



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
**„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“**

# ПЛАЖА ДОЊИ МИЛАНОВАЦ

**Урбанистичко техничка и техничка  
документација проширења плаже у Доњем  
Милановцу**

Идејно решење



---

**Наручилац:**  
**Општина Мајданпек**



---

Београд, 2023. године



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“

# ПЛАЖА ДОЊИ МИЛАНОВАЦ

**Урбанистичко техничка и техничка  
документација проширења плаже у Доњем  
Милановцу**

Идејно решење

РУКОВОДИЛАЦ ПРОЈЕКТА

Ива Витомир, маст.инж.грађ.

ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР

Горан Николић, дипл. грађ. инж.

ГЕНЕРАЛНИ ДИРЕКТОР

Проф. др Дејан Дивац, дипл.грађ.инж



Београд, 2023. године



ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
**„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ“**

# ПЛАЖА ДОЊИ МИЛАНОВАЦ

## Урбанистичко техничка и техничка документација проширења плаже у Доњем Милановцу

Идејно решење

### СПИСАК УЧЕСНИКА НА ИЗРАДИ ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА

#### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТИ:

Ива Витомир, маст. инж. грађ., лиценца број 314 О315 15  
Др. Слободан Радовановић, маст. инж. грађ., лиценца број 310 Р211 17

#### САРАДНИЦИ:

Мр. Биљана Цакић, дипл. инж. маш., лиценца број 332 3246 03  
Јован Шапоњић, маст.инж. грађ.  
Бојан Станковић, дипл. грађ. инж.  
Светлана Аргакијев, техн.

#### ХИДРОЛОШКА СТУДИЈА:

Владислава Бартош Дивац, дипл. грађ. инж., лиценца број 314248803  
Ненад Богдановић, маст. инж. грађ.

#### ГЕОДЕТСКИ ЕЛАБОРАТ:

Огњен Главоњић, дипл. инж. геод, лиценца број 01 0718 21  
Младен Костић, маст.инж.геод.  
Јован Петровић, дипл. инж. геод.  
Немања Аргакијев,  
Даниел Стекић, техн.  
Александар Дишлиески, техн.

#### ЕЛАБОРАТ О ЗОНАМА САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ

Др. Предраг Пајић, дипл. инж. геол., лиценца број 392 М520 13

## САДРЖАЈ ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА

<b>1.1 ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА.....</b>	<b>5</b>
Решење о одређивању одговорног пројектанта.....	7
Изјава одговорног пројектанта .....	8
Извод о регистрацији и лиценца предузећа.....	9
<b>1.2 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА .....</b>	<b>20</b>
<b>1 УВОД.....</b>	<b>21</b>
1.1 Циљ израде пројектне документације.....	22
1.2 Подлоге за израду Идејног решења.....	22
<b>2 ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ.....</b>	<b>25</b>
<b>3 ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА.....</b>	<b>26</b>
3.1 Изградња бетонског зида .....	26
3.2 Уређење обале насипањем ломљеним каменом и рефулисаним песком .....	27
3.3 Геотехнички и хидролошки услови у зони изградње .....	28
<b>4 ЦЕВОВОД ЗА ДОВОД ВОДЕ ИЗ ДУНАВА У БУНАРСКИ ШАХТ .....</b>	<b>29</b>
4.1 Постојеће стање .....	29
4.2 Новопројектовано стање .....	31
<b>1.3 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА.....</b>	<b>33</b>
<b>1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН КОНСТРУКЦИЈЕ.....</b>	<b>34</b>
1.1 МЕТОДОЛОГИЈА ПРОРАЧУНА.....	34
1.2 РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА.....	37
<b>2 ХИДРАУЛИЧКИ ПРОРАЧУНИ .....</b>	<b>40</b>
2.1 Мероводна висина таласа у зони плаже.....	40
2.1.1 Висина таласа изазваних ветром .....	40
2.1.2 Висина таласа изазваних кретањем пловила .....	41
2.2 Одређивање брзине честице воде на дну .....	42
<b>3 ОДАБИР МАТЕРИЈАЛА ЗА НАСИПАЊЕ ПЛАЖЕ .....</b>	<b>43</b>
3.1 Одређивање висине слоја насута рефулисаног шљунка .....	43
3.2 Одређивање крупноће зрна насута шљунка које се неће покренути са обале плаже .....	43
3.3 Камена ножица.....	44
<b>4 ПРОРАЧУН ПРЕЧНИКА УСИСНОГ ЦЕВОВОДА БУНАРА ЗА ВОДОСНАБДЕВАЊЕ .....</b>	<b>45</b>
<b>5 ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ И ЛОКАЦИЈИ.....</b>	<b>46</b>
<b>6 ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>48</b>
<b>1.4 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА.....</b>	<b>49</b>
Цртеж 1 Ситуациони план Доњег Милановца са положајем снимљених попречних профила 2023. године , Р 1:2 000	
Цртеж 2 Карактеристични попречни профили терена у зони плаже у Доњем Милановцу снимљени 2023. године, Р 1:100	
Цртеж 3.1-3.2 Техничко решење проширења плаже на детаљној катастаркој подлози, Р 1:1000 и 1:500	
Цртеж 4 Типски попречни профил пројектованог решења плаже, Р 1:200	
Цртеж 5 Подужни профил пројектованог усисног цевовода DN200	
Цртеж 6.1- 6.2 Основа и пресек бунарске кућице, Р 1:50	



## 1.1 ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## ИДР - ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ПРОШИРЕЊА ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ

Инвеститор: Општина Мајданпек,  
Светог Саве бб, 19 250 Мајданпек

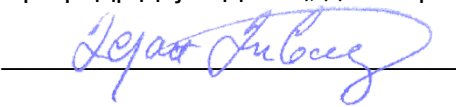
Објекат: плажа у Доњем Милановцу  
К.О.Доњи Милановац, КП:3045/1, 3473/51, 2079/1, 3380/1

Врста техничке документације: ИДР – Идејно решење

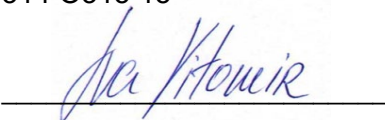
За грађење/извођење радова: доградња

Пројектант: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД, Београд  
Улица Јарослава Черног 80, Пиносава – Београд  
По решењу министарства грађевинарства, саобраћаја и  
инфраструктуре бр. 351-02-02361/2015-07 од 10.03.2016.  
год. О испуњавању услова за Лиценцу Министарства  
лиценца број: ПО80ГЗ

Одговорно лице пројектанта:  
Потпис: Генерални директор  
Проф. Др Дејан Дивац, дипл. грађ. инж.



Одговорни пројектант:  
Број лиценце: Ива Витомир, маст. инж.грађ.  
314 О315 15  
Потпис:



Број техничке документације: 61/31/23/7/08-1

Место и датум: Београд, 2023.године

## Решење о одређивању одговорног пројектанта

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Службени гласник РС”, бр. 73/2019), као:

### ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду Идејног решења у оквиру Урбанистичког пројекта за проширење градске плаже у Доњем Милановцу, одређује се:

Ива Витомир, маст. инж. грађ. .... лиценца бр. 314 О315 15

Пројектант: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД, Београд  
Улица Јарослава Черног 80, Пиносава – Београд  
по решењу Министарства грађевинарства, саобраћаја и  
инфраструктуре од 10.03.2016. године, број: 351-02-  
02361/2015-07, лиценца број: П080ГЗ

Одговорно лице/заступник: Проф. Др Дејан Дивац, дипл. грађ. инж.

Печат:



Потпис:

Број техничке документације: 61/31/23/7/08-1

Место и датум: Београд, 2023. године

## Изјава одговорног пројектанта

На основу одредби Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Службени гласник РС”, бр. 73/2019), даје се:

### ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

да је Идејно решење у оквиру Урбанистичког пројекта за проширење градске  
плаже у Доњем Милановцу

урађено у складу са Законом о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020 и 52/2021) и одредбама Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Службени гласник РС”, бр. 73/2019), као и важећим прописима, стандардима, нормативима из области изградње објекта и правилима струке.

Одговорни пројектант:

Ива Витомир, маст. инж.грађ.

Број лиценце:

314 O315 15

Потпис






Број техничке документације:

61/31/23/7/08-1

Место и датум:

Београд, 2023.године

## Извод о регистрацији и лиценца предузећа

	 8000077665104	<b>ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА</b>		Република Србија Агенција за привредне регистре
---	--	---	---	--

<b>ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК</b>	
Матични / Регистарски број	07019971

<b>СТАТУСИ</b>	
Статус привредног субјекта	Активан
Са статусом социјалног предузетништва	Не

<b>ПРАВНА ФОРМА</b>	
Правна форма	Акционарско друштво

<b>ПОСЛОВНО ИМЕ</b>	
Пословно име	INSTITUT ZA VODOPRIVREDU JAROSLAV ČERNI AD, BEOGRAD (VOŽDOVAC)
<b>Преводи пословног имена</b>	
Превод пословног имена	Енглески Jaroslav Černi Water Institute
Превод скраћеног пословног имена	Енглески Jaroslav Černi Institute

<b>ПОДАЦИ О АДРЕСАМА</b>	
<b>Адреса седишта</b>	
Општина	ВОЖДОВАЦ
Место	БЕОГРАД (ВОЖДОВАЦ), ВОЖДОВАЦ
Улица	ЈАРОСЛАВА ЧЕРНОГ
Број и слово	80
Спрат, број стана и слово	/ /
<b>Адреса за пријем електронске поште</b>	
Е- пошта	office@jcerni.rs

<b>ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ</b>	
<b>Подаци оснивања</b>	
Датум оснивања	31. децембар 1997
<b>Време трајања</b>	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено

Претежна делатност	
Шифра делатности	7219
Назив делатности	Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама
Остали идентификациони подаци	
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	101968542
Подаци од значаја за правни промет	
Текући рачуни	160-0051800014313-43 840-0000052059763-54 160-0000000334580-92 160-0000000014091-95 375-1101290000695-61 840-0000052060763-61 160-0051800013996-24 190-0000000026760-23 160-0051800013961-32 160-0051800013953-56 375-1101200000707-40 160-0000000014092-92 375-0000000002722-83 105-0000002445922-22 160-0000000275497-25 160-0051800013988-48 190-0070300000213-15 160-0050800007949-31
Контакт подаци	
Телефон 1	6176600
Интернет адреса	www.jcerni.rs
Подаци о статуту / оснивачком акту	
Датум важећег статута	6. април 2022
Датум важећег оснивачког акта	28. јун 2012

Законски (статутарни) заступници	
Физичка лица	
1. Име	Дејан
Презиме	Дивац
ЈМБГ	0406961710134
Функција	генерални директор
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом
Остали заступници	
Физичка лица	



1.	Име	Душан	Презиме	Ђурић
	ЈМБГ	1604967710020		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		
2.	Име	Дејан	Презиме	Вучковић
	ЈМБГ	0308960710104		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		
3.	Име	Весна	Презиме	Јевтић
	ЈМБГ	1103970715123		
	Ограничење супотписом	потписом генералног директора Института код предузимања правних послова и предузимања других правних радњи, чија је вредност већа од 20.000.000,00 динара на дан предузимања правног посла, односно предузимања друге правне радње.		
4.	Име	Марта	Презиме	Роквић
	ЈМБГ	1011976885010		
	Ограничење супотписом	потписом генералног директора Института код предузимања правних послова и предузимања других правних радњи, чија је вредност већа од 20.000.000,00 динара на дан предузимања правног посла, односно предузимања друге правне радње.		

<b>Директори / чланови одбора директора</b>				
<b>Директори</b>				
<b>Председник одбора директора</b>				
	Име	Душан	Презиме	Ђурић
	ЈМБГ	1604967710020		
<b>Чланови одбора директора</b>				
1.	Име	Миле	Презиме	Божић
	ЈМБГ	0709956860015		
2.	Име	Дејан	Презиме	Дивац
	ЈМБГ	0406961710134		
3.	Име	Дејан	Презиме	Вучковић
	ЈМБГ	0308960710104		
4.	Име	Никола	Презиме	Миливојевић
	ЈМБГ	0809973720027		



5.	Име	Горан	Презиме	Николић
	ЈМБГ	0810962710117		
6.	Име	Миодраг	Презиме	Поповић
	ЈМБГ	0805969710003		

<b>Чланови / Сувласници</b>	
<b>Подаци о акционару</b>	
Назив	Акцијски капитал
<b>Подаци о капиталу</b>	
<b>Новчани</b>	
износ	датум
Уписан: 5.931.261,39 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 5.931.261,39 RSD	31. децембар 1997

<b>Основни капитал друштва</b>	
<b>Новчани</b>	
износ	датум
Уписан: 5.931.261,39 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 5.931.261,39 RSD	31. децембар 1997

<b>Забележбе</b>	
1	Тип
	Датум
	20. јануар 2022
	Текст
	Уписује се у Регистар привредних субјеката Уговор о продаји капитала привредног друштва ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ АД, БЕОГРАД (ВОЖДОВАЦ) МБ: 07019971, Посл.бр. 023-02-689/2021-05 – 1230/02-1101-1, сачињен између Министарства привреде и Конзорцијума који чине правно лице Друштво за инжењеринг, производњу и услуге MILLENNIUM TEAM ДОО Београд и физичка лица као чланови Конзорцијума, потписан 04.јануара 2022. године и оверен истог дана пред Јавним бележником Миодрагом Глишићем под

бројем УОП-Т:1/2022.



Регистратор, Миладин Маглов



22.03.2023. 11:22:39



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,  
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 351-02-00452/2022-09

Датум: 16.05.2022. године


Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре на основу члана 23. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 30/2018- др.закон, 47/2018), члана 7. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 128/2020), члана 126, члана 126а. и члана 150. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21), члана 137. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумечење) и Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине („Службени гласник РС”, број 41/22), а решавајући по захтеву привредног друштва **ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ АД, БЕОГРАД (ВОЖДОВАЦ)**, Београд-Вождовац, ул. Јарослава Черног бр.80, Матични број: 07019971, ПИБ: 101968542, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, а на основу овлашћења број: 031-01-8/2022-02 од 22.02.2022. године доноси:

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да привредно друштво **ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ АД, БЕОГРАД (ВОЖДОВАЦ)**, Београд-Вождовац, ул. Јарослава Черног бр.80, Матични број: 07019971, ПИБ: 101968542, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, и то:

- пројекти грађевинских конструкција за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (**П010Г1**);
- хидротехнички пројекти за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (**П010Г3**);
- пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (**П050Г1**);
- хидротехнички пројекти за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (**П050Г3**);
- пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 и више MW (**П050М2**);

- 
- пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране снаге 10 и више MW (П051Г1);
  - пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за хидроелектране снаге 10 и више MW (П051М2);
  - хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (П071Г3);
  - пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (П071М2);
  - хидротехнички пројекти за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s најмање (П072Г3);
  - пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s (П072М2);
  - пројекти технолошких процеса за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s (П072Т1);
  - хидротехнички пројекти за постројења за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 200 l/s (П073Г3);
  - пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за постројења за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 200 l/s (П073М2);
  - пројекти технолошких процеса за постројења за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 200 l/s (П073Т1);
  - хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha (П080Г3);
  - пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (тунеле) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (П133Г1);
  - хидротехнички пројекти за хидрограђевинске објекте на пловним путевима (П160Г3);
  - пројекти грађевинских конструкција за пловне канале и бродске преводнице које нису у саставу хидроенергетског система (П170Г1);
  - хидротехнички пројекти за пловне канале и бродске преводнице које нису у саставу хидроенергетског система (П170Г3);
  - пројекти грађевинских конструкција за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (П180Г1);
  - хидротехнички пројекти за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (П180Г3) и
  - пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Г1).

2. Овим Решењем престаје да важи Решење бр. 351-02-02930/2021-09 од 29.09.2021. године.

3. Ово Решење важи до 16.05.2024. године.



## ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Чланом 23. став 2. Закона о државној управи прописано је да министар представља министарство, доноси прописе и решења у управним и другим појединачним стварима и одлучује о другим питањима из делокруга министарства.

Чланом 7. Закона о министарствима утврђена је надлежност Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Чланом 126. став 1. Закона о планирању и изградњи прописано је да техничку документацију за изградњу објеката, односно извођење радова може да израђује правно лице или предузетник основан у складу са законом који има запослене, односно радно ангазоване лиценциране инжењере, односно лиценциране архитекте уписане у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера у складу са овим законом и прописима донетим на основу овог закона са одговарајућим стручним резултатом и који је у складу са условима прописаним овим законом и прописима донетим на основу овог закона уписан у регистар за израду техничке документације који води министарство надлежно за послове планирања и изградње у складу са овим законом. Ставом 2. овог члана прописано је да стручне резултате, у смислу става 1. тачка 1. овог члана, има лице које је израдило или учествовало у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу контроле те врсте техничке документације у складу са прописом донетим на основу овог закона. Ставом 3. овог члана прописано је да министар надлежан за послове грађевинарства ближе прописује услове које треба да испуне правна лица и предузетници из става 1. овог члана. Ставом 4. овог члана прописано је да министар надлежан за послове грађевинарства образује комисију за утврђивање испуњености услова за обављање послова израде техничке документације. Ставом 5. овог члана прописано је да на предлог комисије из става 4. овог члана министар надлежан за послове грађевинарства доноси решење о испуњености услова за обављање послова израде техничке документације и упис у регистар из става 1. овог члана. Ставом 6. овог члана прописано је да је Решење из става 5. овог члана коначно је даном достављања решења и доноси се са роком важења од две године.

Чланом 126а. став 1. Закона о планирању и изградњи прописано је да је правно лице или предузетник који испуњава услове из члана 126. став 1. и члана 150. став 1. овог закона, обавезно да у писаној форми без одлагања обавести министарство надлежно за послове грађевинарства о свакој промени услова утврђених решењем министра надлежног за послове грађевинарства и у року од 30 дана поднесе захтев за доношење новог решења и достави доказе о испуњености услова за упис у регистар за израду одговарајуће врсте техничке документације, односно изградње објеката или извођења радова.

Чланом 137. Закона о општем управном поступку прописано је да колегијални орган доноси решење већином гласова укупног броја чланова, ако другачије није прописано и да код подељеног броја гласова, одлучује глас председавајућег колегијалног органа.

Чланом 3. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, прописано је да поред услова прописаних Законом о планирању и изградњи послове израде техничке документације за изградњу објеката за које грађевинску дозволу издаје Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, односно надлежни орган аутономне покрајине, обављају правна лица и



предузетници који имају најмање два запослена, односно радно ангажована лица са пуним радним временом, која имају одговарајуће стручне резултате (референце) и која су стекла одговарајуће лиценце из Прилога 1 – Послови израде техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, односно надлежни орган аутономне покрајине. Стручне резултате из става 1. овог члана имају лиценцирана лица која су најмање два пута у својству одговорног пројектанта израдила или су учествовала у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу техничке контроле те врсте техничке документације или ако је једно лице најмање три пута, а друго најмање једном у својству одговорног пројектанта израдило или је учествовало у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу техничке контроле те врсте техничке документације.

Чланом 9. став 1. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, прописано је да испуњеност услова за обављање послова израде техничке документације, односно за обављање послова грађења објеката, односно извођења радова и упис у одговарајући регистар решењем утврђује министар надлежан за послове грађевинарства, у складу са законом.

Чланом 10. став 1. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, прописано је да министар решењем образује комисију за утврђивање испуњености услова за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката.

Дана 18.02.2022. године захтевом број: 351-02-00452/2022-09 и допуном захтева од 20.04.2022. године, овом Министарству обратило се привредно друштво **ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ АД, БЕОГРАД (ВОЖДОВАЦ)**, Београд-Вождовац, ул. Јарослава Черног бр.80, Матични број: 07019971, ПИБ: 101968542, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства.

Уз захтев за издавање лиценци достављена је сва потребна документација прописана Чланом 126. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21), и чл. 5 Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине („Службени гласник РС”, број 41/22).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 16.05.2022. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведених лиценци из става 1. у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20 и 52/21), и чл. 3. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине („Службени гласник РС”, број 41/22).

Испуњени су услови за лиценце: пројекти грађевинских конструкција за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (П010Г1) на основу пет референци Дејана Дивца 310 0098 03, шест референци Дејана Вучковића 310 0435 03, три референце Анице Јовичић 310 0628 03, једне референце Драгана Даниловића 310 D631 06, једне референце Срђана Ђурића 310 2407 03, једне референце Ане Шаиновић 310 E112 06, једне референце Слободана Радовановића 310 P211 17 и једне референце Иване Петровић 310 H751 09; хидротехнички пројекти за високе бране и акумулације напуњене водом, јаловином или пепелом за које је прописано техничко осматрање (П010Г3) на основу четири референце Небојше Поповића 313 0437 03, три референце Зорана Симића 313 E223 07 и две референце Ненада Радића 314 F300 07; пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (П050Г1) на основу две референце Дејана Дивца 310 0098 03, две референце Дејана Вучковића 310 0435 03, једне референце Анице Јовичић 310 0628 03 и једне референце Драгана Даниловића 310 D631 06; хидротехнички пројекти за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (П050Г3) на основу две референце Небојше Поповића 313 0437 03 и две референце Зорана Симића 313 E223 07; пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за хидроелектране са припадајућом браном снаге 10 MW и више (П050М2) на основу три референце Драгана Вукосавића 332 0280 03, једне референце Мирослава Николића 332 N567 14 и две референце Драгана Свркоте 332 2345 03; пројекти грађевинских конструкција за хидроелектране снаге 10 MW и више (П051Г1) на основу две референце Дејана Дивца 310 0098 03, две референце Дејана Вучковића 310 0435 03 и једне референце Драгана Даниловића 310 D631 06; пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за хидроелектране снаге 10 MW и више (П051М2) на основу три референце Драгана Вукосавића 332 0280 03, једне референце Мирослава Николића 332 N567 14 и две референце Драгана Свркоте 332 2345 03; хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (П071Г3) на основу четири референце Дејана Димкића 314 A517 04, три референце Душана Ђурића 314 2146 03, две референце Ненада Радића 314 F300 07, једне референце Бојана Обушковића 314 K756 11, једне референце Ивана Милојковића 314 6446 04 и једне референце Миодрага Поповића 314 2497 03; пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (П071М2) на основу четири референце Драгана Вукосавића 332 0280 03, две референце Драгана Свркоте 332 2345 03 и шеснаест референци Биљане Џакић 332 3246 03; хидротехнички пројекти за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s најмање (П072Г3) на основу три референце Ненада Радића 314 F300 07 и седам референци Бојана Обушковића 314 K756 11; пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s (П072М2) на основу две референце Драгана Свркоте 332 2345 03, две референце Драгана Вукосавића 332 0280 03 и десет референци Биљане Џакић 332 3246 03; пројекти технолошких процеса за постројења за припрему воде за пиће капацитета преко 200 l/s (П072Т1) на основу једне референце Владимира Јеленковића 371 4496 03, осам референци Зоране Радибратовић 371 G673 08 и седам референци Ненада Миленковића 371 H480 09; хидротехнички пројекти за постројења за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 200 l/s (П073Г3) на основу четири референце Миодрага Поповића 314 2497 03, две референце Драгане Апро 314 C922 06, једне референце Иване Романовић 314 K139 11 и једне референце Марка Ђурчића 314 M417 13; пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за постројења за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 200 l/s (П073М2) на основу четири референце Биљане Џакић 332 3246 03 и девет референце Драгана Свркоте 332 2345 03; пројекти технолошких процеса за постројења за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 200 l/s (П073Т1) на основу



пет референци Владимира Јеленковића 371 4496 03 и једне референце Наталије Павловић 371 K446 11; хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha (П080ГЗ) на основу шест референци Небојше Поповића 313 0437 03, две референце Војислава Антонића 314 L228 12, једне референце Бориса Крунића 314 M141 13 и једне референце Невене Цвијановић ГП 04-02 420И0095219; пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (тунеле) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе (П133Г1) на основу пет референци Дејана Дивца 310 0098 03 и пет референци Драгана Даниловића 310 D631 06; хидротехнички пројекти за хидрограђевинске објекте на пловним путевима (П160ГЗ) на основу две референце Владиславе Бартош Дивац 314 2488 03, једне референце Снежане Живановић 314 N262 14 и три референце Бориса Крунића 314 M141 13; пројекти грађевинских конструкција за пловне канале и бродске преводнице које нису у саставу хидроенергетског система (П170Г1) на основу пет референци Дејана Дивца 310 0098 03, шест референци Дејана Вучковића 310 0435 03, три референце Анице Јовичић 310 0628 03, једне референце Драгана Даниловића 310 D631 06, једне референце Срђана Ђурића 310 2407 03, једне референце Ане Шаиновић 310 E112 06, једне референце Слободана Радовановића 310 P211 17 и једне референце Иване Петровић 310 H751 09; хидротехнички пројекти за пловне канале и бродске преводнице које нису у саставу хидроенергетског система (П170ГЗ) на основу четири референце Небојше Поповића 313 0437 03, три референце Зорана Симића 313 E223 07 и две референце Ненада Радића 314 F300 07; пројекти грађевинских конструкција за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (П180Г1) на основу две референце Иване Петровић 310 H751 09 и две референце Александре Церовић 310 C070 05; хидротехнички пројекти за регионалне депоније, односно депоније за одлагање неопасног отпада за подручје настањено са преко 200.000 становника (П180ГЗ) на основу две референце Милана Рула 314 H064 09, једне референце Ненада Радића 314 F300 07 и једне референце Бојана Обушковића 314 K756 11; пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Г1) на основу две референце Дејана Дивца 310 0098 03, две референце Дејана Вучковића 310 0435 03, једне референце Анице Јовичић 310 0628 03 и једне референце Драгана Даниловића 310 D631 06.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 137. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 25.500,00 (двадесетпет хиљада пет стотина динара).

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Милана Ракић

Доставити:

- подносиоцу захтева; - надлежној инспекцији; - архиви.

## 1.2 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

## 1 УВОД

Насеље Доњи Милановац се налази на десној обали Дунава, у Ђердапској клисури, 53,8 km узводно од ХЕ „Ђердап 1“. У циљу заштите од неповољног утицаја успора Дунава насеље Доњи Милановац је пре изградње бране ХЕ „Ђердап 1“ комплетно релоцирано на ушће реке Папренице, око 3 km низводно од претходне локације (km 990 по стационажи тока Дунава).

Насеље је модерно уређено са пространим градским парком и шеталиштем дуж обале Дунава. У централном делу обале налази се пристаниште и гранични прелаз за међународни речни путнички саобраћај. На јужном делу западне обале постоји плажа која се користи током летњих месеци.

Постојећи плато на коме је изграђен најнижи део насеља Доњи Милановац, изведен је насипањем и до 8 m значајним количинама прашинасто песковитих, местимично и глиновитих, слабо пропусних материјала. Остали део насеља је лоциран на падини, на знатно вишем терену, 72 - 200 m н.јм.

За заштиту насутог платоа и насеља од спољних вода Дунава је крајем 60-их година изграђена обалоутврда укупне дужине 1350 m. На подручју се могу издвојити два типа обалоутврде. На најузводнијем делу насеља, у зони шетне стазе, до плаже, у дужини од око 385 m изведена је камена обалоутврда. Ова камена обалоутврда се завршава код плаже која има дужину 90 – 100 m (Слика 3). Низводно од почетка плаже изведена је бетонска обалоутврда укупне дужине ~950 m, која је попложена бетонским плочама. За заштиту од таласа на бетонској обалоутврди изведен је валобран.



Слика 1. Постојећа плажа у Доњем Милановцу

У непосредној близини плаже, налази се сабирни бунар за водоснабдевање становништва пијаћом водом, који сирову воду захвата из Дунава натегом дужине 90 m. Прикупљена вода се даље пумпама високог притиска препумпава до Постројења за прераду воде. Поред плаже, налази се марина - понтони за привез пловила који су током непогоне у фебруару месецу 2020. године разбијени.

С обзиром на то да у летњим месецима током туристичке сезоне постојећа плажа не задовољава својим капацитетом, јавила се потреба за њеним проширењем и уређењем у складу са плановима туристичког развоја општине.

## 1.1 Циљ израде пројектне документације

Основни циљ израде пројекта је проширење плаже насипањем и изградњом бетонског зида са степеништем за прилаз води. Проширење плаже предвиђено је у приобалном појасу реке Дунав, на делу катастарске парцеле 3045/1 КО Доњи Милановац. У оквиру Идејног решења одабрано је оптимално решење на основу хидролошких и хидрауличких анализа, које ће поред повећања капацитета плаже обезбедити и стабилност плаже у свим хидролошким и хидрауличким условима.

Додатни циљ израде пројекта је решавање проблема локације постојећег водозахвата (усисне корпе) који при екстремно ниским водостајима Дунава (око коте 63,30 m нЈм) једним делом остаје изнад површине воде, што онемогућава правилано функционисање сифона. Осим тога положај усисне цеви треба дефинисати по Правилнику о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Сл. гласник РС“, бр. 92/2008) тако да буде на безбедној удаљености од постојећег пристана за чамце. У том циљу за пројектовани положај нове усисне цеви урађен је Елаборат о зонама санитарне заштите (Елаборат 3) који се прилаже уз ово Идејно решење којим су дефинисане зоне санитарне заштите.

## 1.2 Подлоге за израду Идејног решења

За потребе израде Идејног решења урађени су теренски истражни радови и прикупљене одговарајуће подлоге неопходне за израду документације.

### Рекогносцирање терена

Проспекција и обилазак предметне локације у претходном периоду извршени су у више наврата. Том приликом прикупљена је опсежна фото-документација, која се налази у архиви Пројектанта.

### Хидролошке подлоге

Хидролошки услови посебно су обрађени у оквиру Хидролошке студије (Елаборат 1).

Хидролошка студија израђена је на основу:

- часовних податка о реализованим нивоима на профилима телелимниметара Добра (km 1017+360) и Доњи Милановац (km 990+000 ) из расположивог периода 1.1.1992-31.12.2022. година из ХИС-а Ђердап,
- података о средњим дневним протоцима Републичког хидрометеоролошког завода (РХМЗ) из периода 1985-2021. година на хидролошким станицама (ХС) Богојево и Нови Сад на Дунаву, Сента на Тиси, Сремска Митровица на Сави и Љубичевски Мост на Великој Морави и
- података о максималној брзини и правцу дувања ветра, као и просечној учесталости дувања из 8 основних праваца на главним метеоролошким станицама (ГМС) Велико Градиште, Неготин и Црни Врх.

У оквиру овог елабората детаљно је анализиран утицај ветра на предметној локацији а подаци искоришћени за анализу ветра у садашњим и будућим условима.

## **Геодетске подлоге**

На основу свих извршених геодетских мерења формиран је Геодетски елаборат који је обрађен у посебној свесци (Елаборат 2). Сви геодетски радови изведени су у складу са Законом о државном премеру и катастру и Правилником о топографском премеру и катастру непокретности.

Теренски радови састојали су се од рекогносцирања терена на предметној локацији плаже, како би се сагледали сви релевантни објекти у близини и проценило стање корита и приобаља.

Поред наведеног коришћен је и дигитални катастарски план (ДКП) са приказом парцела на предметној локацији.

За потребе израде катастарско топографске подлоге извршено је:

- снимање детаља приобаља у односу на дефинисану основну геодетску мрежу у зони будућих радова;
- батиметријско снимање акваторије у зони предметног подручја интегрисаним системом ГНСС – ехосондер, по моделу расутих тачака;
- снимање линије затченог нивоа водног огледала у дефинисаном обухвату;

Познавање коте терена и батиметрије дна условљавају техничко решење насипања, односно дефинише геометријске карактеристике бетонског зида плаже, као и дужину и положај објекта с обзиром на конфигурацију терена и дна корита реке на предметној локацији.

Детаљна геодетска снимања и израда КТ подлога су извршена од стране овлашћеног Геодетског бироа Института „Јарослав Черни“ из Београда у складу са важећим законима и прописима.

## **Геолошке подлоге**

На основу резултата свих претходних геолошких истраживања (инжењерскогеолошко картирање терена, истражно бушење, лабораторијска геомеханичка анализа и коришћење података из постојеће документације) спроведених за потребе дефинисања геолошких карактеристика терена из ранијег пројекта санације обалоутврде, издвојени су инжењерскогеолошки комплекси и јединице који су били подлога за прорачуне у оквиру свеске 2/1 Пројекат конструкције.

На основу свих извршених геолошких истраживања као и наменских истражних радова по Уговору формираће се Елаборат о геотехничким условима изградње који се прилаже уз Идејни пројекат као засебан Елаборат.

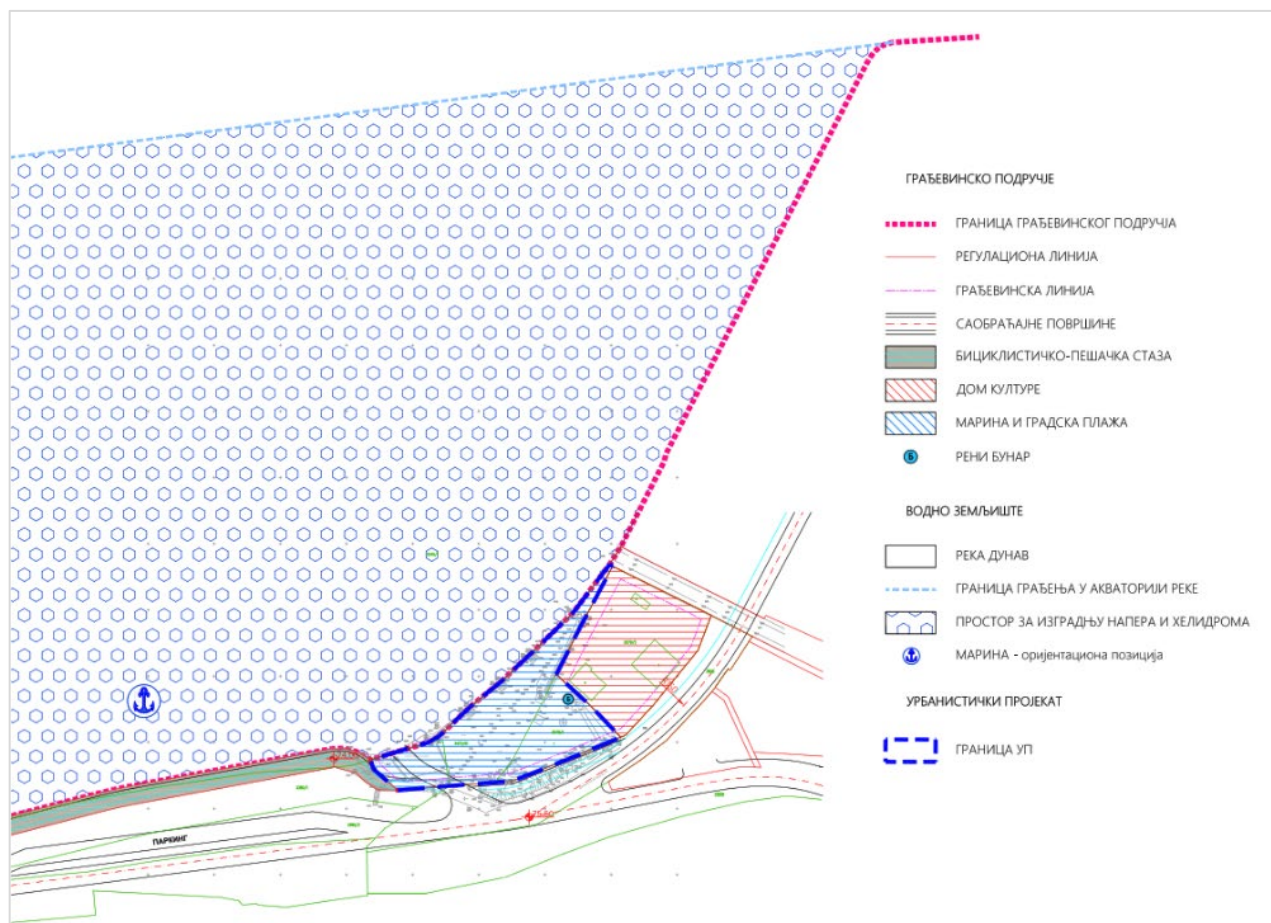
## **Планске подлоге**

За потребе израде Идејног решења и Урбанистичког пројекта Инвеститор је прибавио најновију планску документацију за расположиво подручје. Нови План генералне регулације насеља Доњи Милановац донет је у јуну 2021. године („Сл. Лист општине Мајданпек“, бр 27/21).

На основу овог Плана урађен је Урбанистички пројекат за потребе урбанистичко-архитектонског обликовања и разраде површине јавне намене - градска плажа.



Граница Урбанистичког пројекта дата је на слици Слика 1 у складу са новим ПГР-ом насеља Доњи Милановац.



Слика 2. Граница Урбанистичког пројекта и намена површина

## 2 ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Постојећа градска плажа налази се у непосредној близини градског центра и хотелског комплекса „Лепенски Вир“, на јужном делу западне обале Дунава. Заједно са постојећом Марином заузима простор од 0,22 ha (парцеле КП 3473/1, 2079/1 и делимично 3380/1 и 3045/1-Дунав).

Плажа је делимично уређена, на плажи постоје два тоалета смештена у монтажне објекте-контејнере повезана на водоводну и комуналну мрежу, тренутно ван функције. У оквиру комплекса се, поред обале са приступима за купаче и рампом за бродове, налазе: плажни плато и други пратећи сезонски садржаји, али и хидротехнички објекти локалног водовода (водозахват, цевовод, сабирни бунар, црпна станица). Постојећа плажа наслања се на бетонски зид са степеништем за прилаз води. Постојећи зид је дужине сса 70 m, дебљине сса 60 cm и висине сса 1 m. Кота врха зида је 69,66 m нЈм.

Бунар за водоснабдевање становништва пијаћом водом је првобитно изведен као „Ranney“ бунар пречника 3,0 m, дубине 15,0 m са 3 хоризонтална дрена. Због неодговарајућег квалитета пијаће воде 2004. године овај бунар је преуређен у сабирни бунар који сирову воду захвата из Дунава натегом дужине 90 m. Старе пумпе су демонтиране и постављене су две утопне пумпе. Сви постојећи дренажи у бунару су блиндирани како би се спречио доток подземне воде која садржи гвожђе и манган. Усисни цевовод је полиетиленски пречника DN200. Цевовод је једним делом укопан у речно дно, а једним делом постављен по речном дну и прописно учвршћен анкер блоковима. Прикупљена вода се даље пумпама високог притиска препумпава до постројења за прераду воде.

При екстремно ниским водостајима Дунава (око коте 63,30 m нЈм), усисна корпа се једним делом налази изнад површине воде. Да би сифон функционисао, врх цеви увек мора да буде потопљен како би се остварио вакуум и вода из Дунава несметано пребацивала у сабирни бунар.



### 3 ОПИС ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

У циљу повећања капацитета постојеће градске плаже предвиђено је проширење у складу са просторним могућностима и функционалним захтевима, у оквиру водног земљишта (кп. 3045/1 КО Доњи Милановац), унутар дозвољене границе грађења у акваторији реке Дунав. Површина новопроектване плаже износиће ~ 4120 m<sup>2</sup>, што ће обезбедити капацитет за око 550 купача. Насипање ће се вршити и на постојећем делу плаже, на катастарској парцели 3473/51. Реконструкција рампе-навоза за пловила ће се вршити на делу парцеле 3380/1 и делу парцеле 3045/1, како би се уклопила у будући терен насуте плаже. Прикључци на постојећу водоводну мрежу ради снабдевања водом точећег места за јавне тушеве на плажи планирани су у шахту у оквиру парцеле 3808. Приказ техничког решења на детаљној КТП подлози дат је на цртежу 3.1 и 3.2.

Како би се обезбедила стабилност плаже и одговарајући приступ води предвиђена је изградња новог бетонског зида са степеништем, по угледу на постојећи. Постојећи зид се не руши већ се насипање врши преко њега до пројектованог положаја и коте насипања.

Проширење плаже захтева нови положај усисног цевовода како би се захватала сирова вода из живог тока Дунава у оквиру предвиђене зоне санитарне заштите. Зоне санитарне заштите за нову усисну цев посебно су одређене и анализирани у Елаборату о зонама санитарних заштита (Елаборат 3) који се прилаже уз ово Идејно решење.

4 ), : , ( .  
(4 ), (2  
)  
2  
3.1 3.2. ,  
(„ ”, 24/11).

#### 3.1 Изградња бетонског зида

Уређење обале представља израда чеоног аб обалног зида са котом врха на 69,80 m нЈм, укупне дужине 147 m, тј. дужине чеоног зида 85 метара са увлачењима за формирање степеништа, као и бочних зидова дужине 42 m (узводни зид) и 20 m (низводни зид), којима се формира стабилан простор за израду насипа пројектоване плаже. На чеоном зиду је предвиђено четири сетова степеништа за безбедно спуштању у воду. Коте насутог терена плаже су у нагибу од коте 70,5 m нЈм у залеђу до коте 69,7 m нЈм код зида. Усвојена дебљина зидова је 40 cm, док је њихова дужина диктирана геотехничким условима средине у којој се граде, и износи 13 m, тј. до коте 56,80 m нЈм. Ситуациони приказ техничког решења дат је на цртежима 3 и 4.

Пројектовани зид се изграђује методологијом изградње армирано – бетонских дијафрагми. Предвиђена је употреба бетона класе C25/30, као и арматуре B500Б.

## 3.2 Уређење обале насипањем ломљеним каменом и рефулисаним песком

На основу расположивих подлога из Хидролошке студије (Елаборат 1) за меродавне нивое Дунава на разматраном сектору (km 990 по стационажи речног тока), потребне за димензионисање плаже усвојени су:

- Макс ниво воде,  $Z_{\max} = 69,77$  m нЈм,
- Мин ниво воде,  $Z_{\min} = 63,27$  m нЈм,

Анализа реализованих нивоа извршена је на основу часовних податка на телелимниметарској станици Доњи Милановац у виду анvelopа максималних и минималних реализованих нивоа, а такође и у виду просечних вишегодишњих вредности.

По изградњи зида, врши се насипање новоформираног плажног простора као и постојеће плаже до пројектованих висина. Најпре се врши грубо профилисање будуће плаже ломљеним каменом који ће остати након санације обалоутврде у зони плаже. Овим каменом извршена је хитна санација обалоутврде у Доњем Милановцу. Након тога врши се профилисање будуће обале рефулисаним песком, при чему се водило рачуна о задржавању благог нагиба какав егзистира на постојећој плажи. На рефулисани материјал, извршиће се насипање завршног слоја од речног шљунка са заобљеним зрнима пречника 4-32 mm, у дебљине  $d_s = 0,25$  m. Коте насутог терена нове плаже су у нагибу од коте 70,5 m нЈм у залеђу до коте 69,7 m нЈм непосредно иза зида.

Насипање се такође врши и са друге стране новопројектоване плаже – између новог зида и пројектоване камене ножице, која је планирана ради заштите одношења насутог рефулисаног материјала планирана. Ножична призма је од ломљеног камена пречника  $d = 10-30$  cm. Нагиб формиране косине од ломљеног камена износи 1:1,5. Насипање са ове стране зида је предвиђено од коте 68,8 m нЈм и прати пад терена до камене ножице.

Гранулометријски састав рефулисаног материјала за насипање плаже треба да испуњава следеће граничне услове:

- $d_{50\%} = 2$  cm и
- $d_{15\%} \geq 5 \times d_{85\%}$  - стабилност на испирање
- $d_{60\%} \leq 5 \times d_{10\%}$  - услов униформности (Услови за контрафилтре, Н.П. Розанову, Гидротехнические сооружени®).

У Хидрауличком прорачуну Идејног решења (Нумерички) дата је анализа таласа на предметној локацији, која се очекује у будућим условима. Висина таласа  $h = 0,75$  m, изазвана ветром, након изградње попречне грађевине на шиповима усвојена је као меродавна за димензионисање плаже.

За димензионисану плажу у оквиру Хидрауличног прорачуна, извршена је провера стабилности плаже. Величина зрна које се неће покренути на косини је 2 cm.

### 3.3 Геотехнички и хидролошки услови у зони изградње

На основу расположиве документације о геолошким и геотехничким условима околног подручја, разликују се две геотехничке целине – дунавско приобаље и корито Дунава.

Дунавско приобаље чини насути материјал, са преовлађујућом крупнозрном фракцијом, шљунком и дробинком, али уз константно присуство ситних прашинасто-глиновитих честица због чега представља слабо везану средину са малом кохезијом и модулом стишљивости. У њиховој подини се налазе врло хетерогене миоценске насlage најчешће представљене лапоровитим глинама, песковитим шљунком или slabим конгломератом.

Корито Дунава граде муљеви. То су прашинасте глине до глиновита прашина у рахлом стању, водозасићене. Неповољних су механичких својстава у погледу стишљивости, носивости и отпорности. Дебљина муља није мања од 6 метара, али може бити и преко 9 метара. У њиховој подини се налази песковито-шљунковита средина са ретким учешћем глине, знатно бољих механичких својстава, а испод шљунка и песка се налазе миоценске лапоровите насlage – лапор, лапорац и лапоровита глина.

С обзиром да се новопројектовани зид налази у зони тренутног корита Дунава, потребно је предвидети његову дубину тако да се фундаирање зида не врши у муљевима, а по могућству ни у песковито-шљунковитој средини. Због тога је дубина зида усвојена тако да бар 1 m зида уђе у зону миоценских лапоровитих наслага, тј. да се он фундаира у лапорима или лапорцима.

По спровођењу инжењерско-геолошких испитивања, приликом разраде виших ниова техничке документације могуће су измене у дужини и дебљини зида сходно новодобијеним информацијама о геотехничким условима у зони изградње.

## 4 ЦЕВОВОД ЗА ДОВОД ВОДЕ ИЗ ДУНАВА У БУНАРСКИ ШАХТ

### 4.1 Постојеће стање

Доњи Милановац се водом снабдева из живог тока Дунава која се прерађује на мембранском постројењу капацитета 40 l/s. Постојење за прераду воде је изграђено 2009. године и од тада Доњи Милановац више нема рестрикције воде а потрошачи се снабдевају водом која по свим параметрима задовољава МДК воде за пиће. Објекти за водоснабдевање су:

- усисна цев DN 200 сирове воде из Дунава до постојећег бунара - натеза;
- сабирни бунар (са вакуум пумпама и пумпама за потис сирове воде);
- потисни цевовод DN 200 до постројења;
- мембранско постројење.

Усисни цевовод је челични пречника DN 200 дужине 90 m односно цца 75 m је положен у речном току Дунава. Цевовод је једним делом укопан у речно корито а у другом делу трасе цевовод је постављен по речном кориту и прописно учвршћен. Према Главном пројекту усисна корпа је требала да буде постављена на коти 63.35 mпm што је за 0.3 m било ниже од минималног нивоа воде Дунава у односу на стогодишњу воду. Низак ниво воде искоришћен је за полагање цевовода који је укопан дуж градске плаже и дела корита реке у коме се вода повукла.

У речном току цевовод је учвршћен са бетонским анкерима и ослонцима. Усисна корпа је постављена на треношцу како би била издигнута изнад исталоженог муља у речном кориту.

Постојећи бунар пречника 3 m и дубине 15 m налази се на плажи и служи сада за прихватање воде из живог тока Дунава јер су сви постојећи дренажи у бунару блиндирано како би се спречио доток воде из подземља (која садржи гвожђе и манган).

У самом бунару цевовод се преко колена од 90 спушта у бунар до коте 59 mпm. Врх цеви увек мора да буде потопљен да би се остварио вакуум и вода из Дунава пребацивала у сабирни бунар.



Слика 3. Положај сабирног бунара на плажи

Ниво воде у сабирном бунару дефинисан је на основу нивоа воде у речном кориту Дунава висинском разликом од 4 m између нивоа воде у Дунаву и нивоа воде у сабирном базену.

Да би се обезбедио рад натеге у сабирном бунару инсталиране су две једностепене вакуум пумпе JV-12 произвођач Јастребац, Ниш карактеристика:

- $Q = 1,26 \text{ l/s}$
- усисни притисак 600 mbar
- $n = 1450 \text{ obrt}^{-1}$
- $P = 2,2 \text{ kW}$
- проток помоћне воде  $Q = 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Вакуум пумпе (радна и резервна) које су повезане са једним рециркулационим резервоаром помоћне воде. Потребан проток помоћне воде од  $0,7 \text{ m}^3/\text{h}$  обезбеђен је из градске мреже а рециркулациони резервоар је одговарајуће запремине.

Рециркулациони резервоар обезбеђује уштеду потрошње свеже воде и компензира евентуалне промене притиска у мрежи. Довод свеже воде врши се преко регулационог затварача у рециркулациони резервоар одакле се затим усисним цевоводом помоћне воде одводи у пумпу.



Слика 4. Бунар

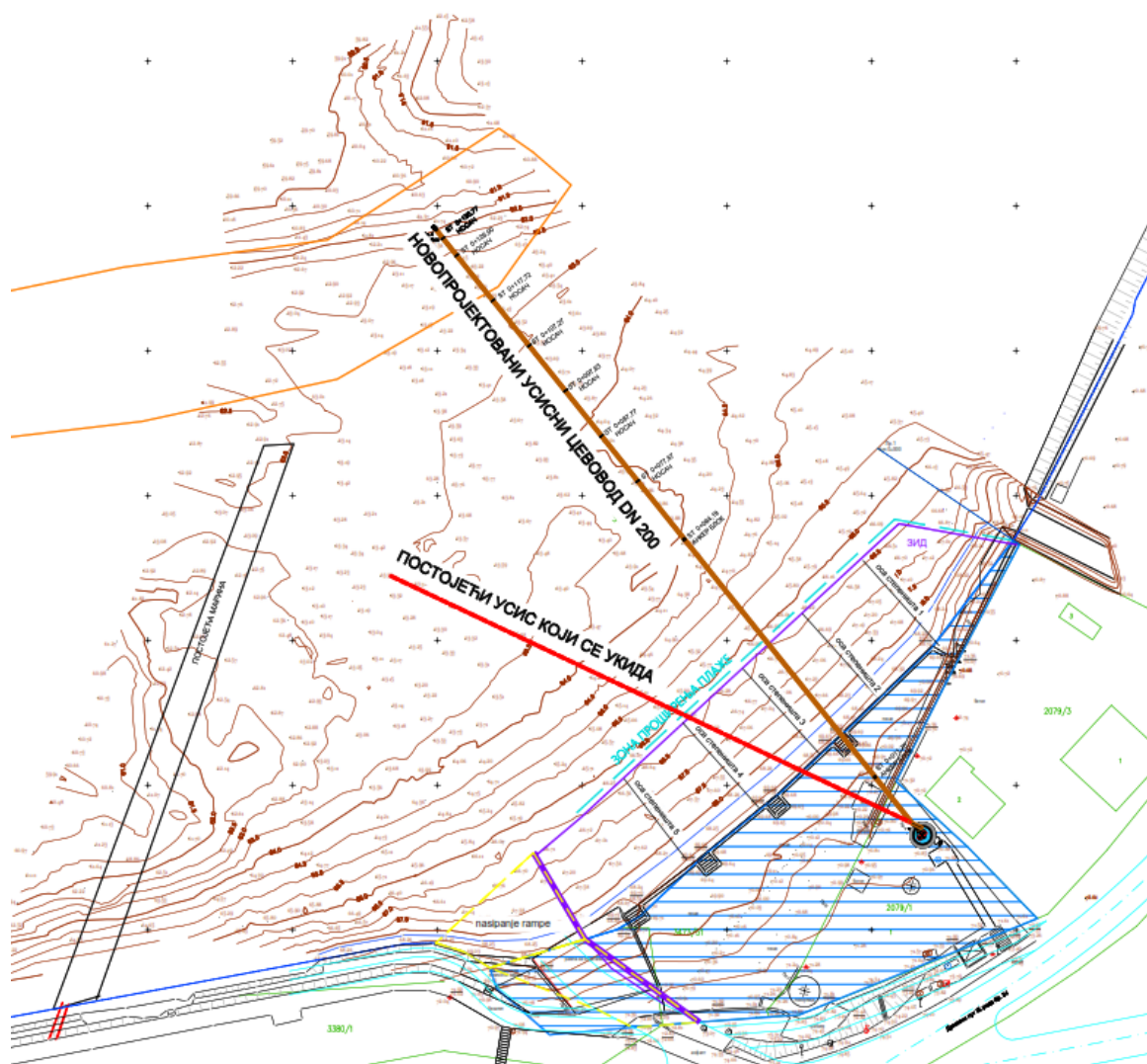
На усисном и потисном цевоводу пумпи DN 40 монтирани су затварачи тако да у случају застоја рада пумпа не буде испуњена помоћном течношћу.

У сабирном бунару су монтиране две утопне пумпе (радна и резервна) којима се вода потискује на постројење за прераду воде UPA 101 произвођач VOGEL карактеристика:

- $Q = 30 - 45 \text{ l/s}$
- $H = 104 - 91 \text{ m}$
- $n = 1450 \text{ obrt}^{-1}$
- $P = 55 \text{ kW}$

## 4.2 Новопројектовано стање

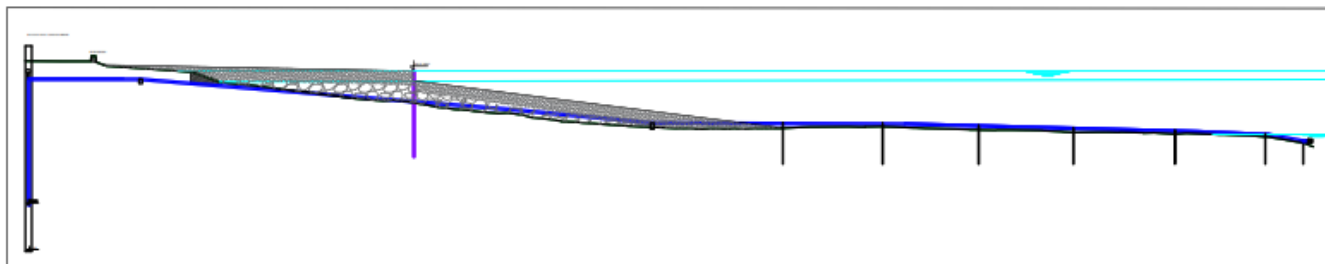
Проширење плаже у Доњем Милановцу са увођењем нових садржаја захтева нови положај усисног цевовода сирове воде како би се захватала сирова вода из живог тока Дунава у оквиру предвиђене зоне санитарне заштите. Постојећи усисни цевовод није могуће продужити до зоне санитарне заштите због постојеће марине. Нови челични цевовод DN 200 је предвиђен у најкраћем правцу од бунара до простора предвиђене зоне санитарне заштите.



Слика 5. Ситуациони приказ постојећег и новопројектованог цевовода

Усисни цевовод укупне дужине 132 m једним делом је укопан у постојећи терен око бунара, другим делом ће се поставити у насуту терен предвиђен за насипање овом техничком документацијом и последњим делом у речном кориту Дунава. Цевовод ће се челичним ослонцима фиксирати кроз слој насутог муља а усисна корпа поставити на треношцу изнад муља.

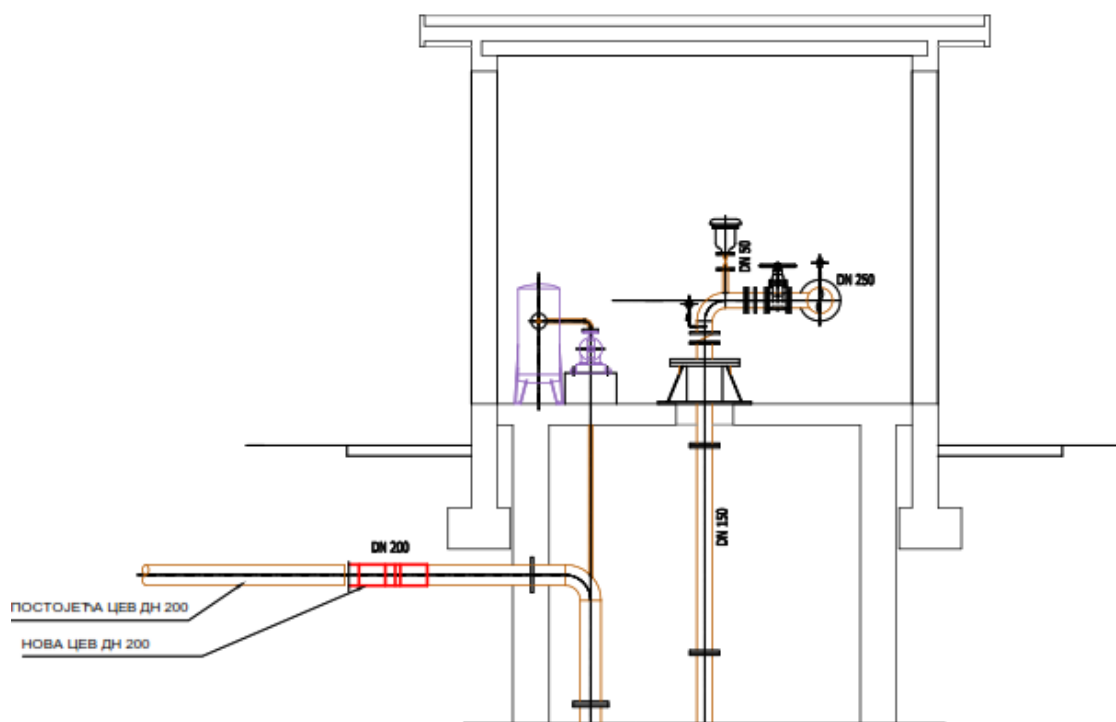
Због осцилација Дунава од коте максималног вишегодишњег нивоа 69,77 m нЈм до коте минималне вишегодишње воде 63,27 m нЈм врх усисне корпе је предвиђена да се постави испод коте 63,00 m нЈм како би се обезбедила стална потопљеност.



Слика 6. Подужни профил усисног цевовода

У оквиру бунарске кућице није предвиђена замена постојеће хидромашинске опреме односно постојећих вакуум пумпи и пратеће опреме (резервоара помоћне воде, цевовода и затварача). На основу рачунске провере закључено је да постојећа опрема својим капацитетом задовољава потребе новог цевовода.

Веза постојећег и новог цевовода предвиђена је испред бунарске кућице тако да нема додатних потребних радова у самом бунару, односно задржава се постојећа веза вакуум инсталације и цевовода. Водоснабдевање потрошача мора бити континуално без дужих прекида.



Слика 7. Пресек кроз бунарску кућицу



## 1.3 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# 1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН КОНСТРУКЦИЈЕ

## 1.1 МЕТОДОЛОГИЈА ПРОРАЧУНА

За потребе Идејног решења, спроведен је прорачун носивости и стабилности зида и околног тла на карактеристичном попречном профилу плаже. Као прорачунски профил усвојен је профил плаже у близини будућег цевовода за довод воде – односно профил са приближном стационажом од km 0+050 (цртеж 3.2).

Прорачун се спроводи применом програма *PLAXIS 2D* заснован на методи коначних елемената. Претпоставља се равно стање напона, тј. спроводи се дводимензионални прорачун изабраног карактеристичног прорачунског профила.

На основу расположивих информација о геотехничким условима у зони изградње, издвојено је пет квази-хомогених зона и за њих одређени физичко-механички параметри од значаја за прорачун. Све квази-хомогене зоне су моделиране *Mohr – Coulomb*-овим конститутивним моделом.

Табела 1-1 - Параметри кваи-хомогених зона прорачунског модела

Ознака	Опис	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c$ [kPa]	$\phi$ [°]	$E$ [kPa]
sd	Насип од крупнозрних материјала са присуством глина и прашина	19.0	5	30	20 000
OL-OH	Муљевите наслаге	16.5	10	10	2 000
SP/SW	Песак, песковит шљунак	19.0	10	30	5 333
lg	Миоценски лапоровити слојеви	20.0	30	20	80 000
Nasip	Будући насип плаже	15.0	5	25	10 000

Постојећи и будући зид се налазе на осном растојању од 20 m и моделирају се линијским елементима са одговарајућим материјалним и геометријским карактеристикама:

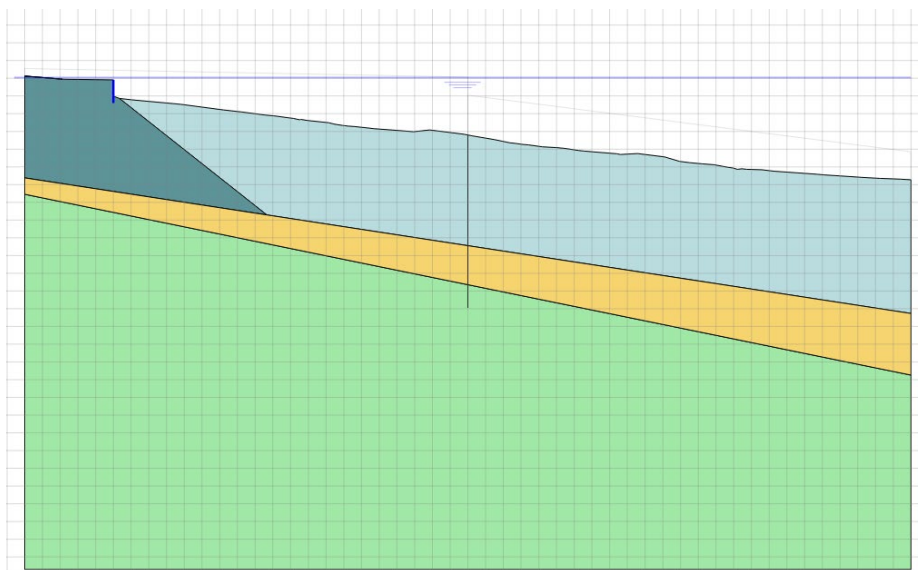
- постојећи армирано – бетонски зид висине 1.3 m (69,65 – 68.35 m нЈм), дебљине 60 cm
- будући армирано – бетонски зид висине 13 m (69,80 – 56.80 m нЈм), дебљине 40 cm

Након изградње зида и формирања плаже насипањем, аплицира се корисно оптерећење по површини плаже у интензитету од 10 kN/m<sup>2</sup>.

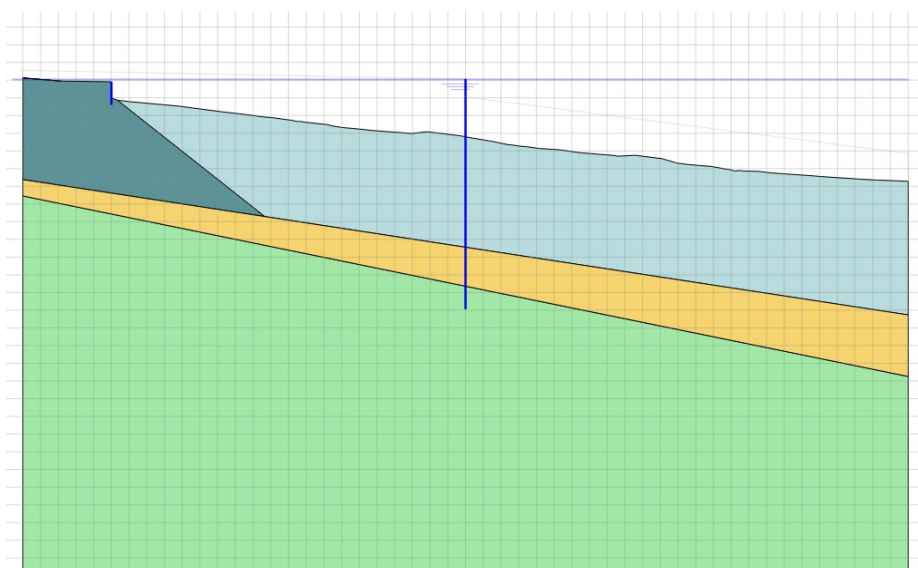
Прорачунски ниво воде је усвојен на коти 69.77 m нЈм, као максимални ниво Дунава на основу расположивих подлога из Хидролошке студије (Елаборат 1).

Прорачун се спроводи кроз три корака:

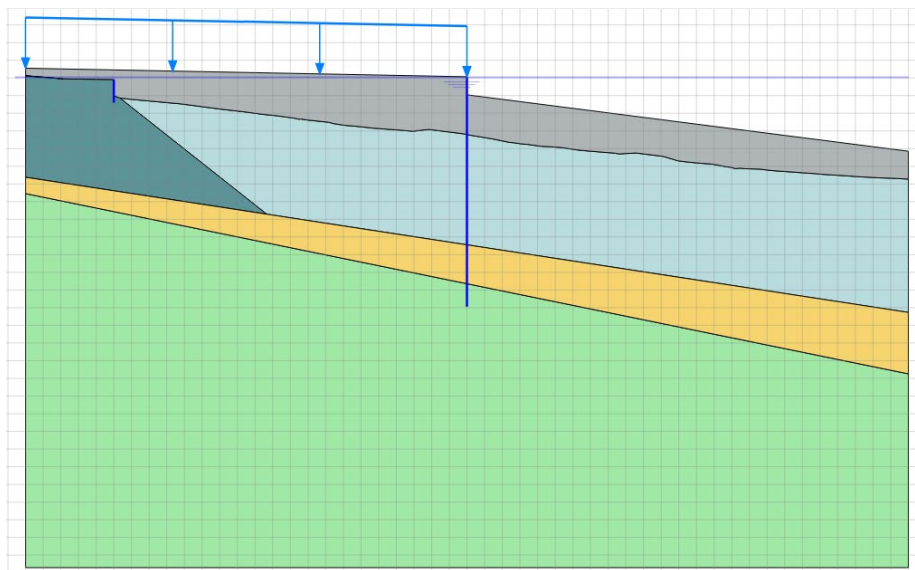
0. Иницијално стање
1. Фаза изградња новог зида
2. Експлоатациона фаза – Насипање и аплицирање корисног оптерећења по површини плаже



Слика 1-1 - Иницијално стање



Слика 1-2 - Фаза изградње новог зида



Слика 1-3 - Експлоатациона фаза

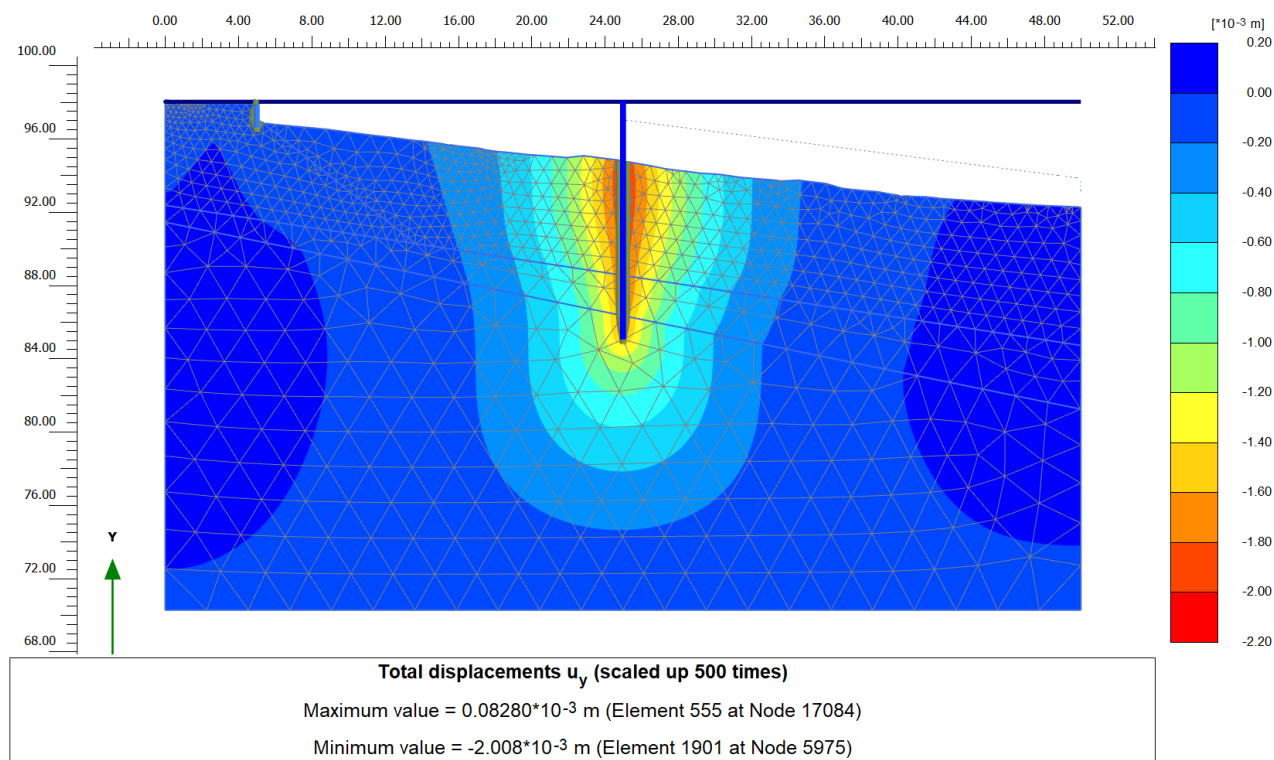
Зид се димензионише у складу са националним прописима засновним на примени Еврокод стандарда (EN). За контролу граничног стања лома конструкције (STR) према EN 1997, користе се одговарајући пројектни приступи. Према овим пројектним приступима постоје различите варијанте и комбинације при којима се дејства факторишу парцијалним факторима сигурности  $\gamma_F$  а својства материјала и отпор тла парцијалним факторима сигурности  $\gamma_M$  односно  $\gamma_R$  респективно.

С обзиром на чињеницу да се прорачуни спроводе применом методе коначних елемената и применом конститутивних модела материјала који узимају у обзир пластично деформисање, примена редукције својстава материјала у циљу одређивања утицаја у конструкцији, може да буде крајње конзервативна и физички неприхватљива. У вези са тим, усвојен је приступ да се не врши редукција својстава материјала, већ да се прорачуни спроведу применом карактеристичних вредности параметара материјала ( $\gamma_M=1$ ).

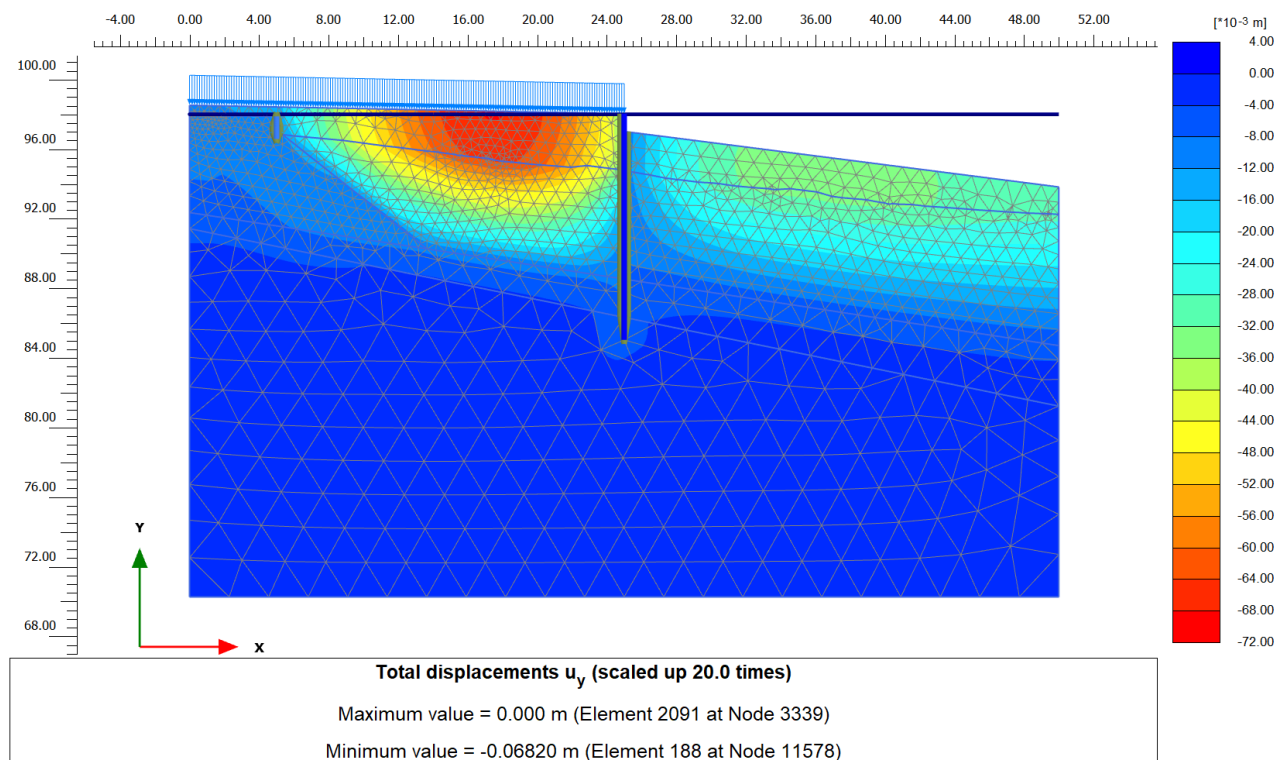
Имајући у виду да се ради о подземној конструкцији која је у интеракцији са тлом и водом, не могу се посебно вршити факторисања појединачних дејстава парцијалним факторима сигурности, већ се мора применити интегрални приступ факторисања укупних утицаја на конструкцију добијених деловањем свих дејстава заједно. Наведено је у складу са одредбама Еврокода које су наведене у EN 1997-1:2017 (поглавље 2.4.7.3.2). Према тим одредбама, важи да се утицаји услед дејстава факторишу јединственим фактором сигурности  $\gamma_E$ .

На основу наведеног, а имајући у виду одредбе EN1990 и EN1997 и националног Анекса SRPS EN 1997 (поглавље 2.4.7.4.1 (1) П), усвојен је Пројектни приступ 2 при којем се приликом израчунавања утицаја у конструкцији за контролу граничног стања STR не врши факторисања својстава материјала. Према одредбама Еврокода за овај пројектни приступ могуће је парцијалне факторе сигурности за дејства применити на ефекте (утицаје) услед дејстава. Сходно закључку да приликом прорачуна није адекватно разматрати утицаје од појединачних дејстава, већ се мора применити јединствен фактор сигурности на укупне утицаје од свих дејстава заједно, усвојена је вредност јединственог фактора сигурности за утицаје која износи  $\gamma_E=1,35$ , тј. сва дејства се третирају као да имају стални карактер.

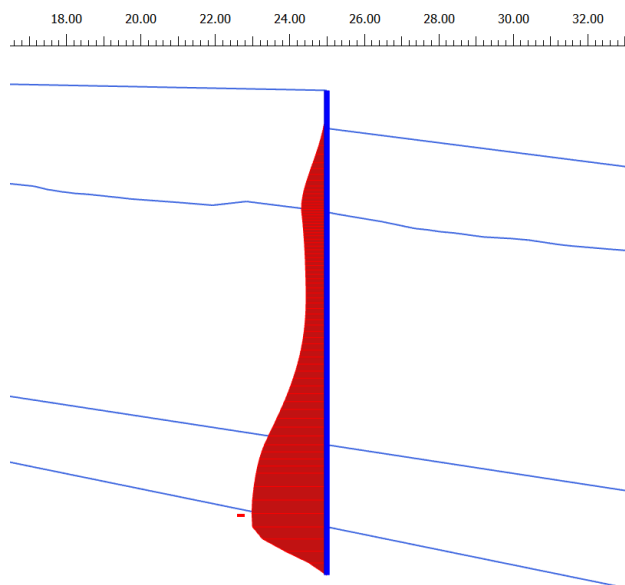
## 1.2 РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА



Слика 2-4 - Слегање тла у фази изградње новог зида

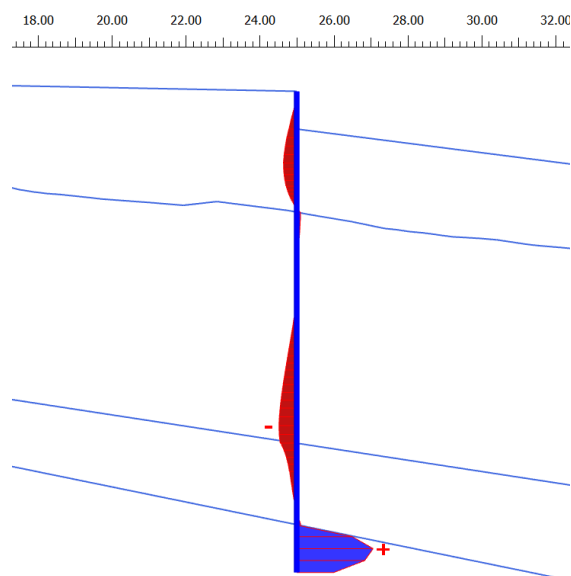


Слика 2-5 - Слегање тла у експлоатационој фази



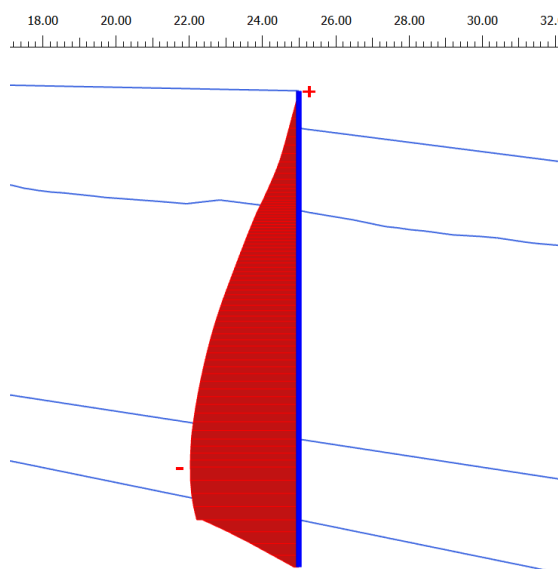
**Bending moments M (scaled up 0.0500 times)**  
Maximum value =  $0.02576 \cdot 10^{-12}$  kN m/m (Element 22 at Node 9712)  
Minimum value = -40.20 kN m/m (Element 21 at Node 9258)

Слика 2-6 - Моменти савијања у зиду у експлоатационој фази



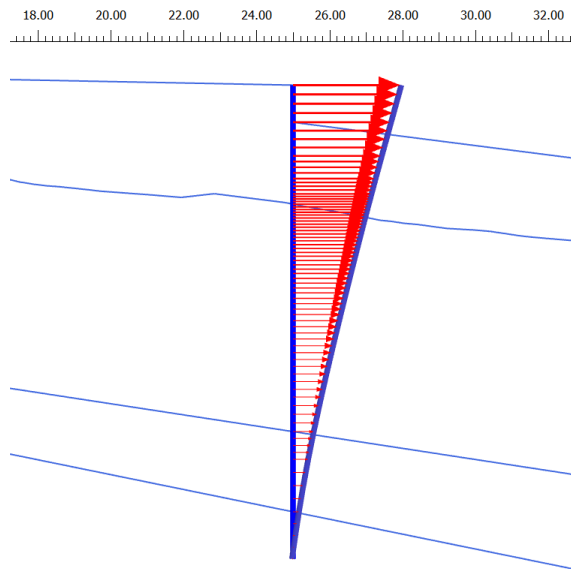
**Shear forces Q (scaled up 0.0500 times)**  
Maximum value = 41.40 kN/m (Element 22 at Node 9714)  
Minimum value = -9.577 kN/m (Element 19 at Node 8715)

Слика 2-7 - Трансверзалне силе у зиду у експлоатационој фази



**Axial forces N (scaled up 0.0200 times)**  
Maximum value = 0.01785 kN/m (Element 1 at Node 4119)  
Minimum value = -148.3 kN/m (Element 20 at Node 9257)

Слика 2-8 – Нормалне силе у зиду у експлоатационој фази



**Total displacements  $u_x$  (scaled up 100 times)**  
Maximum value = 0.02974 m (Element 1 at Node 4119)  
Minimum value =  $-0.2693 \cdot 10^{-3}$  m (Element 22 at Node 9712)

Слика 2-9 – Хоризонтална померања зида у експлоатационој фази

$$M_{Ed} = 1.35 \cdot M = 1.35 \cdot 40.2 = 54.27 \text{ kNm/m}$$

$$N_{Ed} = 1.35 \cdot N = 1.35 \cdot 143.7 = 194.00 \text{ kN/m}$$

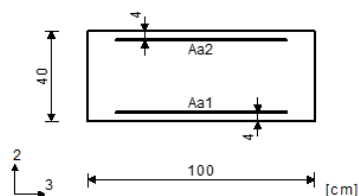
$$V_{Ed} = 1.35 \cdot V = 1.35 \cdot 41.4 = 55.89 \text{ kN/m}$$

### Димензионисање (бетон)

SRPS EN 1992-1-1  
α<sub>cc</sub> = 0.85  
C25/30 (γ<sub>C</sub> = 1.50, γ<sub>S</sub> = 1.15) [СП]  
B500B

M<sub>3ed</sub> = 54.27 kNm  
N<sub>1ed</sub> = -194.00 kN  
V<sub>2ed</sub> = 55.89 kN

V<sub>rd,max,2</sub> = 1281.36 kN  
sb/ea = -1.955/25.000 ‰  
A<sub>a1</sub> = 1.14 cm<sup>2</sup>  
A<sub>a2</sub> = 0.00 cm<sup>2</sup>  
A<sub>a3</sub> = 0.00 cm<sup>2</sup>  
A<sub>a4</sub> = 0.00 cm<sup>2</sup>  
A<sub>a,uz</sub> = 0.00 cm<sup>2</sup>/m (m=2)



$$A_{s,min,sav.} = \max \left\{ \frac{0.26 \cdot \frac{f_{ct,m}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d}{0.0013 \cdot b \cdot d} \right\} = 5.41 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}'}$$

$$A_{s,min,prs.} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,m} \cdot A_{ct}}{f_{yk}} = 4.16 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}'} \quad (k_c = 0.4 ; k = 1)$$

$$A_{s,max} = 0.004 \cdot b \cdot d = 16 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}'}$$

$$\rightarrow \text{у св. } A_s = R\emptyset 12/20 (5.65 \text{ cm}^2/\text{m})$$

$$A_{s,p} = 0.2 \cdot 5.41 = 1.08 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{у св. } A_{s,p} = R\emptyset 8/30 (1.68 \text{ cm}^2/\text{m})$$



## 2 ХИДРАУЛИЧКИ ПРОРАЧУНИ

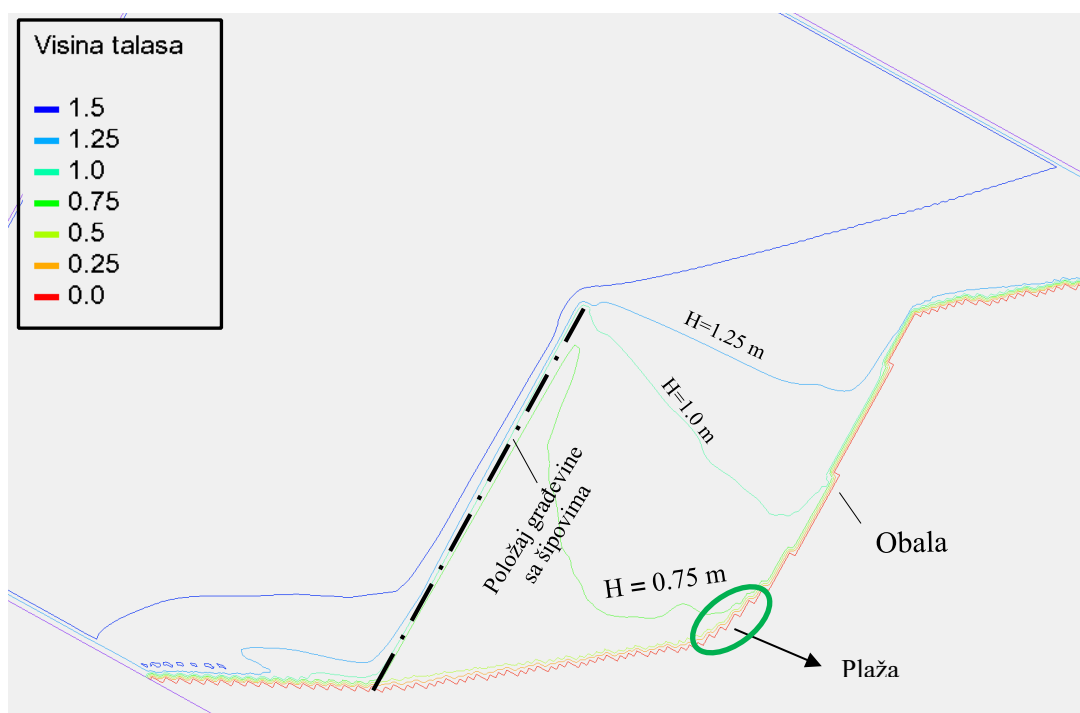
### 2.1 Мередавна висина таласа у зони плаже

#### 2.1.1 Висина таласа изазваних ветром

У циљу заштите западне обале Дунава у Доњем Милановцу од штетног дејства таласа у оквиру Института урађена је пројектна документација (лит.2). Наведеним пројектом предвиђена је изградња конструкције са шиповима која треба да штити западну обалу Дунава у Доњем Милановцу од штетног дејства таласа. У циљу утврђивања утицаја конструкције на режим таласа услед дејства ветра извршене су хидрауличке анализе где су примењени рачунски поступци који се примењују у инжењерској пракси и на основу којих је процењен утицај решења попречне грађевине на трансформацију таласа у зони приобаља код Доњег Милановца.

Изградњом грађевине која је паралелна са плажом, значајно ће се смањити динамичко дејство таласа у зони плаже, а самим тим и висина пењања таласа (Слика 9). Из тог разлога приликом пројектовања плаже било је неопходно уважити и техничко решење усвојено поменутом документацијом.

Диспозиционе и нивелационе компоненте техничког решења су усвојене на основу хидролошко-хидрауличке анализе које су детаљно приказане у оквиру наведеног пројекта. Прорачун је показао да је усвојеним решењем са одбојницима смањење висине таласа око 60%. Резултат прорачуна висине таласа приказан је на слици 9. Дужина конструкције је усвојена на основу резултата трансформације висине таласа на обалу. Усвојена је дужина конструкције од 336 m, од којих је шетна стаза дужине 316 m + платформа 20,0 m.



Слика 8. Резултат прорачуна трансформације таласа за конструкцију дужине 336 m

Са слике се може закључити да се након изградње конструкције у зони плаже остварује висина таласа око  $H=0,75$  m.

### 2.1.2 Висина таласа изазваних кретањем пловила

Прорачун таласа изазваних кретањем пловила извршен је по методи П.А. Шанкина за меродавни састав који одговара VII категорији пловног пута (1 тегљач и 9 баржи у распореду  $3 \times 3$ ).

Усвојене вредности за прорачун су:

$V$  - апсолутна брзина меродавног пловила  $V=8$  km/h

$b$  - ширина меродавног пловила  $b=34,2$  m

$l$  - дужина меродавног пловила (састава)  $l=285$  m

$h_g$  - дубина гажења (газ) пловила  $h_g=2,5$  m

$B$  - ширина пловног пута  $B=1,0$  km

$H$  - дубина воде у пловном путу  $H=15$  m

$$h_{pr} = \frac{V^2}{2g} \left( 0,65 + 3,20 \frac{h_g \cdot b}{B \cdot H} \right)^2$$

$$h_{pr} = \frac{2,22}{2g} \left( 0,65 + 3,20 \frac{2,5 \cdot 34,2}{1000 \cdot 15} \right)^2 = 0,11 \text{ m}$$

Висина таласа у зони крме  $h_{kr}$

$$h_{kr} = h_{pr} \left( 1 + \sqrt{0,73 \cdot \frac{l}{b}} - 0,027 \left( 1 + \sqrt{0,73 \cdot \frac{l}{b}} \cdot \sqrt[4]{1,37 \cdot B \cdot l} \right) \right)$$
$$h_{kr} = 0,11 \left( 1 + \sqrt{0,73 \cdot \frac{285}{34,2}} - 0,027 \left( 1 + \sqrt{0,73 \cdot \frac{285}{34,2}} \cdot \sqrt[4]{1,37 \cdot 1000 \cdot 285} \right) \right)$$
$$= 0,11 \cdot 3,09 = 0,34 \text{ m}$$

За меродавну висину рачунског таласа  $h_{t,pl}$ , усваја се збир висина  $h_{pr}$  и  $h_{kr}$

$$h_{t,pl} = h_{pr} + h_{kr}$$

$$h_{t,pl} = 0,11 \text{ m} + 0,34 \text{ m} = 0,46 \text{ m}$$

дужина таласа (моће је усвојити да је  $\lambda = 10 \cdot h$ )

$$\lambda = 4,56 \text{ m}$$

## 2.2 Одређивање брзине честице воде на дну

Брзина честице воде на дну одређена је по методи описаној у литератури Лео Бабић, Поморски објекти у бетону.

Ако је тло пред обалом песак максимално дозвољена брзина код које не долази до ерозије тла је 1,5 m/s.

$V_{\max}$  - брзина воде честице на дну за таласе који се ломе два пута

$$V = \frac{\pi \cdot h \cdot n}{\sqrt{\frac{\pi \cdot \lambda}{g} \cdot sh \frac{4\pi}{\lambda} H}} = \frac{2\pi \cdot 0.46 \cdot 0.9}{\sqrt{\frac{\pi \cdot 4.6}{9.81} \cdot sh \frac{4\pi}{4.6} 1.5}} = 0,62 \frac{m}{s}$$

Значења и усвојене вредности ознака у горњим формулама су:

n- коефицијент који зависи од карактера таласа и тла,  $n=0,6-0,9$

h- висина таласа изазваног кретањем пловила,  $h=0,46$  m

$\lambda$ - дужина таласа изазваног кретањем пловила,  $\lambda = 4,60$  m

H- дубина воде за  $h_{kr} < H < \lambda/2$ ,  $H=1,5$  m

$h_{kr}$  – критична дубина за стојеће таласе код које се талас ломи пре него што стигне до обале

$$h_{kr} = \frac{\lambda}{4\pi} \ln \frac{\lambda + 2\pi \cdot h}{\lambda - 2\pi \cdot h} = \frac{4,63}{4\pi} \ln \frac{4,63 + 2\pi \cdot 0,75}{4,63 - 2\pi \cdot 0,7} = 0,54 \text{ m}$$

### 3 ОДАБИР МАТЕРИЈАЛА ЗА НАСИПАЊЕ ПЛАЖЕ

#### 3.1 Одређивање висине слоја насутог рефулисаног шљунка

Према препорукама совјетских аутора за вештачке плаже насуте шљунковито песковитим материјалом (Технические указания по проектированию морских берегозащитных сооружений, Министерство транспортного строительства, Москва 1975) висина слоја насутог рефулисаног шљунка одређује се на следећи начин:

$$d_s = 0,3 \cdot h = 0,3 \cdot 0,75 = 0,23 \text{ m}$$

усвојено  $d_s = 0,25 \text{ m}$

#### 3.2 Одређивање крупноће зрна насутог шљунка које се неће покренути са обале плаже

Величина зрна које се неће покренути са обале израчунава се по формули

$$d = \frac{u_*}{g \Delta \Theta'}$$

где је

$u_*$  - смичућа брзина

$\Delta$  - релативна бездимензиона густина зрна

$\Theta'$  - параметар покретања или Шилдсов број

$$u_* = \sqrt{g \cdot R \cdot I_d} = 0,13 \text{ m}$$

где је

$R$ -хидраулички радијус, који за познату геометрију корита Дунава на профилу код Доњег Милановца, површину протицајног профила  $A=18100 \text{ m}^2$  и оквашени обим  $O=1682 \text{ m}$  износи  $R=10,8 \text{ m}$

$I_d$ -нагиб дна тока,  $I_d=0,00015$  - усвојено

$$\Delta = \frac{\rho_s - \rho}{\rho} = 1,53$$

$$\rho_s = 2,53 \text{ t/m}^3$$

$$\rho = 1,00 \text{ t/m}^3$$

$$\Theta' = k_2 \cdot \Theta_c = 0,055$$

$\Theta_c$ -критична вредност Шилдсовог броја на дну,  $\Theta_c=0,056$

$k_2$ - утицај нагиба обале

$$k_2 = \cos \alpha_s \cdot \left( 1 - \frac{tg^2 \alpha_s}{tg^2 \varphi'} \right) = 0,98$$

$\alpha_s$ - нагиб пројектоване плаже  $\alpha_s = 7^\circ$

$\varphi'$ - угао унутрашњег трења природног шљунка,  $\varphi = 38^\circ$

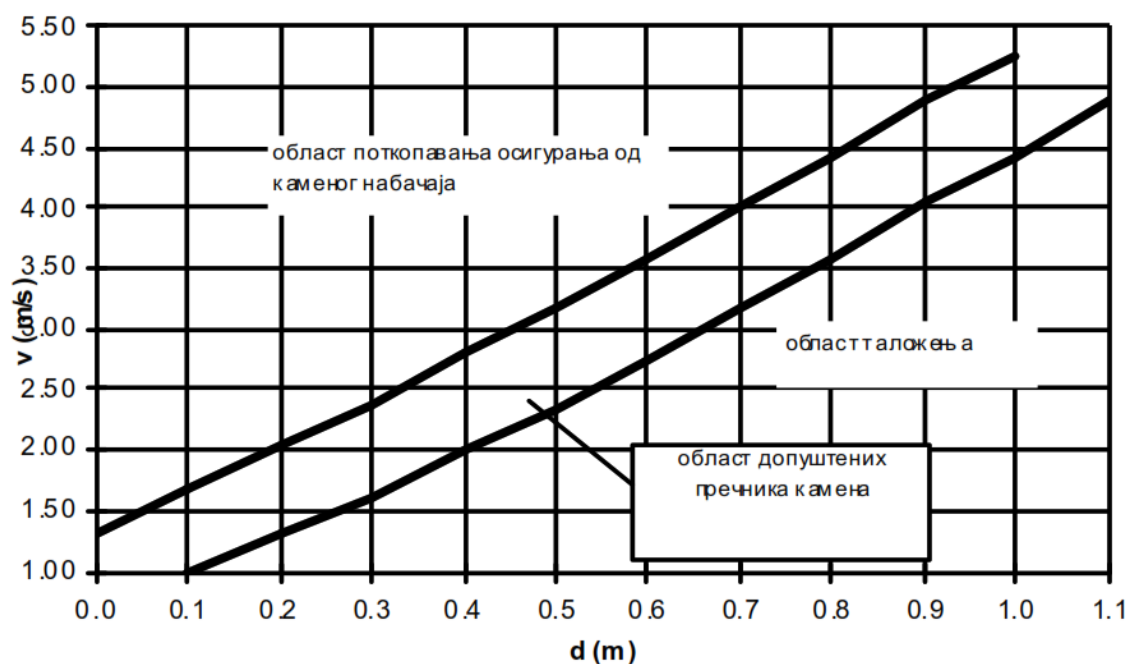
Из почетног израза добија се да величина зрна која се неће покренути са овако формиране обале износи  $d=0,019$  m, одакле се усваја да је  $d=2$  cm.

### 3.3 Камена ножица

За потребе уређења обале насипањем рефулисаним материјалом, потребно је изградити ножичну призму од ломљеног камена у циљу стабилизације насуте обале. Нагиб формиране косине од ломљеног камена износи 1:1.5. Кота врха ножичне призме је 66,0 m нЈМ. Типски попречни пресек будуће плаже са ножичном призмом дат је на цртежу 4.

Прорачун крупноће камена, односно ломљеног камена или обалоутврде врши се применом бројних методологија које су настале емпиријски, полуемпиријски или експериментално.

Често коришћен дијаграм који је дат у наставку, базира се на експерименталним истраживањима Института за водопривреду „Јарослав Черни“ за потребе димензионисања камена за усмеравајуће грађевине и камене депоније у речном току. Дијаграм представља зависност крупноће камена од брзине струјања воде.



За дозвољену брзину од 1,5 m/s усвојен је пречник камена  $d_{50\%}=0,27$  m

## 4 ПРОРАЧУН ПРЕЧНИКА УСИСНОГ ЦЕВОВОДА БУНАРА ЗА ВОДОСНАБДЕВАЊЕ

Усвојене вредности за прорачун пречника усисног цевовода су

Duzina  $L_p := 132$

$D_p := 200$

Lokalni otpori  $\zeta_p := 10.00$

Hrapavost cevovoda  $H_{rp} := 0.3$

Koeficijent trenja  $\lambda_p = 0.022$

Visinska razlika za vakuum  $H_p := 4$

Protok  $Q_p := 50$

Precnik cevovoda

$$D_k := \frac{8 \cdot \left( \frac{Q_p}{1000} \right)^2}{9.81 \cdot H_p \cdot \pi^2} \cdot \left[ \lambda_p \cdot \frac{L_p}{\left( \frac{D_p}{1000} \right)} + \zeta_p \right] \quad D_k = 1.261 \times 10^{-3}$$

$$D := \sqrt[4]{D_k} \quad D = 0.188$$

Usvojeni precnik usisnog cevovoda - natege je DN 200

## 5 ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ И ЛОКАЦИЈИ

тип објекта:	плажа	
врста радова:	доградња	
категорија објекта:	Г	
класификација појединих делова објекта:	учешће у укупној површини објекта (%):	класификациона ознака: Г
	100%	215130 – Грађевине на рекама и каналима, изграђене обале и путеви за тегљење уз обалу
назив просторног односно урбанистичког плана:	План генералне регулације насеља Доњи Милановац („Сл. Лист општине Мајданпек“, бр 27/21)	
место:	Доњи Милановац	
број катастарске парцеле/списак катастарских парцела и катастарска општина:	К.О. ДОЊИ МИЛАНОВАЦ КП:3045/1, 3473/51, 2079/1, 3380/1	
број катастарске парцеле/списак катастарских парцела и катастарска општина преко којих прелазе прикључци за инфраструктуру:	Предвиђени су прикључци на комуналну (водоводну и комуналну) инфраструктуру на КП 2079/1, 3808 Пројектант није располагао катастром подземних инсталација, место прикључка ће се потврдити по добијању услова од надлежног ЈКП-а	
број катастарске парцеле/списак катастарских парцела и катастарска општина на којој се налази прикључак на јавну саобраћајницу:	Нису предвиђени нови прикључци на јавну саобраћајницу	



Димензије објекта:	Дужина зида (подужни и бочни)	147 m (85 + 42 +20 )
	Висина зида (надземно и подземно)	До 13 m
	Кота круне зида	69,80 мнЈм
	Дебљина зида	0,4 m
	Кота врха усисне цеви	62,50 мнЈм
	Нагиб насипа плаже (низводно од зида)	~1:8
	Пречник усисне цеви бунара	200 mm
	Пречник водоводне цеви за тушеве	ДН 20 L=65 m, ДН25, L= 26 m
	Пречник канализационе цеви за тушеве	ДН 75 L~56 m
Материјализација објекта:	Камена ножица	d=10-30 cm
	Рефулисани песак	Природна гранулација
	Завршни слој речни шљунак са заобљеним зрнима	d=4-32 mm
	Ломљени камен за грубо планирање	d=15-45 cm
	Бетонски зид	армирани бетон С25/30 арматура Б500Б
	Усисна цев	Челик
	Водоводна цев	ПВЦ
	Канализациона цев	ПВЦ

## 6 ЛИТЕРАТУРА

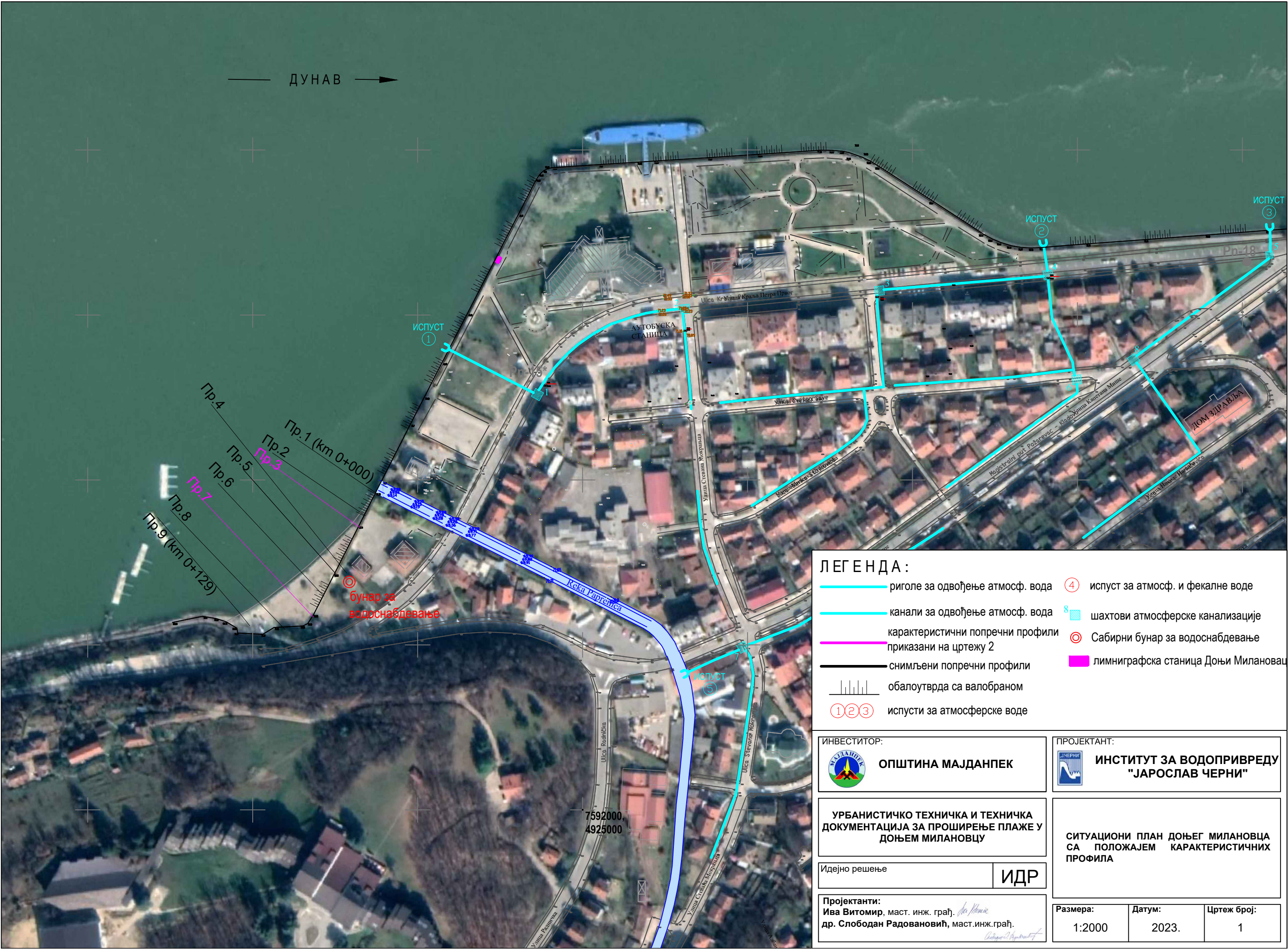
При изради техничког решења коришћена је следећа техничка документација:

1. Анализа стања обалоутврде у насељу Доњи Милановац са предлогом решења санације, Институт „Јарослав Черни“, Београд, 2020.године
2. Пројекат заштите западне обале Дунава у Доњем Милановцу од штетног дејства таласа, Институт „Јарослав Черни“, Београд, 2021-2022. године (ИДР; ИДП; ПГД)
3. Пројекат трајне санације обалоутврде на платоу у Доњем Милановцу, Институт „Јарослав Черни“, Београд, 2021-2022. године (ИДР, ИДП, ПГД, ПЗИ)
4. Хидролошка студија пројекта трајне санације обалоутврде на платоу у Доњем Милановцу, Хидролошка студија, „Јарослав Черни“, Београд, 2021. године
5. Хидрауличка студија за потребе израде Идејног пројекта заштите западне обале Дунава у Доњем Милановцу од штетног дејства таласа, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Београд, 2021.године
6. Увод у хидротехничке грађевине, Љ. М. Савић, Грађевински факултет Универзитета у Београду, 2009. год
7. Регулација река, М.Јовановић, Грађевински факултет Универзитета у Београду,
8. Комунална хидротехника, Примери из теорије и праксе, др. Д. Љубисављевић, Грађевински факултет Универзитета у Београду, 2001. год

## 1.4 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

- Цртеж 1            Ситуациони план Доњег Милановца са положајем снимљених попречних профила 2023. године , Р 1:2 000
- Цртеж 2            Карактеристични попречни профили терена у зони плаже у Доњем Милановцу снимљени 2023. године, Р 1:100
- Цртеж 3.1-3.2    Техничко решење проширења плаже на детаљној катастаркој подлози, Р 1:1000 и Р 1:500
- Цртеж 4            Типски попречни профил пројектованог решења плаже, Р 1:200
- Цртеж 5            Подужни профил пројектованог усисног цевовода ДН200
- Цртеж 6.1- 6.2    Основа и пресек бунарске кућице, Р 1:50





ЛЕГЕНДА:

риголе за одвођење атмосф. вода

каналы за одвођење атмосф. вода

карактеристични попречни профили приказани на цртежу 2

снимљени попречни профили

обалоутврда са валобраном

①②③ испусти за атмосферске воде


④ испуст за атмосф. и фекалне воде

8 шахтови атмосферске канализације


◎ Сабирни бунар за водоснабдевање

лимниграфска станица Доњи Милановац

ИНВЕСТИТОР:

ОПШТИНА МАЈДАНПЕК

ПРОЈЕКТАНТ:

ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
"ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"

УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ПРОШИРЕЊЕ ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ


СИТУАЦИОНИ ПЛАН ДОЊЕГ МИЛАНОВЦА СА ПОЛОЖАЈЕМ КАРАКТЕРИСТИЧНИХ ПРОФИЛА

Идејно решење

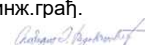
ИДР

Пројектанти:

Ива Витомир, маст. инж. грађ.



др. Слободан Радовановић, маст. инж. грађ.



Размера:

1:2000

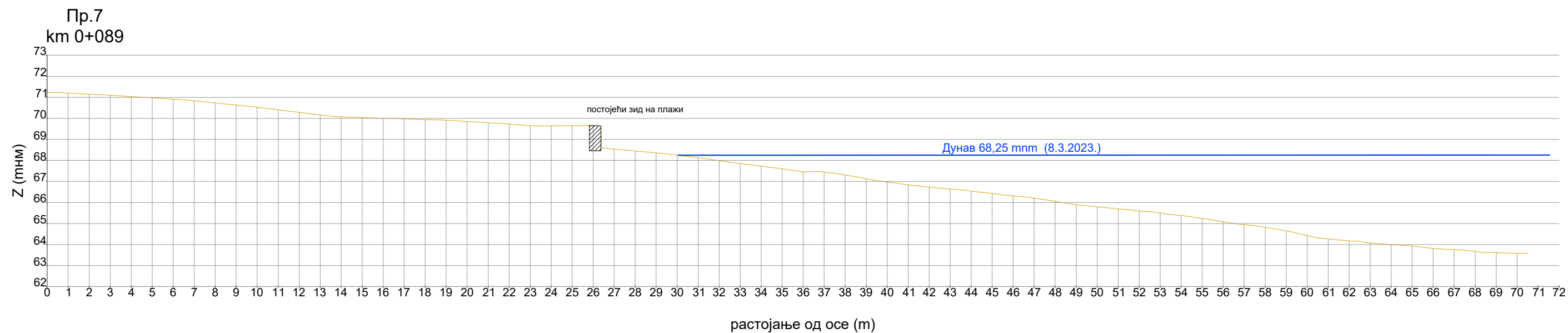
Датум:



2023.

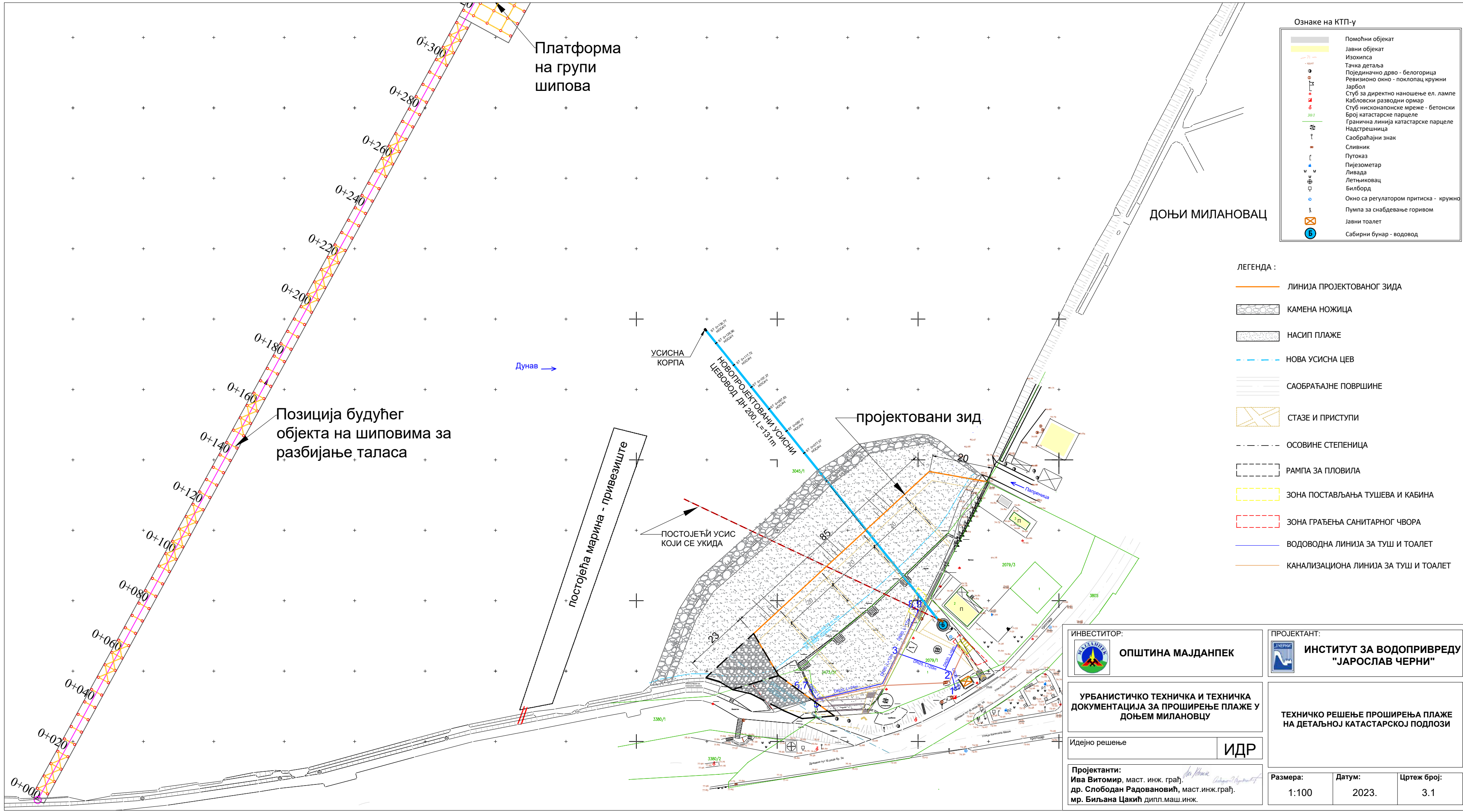
Цртеж број:

1





ИНВЕСТИТОР:  ОПШТИНА МАЈДАНПЕК		ПРОЈЕКТАНТ:  ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ "ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"	
УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ПРОШИРЕЊЕ ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ		КАРАКТЕРИСТИЧНИ ПРОФИЛИ ТЕРЕНА У ЗОНИ ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ СНИМЉЕНИ 2023. ГОДИНЕ	
Идејно решење		ИДР	
Пројектанти: Ива Витомир, маст. инж. грађ. <i>Iva Vitoмир</i> др Слободан Радовановић маст. грађ. инж. <i>Slobodan Radovanović</i>		Размера: 1:200	Датум: 2023.
		Цртеж број: 2	



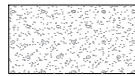
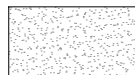
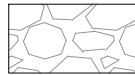
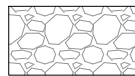
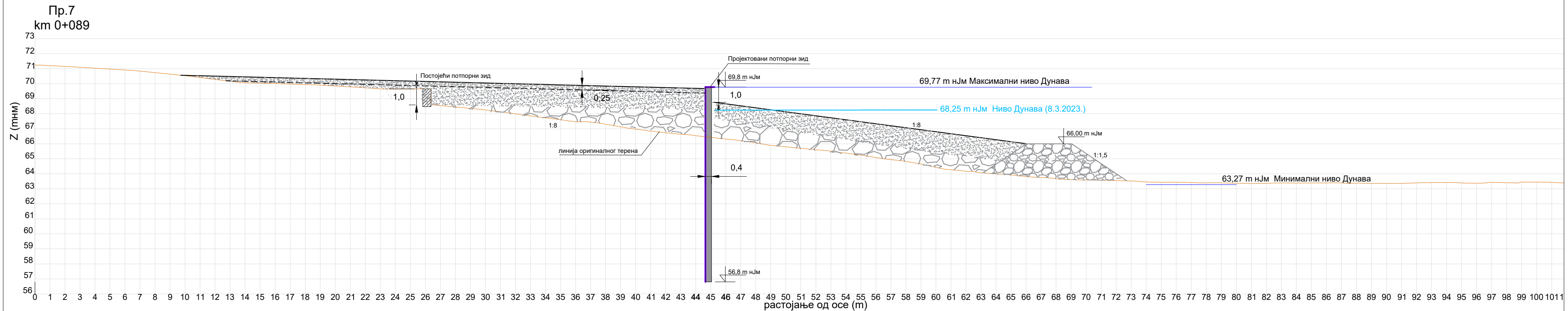
Ознаке на КТП-у	
	Помоћни објекат
	Јавни објекат
	Изохипса
	Тачка детаља
	Појединачно дрво - белогорица
	Ревизионо окно - поклопац кружни
	Јарбол
	Стуб за директно наношење ел. лампе
	Кабловски разводни ормар
	Стуб нисконапонске мреже - бетонски
	Број катастарске парцеле
	Гранична линија катастарске парцеле
	Надстрешница
	Саобраћајни знак
	Сливник
	Путоказ
	Пијезометар
	Ливада
	Летњиковац
	Билборд
	Окно са регулатором притиска - кружно
	Пумпа за снабдевање горивом
	Јавни тоалет
	Сабирни бунар - водовод

ЛЕГЕНДА :	
	ЛИНИЈА ПРОЈЕКТОВАНОГ ЗИДА
	КАМЕНА НОЖИЦА
	НАСИП ПЛАЖЕ
	НОВА УСИСНА ЦЕВ
	САОБРАЋАЈНЕ ПОВРШИНЕ
	СТАЗЕ И ПРИСТУПИ
	ОСОВИНЕ СТЕПЕНИЦА
	РАМПА ЗА ПЛОВИЛА
	ЗОНА ПОСТАВЉАЊА ТУШЕВА И КАБИНА
	ЗОНА ГРАЂЕЊА САНИТАРНОГ ЧВОРА
	ВОДОВОДНА ЛИНИЈА ЗА ТУШ И ТОАЛЕТ
	КАНАЛИЗАЦИОНА ЛИНИЈА ЗА ТУШ И ТОАЛЕТ


ИНВЕСТИТОР: <b>ОПШТИНА МАЈДАНПЕК</b>		ПРОЈЕКТАНТ: <b>ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ "ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"</b>	
УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ПРОШИРЕЊЕ ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ		ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ ПРОШИРЕЊА ПЛАЖЕ НА ДЕТАЉНОЈ КАТАСТАРСКОЈ ПОДЛОЗИ	
Идејно решење		ИДР	
Пројектанти: Ива Витомир, маст. инж. грађ. др. Слободан Радовановић, маст.инж.грађ. мр. Биљана Цакић дипл.маш.инж.		Размера: 1:100	Датум: 2023.
		Цртеж број: 3.1	







ИНВЕСТИТОР: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div> <b>ОПШТИНА МАЈДАНПЕК</b> </div> </div>	ПРОЈЕКТАНТ: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div> <b>ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ "ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"</b> </div> </div>	
<b>УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ПРОШИРЕЊЕ ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ</b>		
Идејно решење	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">ИДР</div>	
Пројектанти: Ива Витомир, мастр. инж. грађ. др. Слободан Радовановић, мастр. инж. грађ. мр. Биљана Цакић, дипл. маш. инж.		
Размера:	Датум:	Цртеж број:
1:200	2023.	4

ПРОЈЕКАНТ:  ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ  
"ЈАСТРЕБАРСКИ ВЕПРЦИ"

**УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКА И ТЕХНИЧКА  
ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ПРОШИРЕЊЕ ПЛАЖЕ У  
ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ**

## ТИПСКИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ ПРОЈЕКTOVANOG РЕШЕЊА ПЛАЖЕ

### Идејно решење

ИДР

Проектанти:  
Ива Витомир, маст. инж. грађ.  
др. Слободан Радовановић, маст. инж. грађ.  
мр. Биљана Цакић, дипл. маш. инж.

Размера:  
1:200

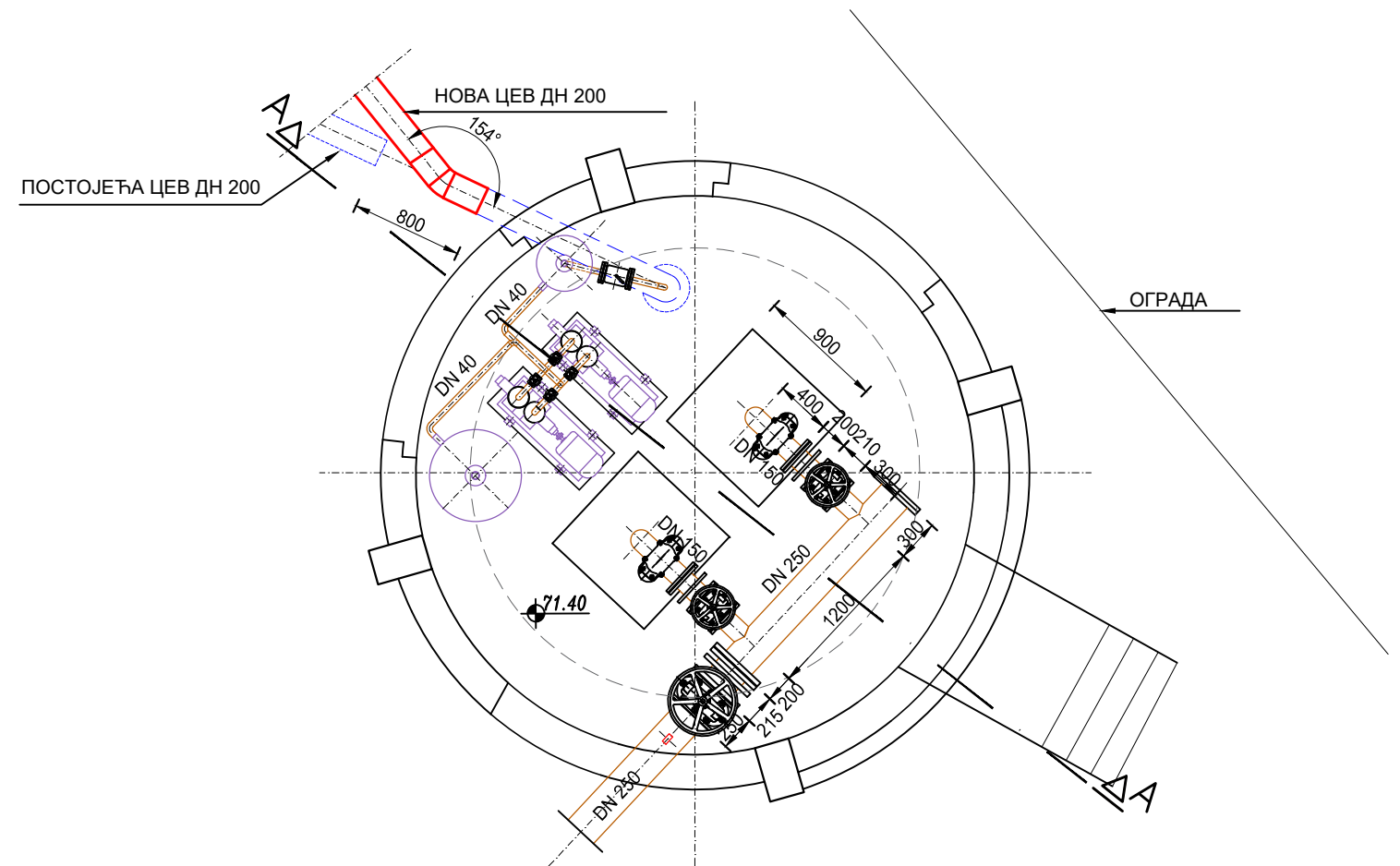
Датум:  
2023.



Дртеж број:  
4



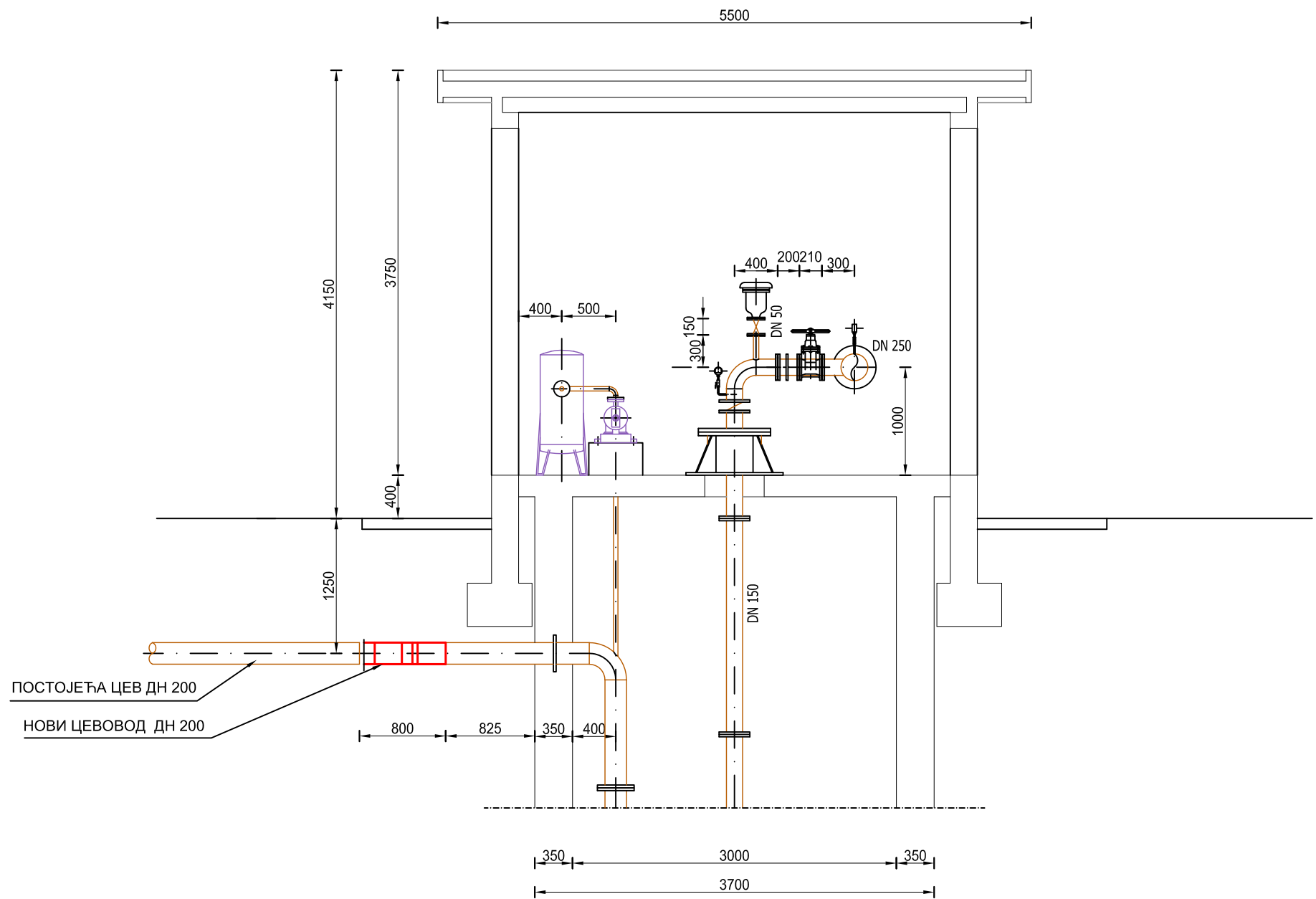




## ОСНОВА II БУНАРСКЕ КУЋИЦЕ



<b>ИНВЕСТИТОР:</b>  <b>ОПШТИНА МАЈДАНПЕК</b>		<b>ПРОЈЕКТАНТ:</b>  <b>ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ "ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"</b>	
<b>УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ПРОШИРЕЊЕ ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ</b>		<b>БУНАР-ОСНОВЕ</b>	
<b>Идејно решење</b>	<b>ИДР</b>		
<b>Пројектанти:</b> <b>Мр.Биљана Цакић, дипл. маш. инж.</b>		<b>Размера:</b> <b>1:50</b>	<b>Датум:</b> <b>2023.год</b>
		<b>Цртеж број:</b> <b>6.1</b>	

ПРЕСЕК 1-1 КРОЗ БУНАРСКУ КУЋИЦУ



ИНВЕСТИТОР:		ПРОЈЕКТАНТ:	
	ОПШТИНА МАЈДАНПЕК		ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ "ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"
УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКА И ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ПРОШИРЕЊЕ ПЛАЖЕ У ДОЊЕМ МИЛАНОВЦУ		БУНАР-ПРЕСЕК 1-1	
Идејно решење	ИДР		
Пројектанти:		Размера:	Датум:
Мр.Биљана Цакић, дипл. маш. инж.		1:50	2023.год
		Цртеж број:	
		6.2	