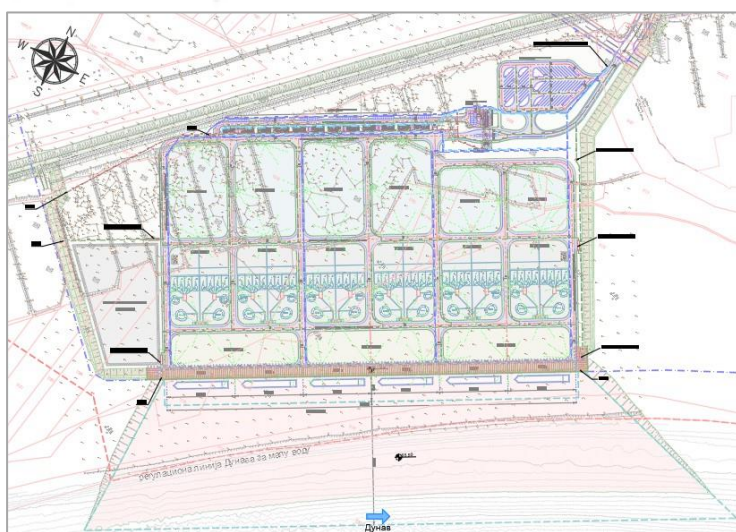


ИНВЕСТИТОР:

Агенција за управљање лукама
Немањина бр. 4, 11000 Београд



**ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗА ПОТРЕБЕ
ИЗРАДЕ УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА
ЗА ИЗГРАДЊУ ТЕРМИНАЛА ЗА
РАСУТЕ ТЕРЕТЕ (АГРЕГАТЕ) ЛУКЕ У
БЕОГРАДУ**

**СВЕСКА 3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ
ПРОЈЕКАТ**

Београд, новембар 2021. год.

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

1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ

Инвеститор: Агенција за управљање лукама
Немањина бр. 4, 11000 Београд

Објект: Терминал за расуте терете (агрегате) луке у Београду, КП.
1175, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, делови парцела 1681/1,
1605, 1173, 1174, 1176, 1178, 1180, 1187, 1188, 1189, 1190,
1598, 1601, 1643, 1593/3 КО. Крњача и КП. 5065, 5066,
делови парцела 540/2, 5050/2 КО. Овча, Општина
Палилула


Врста техничке документације: **ИДР – Идејно решење**

Назив и ознака дела пројекта: 3/1 – Хидрограђевински пројекат

За грађење/извођење радова: Нова градња


Пројектант: Ехтинг д.о.о. Веле Нигринове 16, 11000 Београд
ПИБ: 100292075
Регистарски/матични број: 07473494
Решење о лиценци: 351-02-01168/2010-07

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

Потпис: 

Одговорни пројектант: Дејан Шомођа дипл. инж. грађ.

Број лиценце: 314 2816 03

Потпис: 

Број дела пројекта: 232 - 41/21

Место и датум: Београд, новембар 2021.

1.2 САДРЖАЈ СВЕСКЕ

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

1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС, 24/11, 121/12, 42/13 – УС, 50/13 – УС, 98/13 – УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 – др. закон, 9/2020 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 Свеске 3/1. Хидрограђевински пројекат који је део Идејног решења за изградњу Терминала за расуте терете (агрегате) луке у Београду, КП. 1175, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, делови парцела 1681/1, 1605, 1173, 1174, 1176, 1178, 1180, 1187, 1188, 1189, 1190, 1598, 1601, 1643, 1593/3, КО. Крњача и КП. 5065, 5066, делови парцела 540/2, 5050/2, КО. Овча, Општина Палилула, одређује се

Дејан Шомођа, дипл. инж. грађ. бр. лиценце: 314 2816 03,

а за ПРОЈЕКТАНТА САРАДНИКА одређује се:

Давид Јаћимовић, дипл. инж. грађ.

Пројектант:

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

Одговорно лице пројектанта:

Владимир Симић, дипл. инж. маш.

Потпис:



Број техничке документације:

232 - 41/21

Место и датум:

Београд, новембар 2021.год.

1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант Свеске 3/1. Хидрограђевински пројекат који је део Идејног решења за изградњу Терминала за расуте терете (агрегате) луке у Београду, КП. 1175, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, делови парцела 1681/1, 1605, 1173, 1174, 1176, 1178, 1180, 1187, 1188, 1189, 1190, 1598, 1601, 1643, 1593/3, КО. Крњача и КП. 5065, 5066, делови парцела 540/2, 5050/2, КО. Овча, Општина Палилула,

Дејан Шомођа, дипл. инж. грађ.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

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

Одговорни пројектант: Дејан Шомођа, дипл. инж. грађ.

Број лиценце: 314 2816 03

Потпис:

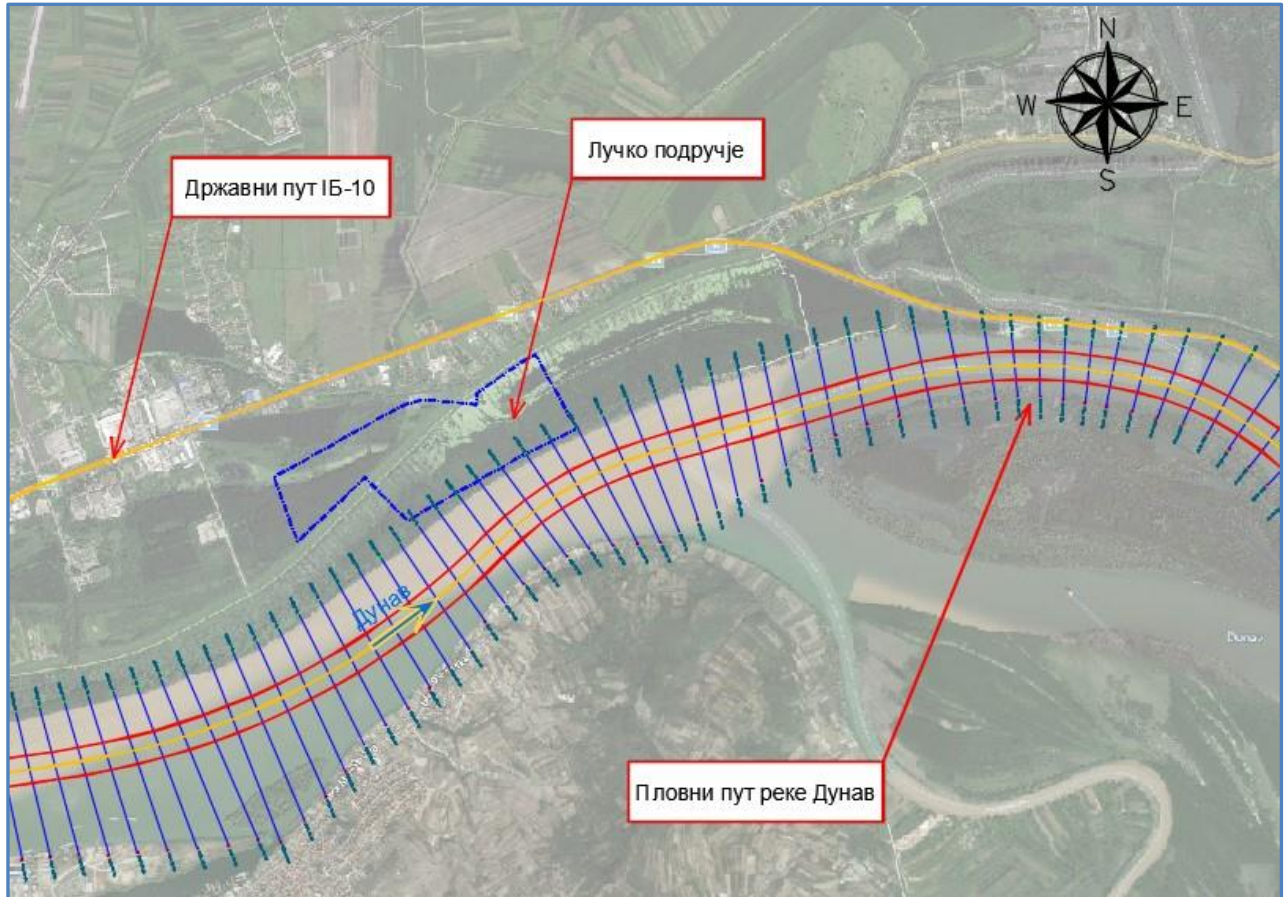


Број техничке документације: 232 - 41/21

Место и датум: Београд, новембар 2021.год.

1. УВОД

Будући Терминал за расуте терете луке у Београду лоциран је на левој обали реке Дунав на приближној речној стационожи km 1160+800.00. У склопу техничке документације у оквиру које се израђује ова свеска Идејног решења, предвиђена је изградња луке са насутом територијом у небрањеној инундацији. На наредној слици приказан је положај луке у односу на пловни пут Дунава.



Слика 1-1. Сателитски снимак подручја у близини будућег Терминала за расуте терете луке у Београду

Као што се на сателитском снимку може видети, будући Терминал за расуте терете лоциран је у речној кривини на спољашњој, конкавној обали, што је са становишта процеса депоновања наноса у водотоку повољнији случај у односу на супротну, конвексну обалу. Генерално, речна пристаништа и луке се увек планирају на конкавној обали, евентуално на обали у речном правцу.

У оквиру свеске 3/1. Хидрограђевински пројекат терминала разрађено је концептуално решење луке на основу процењених транспортних токова речног агрегата у оквиру подручја које гравитира ка будућем терминалу, а у складу са важећом планском документацијом. За усвојен концепт терминала разрађени су хидрограђевински објекти са посебним акцентом на радове потребне за формирање насуте територије луке, као и багерске радове потребне за формирање акваторије луке.

2. ПРАВНИ И ПЛАНСКИ ОСНОВ

Законски основ израду Идејног решења за изградњу терминала за расуте терете (агрегате) луке у Београду представљају:

- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010–Одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – Одлука УС, 50/2013 – Одлука УС и 98/2013–Одлука УС, 132/2014 и 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019-др. Закон, 9/2020 и 52/2021);
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта («Сл. Гласник РС», бр. 73/2019);
- Закон о пловидби и лукама на унутрашњим водама ("Сл. гласник РС", бр. 73/2010, 121/2012, 18/2015, 96/2015 - др. закон, 92/2016, 104/2016 - др. закон, 113/2017 - др. закон, 41/2018, 95/2018 - др. закон и 37/2019 - др. закон) и
- Уредба о условима које морају да испуњавају луке, пристаништа и привремена претоварна места ("Сл. Гласник РС", бр.33/15, 86/16 и 54/19).

Плански основ за израду ове техничке документације чини следећа планска документација:

- Генерални план Београда 2021 („Сл. лист града Београда“ бр. 27/03);
- Генерални урбанистички план Београда („Сл. лист града Београда“, бр. 11/16);
- План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе – Град Београд, целине I-XIX („Сл. лист града Београда“ бр 20/16);
- План детаљене регулације привредне зоне између саобраћајнице СМТ, Панчевачког пута и Дунава, градска општина Палилула („Сл. лист града Београда“ бр. 124/18);

3. ПОДЛОГЕ

3.1. Геодетске подлоге

За потребе израде техничке документације спроведено је геодетско снимање предметног подручја и формиран катастарско-топографски план у размери 1:1000. Снимања су обављена од стране предузећа „Geosystem“ d.o.o. Такође, обављена су хидрографска мерења речног дна у приобалном појасу дужине око 3 km и ширине око 300 m. Батиметријска снимања обављена су помоћу multibeam ехосондера од стране предузећа „IC consuelten“.

Над подацима је спроведена графо-аналитичка обрада и формиран дигитални модел терена у облику DMT, који је коришћен за даље активности на изради пројектне документације.

3.2. Геолошке подлоге

У складу са условима Пројектног задатка, извршена су геолошка истраживања и испитивања која су обухватила следеће истражне радове:

- Анализа постојеће геолошко-геотехничке документације
- Инжењерскогеолошко картирање терена
- Истражно бушење
- Стандардни пенетрациони опит (SPT)
- Опит статичке пенетрације (CPTU)
- Опит динамичке пенетрације (DPSH-B)
- Геофизичка испитивања
- Лабораторијска испитивања

Терен је алувијална зараван и део баре „Рева“ са котама терена од 68.5 - 72.5 mnm. Уз обалу Дунава и приобаље у ширини 240 - 360 m терен је са апсолутним котама 71,0 – 72,5 mnm. Простор баре Рева је ширине од 125 - 230 m, а дно баре се налази на коти око 68,5-70,0 mnm. У зони преграда (касета) коте терена су до 71,00 mnm. Највећи део баре је стално под водом.

На основу досадашњих истраживања и новосprovedених истрага дошло се до закључка да основу предметног терена, испод кота 38,0 – 41,0 mnm терен изграђују Неогени (Панонски) глинивито-лапоровити седименти (M_3^2GL). Дебљине су преко 50 m. Доминирају неизмењене сивозелене глине до лапоровите глине ($M_3^2GL_{igL}$). Преко њих налажу речно-језерски (a-j) песковито-шљунковити седименти дебљине 3,0 - 5,0 m. Доминирају средњезрни шљункови, а подређеније шљунковити крупнозрни пескови (a-j_{с,ps}). Од нивоа садашњих кота до дубина 23,0 – 27,0 m су алувијални седименти Дунава. У дубљем делу (на дубинама од 9,0 – 11,0 m) су средњезрни до крупнозрни чисти пескови (a_p). Изнад њих су ситнозрни пескови са присуством муљевите компоненте (a_{pp}). Површину природног терена приобаља изграђују глина и песковита глина на преласку у заглињени песак ($a_{g,pg}$). Дебљина глиновитих седимената је од 1,5-4,5 m. У простору баре Рева и обале Дунава заступљени су песковити муљ и замуљен песак ($a_{mp,pm}$) укупне дебљине 2,0 – 10,0 m.

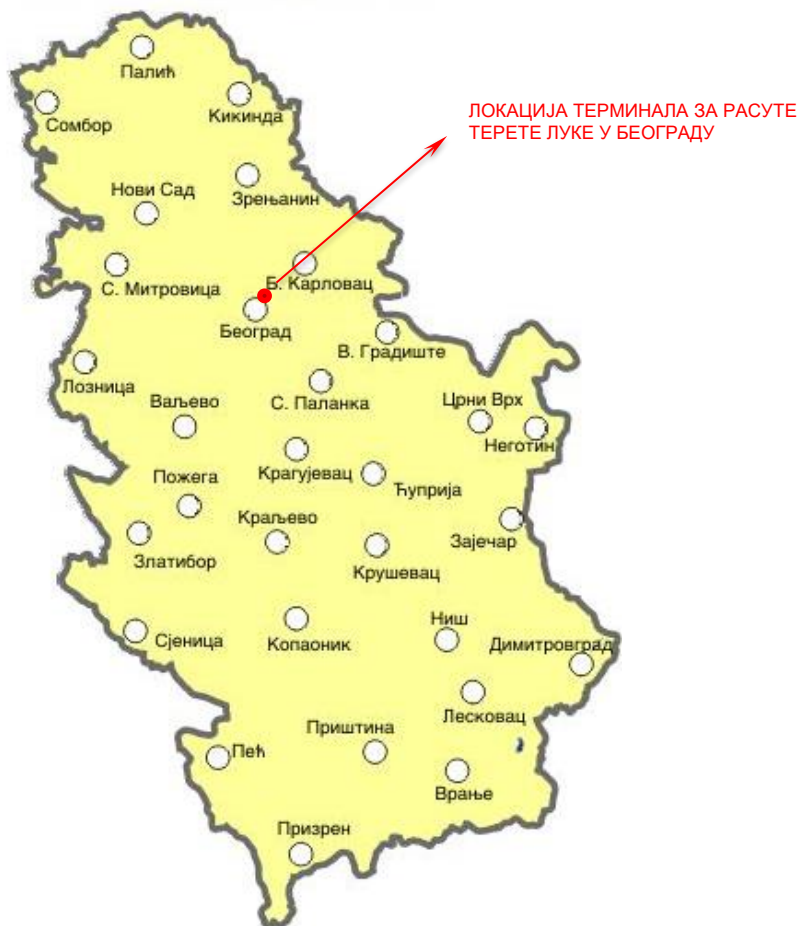
Будућа локација пристаништа је стабилан терен. Зависно од водостаја Дунава и кота терена ниво подземне воде је на дубини 0,0 – 1,2 m. У периоду великих вода небрањени део корита Дунава до обалоутврде је плављен. Терен испод кота 71,0 mnm је стално забарен.

3.3. Климатско метеоролошке карактеристике локације

Метеоролошки и климатски подаци разматраног подручја анализирани су на основу података осматрања метеоролошких појава на синоптичкој станици Београд (слика 3.1). Станица у Београду је одређена као меродавна због релативно мале удаљености од посматране локације, али и због релевантних података. Подаци на мерној станици у Београду су

представљени у виду средњих месечних вредности, а анализирани временски период је од 1986. до 2019. године.

Подаци коришћени за анализу климатско-метеоролошких карактеристика локације преузети су из постојеће техничке документације, публикованих студија и јавно доступних података објављених у оквиру Метеоролошких годишњака на интернет сајту Републичког хидрометеоролошког завода (у даљем тексту РХМЗ).



Слика 3-1. Мрежа синоптичких станица Србије (извор: <http://www.hidmet.gov.rs>)

На слици 3-1. приказана је мрежа синоптичких станица Србије као и положај разматране локације за изградњу Терминала за расуте терете луке у Београду, док су у табели 3-1 приказани основни подаци о синоптичкој станици Београд.

Табела 3-1 – Подаци о Синоптичкој станици Београд (извор: <http://www.hidmet.gov.rs>)

Станица	Географска ширина (°)	Географска дужина (°)	Надморска висина (mnm)	Анализирани период
ГМС Београд	44.80	20.47	132	1986-2019.

У наставку ће се приказати карактеристичне вредности основних метеоролошких величина добијене на основу расположивих података, а то су падавине, температура ваздуха, релативна влажност, појава магле, брзина ветра и трајање сунчевог сјаја.

3.3.1. Падавине

Годишње висине и унутаргодишња расподела падавина

Режим падавина анализиран је на основу јавно доступних података објављеним у метеоролошким годишњацима на интернет сајту Републичког хидрометеоролошког завода.

Познавање карактеристика падавина је са аспекта планирања хидротехничких инфраструктурних објеката важно, те је неопходно посветити довољно пажње анализи расположивих података. Падавински режим сагледан је на основу просечних вредности на месечном, сезонском и годишњем нивоу.

Месечне и годишње суме падавина на м.с. Београд у периоду од 1986. до 2019. год. дате су у табели 3.2.

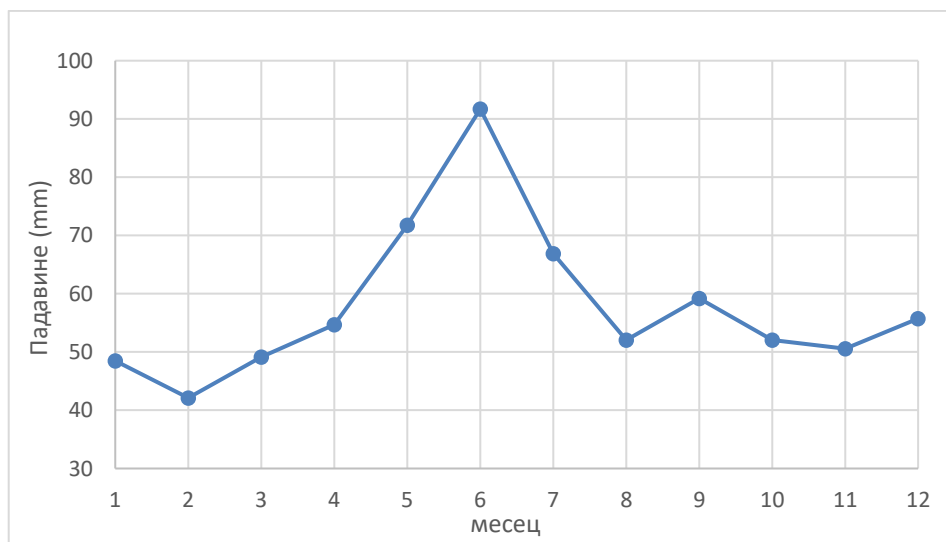
Табела 3-2 - Месечне падавине на мерној станици Београд (mm)

месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
H_{sr}	48.5	42.1	49.2	54.7	71.8	91.7	66.9	52.0	59.2	52.1	50.6	55.8	694.4
H_{min}	4.6	2.3	2.4	3.8	12.8	16.0	2.9	4.5	3.2	0.3	5.0	3.8	367.7
H_{max}	106.8	112.8	132.9	157.9	280.4	212.2	262.5	144.3	183.7	115.2	131.5	153.2	1095.1

На основу анализе забележених вредности, може се рећи да је:

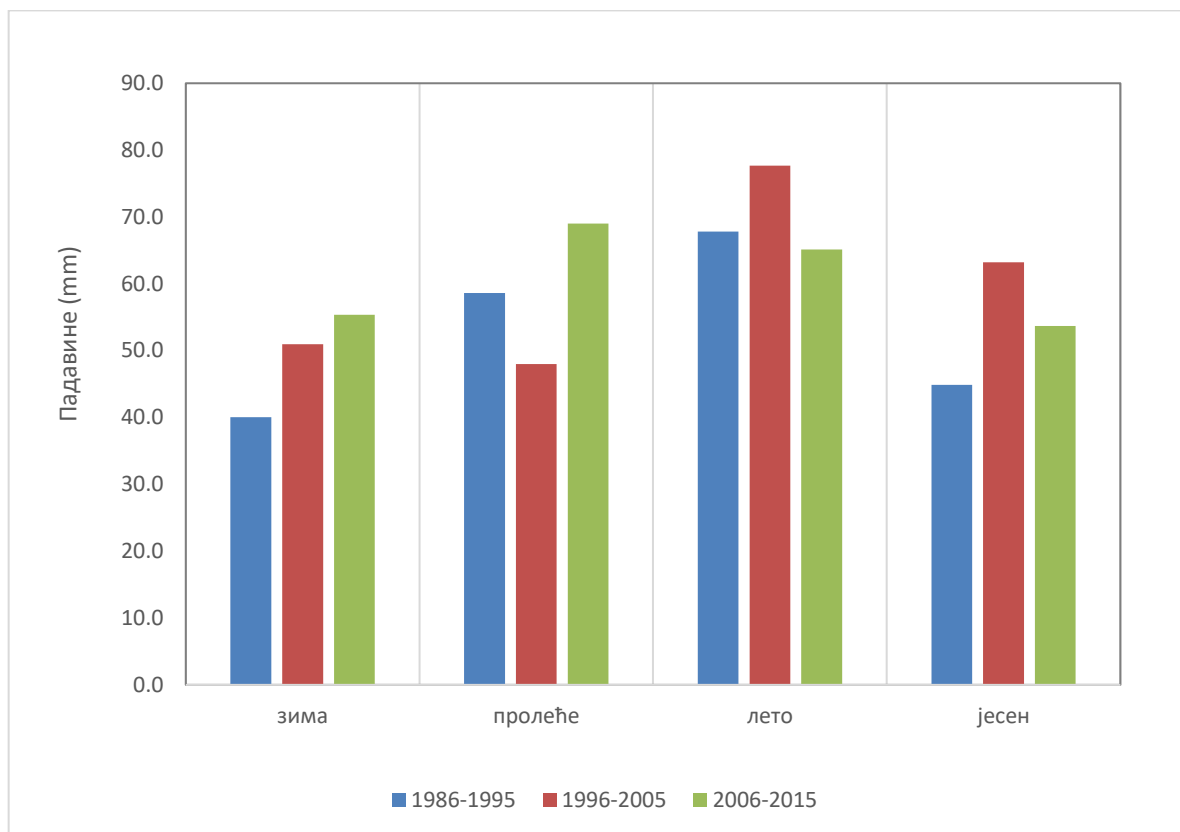
- сума вишегодишњих просечних падавина 694,4 mm;
- највише падавина регистровано је 2014. године (1095,1 mm), док је најсушнија била 2000. година, са годишњом сумом падавина 367 mm;
- највећа количина падавина забележена током пролећа, а посебно у мају 2014. године (просечно 280,40 mm), док су најсушнији били месеци јануар, фебруар, март, август и октобар са просечним падавинама испод 50 mm.

На слици 3-2 приказана је унутаргодишња расподела падавина, за просечну годину у оквиру разматраног периода.



Слика 3-2. Средње месечне падавине за период од 1986-2019 године, на ГМС Београд

Унутаргодишња расподела падавина се мења кроз време, и то не само кроз цикличне промене у годишњем сумама падавина, већ и кроз прерасподелу падавина унутар године. Са циљем бољег сагледавања промене режима падавина кроз време, одређене су средње сезонске вредности падавина за последње три декаде (слика 3-3).

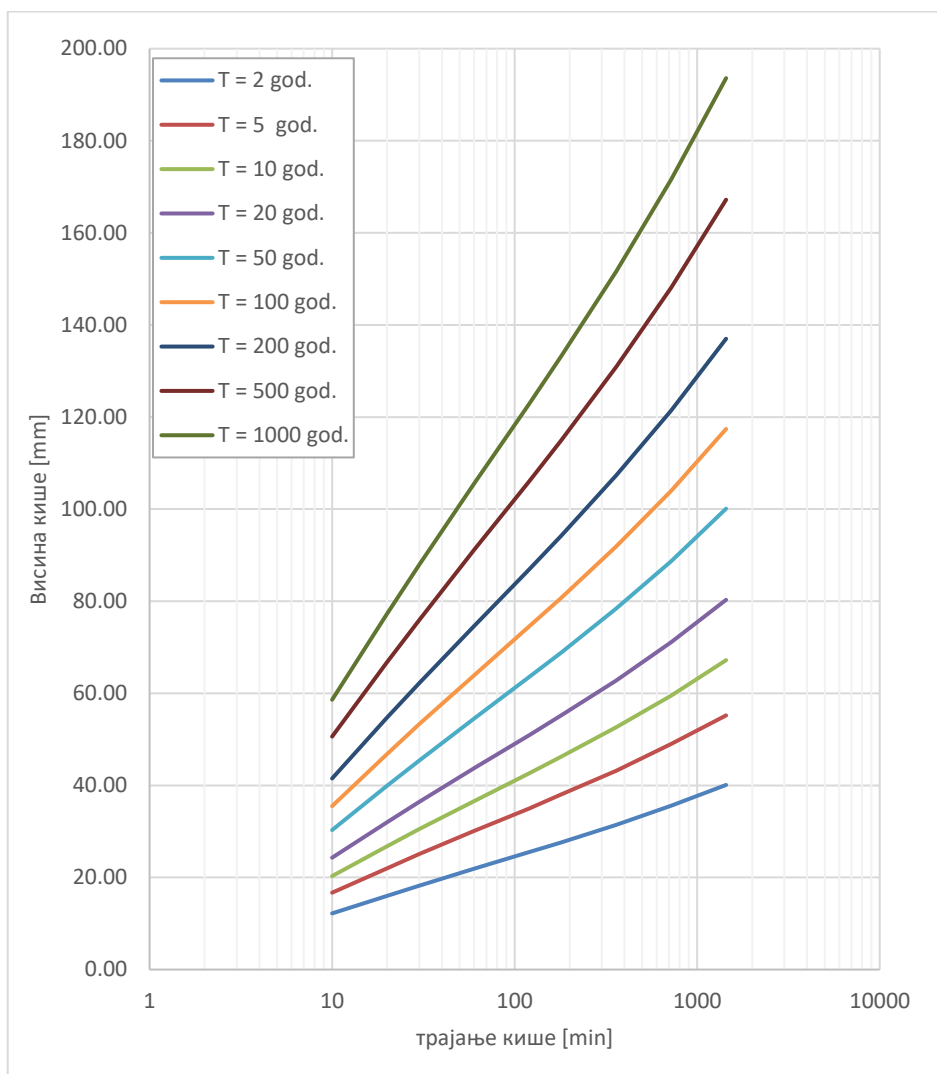


Слика 3-3. Просечне сезонске падавине по декадама за анализирани период, на ГМС Београд

На приложеном дијаграму се може приметити да је у последњој анализираној декади дошло до повећања зимских и пролећних падавина, док је у летњем и јесењем периоду дошло до смањења количине падавина.

Годишњи максимуми дневних висина падавина

Из постојеће документације коју је пројектан израдио у претходном периоду, а у оквиру које је анализиран режим падавина на ГМС Београд, спроведена је статистичка анализа годишњих максималних вредности падавина. На наредној слици приказана је зависност висина кише-трајање-повратни период, добијена статистичком анализом и прилагођавањем теоријских функција расподеле вероватноћа.



Слика 3-4. Зависност висина кише-трајање-повратни период на ГМС Београд (извор: Ехтинг)

3.3.2. Температура ваздуха

Температурни режим анализиран је на основу јавно доступних података објављених у метеоролошким годишњацима на интернет сајту Републичког хидрометеоролошког завода.

Карактеристике температурног режима представљене су подацима о средње месечним вредностима температура ваздуха и подацима о екстремним (максималним и минималним) годишњим температурама ваздуха.

Средње месечне и годишње температуре ваздуха на м.с. Београд у периоду 1991÷2019. године дате су у табелама 3-3÷3-5.

Табела 3-3 - Средње температуре ваздуха на м.с. Београд (°C)

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Sr	1.9	3.5	7.9	13.3	18.1	21.4	23.6	23.3	18.2	13.0	7.6	2.7	12.9
Min	-2.5	-3.0	1.7	8.2	13.6	18.3	19.8	20.6	14.1	9.8	1.4	-1.9	11.4
Max	7.6	8.5	11.8	16.2	21.5	25.0	27.0	26.8	22.6	15.3	12.2	5.5	14.2

Табела 3-4 - Средње максималне температуре ваздуха на м.с.Београд (°C)

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Sr	5.1	7.4	12.7	18.4	23.5	26.7	29.1	29.3	24.0	18.5	11.8	5.8	17.7
Min	0.9	-0.3	5.5	13.0	17.9	22.9	24.7	25.9	18.9	14.9	5.2	1.2	16.1
Max	11.6	13.5	17.5	21.7	27.6	30.8	32.7	33.6	28.8	21.4	17.5	9.2	19.4

Табела 1-5 - Средње минималне температуре ваздуха на м.с.Београд (°C)

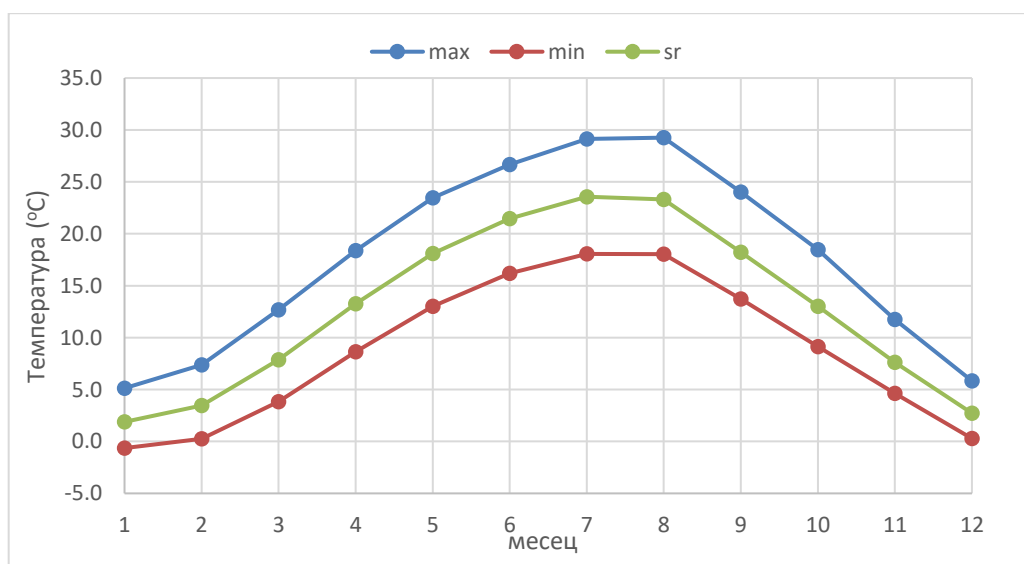
Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Sr	-0.6	0.3	3.8	8.6	13.0	16.2	18.1	18.0	13.7	9.1	4.6	0.3	8.8
Min	-5.5	-5.6	-1.6	4.2	9.5	13.9	15.2	15.4	10.8	5.8	-1.5	-4.2	7.5
Max	4.2	4.5	7.5	10.9	15.7	19.2	21.2	20.6	17.1	11.4	8.6	2.6	10.2

На основу претходног констатује се следеће:

- просечне годишње температуре ваздуха кретале су се од -3 до 27°C, са средњом максималном вишегодишњом вредношћу 17,7°C и средњом минималном вишегодишњом температуром од 8,8°C;
- максимална средња месечна температура, остварена у 1992. године, износила је 33,6°C, а минимална, током 2012. године, износила -5,6°C;
- просечно најтоплији месец је август, са средњом температуром 29,3°C, док је најхладнији јануар, са средњом температуром -0,6°C

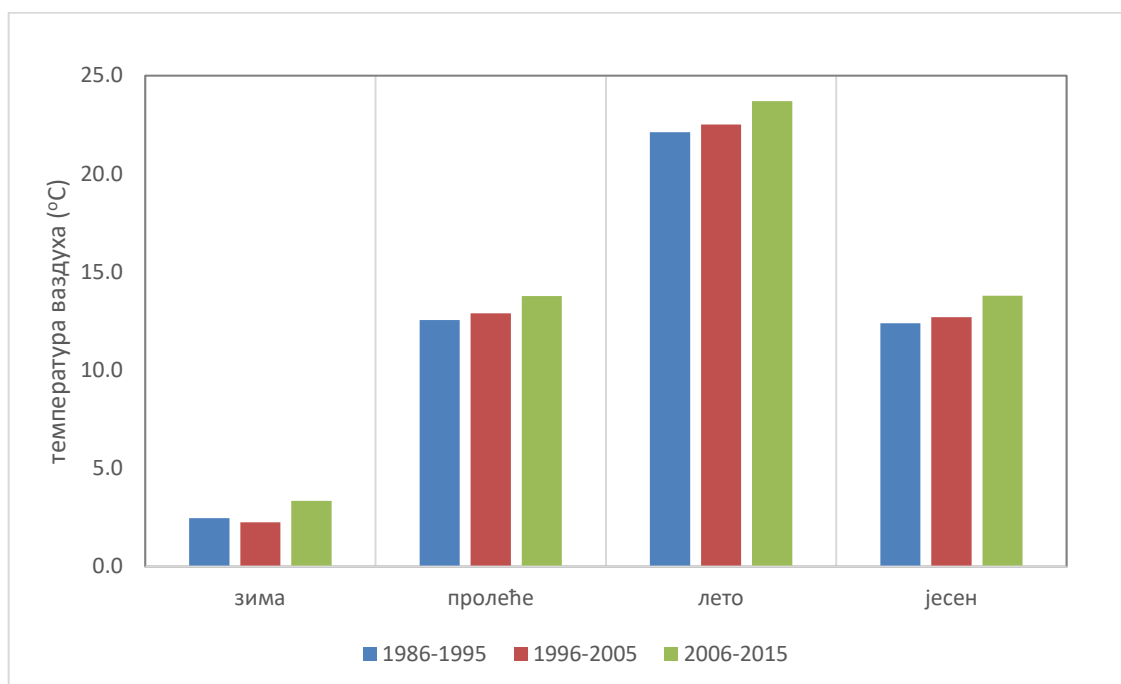
На основу података о апсолутним максимумима у вишегодишњем периоду, констатовано је да су се максималне годишње температуре ваздуха кретале од 9,2 до 33,6°C, а на бази података о апсолутним минимумима у вишегодишњем периоду, констатовано је да су се минималне годишње температуре ваздуха кретале од -5,6 до 15,4°C.

На наредној слици приказана је унутаргодишња расподела температура ваздуха за разматрани период.



Слика 3-5. Унутаргодишња расподела средње месечних температура за анализирани период на ГМС Београд

Такође, анализиран је тренд промене просечних сезонских температура по декадама. На наредној слици приказан је дијаграм промене средње сезонских температура, при чему је анализирани период од 1986-2019. године подељен на три декаде.



Слика 3-6. Просечне сезонске температуре по декадама за анализирани период на ГМС Београд

Може се приметити да се средње температуре повећавају у последње три декаде у свим сезонама. Највеће повећање примећује се у летњем периоду.

3.3.3. Влажност ваздуха

Влажност ваздуха се изражава у апсолутном и релативном односу. При снижењу температуре наступа кондензација паре при одређеној температури (тачка росе). Ово резултира у стварању магле, која смањује видљивост и утиче на пловидбу.

Подаци о средње месечним и годишњим влажностима ваздуха на м.с Београд у периоду 1986÷2019. године дати су у табели 3-6.

Табела 3-6 - Средња вишегодишња влажност ваздуха на м.с. Београд (%)

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Sr	80.3	74.4	66.8	63.7	64.2	64.9	62.1	62.0	68.7	73.2	77.7	81.4	69.9
Min	69.3	64.7	55.3	49.3	54.0	50.7	48.7	44.3	56.0	65.0	70.7	73.7	64.7
Max	89.0	84.7	77.0	71.3	72.3	74.7	75.7	76.3	79.7	79.3	86.0	86.3	75.3

Средње вишегодишње месечне влажности ваздуха износиле су од 44,3 до 89%, док је сумарна просечна вишегодишња вредност износи 69,9%.

3.3.4. Магла

Магла представља скуп најситнијих капи воде или ледених кристалакоји лебде у приземном слоју ваздуха. Приликом чега је хоризонтална видљивост мања од 1 km. Ако је видљивост од 1–10 km онда то стање називамо измаглицом. Магле настају услед хлађења приземног

ваздуха до температуре тачке рошења приликом чега настаје кондензација. Дебљина слоја магле се колеба од неколико метара до неколико десетина метара. Најчешће се ствара после поноћи и у раним јутарњим часовима, а разилази се у току преподнева.

Подаци о месечним и годишњим данима са појавом магле на м.с. Београд за период 1990÷2019. године дати су у табели 3-7.

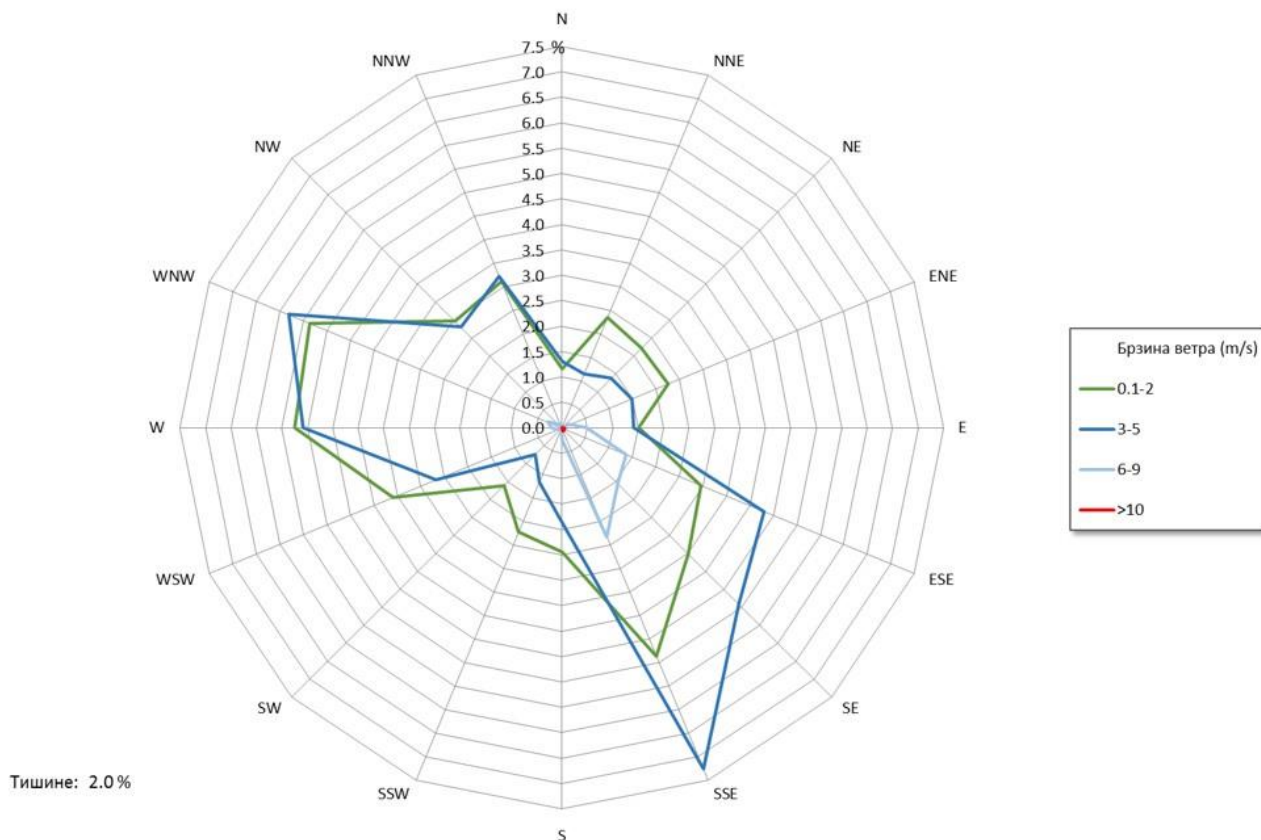
Табела 3-7 – Број дана са појавом магле на м.с. Београд

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Sr	6	4	1	1	1	0	0	0	1	2	4	6	26
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	14	16	4	4	2	2	2	2	5	6	10	12	79

Просечно годишње трајање магле у разматраном периоду износи 26,3 дана, док су се годишње суме кретале између 9 и 55 дана. Максимално месечно трајање магле (16 дана) регистровано је фебруара 2005. године. Унутаргодишња расподела броја дана са маглом указује да је ова метеоролошка појава најчешће заступљена у периоду новембар-фебруар, са просечним трајањима између 4 и 6 дана, а најређе током периода март-септембар, са трајањима мањим од једног дана у месецу.

3.3.5. Ветар

На основу података о средњим брзинама и учесталости по правцима ветра у периоду 1986÷2015, конструисана је ружа ветрова на ГМС Београд.



Слика 3-5. Ружа ветрова на ГМС Београд – период од 1986-2015.

На слици 3-5. приказана је ружа ветрова за мерну станицу Београд. Просечне годишње брзине ветра варирају од 2 до 3,4 m/s, зависно од правца. Највеће брзине одговарају југоисточном, а најмање југозападном правцу. Ветар најчешће дува из југоисточног правца са учесталошћу од близу 25%, док је најмање заступљени ветар североисточног правца (5%). Посматрајући правце струјања ветра, уочава се да су интензитети ветрова у одређеној корелацији са учесталостима, са доминантним правцем северозапад-југоисток. Тишина ветра износи 6,4%, односно током године је просечно заступљено око 25 дана без ветра.

За дефинисање екстремних јачина ветрова обрађени су подаци о максималним брзинама ветра за период 1975÷2006. године, добијени на основу мерења и осматрања на Главној метеоролошкој станици Београд – Опсерваторија.

Апсолутно максимална брзина ветра у посматраном периоду регистрована је 1976. године и износила је 35,9 m/s, из правца 110 ° (исток-југоисток).

Срачунате теоријске вредности вероватноће појаве максималних брзина ветрова указују да се за вероватноћу појаве $p=1\%$, независно од правца, могу очекивати ветрови интензитета 36,1 m/s, односно 29,0 m/s за доминантан правац "SE". За овај правац, интензитет ветра вероватноће појаве $p=2\%$ износи 28,5 m/s.

3.3.6. Трајање сунчевог сјаја

Месечна и годишња трајања сунчевог сјаја за мерну станицу Београд приказана су у табели 3-7.

Табела 3-7. Месечна и годишња трајања сунчевог сјаја за м.с. Београд [h]

Месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
Sr	71.9	97	148.8	181.6	229.2	256.3	284.5	268.6	206.6	166.5	88.24	64.34	1991.68
Min	18.1	40.5	72.8	131.4	115.4	176.7	211.9	194.2	126.2	102.5	20.9	6.9	1217.5
Max	144.7	173.1	227.2	270.7	317.9	339.8	360.7	333	274.4	237.4	142.1	129.3	2950.3

Суме трајања сунчевог сјаја по годинама варирају од 1800 до 2400 сати, а просечно око 2000 сати у току године. Мале вредности коефицијената варијације и асиметрије указују на доста велику уједначеност ове појаве током година.

Расподела трајања сунчевог сјаја унутар године веома је слична расподели температура ваздуха, са значајно већим бројем сунчаних сати у летњем периоду (највише је 285 сати у јулу), у односу на зимски период (најмање је 60 сати у децембру).

3.4. Хидролошке карактеристике

За потребе процене утицаја изградње луке на услове проточности приликом наилаaska поплавног таласа, урађена је анализа прибављених хидролошких података и обрада постојећих података из расположивих студија и публикација. Овде ће се приказати кратак резиме спроведене анализе.

Имајући у виду да су у претходном периоду рађена многобројна истраживања на Дунаву у зони београдског хидрочвора, као и испитивања утицаја изградње ХЕ „Ђердап 1“ на успор нивоа у Дунаву и његовим притокама, одређени подаци преузети су из постојећих студија и публикација. Постојећа документација такође је послужила као оријентир за критичко сагледавање добијених резултата

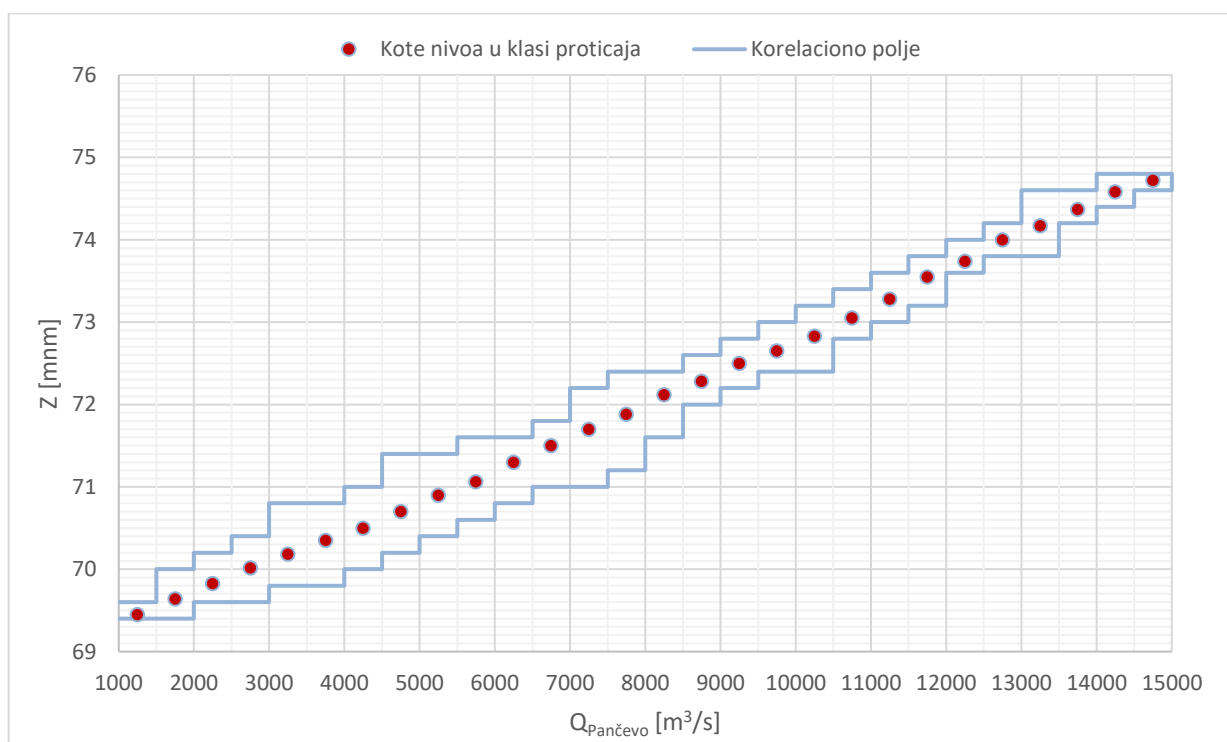
Предметна деоница Дунава лоцирана је низводно од ушћа Саве у Дунав, односно узводно од хидролошке станице Панчево. Као основ за дефинисање меродавних хидролошких услова који ће се користити за хидраулички прорачун, коришћени су подаци регистровани на хидролошкој станици Панчево. У табели 3-8 дати су основни подаци о ХС Панчево.

Табела 3-8. Основни подаци о ХС Панчево (извор: <http://www.hidmet.gov.rs>)

Станица	Река	Кота "0" [mnm]	Стационажа [km]	X [m]	Y [m]
Панчево	Дунав	67.33	1154.5	7471726	4967735

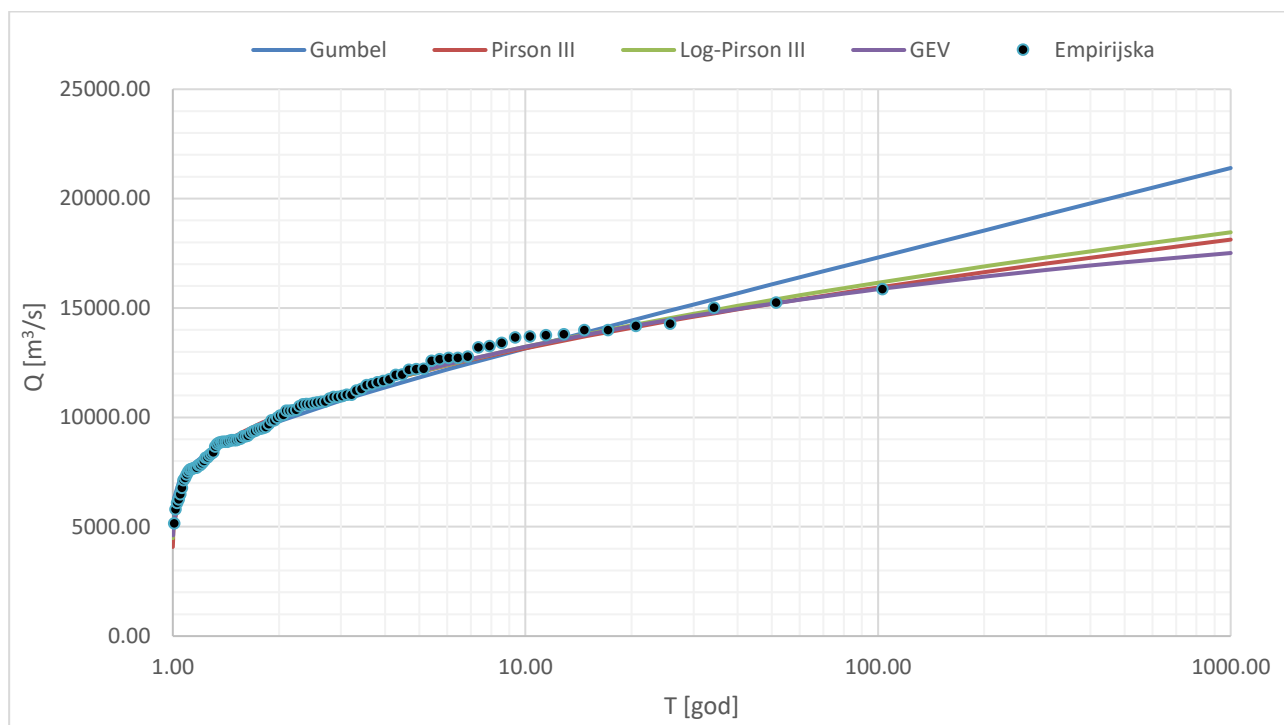
С обзиром на то да се на ХС Панчево врши мерење нивоа водомерном летвом, за одређивање протока при осмотреним нивоима искористиће се позната зависност протока и нивоа у профлу ХС Панчево за период од 1985-2006. године приказана на слици 3-6.

Од Републичког хидрометеоролошког завода прибављени су подаци о максималним годишњим нивоима регистрованим на ХС Панчево, у периоду од 1919-2020. Користећи зависност приказану на слици 3-6 формиран је низ максималних годишњих протока који одговарају осмотреним годишњим максимумима нивоа. Над овако формираним низом спроведена је статистичка анализа са циљем одређивања протока у функцији повратног периода. На слици 3-7 приказани су максимални годишњи протоци у функцији повратног периода, док су у табели 3-9 приказани резултати за усвојену GEV расподелу екстремних вредности протока.



Слика 3-6. Крива протока у профилу ХС Панчево у периоду од 1985-2006. године

GEV расподела усвојена је за дефинисање меродавних протока у складу са резултатима теста сагласности са емпијском расподелом. Такође, усвојена теоријска расподела даје најбоље слагање са осмотреним вредностима у домену највећих осмотрених протока.



Слика 3-7. Максимални годишњи протоци у функцији повратног периода у смеи-логаритамској размери

Табела 3-9. Усвојени протоци у профилу ХС Панчево у функцији повратног периода [m³/s]

$F(X)$ [%]	T [god]	$Z(F(x))$
10	10	13220.82
5	20	14157.73
2	50	15193.36
1	100	15856.72
0.5	200	17088.78
0.1	1000	17511.94

Протоци мале и средње воде

Протоци мале и средње воде преузети су из постојеће документације, с обзиром на то да утицај изградње луке на хидрауличке услове при протоцима малих и средњих вода нису значајни као у случају великих вода. Ипак, имајући у виду да се предвиђа багеровање акваторије луке, при чему се ширина воденог огледала шири у случају протока који испуњавају минор корито, обавиће се хидраулички прорачун са циљем сагледавања услова струјања у зони будуће акваторије луке. Такође, режим малих и средњих вода значајан је са аспекта планирања изградње, као и дефинисања нивелационог плана терминала.

Генерално, просечни вишегодишњи протоци се кроз време мало мењају, те је за рачунску вредност из документације [1] преузета вредност $Q_{sr} = 5350.00 \text{ m}^3/\text{s}$. У истој документацији мала вода је дефинисана као протицај трајања 99% са вредношћу $Q_{mv} = 1400.00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Напомиње се да су вредности мале и средње воде дефинисане као највероватније вредности протицаја при протоцима мале и средње воде узводно од ушћа реке Саве.

4. КОНЦЕПТУРАЛНО РЕШЕЊЕ ТЕРМИНАЛА

У овом поглављу приказати се концептуално решење терминала у смислу потребног броја везова (претоварних места), положаја оперативне обале као и нивелације територије и акваторије луке.

4.1. Терминал за расуте терете као систем масовног опслуживања

На основу транспортне студије усвојене су количине расутог терета које се могу очекивати на терминалу 2045. године (табела 4-1).

Табела 4-1. *Процењене количине речног агрегата на терминалу за расуте терете луке у Београду за пројектну 2045. годину*

сценарио	1			2		
сепарација	песак	шљунак	агр. за бетон	песак	шљунак	агр. за бетон
количина [t]	750,112.48	589,010.73	735,681.65	552,375.25	609,029.12	679,846.46
чист агрегат	2,074,804.86			1,841,250.83		
природан агрегат (+10%)	2,282,285.35			2,025,375.91		

Са циљем одређивања броја потребних претоварних места, терминал за расуте терете посматра се као систем масовног опслуживања, где се методама математичке статистике одређује поузданост рада система за предефинисане улазне параметре.

4.1.1. Динамика долазака пловила и поузданост система

На основу навигационог периода из Транспортне студије и претпостављеног меродавног пловила Европа II, процењена је динамика долазака пловила на терминал. Параметри система приказани су у наставку:

- меродавно пловило:	- навигациони период:	- Просечан број пловила:
$L_{pl} = 85 \text{ m}$	$T_{np} = 305 \text{ дана}$	$n_{pl, god} = 2283.00$
$B_{pl} = 11.4 \text{ m}$	$T_{mes} = 31 \text{ дан}$	$n_{pl, mes} = 229.00$
$h_g = 3.0 \text{ m}$	$T_{np} = 10 \text{ месеци}$	
$G_{pl} = 1000 \text{ t}$		

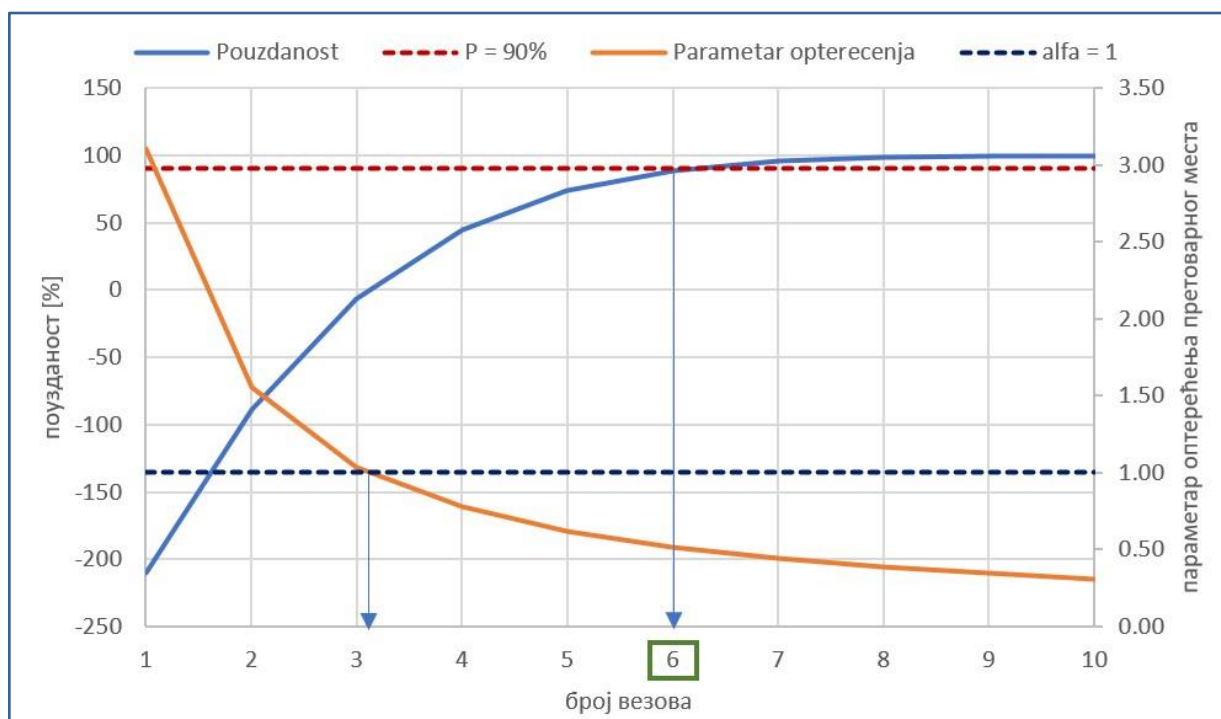
Применом Поасонове расподеле одређена је поузданост система у функцији броја везова (слика 4-1). На основу носивости меродавног пловила, интензитета долазака (број пловила) и претпостављеног капацитета претоварног места, одрђени су основни параметри потребни за одређивање поузданости система, и то:

- интензитет долазака $\lambda = 231 \quad 1/\text{месец}$
- капацитет претоварног места $Q_{pm} = 150 \text{ t/h} = 74400 \quad \text{t/месец}$
- интензитет опслуживања $\mu = G_{pl}/Q_{pm} = 74.40 \quad 1/\text{месец}$
- параметар оптерећења система $\rho = \lambda/\mu = 3.10$.

Напомиње се да је анализа спроведена под претпоставком да су параметри система константни на нивоу једног месеца.

Параметар оптерећења једног канала опслуживања, који у овом случају представља једно претоварно место, одређује се дељењем укупног параметра оптерећења система са бројем претоварних места. Како би систем функционисао без отказа, односно без формирања неконтролисаног реда чекања, потребно је да параметар оптерећења канала опслуживања буде мањи од 1, односно $\alpha = \rho/n < 1$, при чему је n број канала опслуживања.

Како би се одредио број претоварних места, поред параметра оптерећења система потребно је и усвојити праг поузданости рада система. Конкретно у овом случају усвојен је праг од поузданости 90%, при чему је добијен је потребан број од шест претоварних места.



Слика 4-1. Одређивање броја претоварних места за усвојени праг поузданости од 90%

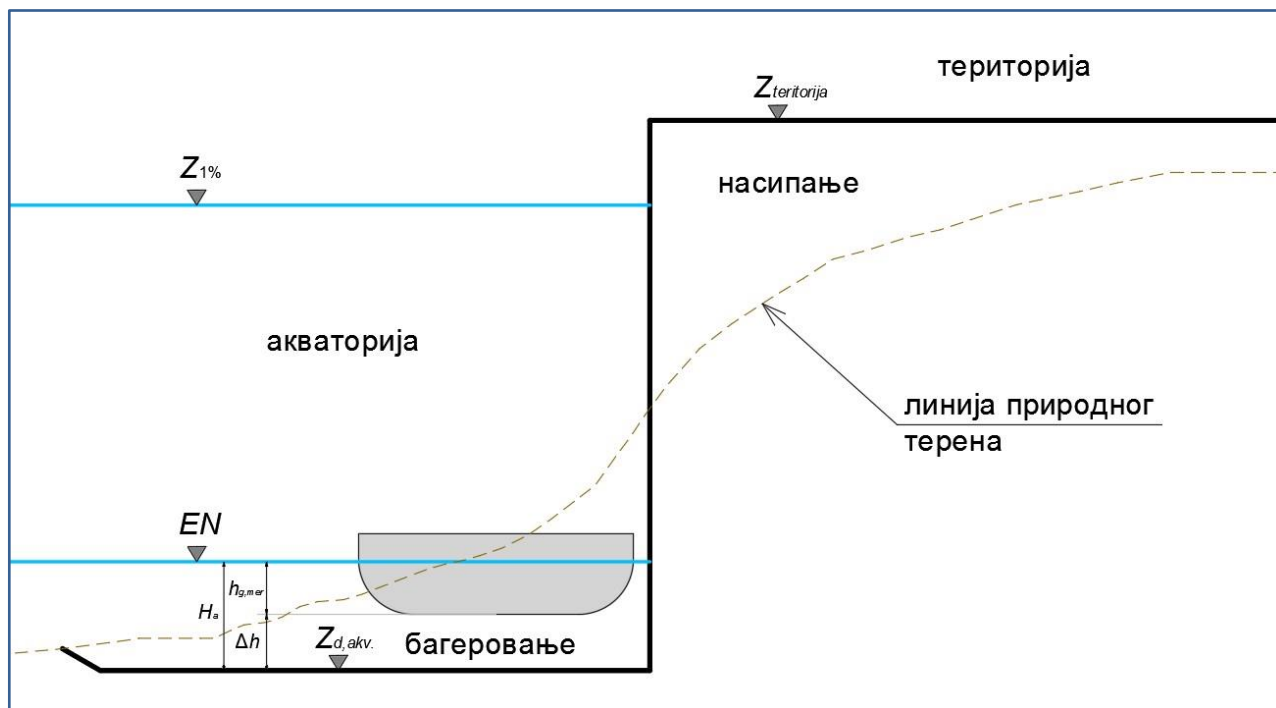
4.2. Нивелационо решење луке

На основу Плана детаљне регулације привредне зоне између саобраћајнице СМТ, Панчевачког пута и Дунава, Градска општина Палилула, усвојена је завршна кота пристаништа од **77.00 mm**. Завршна кота уједно представља коту одбране од поплава на овом потезу, односно, нивелационо се уклапа у постојећи одбрамбени насип на левој обали Дунава.

Са друге стране, коту дна акваторије потребно је одредити тако да се током навигационог периода остварују повољни навигациони услови за маневар пловила током пристајања и претовара терета. У општем случају, кота дна акваторије одређује се на основу меродавног нивоа мале воде, газа меродавног пловила и потребне резервне дубине. У Пројектном задатку за израду овог пројекта дефинисано је да је терминал потребно планирати тако да се повећа отпорност на климатске промене. Као препоручени документ са смерницама, препорукама и решењима наводи се документ под називом „*Climate change adaptation planning for ports and inland waterways*“, који је усвојен од стране међународне организације PIANC. Конкретни подаци о трендовима климатских промена преузети су из студије под називом „*Integrating and editing new scientific results in climate change research and the resulting impacts on water availability to revise the existing adaptation strategies in the Danube River basin*“.

У студији се наводи да су резултати испитиваних сценарија климатских промена у сливу Дунава показали да се у средњем току Дунава до половине 21. века очекује смањење протока малих вода за 25%. Имајући у виду овај податак, меродавни ниво мале воде за одређивање коте дна акваторије одређен је на основу познатог протока мале воде, умањеног за 25%.

Из анализе утицаја изградње терминала на услове проточности приликом наилаaska поплавног таласа, преузета је крива протока дефинисана за профил непосредно низводно од локације терминала и приказана је у оквиру нумеричке документације ове свеске. Подсећања ради, проток мале воде износи $Q_{mv} = 1400 \text{ m}^3/\text{s}$, па проток мале воде умањен за 25% износи $1050 \text{ m}^3/\text{s}$. Очитавањем са усвојене криве протока добија се меродавни ниво мале воде и износи $Z(0.75 \times Q_{mv}) = 69.45 \text{ mm}$.



Слика 4-2. Шематски приказ дефинисања нивелационог плана луке

У општем случају дубина акваторије одређује се на следећи начин:

$$H_a = \sum_{i=1}^5 H_i \text{ [m]},$$

где је :

h_1 – дубина гажења (газ) меродавног пловила;

h_2 – навигациона дубина испод кобилице пловила;

h_3 – резерва због повећаног газа при претовару, услед динамичких удара;

h_4 – дубина замуљивања;

$h_5 = 0.3h_t - h_2$, где је h_t – висина таласа.

Газ меродавног пловила износи 3.0 m. Навигациона дубина испод кобилице пловила се усваја у опсегу 0.1-0.3 m, при чему је у овом случају усвојена навигациона дубина 0.3 m. За резерву при утовару се стандардно усваја дубина од 0.3 m.

Дубина замуљивања се може одредити хидрауличко-псамолошким анализама за које је у конкретном случају није било довољно улазних података. Међутим, имајући у виду да се при малим и средњим водама у зони оперативне обале стварају повољни услови за исталожавање лебдећег наноса, усвојиће се дубина замуљивања од 0.35 m.

Уколико се усвоји висина таласа од 1 m, уз преостале усвојене параметре, дубина акваторије износи:

$$H_a = \sum_{i=1}^5 H_i = 3.0 + 0.3 + 0.3 + 0.35 + (0.3 \times 1 - 0.3) = 3.95 \text{ m,}$$

односно кота дна акваторије:

$$Z_{da} = 69.45 - 3.95 = \mathbf{65.50 \text{ mm}},$$

што је уједно и усвојена ката дна акваторије.

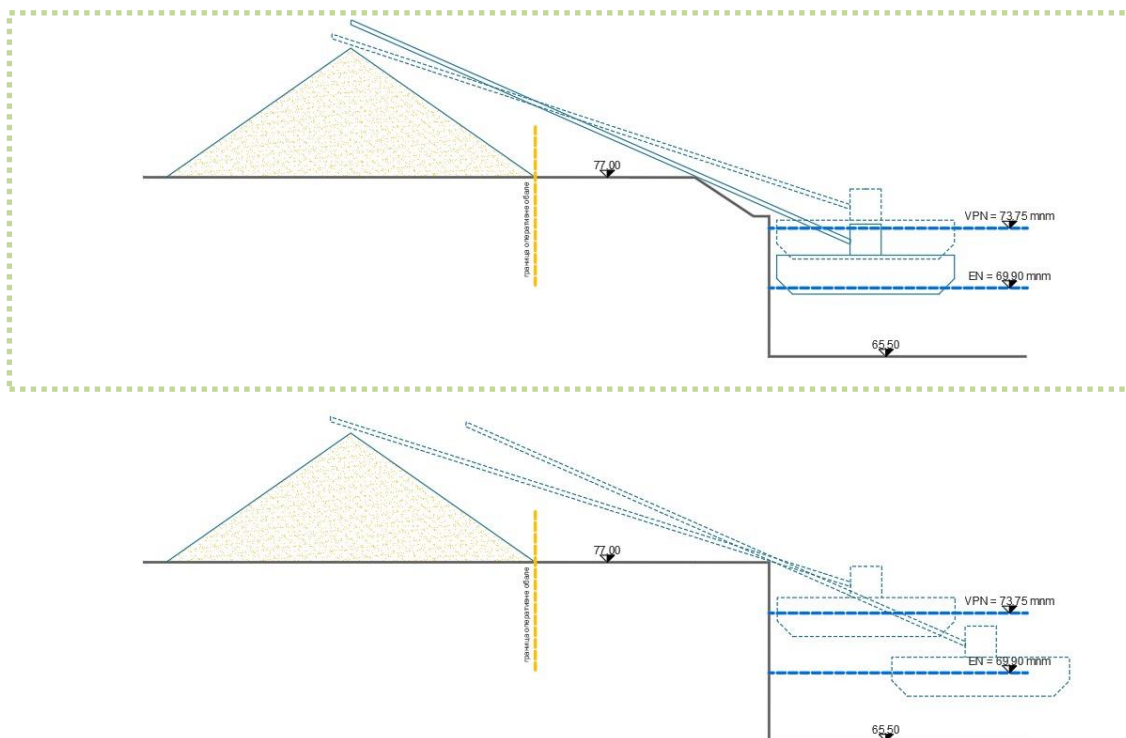
4.3. Варијантна решења оперативне обале

Приликом дефинисања типа кејске конструкције водило се рачуна могућностима претовара при различитим хидролошким условима, с обзиром на то да се предвиђа директан претовар помоћу механизације позициониране на пловилима у оперативном делу акваторије.

Усвојена је полукоса кејска конструкција због бољих маневарских могућности приликом претовара у односу на вертикални кеј, у случају ниских пловидбених нивоа (слика 4-3). Коса обала представља најнеповољнији случај са аспекта ефикасности претовара.

При ниским водостајима неопходно удаљавање претоварне механизације од кејске конструкције због ограниченог радног угла транспортне траке. Као последица долази до смањења ефикасности претовара.

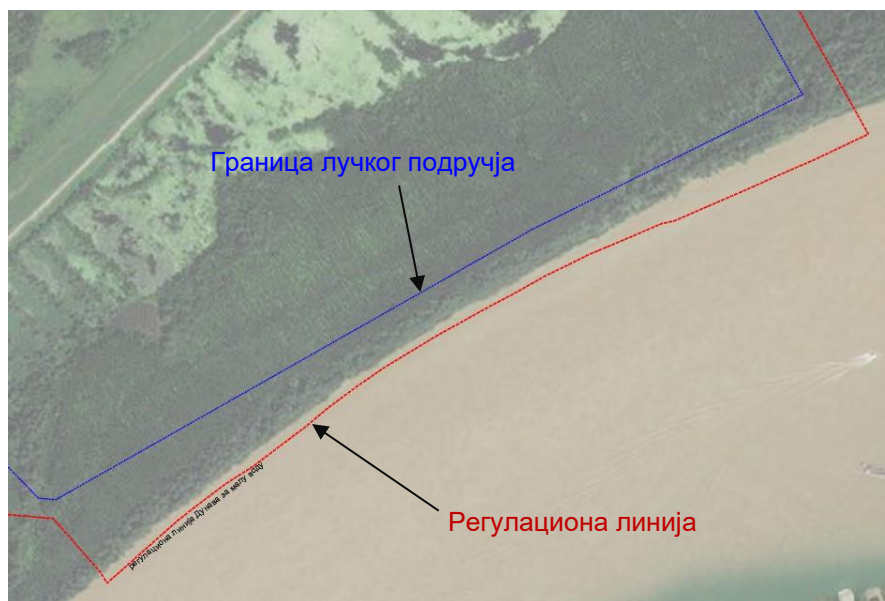
Усвојено решење представља компромис између косе и вертикалне обале, при чему се постиже одређена уштеда у односу на вертикални кеј.



Слика 4-3. Варијанта решења кејске конструкције

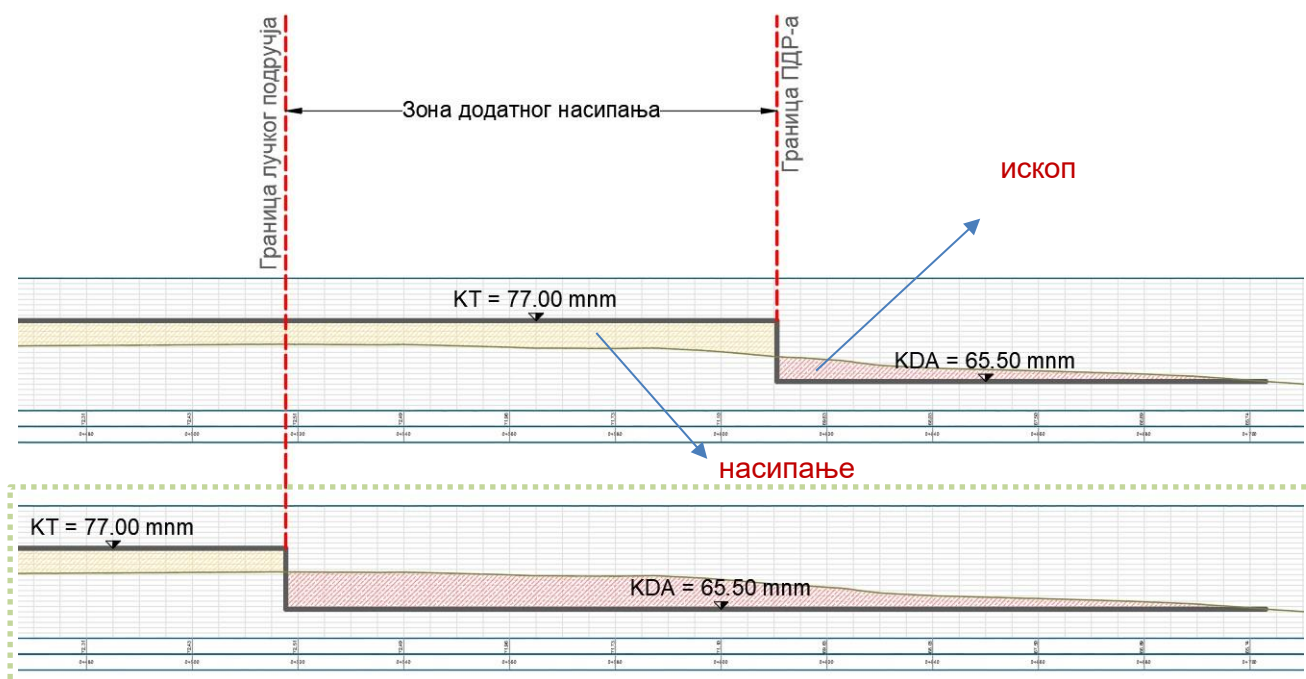
4.4. Ситуационо решење луке

Положај линије оперативне обале одређен је поштујући регулационе линије дефинисане планским актом (слика 4-4).



Слика 4-4. Граница лучког подручја и регулациона линија Дунава за малу воду

Објекти терминала задржани су унутар границе лучког подручја чиме се поред мањег заузећа леве плавне површине постиже и екомоничнија изградња терминала (слика 4-5).



Слика 4-5. Варијанте положаја кејске конструкције

Усвојен положај оперативне обале се поклапа са границом лучког подручја.

Дужина оперативне обале

Дужина опретаивне обале одређена је на основу усвојеног броја претоварних места и меродавног пловила следећих карактеристика:

$L_{pl} =$	85	m
$B_{pl} =$	11.4	m
$h_g =$	2.5	m
$G_{pl} =$	1000	t.

Сходно дужини меродавног пловила, усвојена је дужина везова од **105 m**, односно дужина оперативне обале од **630.00 m**.

Имајући у виду да је насипање територије вишеструко скупља позиција од багеровања, постављањем линије оперативне обале на границу лучког подручја постиже се економичније решење.

Концептуално решење луке у ситуационом плану произишло је из усвојених техничких елемената и предефинисаних ограничења.

На слици 4-6 приказан је ситуациони план пристаништа који је произашао из претходно дефинисаних елемената терминала и могућности и ограничења из планског документа, као и самих услова локације.

У залеђу оперативне обале предвиђене су депоније сировог материјала, одакле се материјал упућује ка подтерминалима са сепарацијама песка и шљунка. У складу са потребним повшинама које су одређене прорачуном, дефинисане су припадајуће површине подтерминала. Депоније сировог материјала подељене су на три целине, при чему свака целина представља простор резервисан за два претоварана места. Према томе, интерним саобраћајницама може се приступити оперативној обали на свака два веза. Разлог за то је уштеда простора који је на располагању за депоновање сировог материјала.

У залеђу подтерминала за сепарације песка и шљунка налазе се подтерминали за агрегат за бетон и бетонске/асфалтне базе. Као и у случају подтерминала за песак и шљунак, за свако претоварно место предвиђен је по један подтерминал за бетонске/асфалтне базе.

Преостали простор искоришћен је за смештање објеката управне зграде, контроле колског улаза и објеката лучких оператера. За сваки од објеката предвиђен је припадајући паркинг за путничка возила, док је на самом улазу у луку предвиђен паркинг за теретна возила.

У складу са дефинисаним положајем и дужином оперативне обале, предвиђена је акваторија луке. У општем случају акваторија луке може се поделити на оперативни и навигациони део, чије се димензије одређују на основу димензија меродавног пловила. На основу препорука из литературе, ширина оперативне акваторије рачуна се на следећи начин:

$$B_{oa} = 3.5 \times B_{pl} = 3.5 \times 11.4 = 39.9 \text{ m},$$

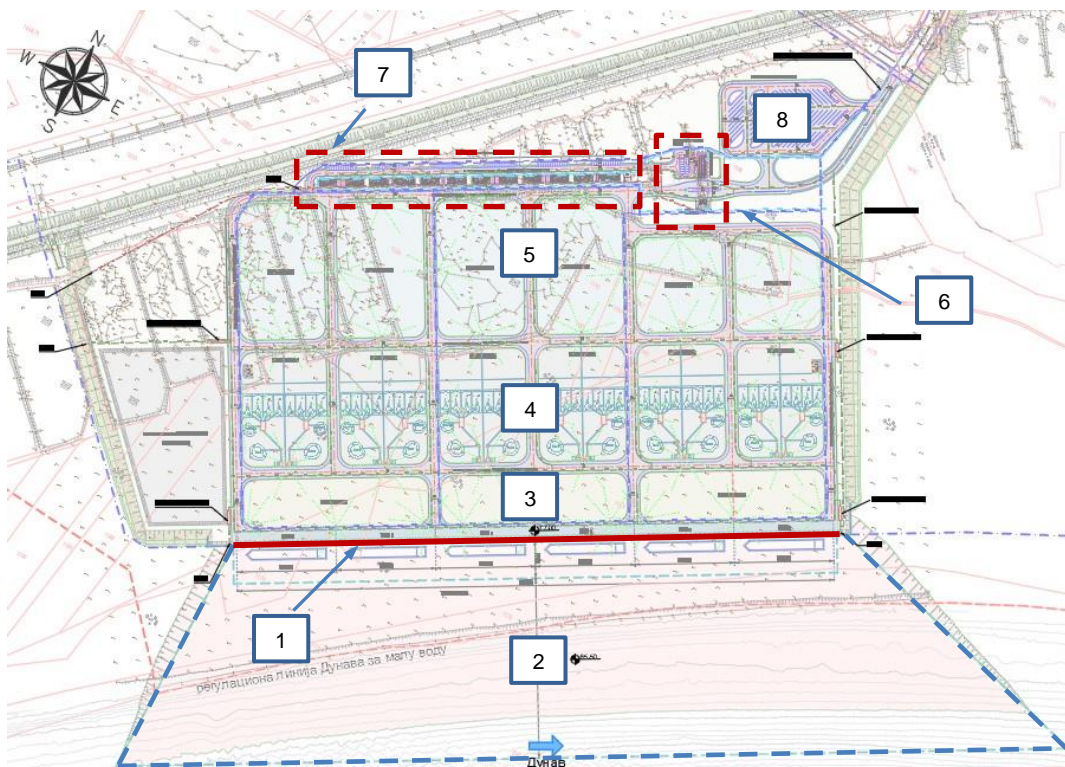
при чему је усвојена ширина оперативне акваторије 40.0 m.

Ширина навигационе акваторије са друге стране рачуна се на основу дужине меродавног пловила, при чему је потребно да буде испуњен услов:

$$B_{na} = (1.2 - 3) \times L_{pl}.$$

Процењено је да је за довољну ширину навигационе акваторије потребно усвојити коефицијент 2.2, при чему је усвојена ширина навигационе акваторије 190.0 m.

Према томе, укупна ширина акваторије износи 230.0 m. У делу акварије где не постоје задовољавајући навигацини услови у смислу потребних дубина, предвиђени су багерски радови.



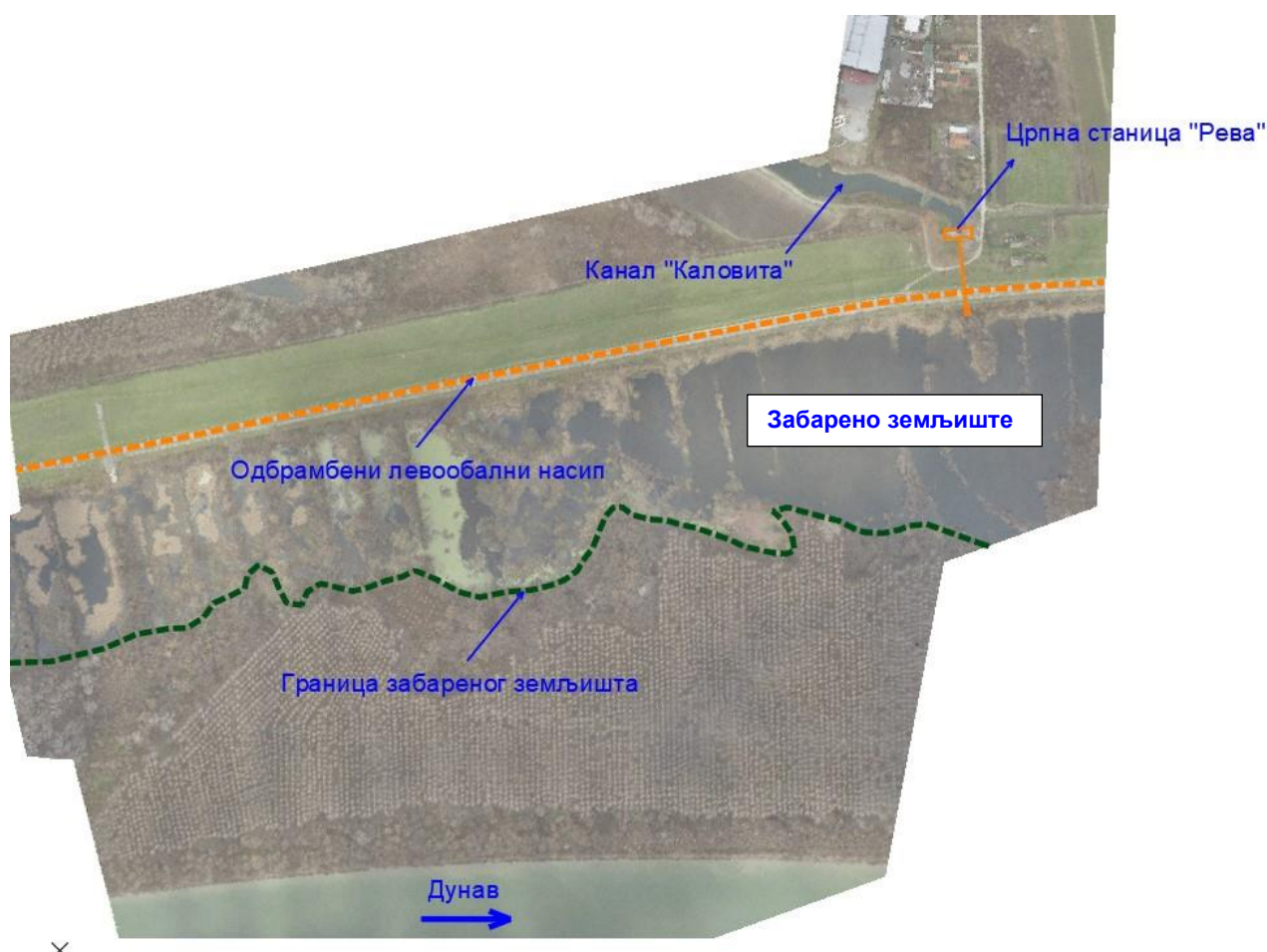
- | | |
|--|--|
| 1. Оперативна обала – кејска конструкција | 5. Подтерминали за агрегат за бетон и бетонске базе |
| 2. Акваторија луке | 6. Управна зграда са објектом контроле колског улаза |
| 3. Депоније сировог материјала | 7. Зграде лучких оператера са паркингом за путничка возила |
| 4. Подтерминали за сепарације песка и шљунка | 8. Паркинг за теретна возила |

Слика 4-6. Ситуациони план терминала са планираном инфраструктуром

5. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ И ПРИСТУП ЛОКАЦИЈИ

Као што је речено у уводном поглављу, будући Терминал за расуте терете луке у Београду лоциран је на левој обали реке Дунав на приближном речном километру 1160+800.00. На овом потезу у левој инундацији постоји изграђен насип за одбрану од поплава, чије се завршне коте у обухвату лучког подручја крећу у опсегу од 77.00-77.20 mnm. У залеђу насипа лоцирана је црпна станица „Рева“ којом се вода денирана каналом „Каловита“ потисним цевоводом пребацује у небрањену инундацију (слика 5-1). У појасу уз небрањену ножицу насипа променљиве ширине налази се забарено земљиште, које се формира услед немогућности отицаја препумпане воде из канала „Каловита“.

Генерално, стање инундације на локацији будућег терминала може се поделити на две грубе целине: забарено земљиште уз одбрамбени насип и шумско земљиште између основног корита Дунава и баре. Сходно томе потребно је планирати радове на формирању насуте територије пристаништа, односно проценити количине потребног материјала за насипање.



Слика 5-1. Ортофото снимак предметног подручја са постојећим објектима

Пројектант је у више наврата обилазио предметну локацију при чему је формирана опсежна фотодокументација. На наредним сликама приказано је стање на локацији затечено приликом једног од обилазака.



Слика 5-2. Стање инундације на локацији будућег терминала-поглед са одбрамбеног насипа



Слика 5-3. Одбрамбени левообални насип



Слика 5-4. Поглед на изливну грађевину са одбрамбеног насипа



Слика 5-5. Силазна рампа на низводном крају луког подручја



Слика 5-6. Стање инундације на локацији будућег терминала-поглед у подножју одбрамбеног насипа



Слика 5-7. Ревизиони шахт потисног цевовода

На претходним сликама се може приметити да је локација за изградњу терминала у великој мери обрасла како високом тако и ниском вегетацијом, те је у склопу припреме локације за насапање потребно уклонити сву вегетацију унутар предметног подручја, као и површински слој земљишта у дебљини прописаној геотехничким елаборатом.

5.1. Приступ локацији

Тренутно је локацији будућег терминала могуће приступити некатегорисаним путем који је повезан са државним путем IB реда Београд-Панчево-Вршац-државна граница са Румунијом (гранични прелаз Ватин). Планом детаљене регулације привредне зоне између саобраћајнице СМТ, Панчевачког пута и Дунава, градска општина Палилула („Сл. лист града Београда“ бр. 124/18) предвиђено је да се постојећи некатегорисани пут реконструише, након чега би добио намену прилазне лучке саобраћајнице.

5.2. Пловни пут реке Дунав

Пловни пут реке дунав на предметном сектору има категорију VII, према Уредби о категоризацији међународних и међудржавних водних путева („Службени гласник РС“, бр. 109 од 20.12.2016).

Карактеристични пловни нивои објављени у оквиру пловидбеног билтена на интернет сајту Дирекције за водне путеве „Пловпут“ дефинисани су за водомерне станице. Локација Терминала позиционирана је између водомерних станица „Земун“ и „Панчево“. Према томе, карактеристични пловни нивои на локацији Терминала одређени су линеарном интерполацијом, при чему су добијене следеће вредности:

- ниски пловидбени ниво – EN = 69.90 mnm
- високи пловидбени ниво – VPN = 73.76 mnm.

У наредној табели приказане су карактеристике међународних водних путеваа дефинисане Европским споразумом о главним унутрашњим водним путевима од међународног значаја – Женева 1996.

Табела 5-1. Класификација европских унутрашњих водних путева од међународног значаја (извор: <http://www.plovput.rs>)

Тип водног пута	Категорија водног пута	Моторна пловла и потиснице					Потискивани састави					Мин. висина испод мостова ² Н (m)	Графички симболи на картама
		Тип пловла: главне карактеристике					Тип састава: главне карактеристике						
		Назив	Макс. дужина L (m)	Макс. ширина В (m)	Газ ² d (m)	Носивост T(t)		Дужина L (m)	Ширина В (m)	Газ ² d (m)	Носивост T(t)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОД МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА	IV	Јохан Фелкер	80 - 85	9,5	2,50	1.000 - 1.500		85	9,5 ²	2,50 - 2,80	1.250 - 1.450	5,25 ili 7,00 ²	
	Va	Велико рајнско пловло	95 - 110	11,4	2,50 - 2,80	1.500 - 3.000		95 - 110 ¹	11,4	2,50 - 4,50	1.600 - 3.000	5,25 ili 7,00 ili 9,10 ²	
	Vb							172 - 185 ¹	11,4	2,50 - 4,50	3.200 - 6.000		
	Vla							95 - 110 ¹	22,8	2,50 - 4,50	3.200 - 6.000	7,00 ili 9,10 ²	
	Vlb	²	140	15,0	3,90			185 - 195 ¹	22,8	2,50 - 4,50	6.400 - 12.000	7,00 ili 9,10 ²	
	Vlc							270 - 280 ¹	22,8	2,50 - 4,50	9.600 - 18.000	9,10 ²	
								195 - 200 ¹	33,0 - 34,2	2,50 - 4,50	9.600 - 18.000		
	VII							275 - 285 ²	33,0 - 34,2 ²	2,50 - 4,50	14.500 - 27.000	9,10 ²	

Меродавно пловло за димензионисање оперативне обале, као и делова акваторије луке је пловло Европа II, које се најчешће примењује за транспорт речних агрегата. Димензије меродавног пловла далеко су мање од габарита водног пута категорије VII, те у том смислу не постоје ограничења што се тиче транспорта и пристајања пловла на будућем терминалу.

6. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ НА ИЗГРАДЊИ ТЕРМИНАЛА

У овом поглављу даће се приказ планиране инфраструктуре и супраструктуре будућег Терминала за расуте терете луке у Београду, са акцентом на планираним хидрограђевинским радовима.

6.1. Коса обалоутврда на боковима луке

На узводном и низводном боку луке предвиђена је заштита насуте територије косом обалоутврдом, са каменим набачајем до одређене коте и затрављеном косином до коте територије.

Нагиб косине обале усвојен је у складу са нагибом постојећег одбрамбеног насипа. Имајући у виду денивелацију која се савладава само једном косином, нагиб косине 1:3 усвојен је уједно и због статичке стабилности насутог материјала.

Камени набачај са ножицом у дну предвиђен је до коте која се налази 0.5 m изнад коте двогодишње велике воде. Генерално, када је реч о оваквом типу заштите обале, камени материјал предвиђа се до коте која одговара великој води која се може јавити практично сваке године. Имајући у виду значај и инвестициону вредност објекта који се штити, ради сигурности усвојена је кота велике воде нешто мање годишње вероватноће превазилажења – 50%.

Испод каменог материјала предвиђена је уградња геотекстила положеног на слоју шљунка дебљине 10 cm. Улога геотекстила је филтарска, односно, уградњом геотекстила спречава се испирање ситнијих честица насутог материјала које би нарушило скелет тла, а самим тим и отпорност уграђеног материјала на клизање. Од каменог набачаја навише предвиђено је хумузирање и затрављивање косине.

Карактеристичан попречни пресек обале приакзан је у оквиру графичке документације ове свеске.

6.2. Насипање територије луке

Као што је раније речено, завршни плато терминала утврђен је на коти 77.00 mnm. Према томе, усвојена је генерална кота насипања 76.5 mnm, при чему се завршних 0.5 m обрачунава у осталим пројектима у складу са дефинисаним техничким решењима.

6.2.1. Припрема терена и геотехнички услови насипања

Према препорукама из Геотехничког елабората, пре насипања територије луке потребно је извршити припрему терена. У том смилу потребно је одстранити шуму, корење дрвећа (засад тополе) и хумуса у дебљини од 0.6 m. У подтлу насипа би требало ангажовати глину, песковиту глину и песак. У зони баре „Рева“ потребно је одстранити сву вегетацију, распаднуто (угљенисано) дрвеће и површински слој муља у дебљини око 1 m.

Након што је терен припремљен за насипање, почетни слој насутог материјала у зони баре потребно је формирати од ломљеног камена крупноће до 40 cm и утиснути у тло. За насипање терена изнад воде препоручује се коришћење песковите глине и песак из ископа у зони акваторије луке или рефулисани песак из корита Дунава. Све до завршног слоја дебљине 1.5 насипање може се изводити комбинацијом ових материјала. Последњи слој дебљине 1.5 m потребно је извести од једнородног материјала – рефулисаног песка или песковитог шљунка.

6.3. Ископ у зони акваторије луке

У складу са дефинисаном котом дна акваторије, положајем и димензијама оперативне обале и планираном акваторијом луке, потребно је предвидети ископ постојеће обале и дна. На

наредној слици приказано је подручје багровања где се може видети да је зона багровања подељена на копнени део и део у кориту реке.

Према подацима из Геотехничког елабората, ископ у зони будуће акваторије луке делом је у глини и песковитој глини које припадају III категорији по погдности за ископ. Највећи део ископа је у песковима који припадају I категорији. Ископан материјал погодан је за насипање територије луке.

Имајући у виду да је дефинисана кота дна акваторије нижа од постојеће обале у распону од 4-7 m, спој дна акваторије са постојећим тереном изведен је косином у нагибу 1:3.

Карактеристичан попречни пресек терминала приказан је у оквиру графичке документације ове свеске.

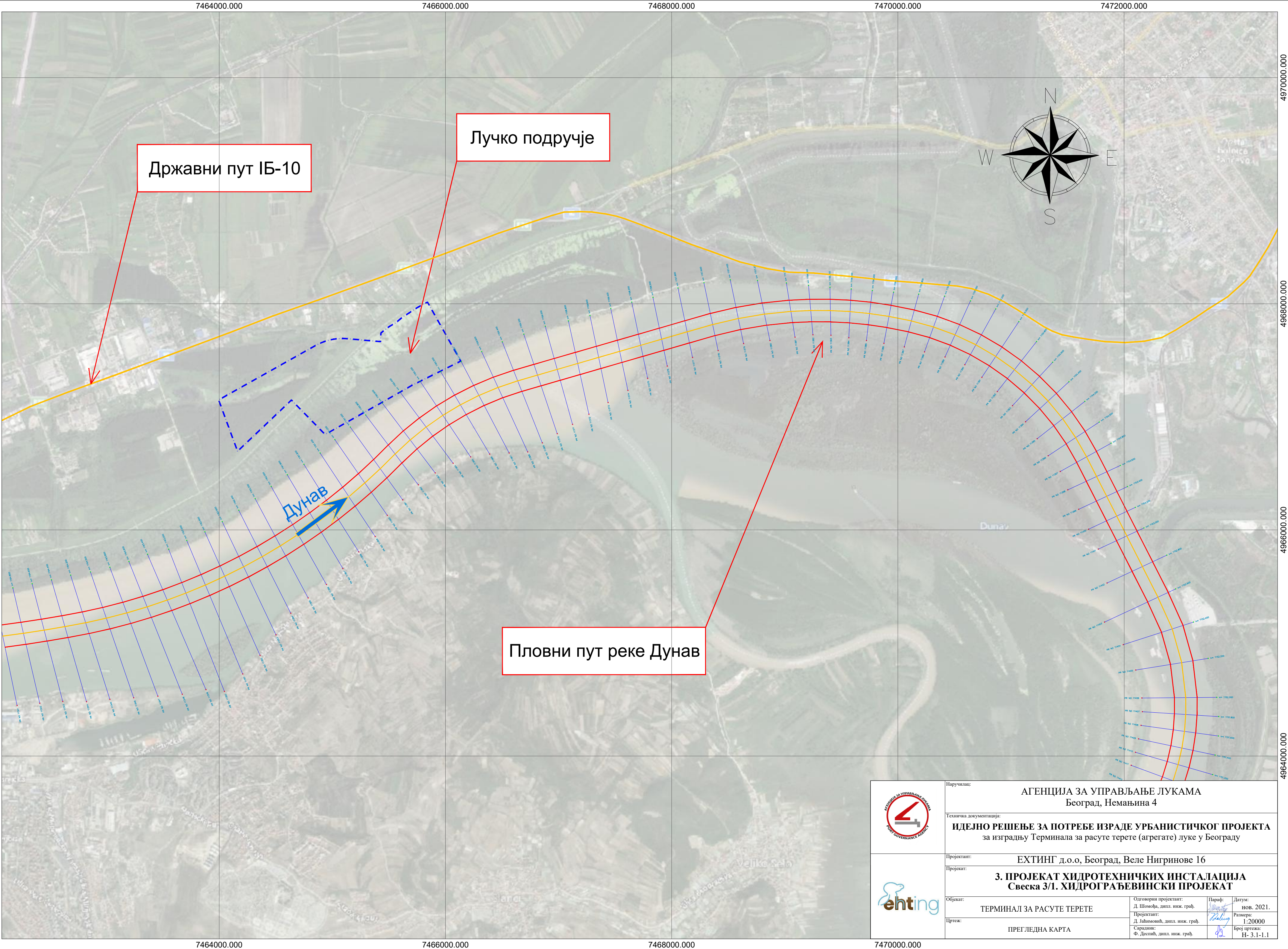
1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА





N/A

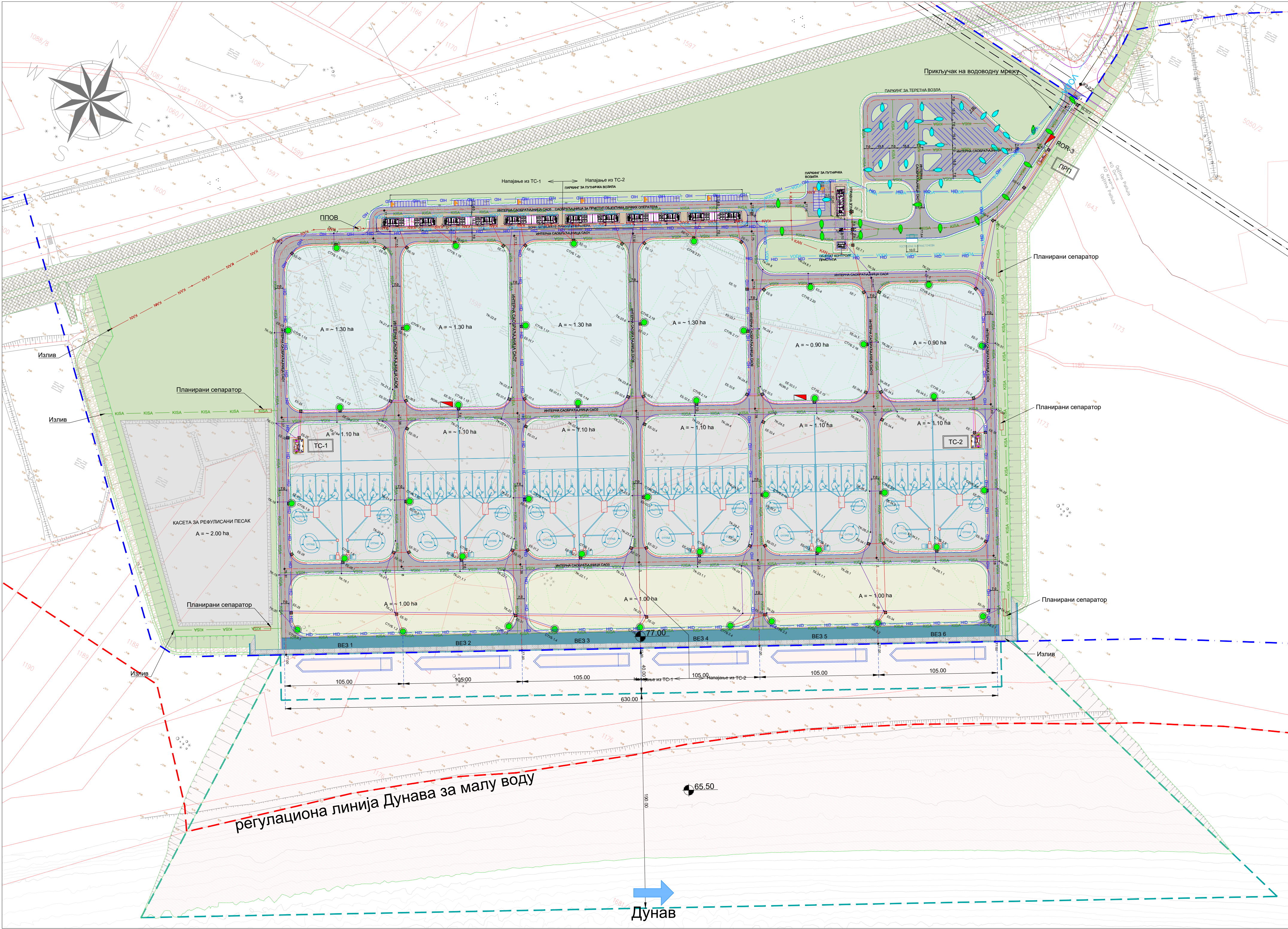
1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

СПИСАК ГРАФИЧКИХ ПРИЛОГА

ОЗНАКА	ОПИС	РАЗМЕРА
Н - 3/1-1.1	ПРЕГЛЕДНА КАРТА	1:20000
Н - 3/1-1.2	ЈЕДИНСТВЕНА СИТУАЦИЈА	1:2000
Н - 3/1-2.1	КАРАКТЕРИСТИЧАН ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК ТЕРМИНАЛА	1:250
Н - 3/1-2.2	КАРАКТЕРИСТИЧАН ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК ОБАЛЕ НА БОКОВИМА ТЕРМИНАЛА	1:250



	Наручилац: АГЕНЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ ЛУКАМА Београд, Немањина 4				
	Техничка документација: ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА за изградњу Терминала за расуте терете (агрегате) луке у Београду				
	Пројектант: ЕХТИНГ д.о.о, Београд, Веле Нигринове 16				
	Пројекат: 3. ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА Свеска 3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ				
	Објекат: ТЕРМИНАЛ ЗА РАСУТЕ ТЕРЕТЕ	Одговорни пројектант: Д. Шиловоја, дипл. инж. грађ.		Параф: 	Датум: нов. 2021.
		Пројектант: Д. Јаћимовић, дипл. инж. грађ.		Размера: 1:20000	
		Сарадник: Ф. Деснић, дипл. инж. грађ.		Број цртежа:  Н- 3.1-1.1	
Цртеж: ПРЕГЛЕДНА КАРТА					
7470000.000					



ЛЕГЕНДА:

- ЛИНИЈА КЕЈСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ
- ГРАНИЦА АКВАТОРИЈЕ ЛУКЕ
- ОПЕРАТИВНА ОБАЛА
- ДЕПОНИЈЕ СИРОВОГ МАТЕРИЈАЛА (ОПЕРАТИВНИ ПЛАТОИ)
- ПОДТЕРМИНАЛИ ЗА СЕПАРАЦИЈЕ ПЕСКА И ШЉУНКА
- ПОДТЕРМИНАЛИ ЗА АГРЕГАТ ЗА БЕТОН И БЕТОНСКЕ/АСФАЛТНЕ БАЗЕ
- ЗЕЛЕНЕ И СЛОБОДНЕ ПОВРШИНЕ
- САОБРАЋАЈНЕ ПОВРШИНЕ
- ТРОТОАР
- БАНКИНА
- ОБАЛОУТВРДА НА БОКОВИМА ЛУКЕ
- ПОСТОЈЕЋИ ЛЕВООБАЛНИ НАСИП ЗА ЗАШТИТУ ОД ПОПЛАВА
- ОБЛОГА КОСИНЕ КЕЈА - БЕТОНСКИ БЛОКОВИ
- ОДЛАГАЊЕ КОМУНАЛНОГ ОТПАДА
- КОРИДОР ЗА ЖЕЛЕЗНИЦУ ИЗ ПЛАНА ДЕТАЉНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ (ПДР)

ВОДОВОД И КАНАЛИЗАЦИЈА

- ВОДОВОДНА МРЕЖА
- ХИДРАНТСКА МРЕЖА
- ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА
- КИШНА КАНАЛИЗАЦИЈА

РЕГУЛАЦИЈА

- ГРАНИЦА ЛУЧКОГ ПОДРУЧЈА
- ГРАНИЦА ПДР-а

ЕЛЕКТРО ИНСТАЛАЦИЈЕ

ЛЕГЕНДА СВЕТИЉКИ			
	симбол	Назив светиљке	Количина
S1		BVP140 LED480/740 A	303
S2		BGP 282 LED130/740 DM12 SRG10	15
S3		BGP 282 LED130/740 DW10 SRG10	29

Светиљке тип S1 - Монтажа на висини од 25m, угао 20°

Светиљке тип S2 - Монтажа на висини од 8m, угао 5°

Светиљке тип S3 - Монтажа на висини од 8m, угао 20°

КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА:

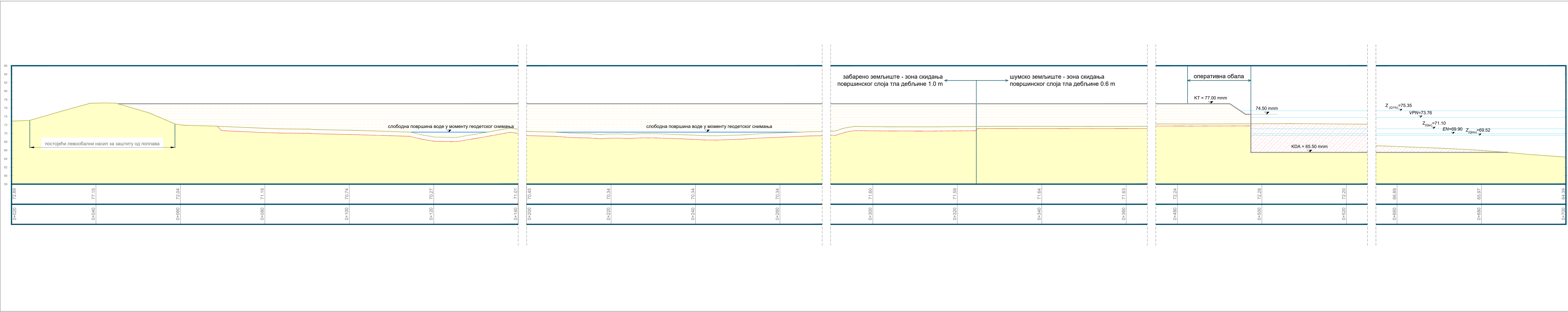
- КАБЛОВСКО ОКНО УНУТРАШЊИХ ДИМЕНЗИЈА 180x180x180 (ДУЖИНАxШИРИНАxДУБИНА)
- КАБЛОВСКО ОКНО УНУТРАШЊИХ ДИМЕНЗИЈА 60x60x120 (ДУЖИНАxШИРИНАxДУБИНА)
- КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА 6/10 (20) kV (НОРЕ ЦЕВИ Ø110mm)
- КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА 0,4kV (НОРЕ ЦЕВИ Ø110mm)
- КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА ЗА ТК И СИГНАЛНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ (НОРЕ ЦЕВИ Ø110mm)
- РЕДНИ БРОЈ
- ТК - ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈСКО КАБЛОВСКО ОКНО
- ЕЕ - ЕЛЕКТРО ЕНЕРГЕТСКО (НИСКО И СРЕДЊИ НАПОН)

РЕАКПИТУЛАЦИЈА ПОВРШИНА

Назив	Површина [ha]
Оперативна обала	0.99
Депоније сировог материјала (оперативни платои)	2.99
Подтерминали за сепарације песка и шљунка	8.51
Подтерминали за агрегат за бетон, бетонске и асфалтне базе	7.01
Саобраћајне површине (колске и пешачке)	6.09
Зелене површине	8.97
Остале површине	1.22
Укупно	35.78



Наручилац:		АГЕНЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ ЛУКАМА Београд, Немањина 4	
Техничка документација:		ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА за изградњу Терминала за расуте терете (агрегате) луке у Београду	
Пројектант:		ЕХТИНГ д.о.о, Београд, Веле Нигринове 16	
Пројекат:		3. ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА Свеска 3/1. ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ	
Објекат:	ТЕРМИНАЛ ЗА РАСУТЕ ТЕРЕТЕ Јединствена ситуација	Одговорни пројектант: Д. Шомога, дипл. инж. грађ.	Параметри: Датум: нов. 2021.
Цртеж:		Пројектант: Д. Јањић, дипл. инж. грађ.	Размера: 1:2000
		Сарадник: Ф. Деснић, дипл. инж. грађ.	Број цртежа: Н-3.1-1.2



НАПОМЕНА: Попречним пресеком приказане су зоне од интереса. Одређени делови дуж равни пресека су изостављени, имајући у виду да на том потезу нема битних промена у топографији терена и планираним хидрографевинским радовима.

ЛЕГЕНДА:

- ИСКОП У ЗОНИ АКВАТОРИЈЕ
- НАСИПАЊЕ ТЕРИТОРИЈЕ
- ПРИРОДАН ТЕРЕН

Коришћене ознаке:

- KT - кота територије пристаништа
- KDA - кота дна акваторије пристаништа
- VPN - високи пловидбени ниво
- EN - ниски пловидбени ниво
- $Z_{(Q1\%)}$ - ниво при протоку стогодишње велике воде ($Q_{1\%}$)
- $Z_{(Qst)}$ - ниво при протоку средње воде
- $Z_{(Qmv)}$ - ниво при протоку мале воде

	Наручилац: АГЕНЦИЈА ЗА УПРАВЉАЊЕ ЛУКАМА Београд, Немањина 4		
	Техничка документација: ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ УРБАНИСТИЧКОГ ПРОЈЕКТА за изградњу Терминала за расуте терете (агрегате) луке у Београду		
	Пројектант: ЕХТИНГ д.о.о, Београд, Веле Нигринове 16		
	Пројекат: 3. ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА Свеска 3/1. ХИДРОГРАФЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ		
	Објект: ТЕРМИНАЛ ЗА РАСУТЕ ТЕРЕТЕ	Одговорни пројектант: Д. Шемовић, дипл. инж. грађ. Пројектант: Д. Јаковљевић, дипл. инж. грађ. Сарадник: Ф. Деснић, дипл. инж. грађ.	Потпис: Датум: нов. 2021.
	Цртеж: Карактеристичан попречни пресек терминала	Пројекат: Д. Јаковљевић, дипл. инж. грађ. Сарадник: Ф. Деснић, дипл. инж. грађ.	Размера: 1:250 Број цртежа: Н-3.1-2.1

