,1	97,60	99,94	99,58	104,02	103,30	102,46	104,39	104,12	0,37	0,10	1,09	0,82
125	4827,3	97,34	100,4 0	100,0 6	104,03	103,31	102,49	104,13	104,15	0,10	0,12	0,82	0,84
126	4878,9	97,40	100,0 8	100,9 8	104,06	103,35	102,53	104,38	104,73	0,32	0,67	1,03	1,38
127	4913,3	97,67	100,1 4	100,1 8	104,16	103,41	102,56	104,68	104,94	0,52	0,78	1,27	1,53

На основу резултата хидрауличког прорачуна за варијанту са утицајем мостова приобаље на десној обали деонице 1 има заштиту од 100-годишње велике воде, као и у варијанти без утицаја мостова, док на левој обали приобаље није заштићено ни од 20-годишње велике воде.

На деоници 2 кроз град Свилајнац за приобаље на левој и десној обали остварен је степен заштите од 50-годишње велике воде.

Због утицаја постојећих мостова, на десној обали дошло би до изливања на најмање 7 рачунских профила (позега) при поплавном таласу велике воде $Q_{1\%}$, док би на левој обали до изливања дошло на најмање три рачунска профила (позега).

Остварени степен заштите је у складу са Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије из 2015. године и ВОС-а, на основу карактера брањеног подручја (инфраструктуре која се штити, броја становника итд.).

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајца од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

1.5 Резултати хидрауличног прорачуна потока Бук

У табели 13 приказане су коте нивоа, по профилима при протоцима $Q_{1\%}$, $Q_{2\%}$ и $Q_{5\%}$.

Табела 13. Коте нивоа велике воде $Q_{1\%}$, $Q_{2\%}$, $Q_{5\%}$ и пројектоване коте круне насипа на потоку Бук

Стац. профила	Кота дна	ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ					РЕГУЛИСАНО СТАЊЕ		ПОТРЕБНО НАДВИШЕЊЕ	
		Z(Q _{1%})	Z(Q _{2%})	Z(Q _{5%})	Кота круне левооб. насипа	Кота круне деснооб. насипа	Кота круне левооб насипа	Кота круне деснооб насипа	ΔZ (лево)	ΔZ (десно)
km	mnm	mnm	mnm	mnm	mnm	mnm	mnm	mnm	m	m
1+900,8	108,10	109,37	109,27	109,09	108,93	108,68	108,93	108,68	-	-
1+622,9	106,41	108,17	107,97	107,62	106,64	107,43	106,64	107,43	-	-
1+404,6	105,02	107,64	107,43	107,02	106,50	106,45	106,50	106,45	-	-
1+106,6	103,36	106,27	106,13	105,76	107,05	106,82	107,05	106,82	-	-
0+809,0	102,28	104,81	104,60	104,28	104,34	104,69	104,34	105,31	-	0,62
0+625,3	101,18	104,39	104,08	103,65	103,08	104,36	103,08	104,89	-	0,53
0+425,3	101,01	104,13	103,72	102,97	102,56	104,13	102,56	104,63	-	0,50
0+224,5	99,90	103,95	103,48	102,27	102,97	104,11	102,97	104,45	-	0,34
0+064,5	98,81	103,90	103,40	102,00	103,10	104,09	103,10	104,40	-	0,31

1.6. Прорачун потребне крупноће камена за израду обалоутврде и стабилизационих прагова

1.6.1 Потребна крупноћа камена за ножицу обалоутврде

Фиксирање угрожене десне обале реке Ресаве треба извршити изградњом обалоутврде од ролираног камена.

Косину трупа обалоутврде (горњи део и ножицу), која се ради у нагибу 1:1,5, треба извести од ролираног камена крупноће:

$$D > A \cdot V^2 / \Delta \cdot 2g = 1,4 \cdot 2,15^2 / 1,8 \cdot 2 \cdot 9,81 = 0,18 \text{ m},$$

где је:

- A – коефицијент турбуленције тока (усвојено: $A = 1,4$),
 A - коефицијент који зависи од турбуленције: $A=0,2$ мала турбуленција; $A=0,5$ до $0,7$ нормална турбуленција; $A=1,4$ велика турбуленција
- $V = 2,09\text{--}2,13 \text{ m/s}$ – максималне вредности средњих брзина тока у основном кориту, из хидрауличног прорачуна (усвојено: $V = 2,15 \text{ m/s}$)
- $\Delta = (\rho_k - \rho_v) / \rho_v = (2800 \text{ kN/m}^3 - 1000 \text{ kN/m}^3) / 1000 \text{ kN/m}^3 = 1,8$
- $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ – убрзање земљине теже

Усвоја се крупноћа ломљеног камена $d = 20 \text{ cm}$ са саставом карактеристичних зрна како је дефинисано по SRPS-у U.C5.020: $d_{\max} / d_{50\%} = 2$; $d_{50\%} / d_{20\%} = 2$, при чему је:

$$d_{\max} = 40 \text{ cm}; d_{50\%} = 20 \text{ cm}; d_{20\%} = 10 \text{ cm}.$$

1.6.2 Провера добијене крупноће камена према вучној сили

У наставку ће се извршити провера усвојене крупноће камена према вучној сили, по познатом обрасцу Мајер-Петер-Милера:

$D > (\rho_k \times H_v \times J) / 0,047 (\rho_k - \rho_v)$, при чему је:

- $\rho_k = 2,8 \text{ t/m}^3$ – густина камена
- $\rho_v = 1,0 \text{ t/m}^3$ – густина воде
- $J = 2,0 \text{ о/оо}$ – средњи пад нивоа воде при $Q_{vv2\%} = 310 \text{ m}^3/\text{s}$
- $H = 4,24 \text{ m}$ – највећа дубина воде на посматраном потезу Ресаве за $Q_{vv2\%} = 310 \text{ m}^3/\text{s}$

Када се горње вредности уврсте у израз за крупноћу камена добија се:

$$D > (2,8 \times 4,24 \times 0,002) \times 100 / 0,047 (2,8 - 1,0) > 28 \text{ cm},$$

Претходно дефинисана крупноћа камена не задовољава вредност према вучним силама.

Усваја се крупноћа ломљеног камена **$d_{sr} = 30 \text{ cm}$** која задовољава услов и према вучним силама са саставом карактеристичних зрна како је дефинисано по SRPS-у U.C5.020:

$$d_{\max} / d_{50\%} = 2; d_{50\%} / d_{20\%} = 2,$$

при чему је:

$$d_{\max} = 60 \text{ cm}; d_{50\%} = 30 \text{ cm}; d_{20\%} = 15 \text{ cm}.$$

Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока – Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 до км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук

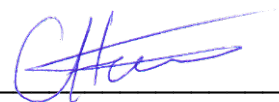
2. ОКВИРНА ЦЕНА КОШТАЊА РАДОВА

Оквирна процена цене коштања радова израђена је на основу процене цене најбитних позиција радова.

РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
Поз.	Опис	Цена (дин.)
A.	РЕКОНСТРУКЦИЈА РЕГУЛИСАНОГ КОРИТА РЕКЕ РЕСАВЕ КРОЗ СВИЛАЈНАЦ ОД КМ 1+540 ДО КМ 4+975 (ДО УШЋА ПОТОКА БУК) – I фаза	
I	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	5.000.000
II	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	38.000.000
III	БЕТОНСКИ И КАМЕНИ РАДОВИ	70.000.000
IV	ОСТАЛИ РАДОВИ	13.500.000
V	ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНОГ ОБЈЕКТА	500.000
	УКУПНО A (I+II+III+IV+V):	127.000.000
Б.	РЕКОНСТРУКЦИЈА ДЕСНООБАЛНОГ НАСИПА ПОТОКА БУК – II фаза	
I	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	1.000.000
II	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	3.000.000
III	КАМЕНИ РАДОВИ	10.000.000
IV	ЗАВРШНИ РАДОВИ	500.000
V	ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНОГ ОБЈЕКТА	500.000
	УКУПНО Б (I+II+III+IV+V):	15.000.000
	УКУПНО (A+Б) без ПДВ (дин):	142.000.000

У Новом Саду, Март, 2021.

Саставио:

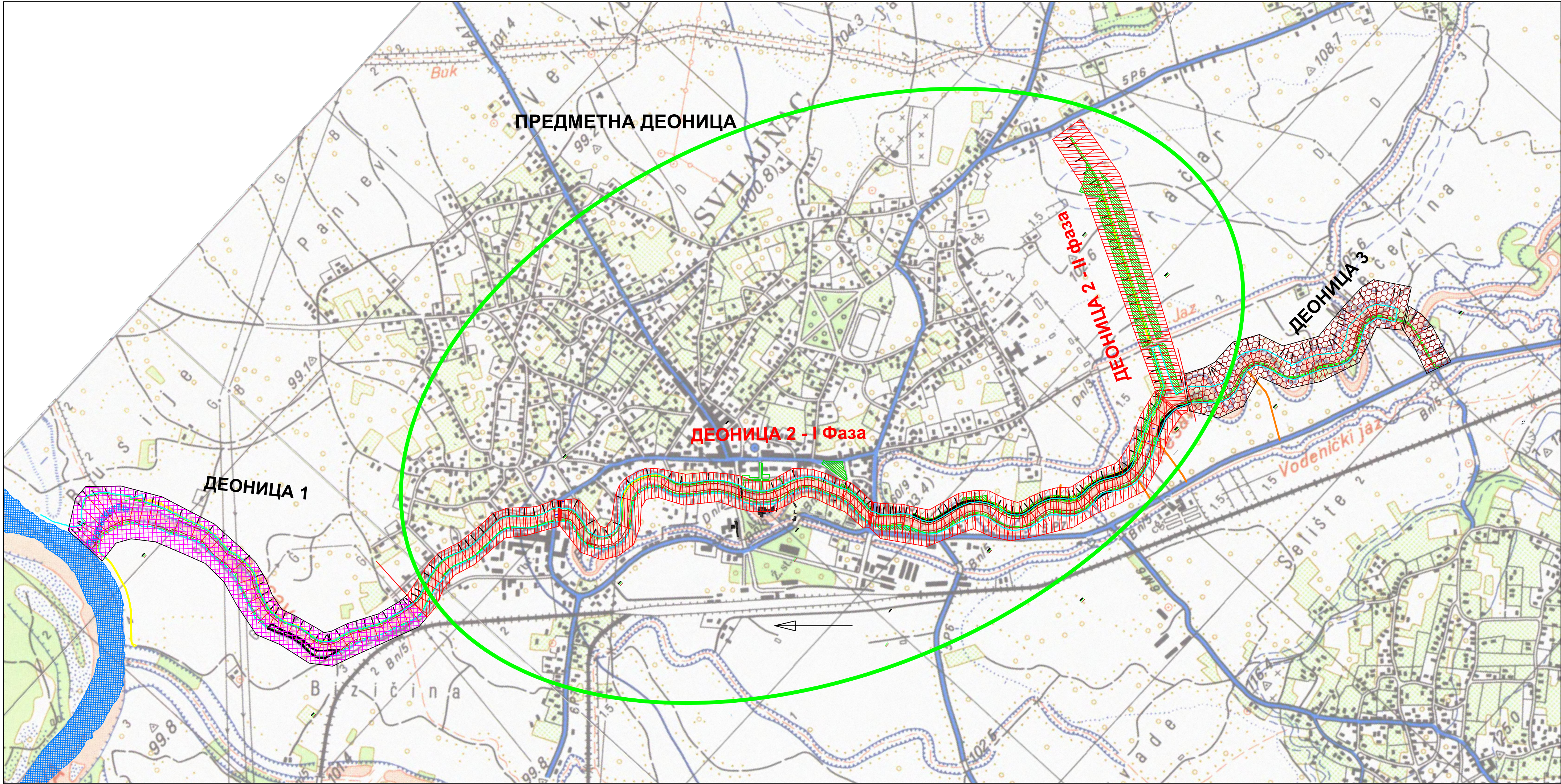


Срђан Николетић, дипл.инж.грађ

3. ЛИТЕРАТУРА

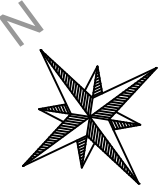
- [1] "Генерални пројекат система за заштиту од поплава реке Ресаве, од ушћа у Велику Мораву до Деспотовца", Институт за водопривреду Јарослав Черни, АД, Београд, март 2011. године
- [2] Главни пројекат регулације реке Ресаве, од ушћа у Велику Мораву до потока Бук, од км 0+000 до км 5+100, Институт за водопривреду "Јарослав Черни" АД, Београд, децембар 2011.године
- [3] "Експертиза поплавног догађаја из 2014. године са концепцијом техничког решења хитних радова на заштити ширег подручја Свилајнца", Институт за водопривреду Јарослав Черни, АД, Београд, март 2015. године
- [4] Пројекат изведеног објекта хитних радова на заштити шире области Свилајнца од поплава реке Ресаве и њених притока, конзорцијум „ЈВ Приједорпутеви - Водопривреда“, 2020. године
- [5] Прохаска С., Бартош Дивац В. са сарадницима: Интензитети јаких киша у Србији. Монографија. Издавач: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, ISBN 978-86-82565-40-6, стр. 1-481

1.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



ПРЕГЛЕДНИ СИТУАЦИОНИ ПЛАН

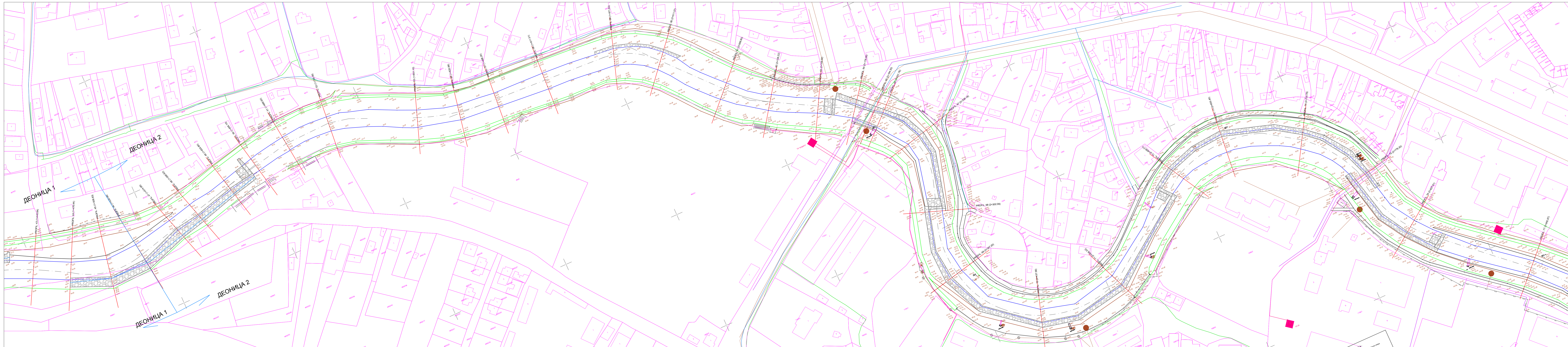
Р 1:25000



ЛЕГЕНДА

- ДЕОНИЦА 1 - од км 0+000 до км 1+540
- ДЕОНИЦА 2 - од км 1+540 до км 4+975 (1.фаза) и трансверзални насип потока Бук (2.фаза)
- ДЕОНИЦА 3 - од км 4+975 до км 6+065 и трансверзални насип до високог терена на левој обали

 ИДРОИЗВОД ДИД АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.		Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд	Ознака техн. док.:
Назив пројекта: Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнаца од великих вода Ресаве и њених притока		Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+ 540 - км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук		ИДР
Одговорни пројектант: Срђан Николетић, дипл.инж.грађ. бр. лиценце: 314 Р727 18		СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА		Датум: Јун 2021.
Одговорни пројектант:		Назив објекта: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснообалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајнац десно")		Размера: 1:25.000
Пројектант: Бранка Шего, маст.инж.грађ.		Назив цртежа: ПРЕГЛЕДНА СИТУАЦИЈА		Број прилога: 1.1



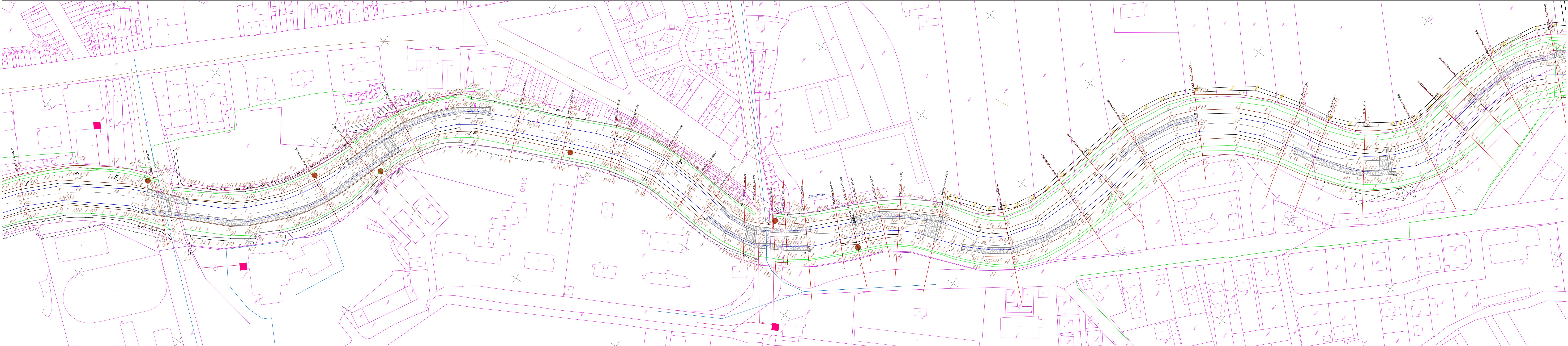
СИТУАЦИОНИ ПЛАН
ТОКА РЕКЕ ПЕСАВЕ
од км 1+540 до км 4+975
ФАЗА 1
Р 1:1000



ЛЕГЕНДА:

- Круна насипа
- Ножица насипа
- Камена заштита
- Минор корито

 hidrovod d.d. AD za studije, istraživanja, projektovanje i inženjering s.p. o.		Петра Драшчић 56 21000 Nova Sela		Инвеститор: Јавно предузеће за привредну "Српска" у привредности ДР, 41970
Назив пројекта:	Иако је ризику заштите ширег подручја Савињца од великих вода Ресаве и неких притока Деоница II: Реконструкција регулационог корита реке Ресаве кроз Савињца од км +1540 - км +1975 (по улазу потока БУК у регулационо дејственогналног натака потока БУК)			Знање
Одговорни пројектант:	Срђан Николетић, дип.инж.грађ. бр. лиценце: 314 П727 18			Датум
Одговорни пројектант:	Назив дела пројекта: СВЕСКА I - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕНЈЕРСКОГ ОБЈЕКТА			Разматрање
Одговорни пројектант:	Назив објекта: Реконструкција регулационог корита реке Ресаве од км +1540 до км +1975 и дејственогналног натака потока БУК (заштита катета "Савињска девета")			Разматрање
Пројектант:	Назив ситуација: ДЕТАЉНА СИТУАЦИЈА Бранка Шего, мост инж.грађ. РЕКА РЕСАВА од км +1540 до км +2942			Број



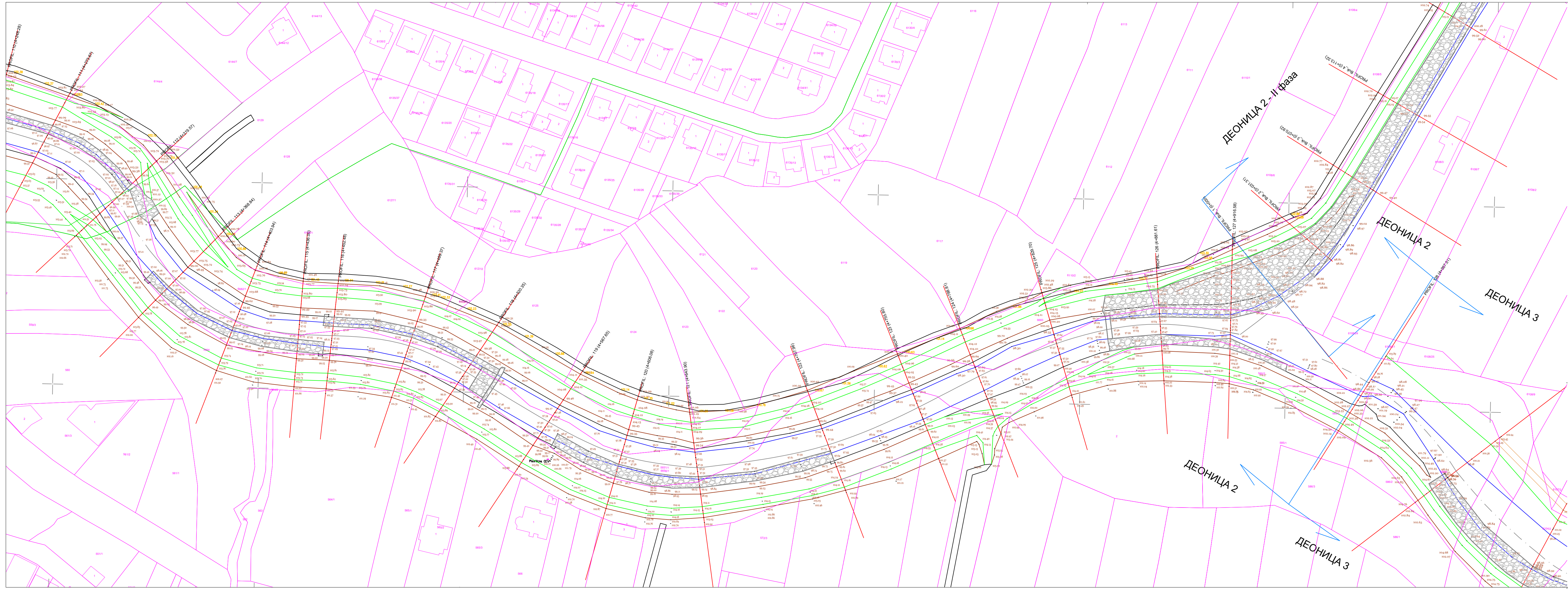
СИТУАЦИОНИ ПЛАН
ТОКА РЕКЕ РЕСАВЕ
од км 1+540 до км 4+975
ФАЗА 1
Р 1:1000



ЛЕГЕНДА:

- Круна насипа
- Ножица насипа
- Камена заштита
- Минор корито

hidrosvod did АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.		Петра Драгичића 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: Јавно водопроводно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд
Назив пројекта:	Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока Деоница II: Реконструкција регулационог корита реке Ресаве кроз Свилајцац од км 1+540 - км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснобалног насипа потока Бук		Ознака тех. док.: ИДР
Одговорни пројектант:	Срђан Николетић, дипл.инж.граф, бр. лиценце: 314 Р727/18	Назив дела пројекта: СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА	Датум: Јун 2021.
Одговорни пројектант:		Назив објекта: Реконструкција регулационог корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснобалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајцац десно")	Размера: 1:1000
Пројектант:	Бранка Шего, маст.инж.граф,	Назив цртежа: ДЕТАЉНА СИТУАЦИЈА РЕКА РЕСАВА од км 2+942 до км 4+319	Број прилога: 1.2.2



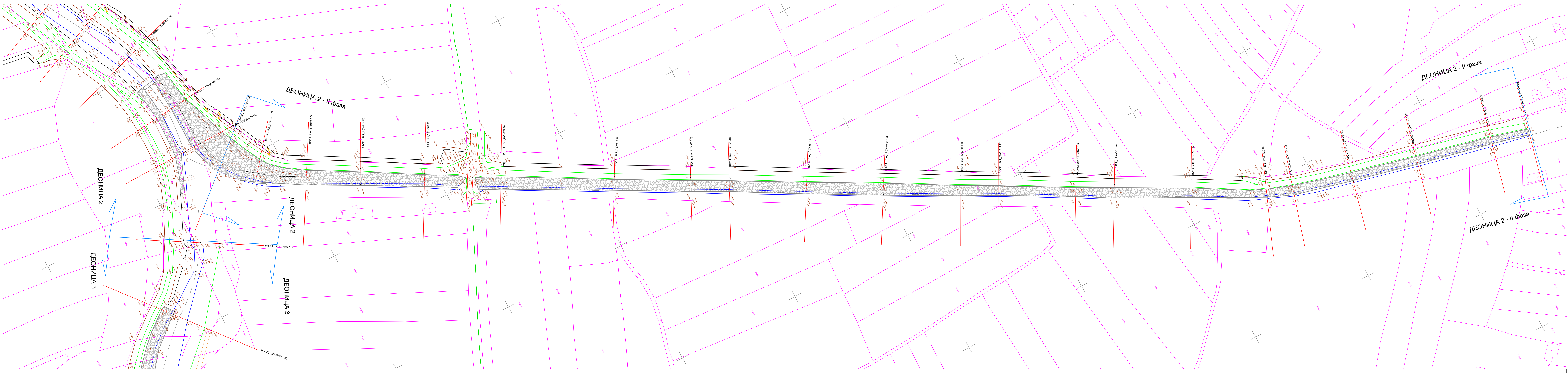
СИТУАЦИОНИ ПЛАН
ТОКА РЕКЕ РЕСАВЕ
од км 1+540 до км 4+975
ФАЗА 1
Р 1:1000



ЛЕГЕНДА:

- Круна насипа
- Ножица насипа
- Камена заштита
- Минор корито

 hidrozavod did АД за студије, истраживање, пројектовање и инжењеринг са п.о.		Петра Драшковица 56 21000 Нови Сад		Инвеститор: Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд		
Назив пројекта:		Идејно решење заштите ширег подручја свилајнаца од великих вода Ресаве и њених притока Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 - км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук				Ознака тех. док.: ИДР
Одговорни пројектант:		Срђан Николетић, дипл.инж.грађ. Бр. лиценце: 314 Р727 18		Назив дела пројекта: СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА		Датум: Јун 2021.
Одговорни пројектант:				Назив објекта: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснообалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајнац десно")		Размера: 1:1000
Пројектант:		Бранка Шеро, маст.инж.грађ.		Назив цртежа: ДЕТАЉНА СИТУАЦИЈА РЕКА РЕСАВА од км 4+319 до км 4+975		Број прилога: 1.2.3

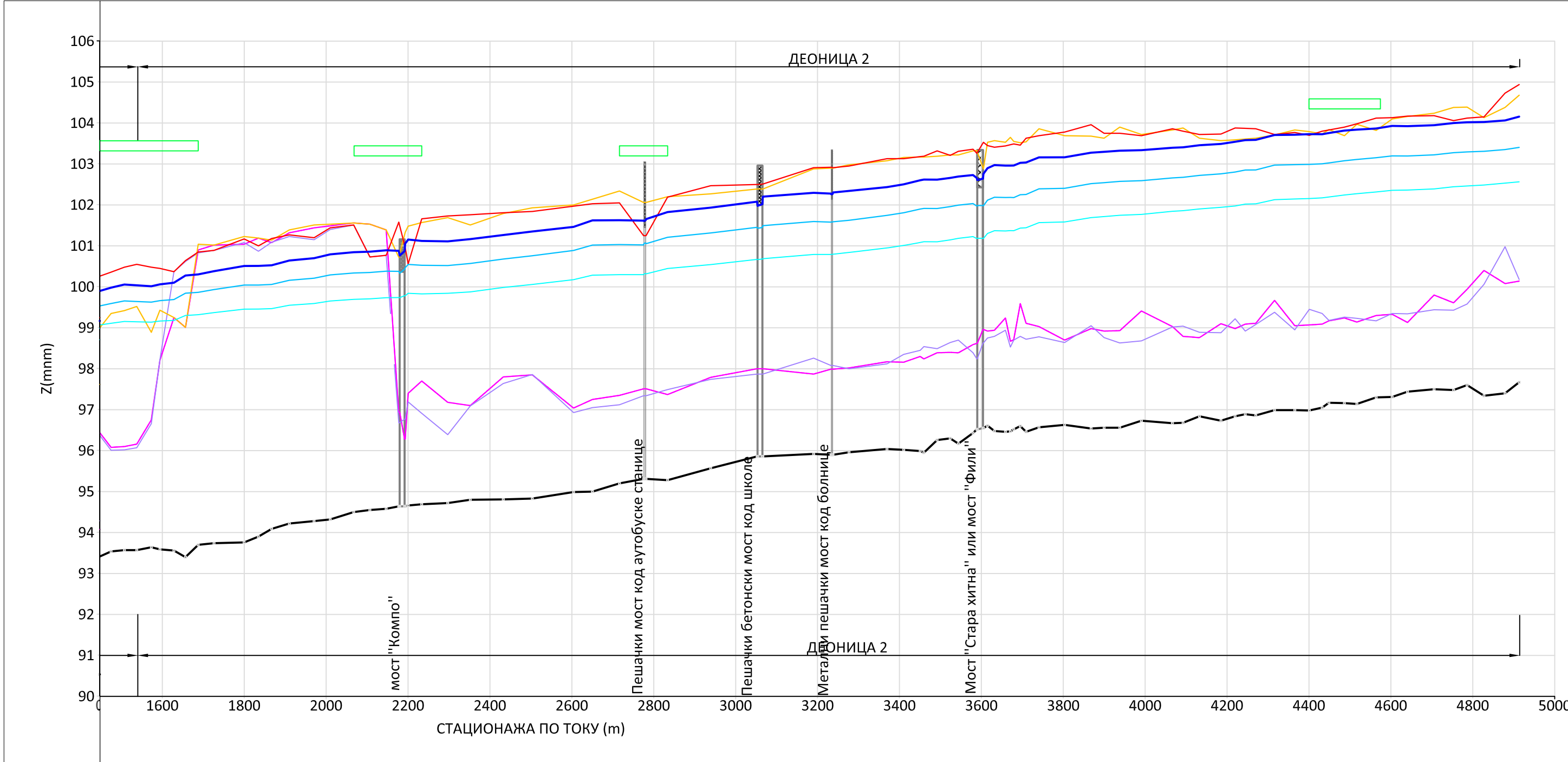


СИТУАЦИОНИ ПЛАН
ТОКА ПОТОК БУК
од км 0+000 до км 1+030
ФАЗА 2
P 1:1000



- ЛЕГЕНДА:
- Круна насипа
 - Ножица насипа
 - Камена заштита
 - Минор корито

hidrozavod did		Петра Дрешина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд
Назив пројекта: Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве и камена заштита (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснобалног насипа потока Бук		Назив дела пројекта: СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснобалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајнац десно")	Основа техни. док.: ИДР
Одговорни пројектант: Срђан Николетић, дипл.инж.грађ. Бр. лиценце: 314 P727 18	Назив објекта: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснобалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајнац десно")	Назив цртежа: ДЕТАЉНА СИТУАЦИЈА ПОТОК БУК од км 0+000 до км 1+030	Датум: Јун 2021. Размера: 1:1000 Број прилога: 1.2.4



ПОДУЖНИ ПРОФИЛ
РЕГУЛАЦИЈЕ РЕКЕ РЕСАВЕ
од ркм 1+540 до ркм 4+975

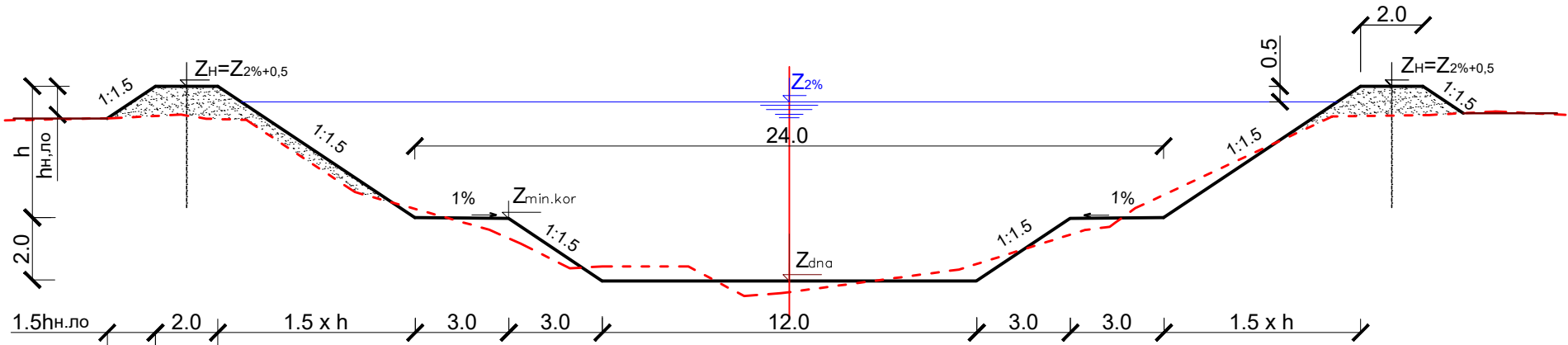
Р 1:100/1000

ЛЕГЕНДА

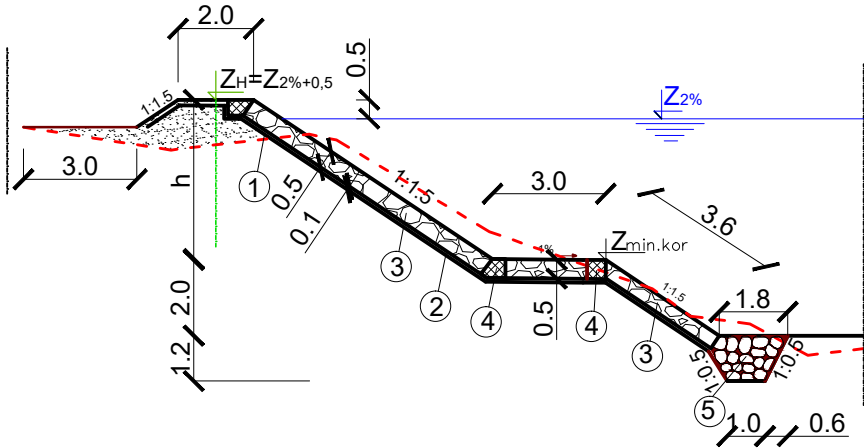
- Z(Q1%)
- Z(Q2%)
- Z(Q5%)
- Дно по талвегу
- Лева обала
- Десна обала
- Кота круне левог насипа
- Кота круне десног насипа
- Круна насипа испод Z(Q1%)

	hidrozavod did АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.	Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд
Назив пројекта: Идејно решење заштите ширег подручја Свилајца од великих вода Ресаве и њених притока Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајца од км 1+ 540 - км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук			Ознака техн. док.: ИДР
Одговорни пројектант: Срђан Николетић, дипл.инж.грађ. бр. лиценце: 314 Р727 18		Назив дела пројекта: СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА	Датум: Јун 2021.
Одговорни пројектант:		Назив објекта: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснообалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајца десно")	Размера: 1:100/1000
Пројектант: Бранка Шего, маг.инж.грађ.		Назив цртежа: ПОДУЖНИ ПРОФИЛ РЕКЕ РЕСАВЕ - ДЕОНИЦА 2 ОД КМ 1+540 ДО КМ 4+975 -	Број прилога: 2

Типски попречни профил регулисаног корита на деоници 2
Р 1:200



Типски попречни профил заштите корита реке Ресаве на деоници 2
(у зони мостова, конкавних страна кривина и улива потока Бук)
Р 1:200

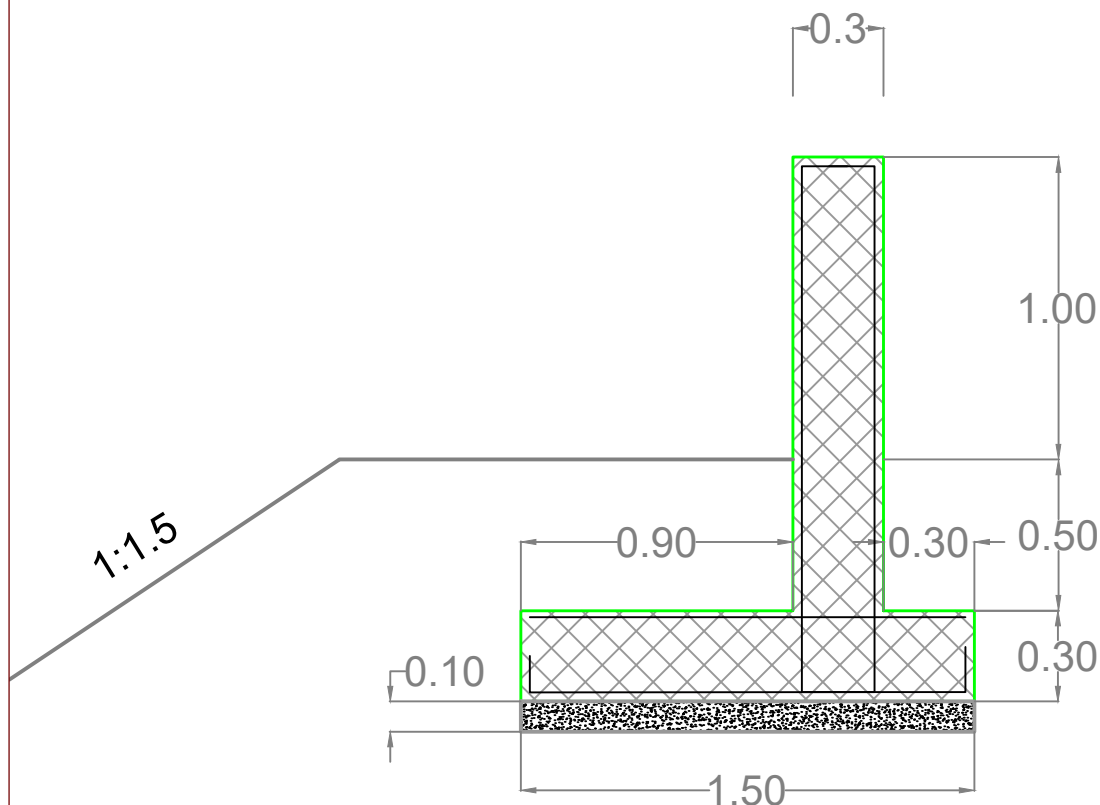


- 1 - филтерски слој d=10 cm
- 2 - геотекстил тип 250
- 3 - ређан ломљени камен d=0,5 m у цементном малтеру
- 4 - упорна АБ греда МБ 30
- 5 - ножица од ролираног камена d=0,5 m у бетону МБ 20

— ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ КОРИТА
— РЕГУЛИСАНО СТАЊЕ КОРИТА

PIR POSREDOVANJE АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.		Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд
Назив пројекта:	Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+ 540 - км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук		Ознака техн. док.: ИДР
Одговорни пројектант:	Срђан Николетић, дипл.инж.граф. бр. лиценце: 314 Р727 18	Назив дела пројекта: СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА	Датум: Јун 2021.
Одговорни пројектант:		Назив објекта: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснообалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајнац десно")	Размера: 1:200
Пројектант:	Бранка Шего, маст.инж.граф.	Назив цртежа: ТИПСКИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ РЕГУЛИСАНОГ КОРИТА И ОБАЛОУТВРДЕ	Број прилога: 3.1

Пресек армиранобетонског зида

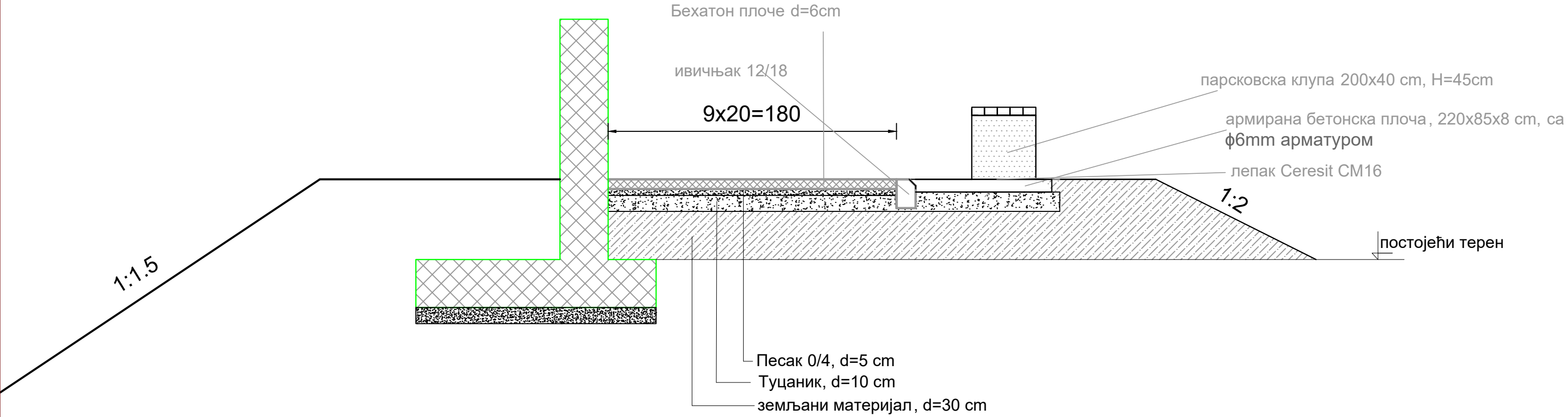


$P_z=0.90 \text{ m}^3/\text{m}$ - АВ, МВ30, V4

$P_t=0.15 \text{ m}^3/\text{m}$ - тампон слој шљунка $d=10 \text{ cm}$

	Hidro Zavod did АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.	Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд
Назив пројекта: Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+540 - км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук	Назив дела пројекта: СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА	Ознака техн. док.: ИДР	
Одговорни пројектант: Срђан Николетић, дипл.инж.грађ. бр. лиценце: 314 Р727 18	Назив објекта: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснообалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајнац десно")	Датум: Јун 2021.	
Одговорни пројектант:	Назив цртежа: ТИПСКИ ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК ЗАШТИТНОГ ОБАЛНОГ АБ ЗИДА	Размера: 1:20	
Пројектант: Бранка Шего, маст.инж.грађ.	Назив цртежа:	Број прилога: 3.2	

Пресек шетне стазе



ДТД hidrozavod did АД за студије, истраживања, пројектовање и инжењеринг са п.о.		Петра Драпшина 56 21000 Нови Сад	Инвеститор: Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Булевар уметности 2А, Нови Београд
Назив пројекта: Идејно решење заштите ширег подручја Свилајнца од великих вода Ресаве и њених притока Деоница II: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве кроз Свилајнац од км 1+ 540 - км 4+975 (до ушћа потока Бук) и реконструкција деснообалног насипа потока Бук			Ознака техн. док.: ИДР
Одговорни пројектант: Срђан Николетић, дипл.инж.грађ. бр. лиценце: 314 Р727 18		Назив дела пројекта: СВЕСКА 1 - ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКОГ ОБЈЕКТА	Датум: Јун 2021.
Одговорни пројектант:		Назив објекта: Реконструкција регулисаног корита реке Ресаве од км 1+540 до км 4+975 и деснообалног насипа потока Бук (заштитна касета "Свилајнац десно")	Размера: 1:20
Пројектант: Бранка Шего, маст.инж.грађ.		Назив цртежа: ТИПСКИ ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СЕРВИСНЕ (ШЕТНЕ) СТАЗЕ И ОБАЛНОГ АБ ЗИДА	Број прилога: 3.3