



ТРЕНУТНА ПРАКСА ИЗМУЉИВАЊА СЕДИМЕНТА (ПРИМЕР ПЛОВНОГ БЕГЕЈА)

Проф. др Владимир Мученски, mucenski@uns.ac.rs



ДЕПАРТМАН ЗА
ГРАЂЕВИНАРСТВО
И ГЕОДЕЗИЈУ

0.1. НАСЛОВНА СТРАНА ГЛАВНЕ СВЕСКЕ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

0 – ГЛАВНА СВЕСКА

Инвеститор: **ЈВП „ВОДЕ ВОЈВОДИНЕ“ НОВИ САД**

Објекат: **ИЗМУЉИВАЊА, ДЕПОНОВАЊА И РЕМЕДИЈАЦИЈЕ
СЕДИМЕНТА ПЛОВНОГ БЕГЕЈА ОД ДРЖАВНЕ ГРАНИЦЕ ДО ХИДРОЧВОРА
КЛЕК, ЕМС ШИФРА: RORS-15**

Врста техничке документације: **ИДП идејни пројекат**

За грађење / извођење радова: **грађење/санација постојећег објекта**

Пројектант: **Факултет техничких наука, Центар за хидротехнику и геодезију,
Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 6**

Одговорно лице пројектанта: **проф. др Срђан Колаковић**

Потпис



Главни пројектант: **проф. др Срђан Колаковић, дипл. инж. грађ.**

Број лиценце: **313 01 04 03**

Потпис:



Број техничке документације: **01-192/349-2**

Место и датум: **Нови Сад, јануар 2022. године**

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ - СВЕСКА СО

СО.1 НАСЛОВНА СТРАНА СТУДИЈЕ ОПРАВДАНОСТИ - СВЕСКА СО

Инвеститор: **ЈВП „ВОДЕ ВОЈВОДИНЕ“ НОВИ САД**

Објекат: **ИЗМУЉИВАЊЕ, ДЕПОНОВАЊЕ И РЕМЕДИЈАЦИЈА
СЕДИМЕНТА ПЛОВНОГ БЕГЕЈА ОД ДРЖАВНЕ ГРАНИЦЕ ДО ХИДРОЧВОРА
КЛЕК, ЕМС ШИФРА: RORS-15**

Врста техничке документације: **ИДП идејни пројекат**

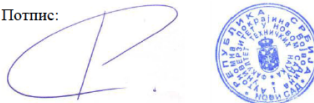
Назив и ознака дела пројекта: **СО – Студија оправданости**

За грађење / извођење радова: **нова градња**

Пројектант: **Факултет техничких наука, Центар за хидротехнику у геодезију,
Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 6**

Одговорно лице пројектанта: **проф. др Срђан Колаковић**

Потпис:

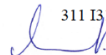


Одговорни пројектанти Студије оправданости :

Проф. др Владимир Мученски, **маст. инж. грађ.**

Број лиценце: **311 I312 09**

Потпис:



Проф. др Игор Пешко, **маст. инж. грађ.**

Број лиценце: **311K05311**

Потпис:

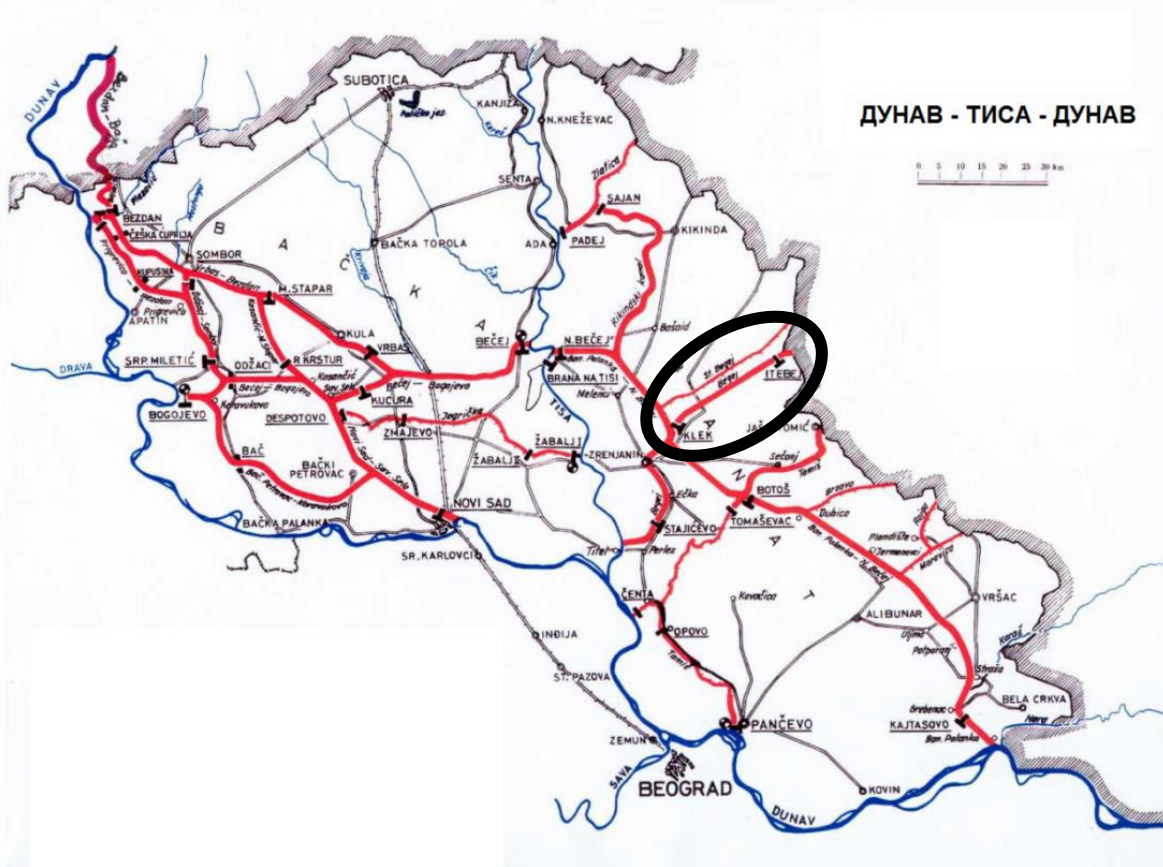


Број техничке документације: **01-192/352-3**

Место и датум: **Нови Сад, Јануар 2022. године**

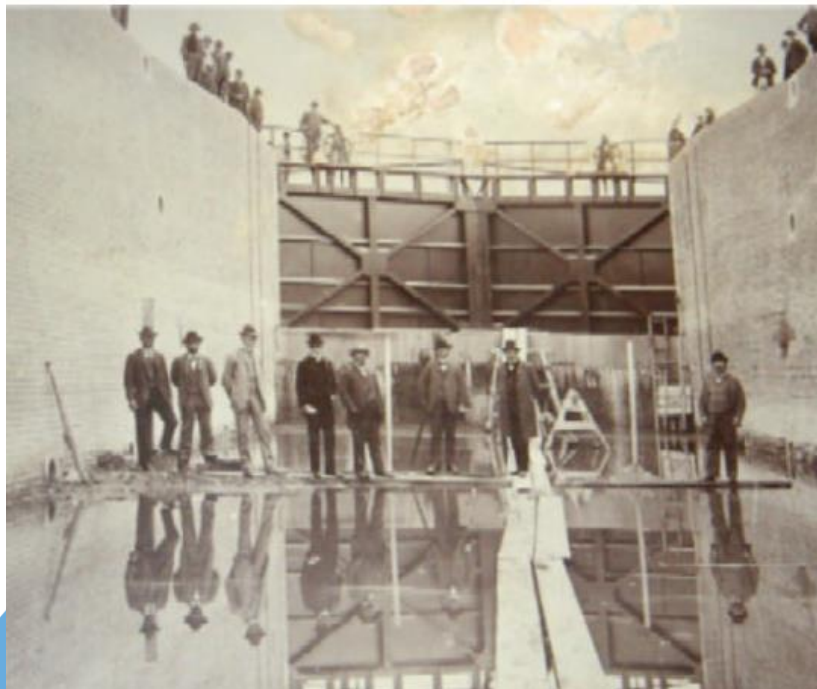
- Део међународног пројекта прекограничне сарадње са **Републиком Румунијом** у циљу решавања вишедеценијског проблема загађеног седимента на дну канала Пловни Бегеј
- Доношењем **Закона о потврђивању европског споразума о главним унутрашњим водним путевима од међународног значаја** (AGN), Република Србија се обавезала да гради и развија своје унутрашње водне путеве и луке од међународног значаја
- Једно од „**основних уских грла**” које се у овом Споразуму наводи је и пловни пут Бегеја (Е 80-01-02) од ушћа до српско-румунске границе

ПЛОВНИ БЕГЕЈ



- дужина пловне каналске мреже је око 600km
- Дужина Пловног Бегаја око 70km
- У Србији око 32 km
- просечан протицај од 10 до 25 m³/s

ПЛОВНИ БЕГЕЈ – КРАТАК ИСТОРИЈАТ



- **1718. г.** – почетак изградње
- **1756. г.** – завршетак изградње
- **1850-их** - услови на Пловном Бегеју су се погоршали услед недовољног одржавања
- **1871. г.** основано Удружење за управљање водама за реке Тамиш и Бегеј
- **1902. и 1913.** последњи пут су обимни радови на регулацији корита Канала Бегеј
- **1910. - 1912. г.** изграђена су четири комплекса преводница са уставама – два у Србији (Клек и Итебеј) и два у Румунији (С. Мартин и С. Михаљ)
- **1958. г.** пловидба је обустављена на југословенско-румунској граници због политичких и економских разлога



Реконструкција и санација
преводнице С. Итебеј, јун 2021

Студија изводљивости ревитализације Канал Бегеј, Факултет техничких наука Нови Сад, фебруар 2016

Елаборат о геотехничким истраживањима терена, Централна путна лабораторија Нови Сад, децембар 2018

Претходна студија оправданости са генералним пројектом измуљивања, депоновања и ремедијације седимента Пловног Бегеја од државне границе до хидрочвора Клек, Факултет техничких наука Нови Сад, јул 2019

Просторни план подручја посебне намене ревитализације канал Бегеј, ЈП "Завод за урбанизам Војводине, октобар 2020 - („Службени лист АПВ", број 9/21, у даљем тексту: Просторни План)

Елаборат о геотехничким истраживањима терена за потребе израде идејног пројекта – депонија за одлагање седимента КО Зрењанин III, Централна путна лабораторија Нови Сад, април 2021

Идејно решење измуљивања, депоновања и ремедијације седимента Пловног Бегеја од државне границе до хидрочвора Клек, Факултет техничких наука Нови Сад, април 2021

Локацијски услови ROP-PSUGZ-28024-LOC-1/2021 од 14.10.2021. издати од стране Републике Србије, Аутономне покрајине Војводине, Покрајинског секретаријата за енергетику, грађевинарство и саобраћај

Студија о процени утицаја на животну средину пројекта, Факултет техничких наука Нови Сад, јануар 2022

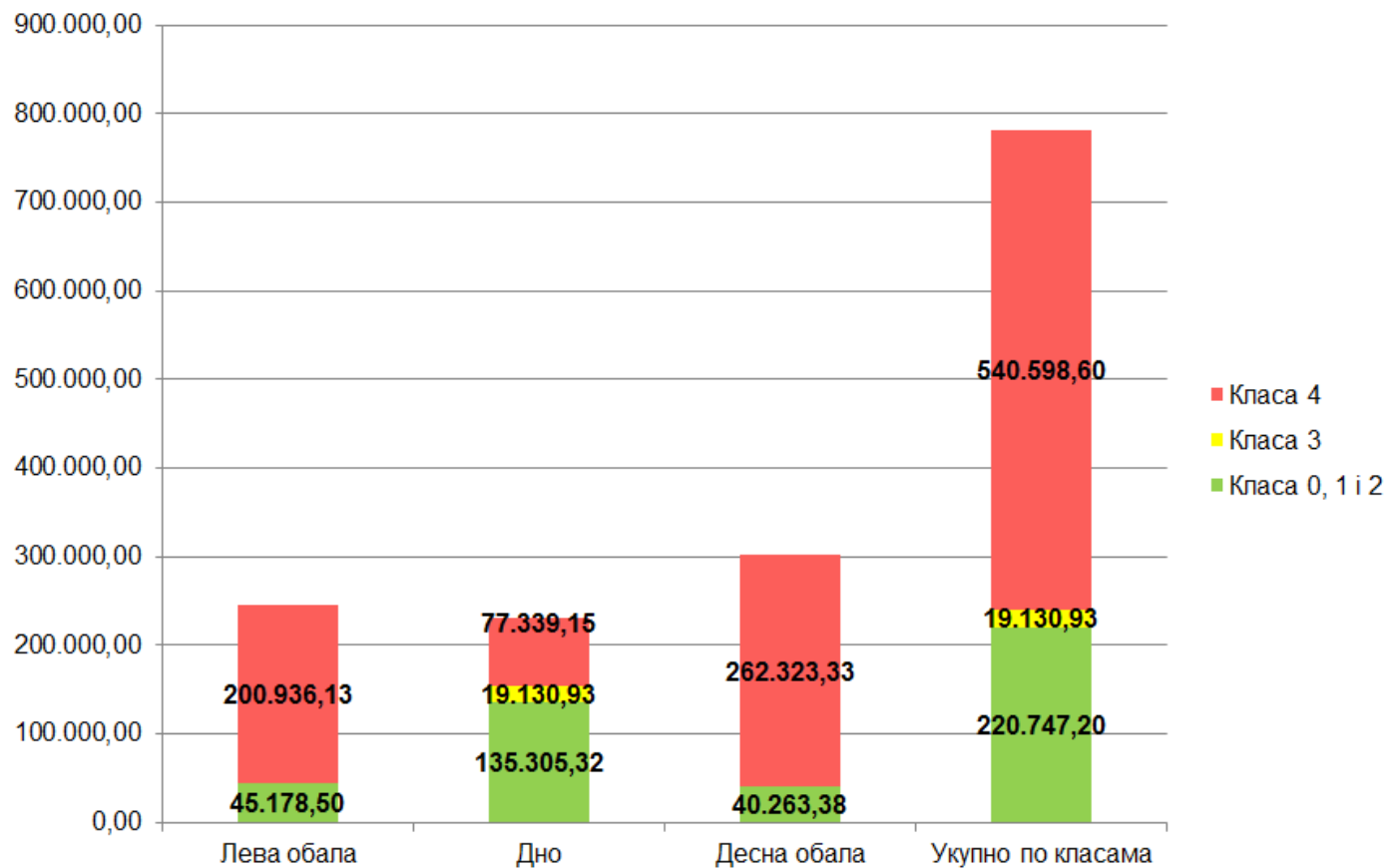
Идејни пројекат измуљивања, депоновања и ремедијације седимента Пловног Бегеја од државне границе до хидрочвора Клек, Факултет техничких наука Нови Сад, јануар 2022

ПРЕТХОДНИ РАДОВИ

- Снимање почетног стања и карактеризација седимента на локацији измуљења
 - DIN Тестови излуживања и анализа микропластика у седименту
 - Класификација отпада
 - Геотехничка истраживања
 - Хидраулички прорачун линије нивоа воде
 - Одређивање количина седимента дуж Пловног Бегеја

ПРЕТХОДНИ РАДОВИ

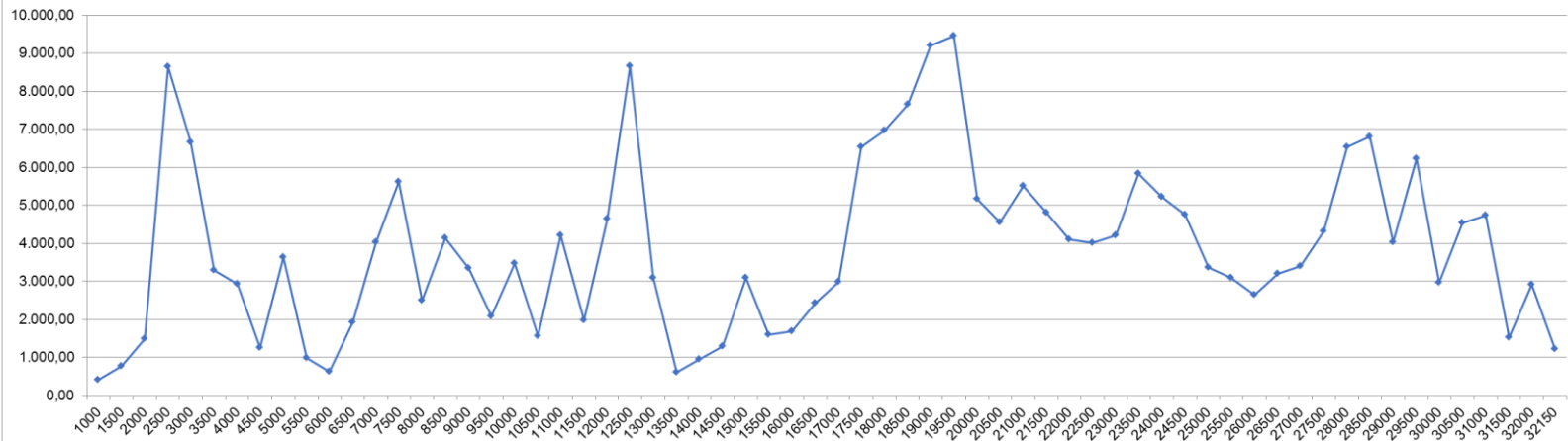
	Лева обала	Дно	Десна обала	Укупно по класама	
Класа 0, 1 и 2	45.178,50	135.305,32	40.263,38	220.747,20	28,28%
Класа 3	0,00	19.130,93	0,00	19.130,93	2,45%
Класа 4	200.936,13	77.339,15	262.323,33	540.598,60	69,27%
Укупно по деловима корита	246.114,63	231.775,39	302.586,70	780.476,72	100,00%
	31,53%	29,70%	38,77%	100,00%	
Укупно за цео ток	780.476,72				



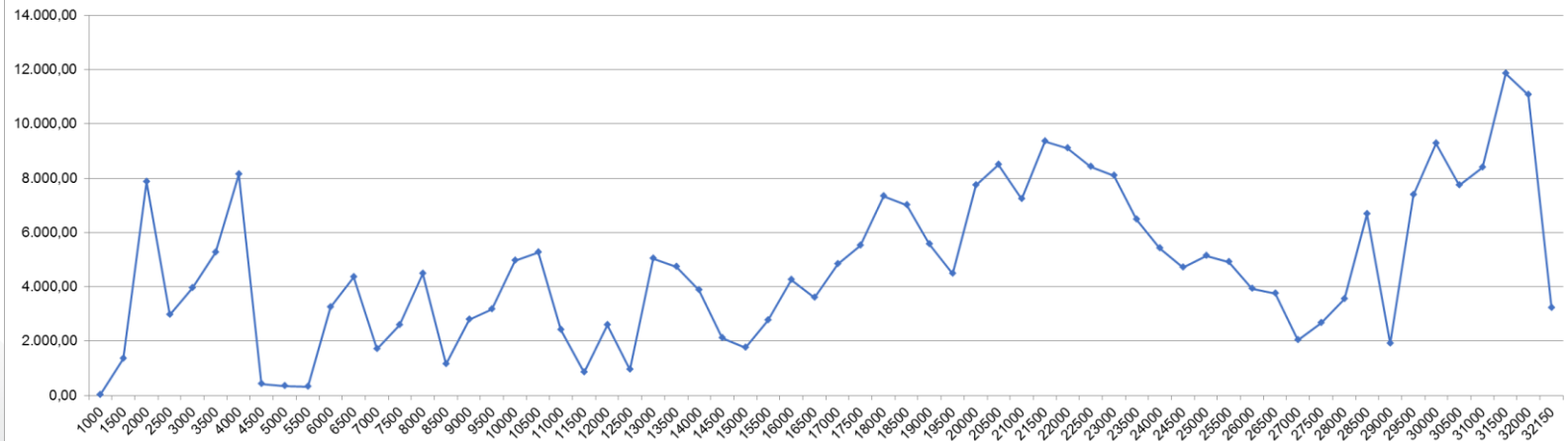
- На основу параметара за испитивање отпада и процедурних вода из депонија инертног, неопасног или опасног отпада седимент се према садржају Cu, Cr, Cd, Pb, As, Ni и Zn може сматрати **неопасним**
- За сва три узорка закључак је исти, а то је да је категорија отпада према Листи категорија отпада (Q листа) Q16, Индексни број отпада према Каталогу отпада је 01 05 99, док је карактер отпада „**неопасан**“.

број узорка	Ni	Zn	Cd	Cr	Cu	Pb	As
	mg/kg						
1DP - 1386	0,85	13,85	0,12	3,01	3,37	4,37	0,27
2LD - 1397	0,80	13,09	0,19	4,71	4,36	5,57	0,19
3LP - 1403	0,41	8,18	0,19	2,64	1,68	2,02	0,17
5DP - 1410	0,52	9,82	0,16	3,26	2,00	2,85	0,15
6DD - 1417	0,40	8,01	0,08	0,79	1,69	1,26	0,21
7DP - 1420	0,33	3,67	0,06	0,30	0,63	0,12	0,21
8DD - 1427	0,31	2,26	0,05	0,68	0,70	0,32	0,23
9DD - 1432	0,72	3,61	0,06	0,85	0,80	0,57	0,27
10DD - 1438	0,36	4,58	0,03	0,77	0,76	0,47	0,32
11LS - 1444	0,31	4,59	0,05	1,75	0,92	0,85	0,22
12DS - 1447	0,35	4,76	0,07	0,26	0,62	0,14	0,18
13DD - 1454	0,24	5,73	0,04	0,70	0,86	0,60	0,28
14LP - 1460	0,77	13,38	0,21	4,12	2,23	2,59	0,12
H15- својства отпада	500	1000	5	300	100	100	50
Процедне воде - депонија инертног отпада	0,4	4	0,04	0,5	2	0,5	0,5
Процедне воде - депонија неопасног отпада	10	50	1	10	50	10	2
Процедне воде - депонија опасног отпада	40	200	5	70	100	50	25

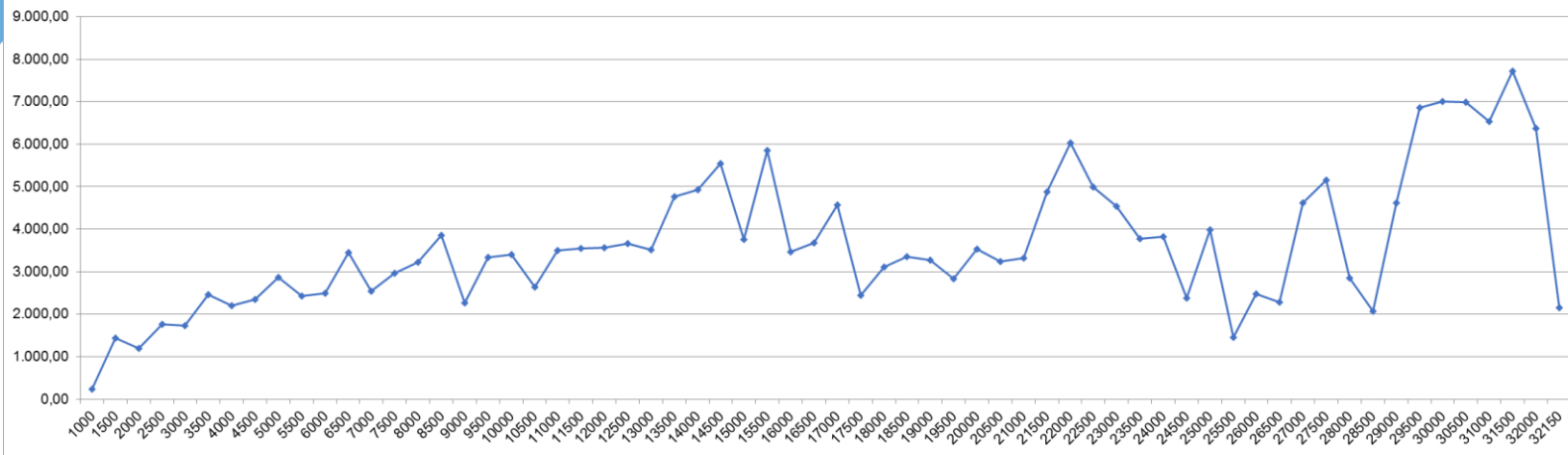
Лева обала



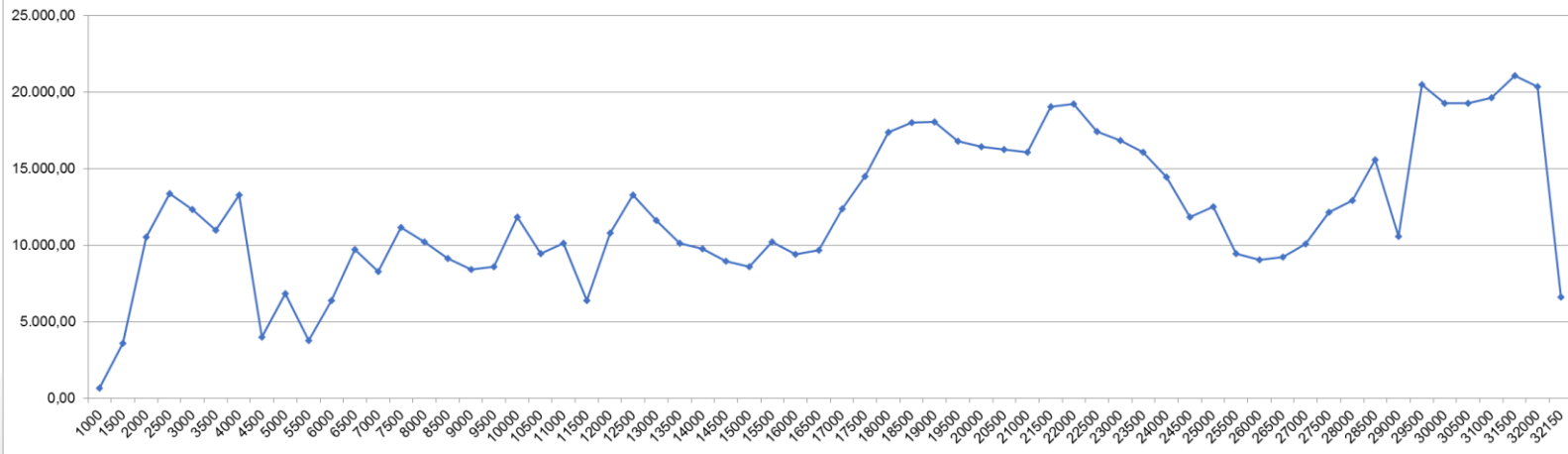
Десна обала

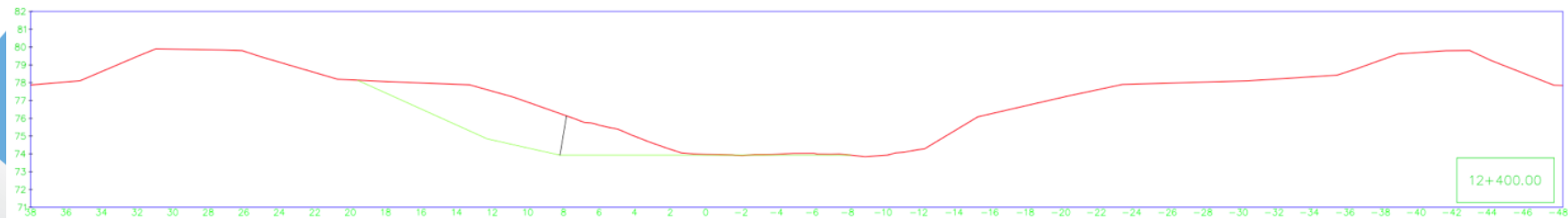
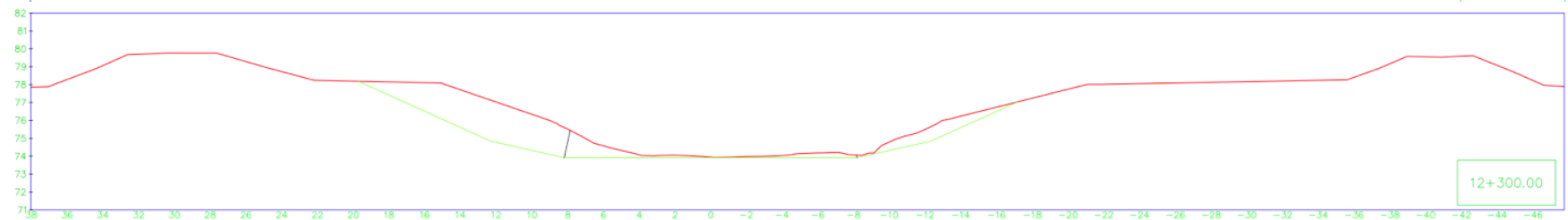
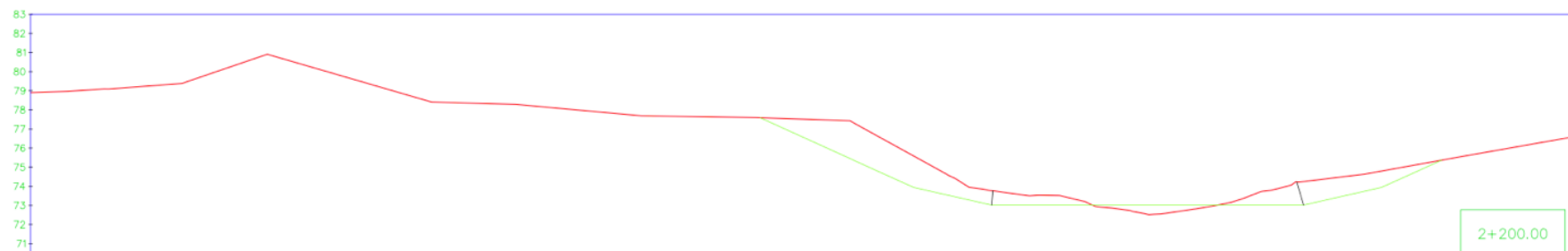
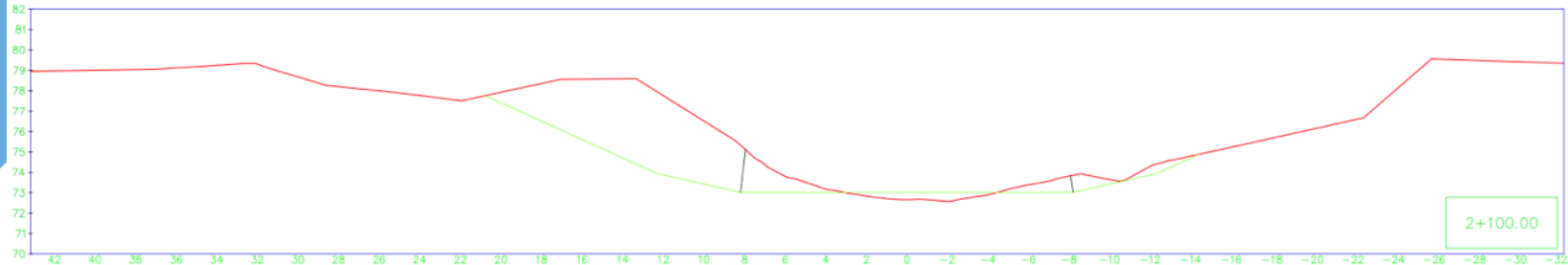


Дно

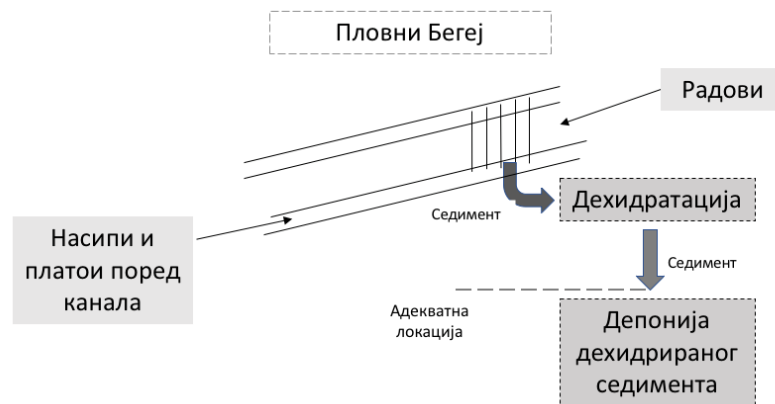
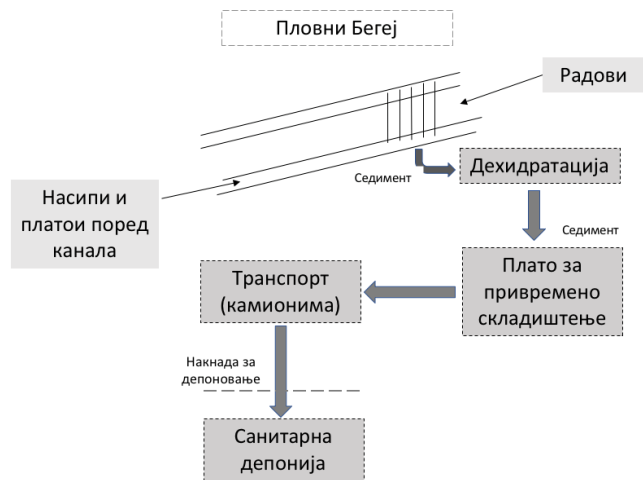


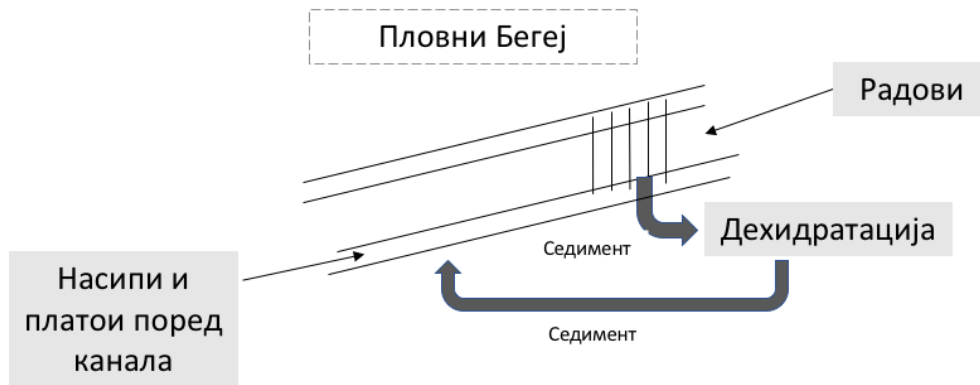
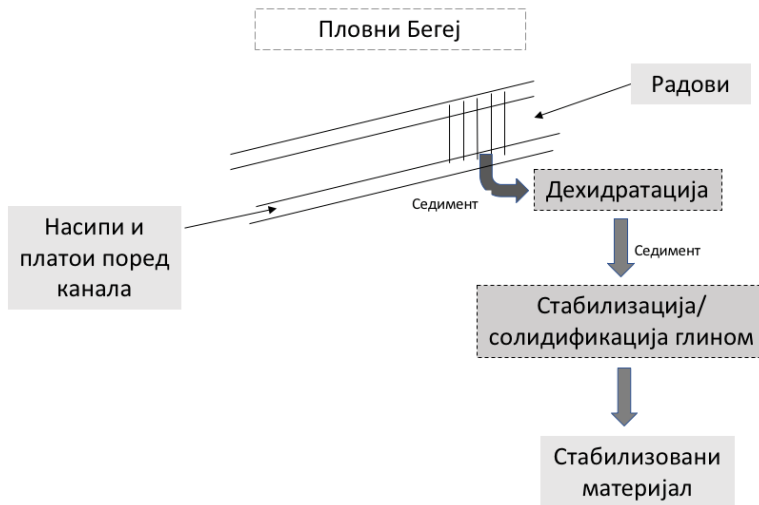
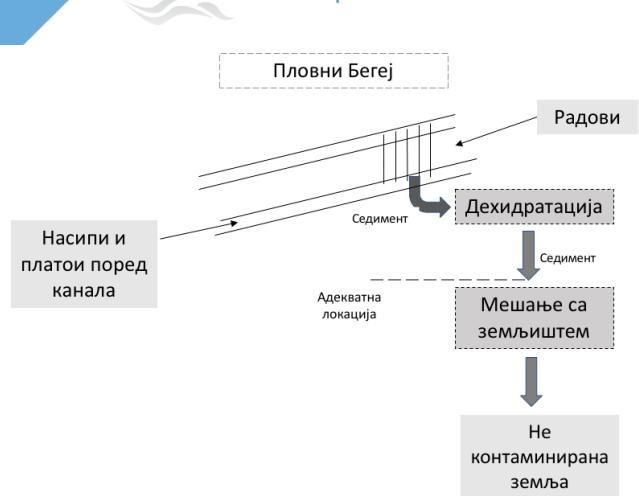
Укупно по деоници





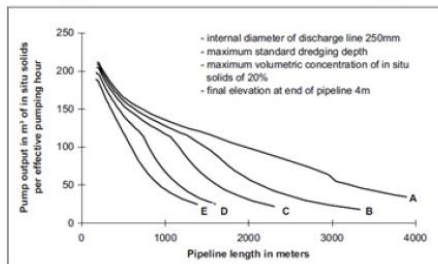
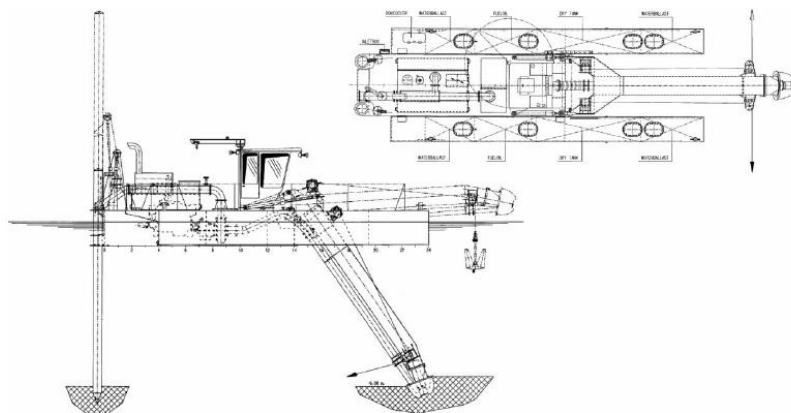
ВАРИЈАНТЕ ТРЕТМАНА





ОПЦИЈЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ИЗМУЉЕЊА

Пловни багер
рефулер – ИНС В300



Output calculated for:
Soil type

Soil type	Decisive grain size	Situ density
A - fine sand	100µm	1,900kg/m³
B - medium sand	235µm	1,950kg/m³
C - coarse sand	440µm	2,000kg/m³
D - coarse sand + gravel	1.30mm	2,100kg/m³
E - gravel	7.00mm	2,200kg/m³



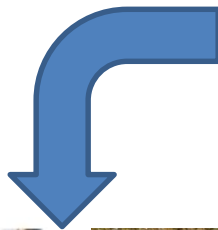
Фреза (резац)
за песок



Фреза (резац)
за муљ







**”Паковање” муља у перфориране вреће које испуштају води а задржавају муљ –
погодно за зоне где нема могућности депоновања муља у близини**

ИЗМУЉЕЊЕ









Измуљење пловним багером у комбинацији са уређајем за распрскивање



Пловило са фрезом



**Амфибијски багер са фрезом
уместо кашике**



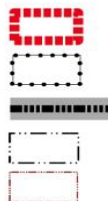
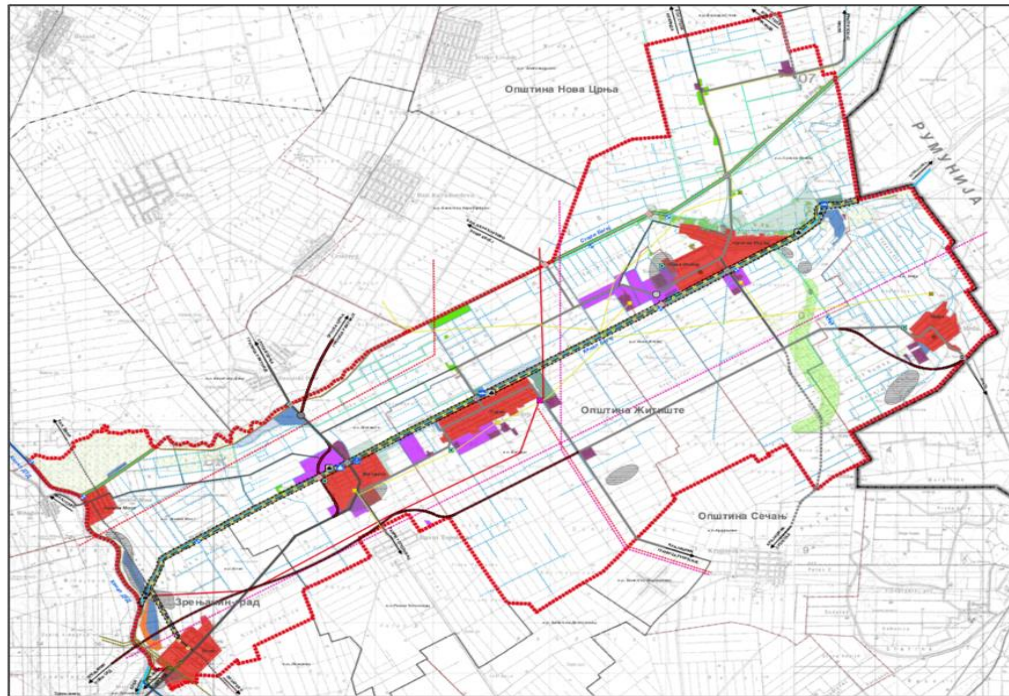
Трактор са фрезом



Гурач муља за мање канале у комбинацији са багером

Одлагање муља?

више мањих депонија или
једна велика



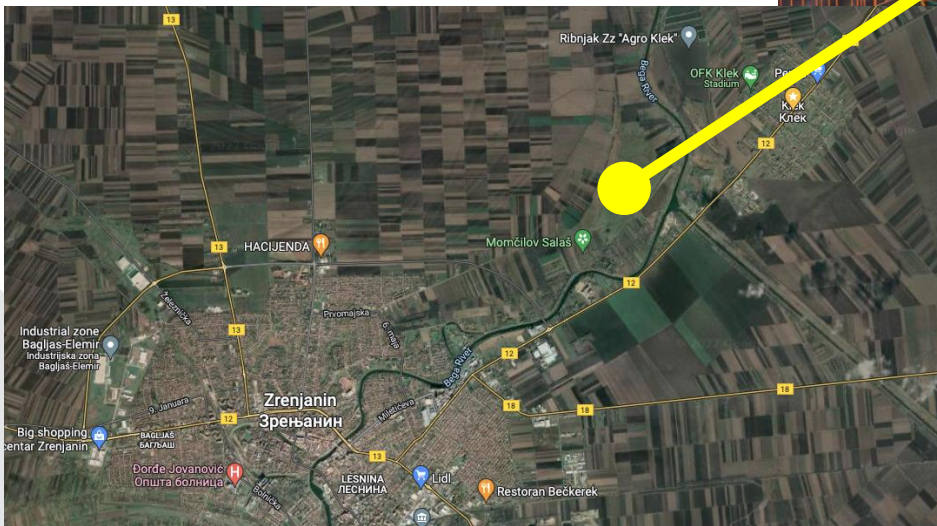
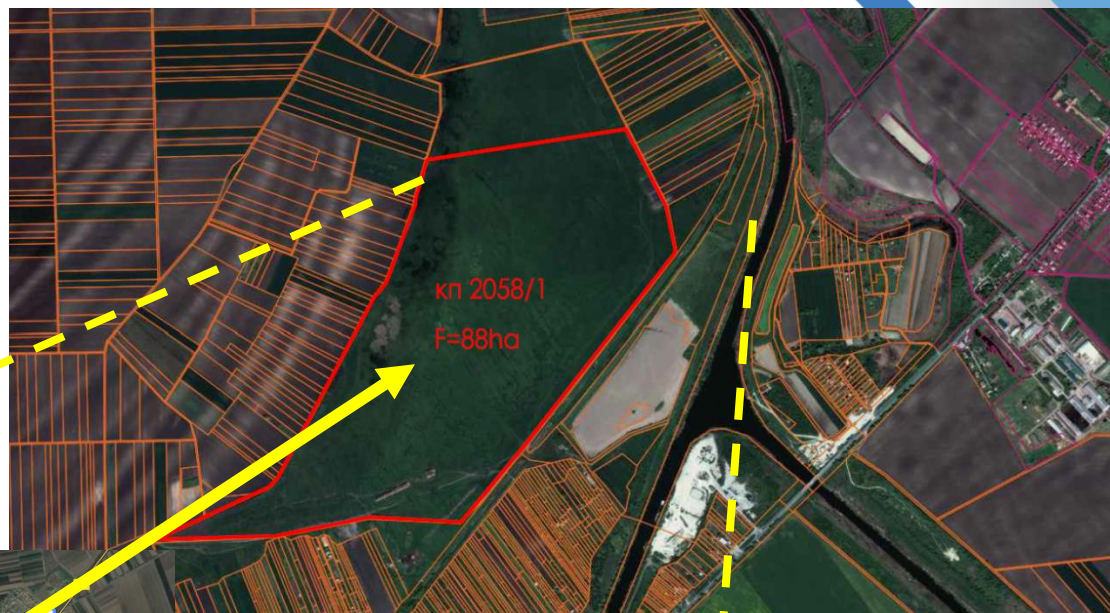
Граница обухвата плана

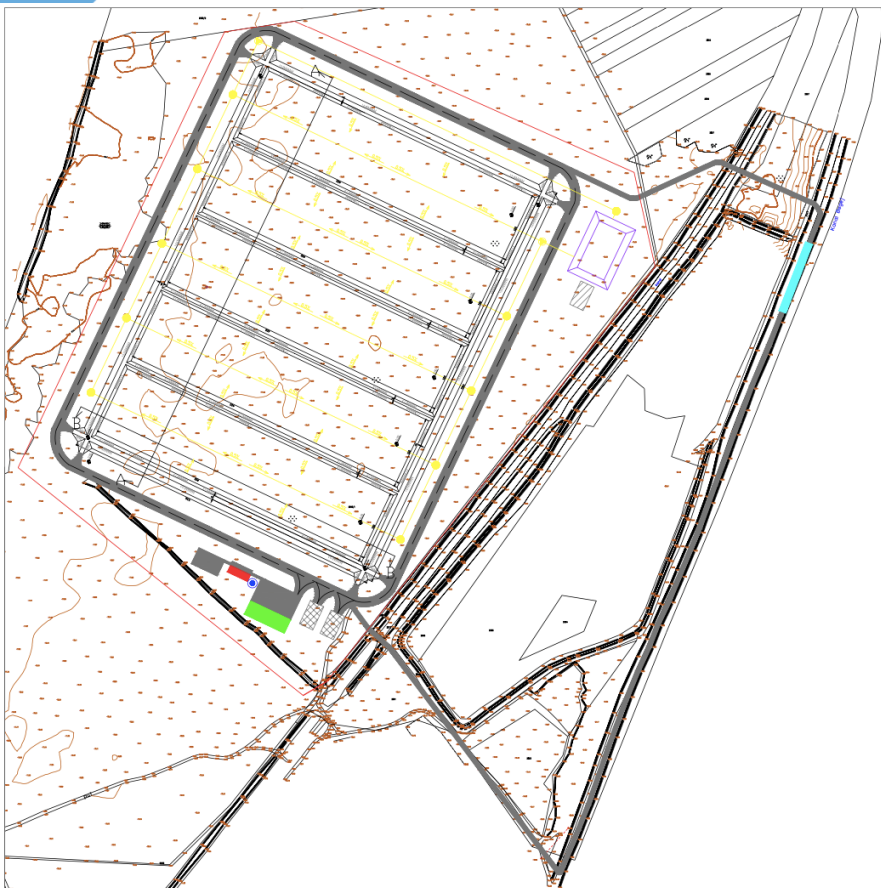
Предлог подручја посебне намене

Граница Републике Србије

Граница административног подручја јединице локалне самоуправе

Граница катстарске општине

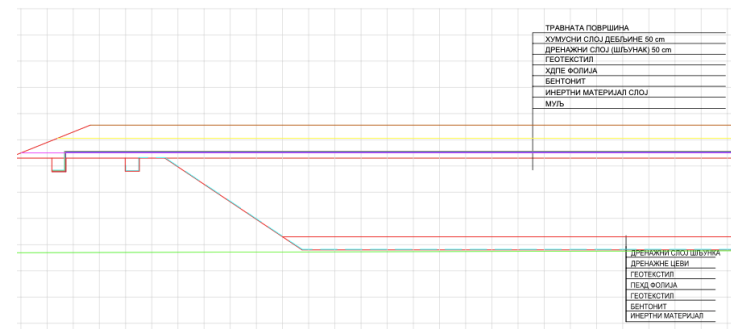




Легенда:

- дренажни систем
- ревизиони шахт
- ▲ пумпна станица
- бунар техничке воде
- ограда депоније
- тело депоније
- лагуна
- радне саобраћајнице
- претоварни простор
- управни простор
- простор за механизацију
- ▨ плато за евентуално постројење за реверсну осмозу
- ▨ платои за контролу отпада и привремено депоновање несаглашеног отпада

Издање	1	Датум издања	15.05.2022.
Пројекат	Дизајн и изградња постројења за пречишћавање отпадних вода у насељу Београд		
Дизајнер	Д-р Милош Јовановић		
Пројекат	Дизајн и изградња постројења за пречишћавање отпадних вода у насељу Београд		
Датум пројекта	15.05.2022.		
Масштаб	1:500		
Лист	1 од 1		
Тема	Дизајн и изградња постројења за пречишћавање отпадних вода у насељу Београд		
Страна	Београд		



Обала



Дно канала



Торолovac
Равни
Тополовац

Претовар + транспорт до депоније



Клек
Клек



Транспорт дуж канала

Варијанте технологија измуљења и транспорта седимента

БЕЗ ПДВ		Варијанта 1а		Варијанта 1б		Варијанта 2		Варијанта 3		Разлика у цени у односу на најповољнију варијанту у %
		Измуљење сувоземном механизацијом са камионским превозом са одлагањем ван инспекционе стазе приликом измуљења за првобитно цеђење		Измуљење сувоземном механизацијом са камионским превозом са директним утоваром у камионе		Измуљење пловном механизацијом са комбинацијом пловног и камионског транспорта		Комбинација прве две варијанте - измуљење сувоземном и пловном механизацијом са комбинацијом пловног и камионског транспорта		
Варијанте збрињавања седимента		Динар	Евро	Динар	Евро	Динар	Евро	Динар	Евро	%
Варијанта 1	Измуљење и одвоз седимента на неку од постојећих санитарних депонија	6.053.859.600,90	51.303.894,92	6.010.932.100,90	50.940.102,55	5.160.219.600,90	43.730.674,58	5.099.884.600,90	43.219.361,02	45,96%
Варијанта 2	Измуљење и одвоз седимента на нову депонију која ће се изградити за потребе овог пројекта	4.448.072.265,00	37.695.527,67	4.405.144.765,00	37.331.735,30	3.554.432.265,00	30.122.307,33	3.494.097.265,00	29.610.993,77	0,00%
Варијанта 3	Измуљење и третман контаминираног седимента мешањем са земљом	82.316.444.000,00	697.596.983,05	82.273.516.500,00	697.233.190,68	81.422.804.000,00	690.023.762,71	81.362.469.000,00	689.512.449,15	2228,57%
Варијанта 4	Измуљење и стабилизација/солидификација седимента глином	8.436.644.000,00	71.496.983,05	8.393.716.500,00	71.133.190,68	7.543.004.000,00	63.923.762,71	7.482.669.000,00	63.412.449,15	114,15%

ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ (1 + 2) БЕЗ ПДВ		6.751.313.440,46	57.457.986,73 €
1	ИЗМУЉЕЊЕ ПЛОВНОГ БЕГЕЈА	3.601.174.500,00	30.648.293,62 €
1.1	Радови измуљења канала (Свеска 3.1)	3.601.174.500,00	30.648.293,62 €
2	ИЗГРАДЊА ДЕПОНИЈЕ СЕДИМЕНТА	3.099.881.024,03	26.381.966,16 €
2.1	Пројекат архитектуре (Свеска 1) - објекти (контејнери за смештај радника)	5.940.000,00	50.553,19 €
2.1	Пројекат конструкције (Свеска 2.1) - темељи објеката и ограда	9.259.044,00	78.800,37 €
2.2	Пројекат саобраћајница (Свеска 2.2)	259.555.450,03	2.208.982,55 €
2.3	Пројекат депоније седимента (Свеска 3.2)	2.816.555.280,00	23.970.683,23 €
2.4	Пројекат електротехничких инсталација (Свеска 4)	14.511.250,00	123.500,00 €
3	ПРАТЕЋИ ТРОШКОВИ	50.257.916,43	427.726,95 €
3.1	Стручни надзор над радовима измуљења	18.005.872,50	153.241,47 €
3.2	Стручни надзор над радовима изградње депоније	15.499.405,12	131.909,83 €
3.3	Технички пријем објекта	16.752.638,81	142.575,65 €



Water Workshop 2022



ХВАЛА НА ПАЖЊИ



14-16. Septembar 2022. Novi Sad