

ИНВЕСТИТОР:

Министарство грађевинарства, саобраћаја
и инфраструктуре;
Немањина 22-26, 11000 Београд



**ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ИЗГРАДЊЕ НОВИХ
ЛУЧКИХ КАПАЦИТЕТА ЛУКЕ
БОГОЈЕВО**



**СВЕСКА 7/1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНОЛОГИЈЕ
ЛУКЕ**

Београд, октобар 2021 год.

ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

7/1 – ПРОЈЕКАТ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЛУКЕ

Инвеститор:	Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре; Немањина 22-26, 11000 Београд
Објект:	Изградња нових лучких капацитета Луке Богојево, К.П. 2044/1, 2045, 2046, 2047, 2048, 2051/1, 3016/2, 3030/1, 3030/2, 3114, 3115, 3046/1, 3046/2, 3046/3, 3046/4, 3046/5, 3046/6, 3046/7, 3046/8 и 3016/1 (река Дунав), све у КО Богојево;
Врста техничке документације:	ИДП Идејни пројекат
Назив и ознака дела пројекта:	7/1. Пројекат технологије луке
За грађење/извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	ЕХТИНГ д.о.о., Предузеће за еколошки инжењеринг и консалтинг у хидротехници, Веле Нигринове 16, 11000 Београд ПИБ: 100292075 Регистарски/ матични број: 07473494 Решење о лиценци: 351-02-01168/2010-07
Одговорно лице пројектанта:	Владимир Симић, дипл. инж. маш., директор
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Борислав Палишашки, дипл. инж. грађ.
Број лиценце:	314 2807 03
Потпис:	
Број техничке документације:	210-50/21
Место и датум:	Београд, октобар 2021.

1.2 САДРЖАЈ СВЕСКЕ 7/1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЛУКЕ

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

1.3 ОДЛУКА О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКАНТА

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, 37/19 – др. Закон, 9/20 и 52/21) 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 ПРОЈЕКАНТ

за израду свеске 7/1. Пројекат технологије луке, која је део Идејног пројекта за изградњу нових лучких капацитета Луке Богојево на реци Дунав на стационачи km 1366+730 до km 1367+420, на катастарским парцелама: К.П. 2044/1, 2045, 2046, 2047, 2048, 2051/1, 3016/2, 3030/1, 3030/2, 3114, 3115, 3046/1, 3046/2, 3046/3, 3046/4, 3046/5, 3046/6, 3046/7, 3046/8 и 3016/1 (река Дунав), све у КО Богојево, одређује се:

Борислав Палишашки, дипл. инж. грађ. бр. лиценце: 314 2807 03,

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: 210-50/21

Место и датум: Београд, октобар 2021.

1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКАНТА СВЕСКЕ 7/1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЛУКЕ

Одговорни пројектант Свеске 7/1. Пројекат технологије луке, која је део Идејног пројекта за изградњу нових лучких капацитета Луке Богојево на реци Дунав на стационачи km 1366+730 до km 1367+420, на катастарским парцелама: К.П. 2044/1, 2045, 2046, 2047, 2048, 2051/1, 3016/2, 3030/1, 3030/2, 3114, 3115, 3046/1, 3046/2, 3046/3, 3046/4, 3046/5, 3046/6, 3046/7, 3046/8 и 3016/1 (река Дунав), све у КО Богојево:

Борислав Палишашки, 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 ИДП: Борислав Палишашки, дипл. инж. грађ.

Број лиценце: 314 2807 03

Потпис:



Број техничке документације: 210-50/21

Место и датум: Београд, октобар 2021.

1.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ

1. ТЕХНИЧКО- ТЕХНОЛОШКА КОНЦЕПЦИЈА ЛУКЕ.....	4
1.1. ПРОСТОРНА ЛОКАЦИЈА ЛУКЕ	4
1.2. КОНЦЕПЦИЈА И ОРГАНИЗАЦИЈА ЛУКЕ	6
1.3. СИТУАЦИОНИ ПЛАН СА НАМЕНОМ ПОВРШИНА У ЛУЦИ.....	7
1.3.1. Лучка инфраструктура	9
1.3.2. Лучна супраструктура	9
2. ПРОЈЕКТОВАНЕ КОЛИЧИНЕ ПРЕТОВАРА ТЕРЕТА.....	10
3. ТЕХНОЛОГИЈА ТРАНСПОРТА И ПРЕТОВАРА ТЕРЕТА	12
4. ТЕХНОЛОГИЈА ИЗВОЂЕЊА ГРАЂЕВИНСКИХ РАДОВА	17
4.1. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР ГРАЂЕВИНСКЕ МЕХАНИЗАЦИЈЕ	17
4.1.1. Опште о избору грађевинске механизације	17
4.1.2. Избор механизације по позицијама радова.....	19
4.1.3. Опрема специјалне намене.....	21
4.2. ИЗВОЂЕЊЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА.....	24
4.2.1. Чишћење терена од дрвећа, шибља и постојећих објеката.....	24
4.2.2. Ископ лучког базена.....	25
4.2.3. Насипање територије луке	25
4.3. ИЗВОЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ РАДОВА.....	26
4.3.1. Израда вертикалног кеја.....	26
4.3.2. Израда полувертикалног кеја	31
4.3.3. Израда шипова за привез понтона	34
4.4. ИЗГРАДЊА САОБРАЋАЈНИЦА.....	34
4.5. ИЗГРАДЊА ЖЕЛЕЗНИЧКИХ КОЛОСЕКА.....	36
4.5.1. Реконструкција манипулативне пруге Богојево – Дунавска обала.....	36
4.5.2. Железнички колосеци унутар територије луке.....	37
4.6. ИЗГРАДЊА ЛУЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА.....	39
4.6.1. Хидротехничке инсталације	39
4.6.2. Електроенергетске инсталације.....	40
4.6.4. Колска вага.....	41
4.6.5. Допрема и позиционирање понтона	41
4.7. ИЗВОЂЕЊЕ ОБЈЕКТА У ЛУЦИ	42
5. ГРАЂЕВИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ	42

5.1. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР МАТЕРИЈАЛА.....	42
5.1.1. Врсте материјала на градилишту	43
5.2. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР ПОЗАЈМИШТА	45
5.3. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР ОДЛАГАЛИШТА	46
6. ДИНАМИКА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА.....	47
6.1. ПОДЕЛА РАДОВА НА АКТИВНОСТИ.....	47
6.2. УТВРЂИВАЊЕ РЕДОСЛЕДА ОДВИЈАЊА АКТИВНОСТИ	47
6.3. ИЗРАДА ГАНТОГРАМА ОДВИЈАЊА РАДОВА.....	48
6.3.1. Време трајања активности	48
6.3.2. Почетак и завршетак активности	48

1. ТЕХНИЧКО- ТЕХНОЛОШКА КОНЦЕПЦИЈА ЛУКЕ

1.1. ПРОСТОРНА ЛОКАЦИЈА ЛУКЕ

Лучко подручје Богојево налази се на левој обали Дунава на оквирној стационожи km 1367+000 речног тока. Најближе насељено место је село Богојево, док административно припада општини Озаци у Западнобачком округу. У непосредној близини постојеће лучке инфраструктуре налази се друмски и железнички гранични прелаз „Богојево“ према Р. Хрватској. Лука Богојево представља једно од осам лучких подручја на реци Дунав у Р. Србији. Својим повољним макролокацијским и стратешко-економским положајем представља транспортно чвориште ка коме гравирита шире подручје тог дела Војводине (слика 1). Основна одлика Западно-Бачког округа је природно географски простор који се, скоро у целости, може привести пољопривредној производњи. Учешће обрадивог земљишта у укупној површини пољопривредног земљишта овог Округа је изузетно високо и износи 97%. Обрадиве површине се простиру на 185.628 ha, и представљају изузетан потенцијал за развој привредних активности. Генерално посматрано, постоје високи захтеви за производима аграра на међународном тржишту, а посебно за житарицама и уљарицама чије потребе пласмана само делимично задовољавају тренутни лучки капацитети.

Лука Богојево је у 2019. години била трећа по обиму претовара житарица од свих лука у Републици Србији (иза Луке Нови Сад и Панчево). У луци је регистрован претовар и других терета, пре свега вештачког ђубрива из увоза, иако је оцењено да су захтеви за превозом са подручја које гравитира Луци Богојево вишеструко већи и разноврснији од тренутних могућности Луке да изађе у сусрет тим захтевима. У складу са захтевима за коришћењем услуга унутрашњег водног транспорта од стране привредних субјеката који се налазе у ширем залеђу Луке Богојево, пројектовани додатни капацитети Луке Богојево, као и проширивање врста лучких услуга које ова лука нуди, треба да омогуће претовар и складиштење најмање 600.000 тона разних врста пољопривредних производа, чиме ће ова лука испунити услове за укључивање у Core TEN-T мрежу речних лука. Проширење капацитета Луке Богојево и то изградњом лучког логистичког центра, односно складишних простора за расуте терете (шљунак и песак) и комадну робу, нових силоса за житарице, минерална ђубрива и уљарице, као и пратеће инфраструктуре која обухвата железнички индустријски колосек и његово повезивање са националном железничком мрежом у дужини од 2,5 km, затим изградњу још два вертикална кеја, треба да омогуће валоризацију повољног географског саобраћајног положаја ове луке, и то превасходно њеном специјализацијом за претовар и складиштење житарица, уљарица и минералног ђубрива.



Слика 1. Макро-локација луке Богојево у оквиру АП Војводине

Саобраћано лука Богојево је добро повезана магистралним и регионалним путевима са свим привредним центрима у околини (Сомбор, Апатин, Суботица, Бачка Паланка, Врбас). Приступ до лучког подручја врши се директно преко прикључења на друмску саобраћајницу IB реда ознаке 17 - државна граница са Републиком Хрватском (гранични прелаз Богојево) - Српски Милетић. У непосредној близини луке Богојево на државни пут IB реда ознаке 17 прикључује се државни пут IIA реда ознаке 107 - Сомбор - Апатин – Богојево. Најкраћа веза са аутопутем (државни пут IA реда) остварује се у насељу Фекетић удаљеном 68.2 km, или Новом Саду 69.7 km од луке Богојево. Лука Богојево је располагала индустријским колосецима који су били повезани на манипулативну пругу број 403: Богојево – Дунавска Обала укупне дужине око 2,70 km која тренутно није у функцији и чија се ревитализација планира. У железничкој станици Богојево овај колосек остварује везу са магистралном једноколосечном пругом 110: Суботица – Богојево – државна граница – (Ердут, Република Хрватска).

Први лучки објекти у Богојеву саграђени су у периоду од 1992. до 1995. године. Лука Богојево је постала оперативна, тј. почела је са радом и вршењем лучких делатности тек 2005. године, када је добила и статус међународне луке. У планским документима је наглашено и да постоје просторне могућности за несметано проширење лучког подручја и изградњу недостајуће лучке инфраструктуре и супраструктуре, као и очекивања да ова лука постане матична речна лука за привреду Западнобачког округа. Поред тога, лука Богојево може имати и шири регионални и међународни значај, пре свега за наслањајуће регије Славоније и Барање које су такође изразито орјентисане пољопривредној производњи.

У луци Богојево делује лучки оператер Лука „Дунав” - Богојево д.о.о. Београд који је од 1989. године регистрован за делатност вршења лучких услуга, претовар и складиштење житарица и других терета. Обзиром на дугогодишњу традицију претовара и складиштења житарица ова лука је доминантно ангажована и практично специјализована за претовар житарица за које располаже специјализованим објектима (силосима) и средствима претоварне механизације (слика 2). У луци се врши претовар расутих терета, пре свега житарица и минералних ђубрива. Поред претоварних делатности, лучки оператер се бави складиштењем робе, изнајмљивањем складишног простора и паковањем минералног ђубрива.



Слика 2. Поглед на постојеће стање капацитета луке Богојево

1.2. КОНЦЕПЦИЈА И ОРГАНИЗАЦИЈА ЛУКЕ

Зависно од величине и врсте робног промета, као и видова саобраћаја који се у њему сустичу, Лука Богојево, има следеће основне садржаје и функције:

- претоварно - манипулативне садржаје за речни и друмски систем транспорта;
- отворена и затворена складишта - дистрибутивне функције;
- управно - административни комплекс;

Димензионисање потребних капацитета као и организација рада у луци извршени су у складу са потребом обављања наведених функција и задатим врстама и количина претовара терета у луци.

Према својој функцији и техничко-технолошким процесима лука се дели на три основне целине:

- Акваторија луке која подразумева део реке Дунав, односно водног пута који је у функцији маневрисања и пристајања пловила за потребе манипулације теретом. Акваторија обухвата константан појас дуж линије оперативне обале у ширини од 60 m, у оквиру које је предвиђен привез пловила у току претоварног процеса. Кота дна акваторије лука одређена је на основу ниског пловидбеног нивоа (EN), као и максималног газа меродавног пловила за категорију пловног пута којој припада разматрани сектор Саве. Према добијеним условима усвојена је кота дна акваторије 74,15 mnm;
- Оперативна обала подразумева површину на којој се врши операција двосмерног претовара терета. Предвиђено је пет функционално одвојених везова за претовар и манупулацију теретом. Оперативну обалу чини појас од око 15 m уз вертикални кеј. На постојећем кеју постоји кранска стаза порталне дизалице, а на пројектованим кејовима манипулација ће се вршити дизалицама точкашима и

другом манипулативном опремом. Дуж дунавске обале предвиђен је вертикални кеј, а о базену полувертикални кеј. То су главне и по габаритима највеће конструкције у оквиру копмлекса луке. На оперативној обали смештена је главна инфраструктура и супраструктура у функцији манипулације и претовара терета;

- Територија луке обухвата површину луке у залеђу оперативне обале. Кота кејова у луци Богојево је иста и износи 86,15 mnm. На територији су смештени сви потребни објекти и садржаји за функционисање луке: складишни простор, саобраћајне и манипулативне површине, административно-технички објекти, паркиралишта, итд.

1.3. СИТУАЦИОНИ ПЛАН СА НАМЕНОМ ПОВРШИНА У ЛУЦИ

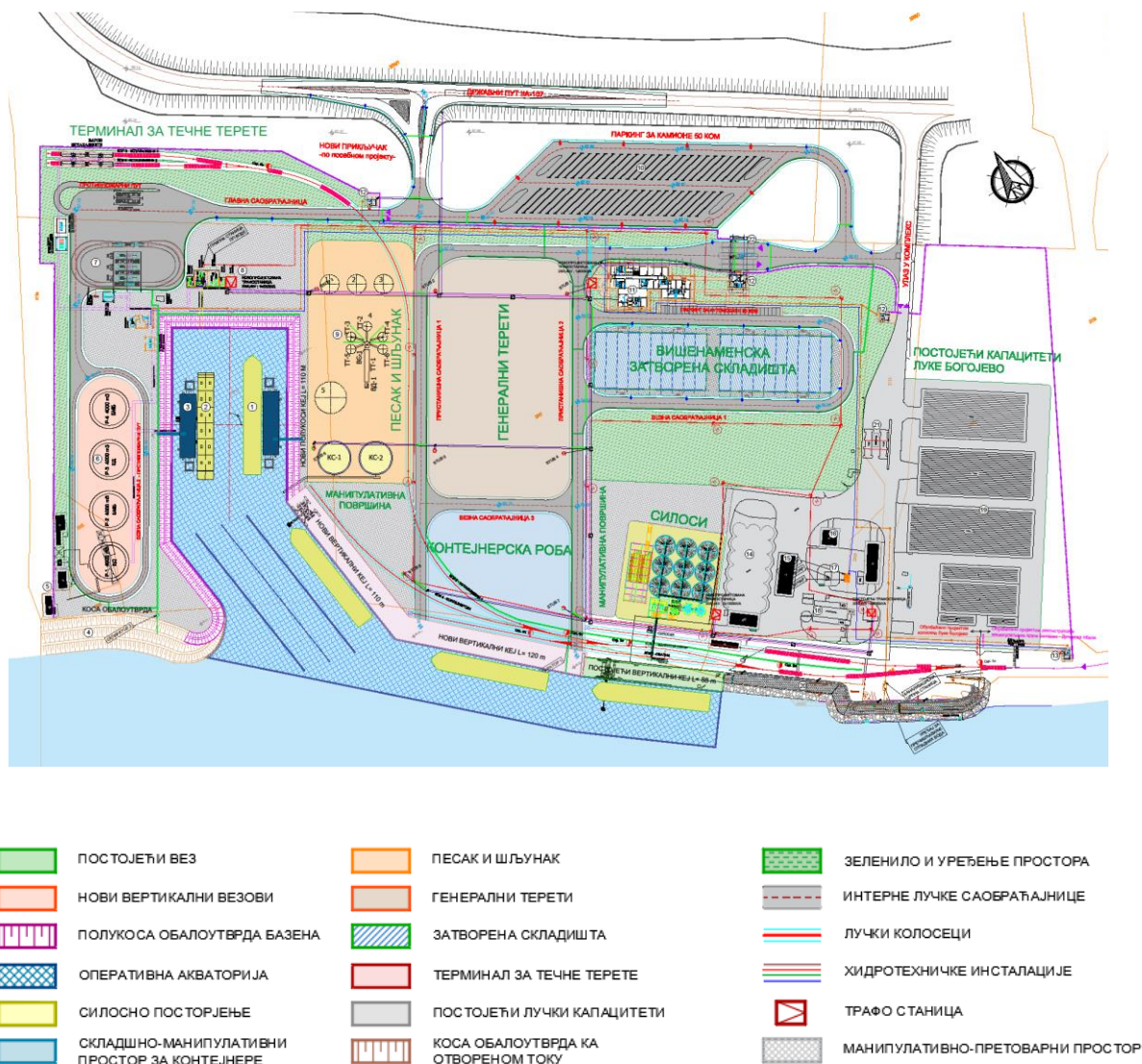
На локацији будућег лучког подручја планира се изградња следећих објеката:

- **обала – вертикални кејски зид**, од чега је 120 метара предвиђено за нови вез I, а 110 метара за нови вез II дакле укупно 230 метара,
- **обала- базенски пристан**, укупно око 400 метара полукосе обалоутврде у оквиру базенског пристана, од чега 110 m вез за песак и шљунак, и око 135 метара вез за нафтне деривате,
- **оперативна обала** – чини је појас ширине 15 m уз саму обалу;
- **пристанишна површина** – зона претовара и складиштења материјала;
- **силосно постројење са сушаром и машинском зградом за уљарице**;
- **отворено складиште са сепарацијом шљунка**;
- **затворена складишта за минерална ђубрива, житарице и генералне терете**;
- **терминал за течне терете са претакалиштем**;
- **интерне саобраћајнице са паркинг простором**;
- **манипулативне површине** (за приступ, маневар возила и механизације, примарно складиштење робе, одлагање терета, итд.)
- **лучки железнички колосеци**;
- **лучка супраструктура** (лучка шинска дизалица, опрема за претовар прашкастих терета, транспортне траке, виљушкар, трактори, пакирница...);
- **административно-техничке зграде: зграда управе, пријавнице, радионице са складиштем алата и резервних делова и трафо станице**;
- **зелене површине и пејсажно уређење**;
- **улазне капије са оградом** (колска и пешачка);

Лучки плато обухвата обални део парцеле и део природне косине према реци на коме је предвиђено насипање земљаног материјала до потребне коте. Контура територије луке према акваторији, односно граница оперативне обале, дефинисана је кејским зидом. Површина укупног копненог дела луке износи приближно 16.00 ha. Површина отвореног тока реке Дунав делом је заузета планираном оперативном акваторијом луке, у појасу ширине 40 m, дуж линије оперативне обале и у оквиру базенског пристана. Укупна површина оперативне акваторије приближно износи 2.5 ha и формирана је у оквиру речне парцеле реке Дунава бр. 3016/1 и базена на парцели 2044/1 КО Богојево.

Идејним решењем луке дефинисан је ситуациони план, потребни садржаји и оквирна намена површина, према предложеном концепту техничког решења. Ситуациони план и намена површина приказана на наредној слици (слика 3). Детаљнија разрада свих елемената лучке инфраструктуре и супраструктуре у даљим фазама пројектовања ће омогућити тачније

дефинисање намене површина у даљим фазама пројектовања. У оквиру табеле 1. приказана је оквирна намена површине са припадајућим површинама.



Слика 3. Ситуациони план луке Богојево

Табела 1. Оквирна намена површина на територији речне луке

Р.бр.	Намена површине	Површина [m ²]
1	Оперативна акваторија луке	25500
2	Приступна саобраћајница	2000
3	Оперативна обала- вертикални везови 0,1 и 2	4650
4	Саобраћајне површине - колске	18700
5	Саобраћајне површине – паркинг	8500
6	Манипулативне површине	22000
7	Складишно-манипулативни простор за контејнере	6000
8	Складишно-манипулативни простор за ген. терете	13600
9	Складишно-манипулативни простор за песак и шљунак	10800
10	Затворена складишта за разноврсну робу	5100

11	Резервоари за нафтне деривате	5100
12	Обалоутврда	2000
13	Зелене површине	21000
14	Административно - технички објекти	2000

Контура територије луке према акваторији, односно граница оперативне обале, дефинисана је вертикалним и полувертикалним кејским зидом. Површина грађевинских парцела, које потпадају под проширење луке, односно нови копнени део луке износи 11,6 ha.

Површина отвореног тока реке Дунав делом је заузета планираном акваторијом луке, у ширем појасу дуж линије оперативне обале. Укупна површина акваторије приближно износи 2,50 ha и формирана је у оквиру речне парцеле реке Дунав бр. 3016/1 и базена на парцели 2044/1 КО Богојево.

1.3.1. Лучка инфраструктура

Планира се изградња следећих објеката:

- обала – вертикални кејски зид дужине 230 m;
- оперативна обала – појас ширине 14 m уз саму обалу;
- лучке површине – зона претовара и складиштења материјала;
- нови силос са сушаром
- нафтни терминал
- два затворена складишта површине 2x245 m²;
- интерне саобраћајнице са манипулативним и паркинг простором;
- железнички колосеци унутар територије луке
- машинска опрема (лучка дизалица, опрема за претовар зрнастих терета, транспортне траке, итд.)
- административно – техничке зграде (зграда управе, пријавница, и трафо станице)
- улазне капије са оградом (колска и железничка).

Лучна инфраструктура детаљније је описана у осталим деловима Техничке документације.

1.3.2. Лучна супраструктура

Лучку супраструктуру чине:

- лучка флота за маневар пловила код пристајања уз вез,
- одговарајући претоварни уређаји – лучке дизалице, транспортери – редлери, виљушкари, превозна средства и друга механизација за претовар предвиђених терета и роба;
- отворена складишта и одлагалишта;
- затворени складишни простори;
- објекти – зграде за потребе клијената – корисника луке;
- лучка железничка супраструктура (маневарке-дизел локомотиве, вагони и сл.).

Лучна супраструктура детаљније је описана у осталим деловима Техничке документације.

2. ПРОЈЕКТОВАНЕ КОЛИЧИНЕ ПРЕТОВАРА ТЕРЕТА

Како би се дефинисали основни улазних параметри за планирање потребних капацитета инфраструктуре и супраструктуре нове луке Богојево, Идејном решењу је претходила транспортно-економска студија. Циљ израде студије јесте оцена потребе за претоваром различитих врста терета у складу са тренутним стањем и потребама и могућностима привреде гравитационог подручја. Студија садржи свеобухватну анализу потенцијала и потреба гравитационог подручја, уз разматрање локацијских, саобраћајних и привредних предуслова за изградњу луке Богојево. Анализом постојећег стања и пројекцијом привредних кретања у пројектном периоду до 2045. године, дошло се до оцено врста и количина роба које се претоварују у луци Богојево.

У постојећем стању (анализирани период од 2015. до 2019.) у луци Богојево су претоварани искључиво расути терети, и то:

- претовар на пловила из међународног саобраћаја за извоз: житарице, уљарице и остали расути терети;
- претовар са пловила из унутрашњег саобраћаја и увоза: вештачка ђубрива, шљунак, песак и камени агрегати и остали расути терети;

Укупан обим претовара на/са пловила кретао се од 231.440,04 t у 2015. години до 384.196,84 t у 2019. години. У 2019. години претоварено је 66% више терета него у 2015. години док просечна годишња стопа раста обима претовара на/са пловила за посматрани период износи 17%. Сви претоварени терети и из међународног и из унутрашњег саобраћаја припадају групи расутих терета. Око 85 % претовареног терета на пловила за извоз отпремало се низводно према Румунији и луци Констанца где се врши претовар на морске бродове, а само 15% отпремало се узводно према Немачкој и даље ка земљама Западне Европе. Терети из увоза су углавном стизали из правца Румуније, односно Црноморских земаља. Посматрано по врстама робе, у посматраном периоду највише се извозио кукуруз, а увозио сунцокрет и компоненте вештачког ђубрива.

Растући тренд и потенцијал привреде гравитационог подручја указују на потребу проширења капацитета луке Богојево изградњом нових везова и складишних капацитета чиме би се повећао квантитет али и врсте претоварене робе. Економском анализом оцењен је укупан годишњи обим претовара по врсти роба, за цео пројектни период од 2025. године до 2045. године.

Претпоставке за оцену обима претовара и робних токова у водном саобраћају, као и оцене укупног промета у луци Богојево по количинама и врстама терета проистичу из:

- утврђених општих трендова привредних кретања у Републици Србији и на гравитационом подручју за период од 2010. до 2019. године,
- утврђених општих трендова кретања обима превоза робе и модал - сплит по врстама саобраћаја за период од 2010. до 2019. године,
- утврђених општих трендова кретања обима претовара у лукама на унутрашњим водним путевима,
- утврђених општих карактеристика и трендова производње и генератори токова робе на посматраном гравитационом подручју,
- утврђених трендова кретања обима извоза и увоза са /на гравитационо подручје,
- утврђених трендова кретања обима претовара терета на/са пловила и укупног промета луке Богојево по врстама робе, видовима и врстама саобраћаја,
- утврђених општих пловидбених услова реке Дунав уз ГП
- утврђених капацитета лука конкурентних луци Богојево
- општих услова саобраћајне повезаности подручја луке Богојево и других неопходних чињеница.

Табела 2. Укупан оцењени обим претовара на/са пловила у луци Богојево по групама и врстама робе за период од 2020. до 2045. године

Године	Укупан обим претовара по групама и врстама робе							
	Расути					Генерални	Течни	Укупно
	Житарице	Уљарице	Песак, шљунак	Вештачко ђубриво	Укупно	Генерални (контенери)	Нафта и нафтни деривати	
2020.	313.399,64	63.029,14	54.160,04	22.496,56	453.085,38	0,00	0,00	453.085,38
2021.	327.099,45	62.840,38	56.310,82	24.746,22	470.996,87	0,00	0,00	470.996,87
2022.	341.506,51	62.804,50	58.550,87	27.220,84	490.082,71	0,00	0,00	490.082,71
2023.	356.671,45	62.909,35	60.883,79	29.942,92	510.407,51	0,00	0,00	510.407,51
2024.	510.531,59	77.369,20	64.827,93	38.925,80	691.654,52	0,00	0,00	691.654,52
2025.	724.294,93	99.791,14	69.145,13	60.724,25	953.955,45	55.440,00	100.800,00	1.110.195,45
2026.	740.347,65	101.934,81	71.768,87	63.153,22	977.204,55	57.657,60	104.832,00	1.139.694,15
2027.	756.784,09	104.136,50	74.494,81	65.679,35	1.001.094,75	59.963,90	109.025,28	1.170.083,93
2028.	773.614,44	106.398,12	77.326,99	68.306,52	1.025.646,08	62.362,46	113.386,29	1.201.394,83
2029.	790.849,19	108.721,65	80.269,59	71.038,78	1.050.879,22	64.856,96	117.921,74	1.233.657,92
2030.	808.499,13	111.109,14	83.326,98	73.880,33	1.076.815,58	67.451,24	122.638,61	1.266.905,43
2031.	818.490,40	112.447,85	86.415,18	75.357,94	1.092.711,37	70.149,29	127.544,16	1.290.404,82
2032.	828.638,76	113.837,01	89.624,55	76.865,10	1.108.965,43	72.955,26	132.645,92	1.314.566,61
2033.	838.947,51	115.278,63	92.959,91	78.402,40	1.125.588,46	75.873,47	137.951,76	1.339.413,69
2034.	849.420,03	116.774,80	96.426,26	79.970,45	1.142.591,54	78.908,41	143.469,83	1.364.969,78
2035.	860.059,76	118.327,70	100.028,81	81.569,86	1.159.986,13	82.064,74	149.208,62	1.391.259,49
2036.	864.360,05	119.939,60	103.710,35	83.201,26	1.171.211,27	85.347,33	155.176,97	1.411.735,57
2037.	868.681,85	121.612,86	107.537,68	84.865,28	1.182.697,67	88.761,23	161.384,05	1.432.842,95
2038.	873.025,26	123.349,92	111.516,62	86.562,59	1.194.454,39	92.311,68	167.839,41	1.454.605,47
2039.	877.390,39	125.153,33	115.653,23	88.293,84	1.206.490,79	96.004,14	174.552,99	1.477.047,92
2040.	881.777,34	127.025,75	119.953,79	90.059,72	1.218.816,60	99.844,31	181.535,11	1.500.196,02
2041.	886.186,23	128.969,94	124.424,87	91.860,91	1.231.441,94	103.838,08	188.796,51	1.524.076,53
2042.	890.617,16	130.988,75	129.073,28	93.698,13	1.244.377,32	107.991,60	196.348,37	1.548.717,29
2043.	895.070,25	133.085,18	133.906,10	95.572,09	1.257.633,61	112.311,27	204.202,31	1.574.147,19
2044.	899.545,60	135.262,32	138.930,71	97.483,53	1.271.222,16	116.803,72	212.370,40	1.600.396,28
2045.	904.043,32	137.523,40	144.154,76	99.433,20	1.285.154,69	121.475,87	220.865,22	1.627.495,78

Према постављеном сценарију за појединачне оцене количина терета у унутрашњем (утовар и истовар) и међународном саобраћају (увоз и извоз) као и обима складиштења може да се очекује да ће укупан претовар са/на пловила у луци Богојево у 2045. години износити око **1.627.495,78 t** терета, и то **1.272.272,40 t** у међународном саобраћају и **355.223,37 t** у унутрашњем саобраћају. Уз то, очекује се и да у 2045. години буде ускладиштено око **721.038,05 t** терета што чини да може да се очекује да ће укупан промет у луци Богојево у 2045. години бити око **2.348.533,83 t**.

Очекује се да ће у 2045. години учешће претовара на/са пловила у укупном обиму промета (робног рада) луке Богојево износити око 69,30% (1,627,495.28 t), док ће учешће складиштења износити око 30,70% (721,038,05 t), што је приближно постојећем учешћу.

Учешће обима претовара терета из међународног саобраћаја ће у 2045. години износити око 78,17% (1,272,272.41 t), а из унутрашњег 21,82% (355,223,37 t).

Очекује се да у 2045. години од укупне количине робе у међународном саобраћају око 81,34% (1,034,877.34 t) буде роба за извоз, а око 12,68% (161,286.38) роба из увоза и транзитна роба око 5.98% (76,100,68 t). Сва роба у унутрашњем саобраћају биће на истовару.

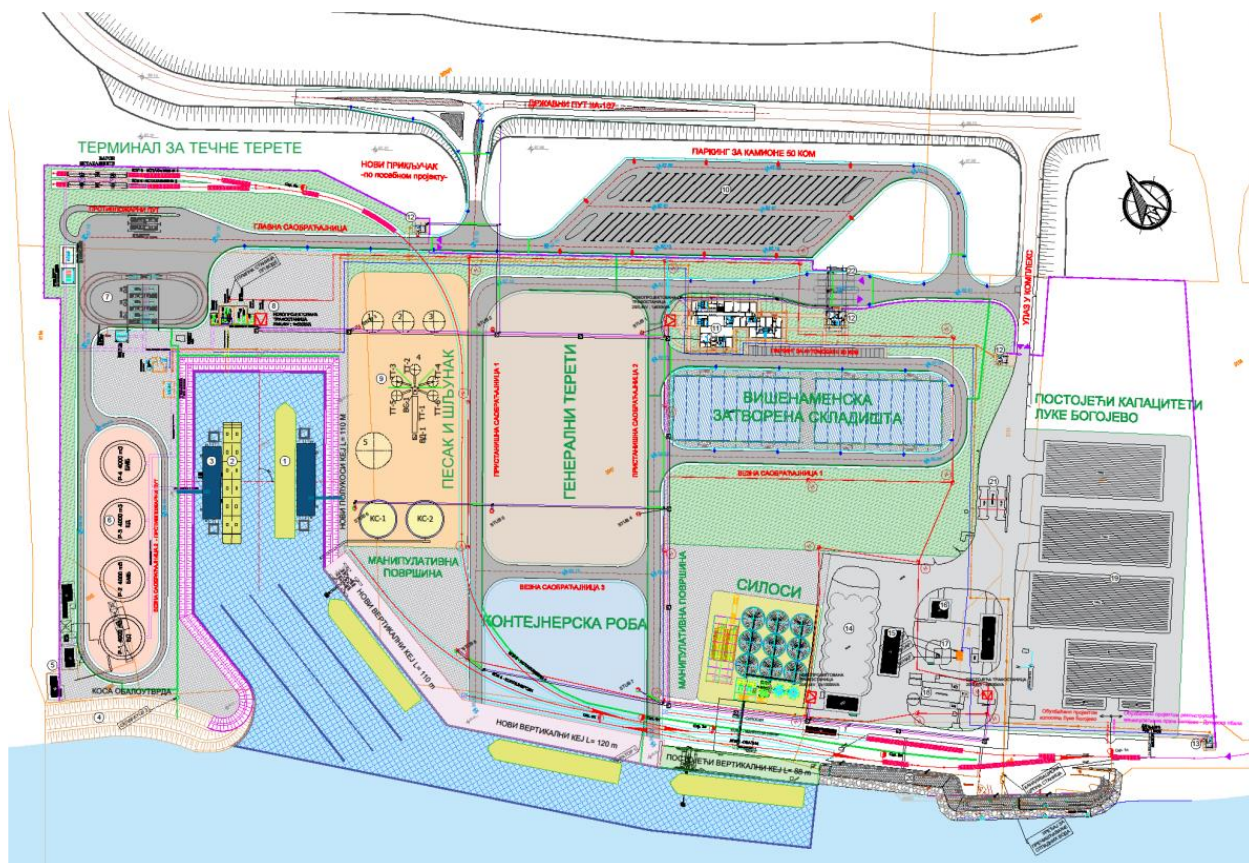
Разврстано по групама терета, уочава се да ће у 2045. години на претовару бити највише расутих терета око 78,96% (1.285.154,69 t), затим течних терета око 13,57% (220.865,22 t), а најмање генералних терета око 7,47% (121.475,07 t).

3. ТЕХНОЛОГИЈА ТРАНСПОРТА И ПРЕТОВАРА ТЕРЕТА

У оквиру Пројектног задатка и Транспортно-економске студије препозната је и потврђена потреба за проширењем капацитета лучке инфраструктуре како би се задовољиле потребе растућег гравитационог подручја. Лука Богојево тренутно располаже једним оперативним везом дужине 90 m, на коме се претоварују разне врсте роба у различитом обиму у зависности од потражње. У досадашњем периоду пословања највише је претоварано житарица у извозу, а затим уљарица, минералних ђубрива, као и расутих и генералних терета по потреби. Претовар житарица врши се из силоса путем тракастих транспортера и фиксног утоварног коша који се налази на оперативној обали постојећег веза. Претовар остале робе врши се помоћу лучке порталне дизалице носивости 10 t, са грајферном кашиком капацитета 3-5 m³. Како би се повећао обим промета у луци Богојево, планирана је изградња нових везова којима би се постигло повећање обима претовара постојећих роба, као и повећање квалитета лучких делатности кроз претовар нових врста терета. Према пројектном задатку проширењем лучке инфраструктуре и закључцима транспортно-економске студије лучког подручја, неопходно је задовољити следеће захтеве гравитационог подручја:

1. Предвидети инфраструктуру која ће омогућити повећање капацитета за претовар и складиштење житарица, уљарица и разних врста пољопривредних производа у обиму од најмање 600.000 t, чиме ће ова лука испунити услове за укључивање у Core TEN-T мрежу речних лука;
2. Предвидети контејнерски терминал, односно вез и складишни простор у залеђу за претовар и манипулацију контејнерском робом различитог садржаја;
3. Предвидети претоварне и складишне капацитете за минерално ђубриво, генералне терете, разне врсте расуте и комадне робе;
4. Предвидети претоварне и складишне капацитете за расуте терете (песак и шљунак) са пропратном супраструктуром за сепарисање и складиштење у залеђу;
5. Предвидети изградњу терминала за нафту и нафтне деривате са пратећом супраструктуром за претовар и складиштење у залеђу;

Како би се одговорило на захтеве Пројектног задатка и потребе гравитационог подручја у смислу повећања квантитета али и квалитета терета који се претовара и складишти предвиђени су обимни инфраструктурни радови. Дефинисан је нови концепт лучког подручја како би се повећао број претоварних везова и обезбедио потребан манипулативни и складишни простор у залеђу. Проширењем капацитета предвиђена је изградња четири нова веза, од којих су два у продужетку постојећег на отвореној обали, док су два у базенском пристану (слика 4).



Слика 4. Ситуациони план нове оперативне обале са складиштима у залеђу

Нова оперативна обала луке састоји се од следећих конструктивно- функционалних целина:

„Вез 0“ - Представља једини постојећи оперативни вез дужине 90 m, на оквирној коти 86.12 mпм. Конструкција веза представља армирано бетонску платформу на вертикалним шиповима са одбојницама ка отвореном току, те се номинално сматра за вертикални вез. На постојећем везу планиран је претовар житарица из постојећих силоса, као и уљарица из нових силоса. Увидом у капацитете силоса и претоварне механизације (елеватори, утоварни левак) закључено је да постојећи вез може задовољити потребе претовара житарица у пројектном периоду до максималних 800.000 t/god. На оперативној обали у залеђу кеја ширине 12 m, налази се портална кранска дизалица на шинама, носивости 10 t, која ће се на кеју користити само опционо. У залеђу кеја позиционирани су силоси за уљарице из којих се транспортном техником директно утоварују пловила на везу.

Паралелно са оперативном обалом, позиционирана су четири лучка колосека. Најистуренији ка ивици кеја је обални колосек бр.1 којим се железнички транспорт доводи до претоварне зоне. Иза њега је колосек бр.2, или манипулативни колосек који је намењен кретању локотрактора или другог маневарског возила. Овај колосек омогућује рад са железничким колима и за време претовара из и у вагоне на колосеку бр.1. Иза њега ка палнираним силосима смештен је силоски колосек бр.3 који опслужује изграђени усипни кош постојећег силоса за утовар житарица. Овај колосек се завршава на постојећем везу док се колосеци 1 и 4, продужавају на нове оперативне обале. Колосек 4 одваја се скр.Зл од манипулативног колосека и кривином R0180m доводи да другог новопроектваног вертикалног кеја, у зону нове акваторије. Колосек је намењен за опслуживање контејнерског терминала и терминала за генералне терете.

„Вез 1“ - Овај вез представља нови оперативни кеј дужине 110 m, у продужетку постојећег под углом скретања од 5° ка унутрашњости обале. Нови кеј је сличне конструкције као

постојећи односно армирано бетонска платформа на шиповима отвореног типа на завршној коти 86.15 mm, чиме се функционално и нивелационо остварује континуитет са постојећим чинећи јединствену оперативну обалу. Овај вез предвиђен је превасходно за претовар минералног ђубрива из увоза, који има све већу учесталост у робном промету луке. Минерално ђубриво се допрема у расутом стању или у великим „bulk bag“ врећама, у зависности од одређује се начин претовара, складиштења и пласмана робе. Поред тога, како би се омогућио потенцијални развој контејнерског транспорта робе на пловним путевима у Србији, на овом везу предвиђен је контејнерски терминал са припадајућом механизацијом и складишним простором у залеђу. Транспорт контејнера представља најзаступљенији вид транспорта генералних терета данас у свету, као мултимодални транспорт, обједињује поморски, речни и сувоземни саобраћај. Сама употреба контејнера је довела до тога да се без препакивања, различите робе транспортују од отпремника до примаоца, како воденим, тако и друмским и железничким саобраћајем. Робе транспортоване на овај начин су заштићене од атмосферског утицаја, оштећења, крађе, а могу се превозити и у контролисаној температури, ако је у питању роба органског порекла. Овим начином паковања робе се могу груписати и укрупнити, што доводи до последице снижавања трошкова транспорта.

Претовар контејнера се обавља у четири основне операције:

1. Претовар из пловила до обале (и алтернативно);
2. Транспорт у кругу луке и складиштење;
3. Претовар из складишта на возила за различите типове саобраћаја (друмски, железнички, итд..) и обратно;
4. Утовар робе у контејнере.

Претовар из пловила до обале и обратно се може вршити помоћу неколико типова лучких дизалица, од рамних, мостних, до порталних лучких дизалица. Њихова класификација се врши према величини и носивости пловила из којег се врши претовар. Капацитет европског пловила, тј. Барже ЕВРОПА II за превоз контејнера износи 60 TEU, односно 60 контејнера од 20 стопа (6m).

Контејнери због својих карактеристика се чувају и складиште на отвореним складиштима, где се могу ређати висински што доводи до оптимизације простора и његовог бољег коришћења. Могу се складиштити пуни и празни контејнери, пуни на знатно краћи рок од празних, који чекају да буду поново употребљени за транспорт. Систем интерног транспорта и складиштења контејнера на терминалу за контејнере луке Богојево представља комбинацију рада горе поменуте опреме, а операција би текла следећим током:

- Истовар контејнера из пловила би се вршио мобилном лучком дизалицом МД-1 директно на превозно средство, тј. полуприколицу трактора. Превоз на један од наведених начина се завршава на простору складишта контејнера. Код обележене површине складишта у радном налогу за одлагање конкретних контејнера је постављен уређај за манипулацију контејнерима, тзв. Reach stacker (РС-1) да обави задати распоред контејнера на складиште, уз минимум транспорта и померања, што се у највећој могућој мери обавља наведеним превозним средствима.

Овакав начин рада је делимично условљен и немогућношћу кретања натовареног Reach stacker-а преко пружног прелаза због недовољне носивости коловозне конструкције, који одваја оперативну обалу и отворено складиште терминала.

Предвиђено складиште контејнера у Луци Богојево је на платоу у залеђу терминала на површини од око 6000 m². Планирано одлагање контејнера би било у три 4 реда по целини, редови би садржали по 2 контејнера спојена редно и 3 висински. Дужине редова, ако узмемо у обзир контејнере дужине 6m, имали би редове дужине 30, 2x60 и 72m, што доводи до

закључка да би максималан број контејнера у складишту могао бити 296. Размак између редова би био око 12m, како би се омогућио ефикасан рад опреме, тј. Како би се омогућио минимални радиус за кретање уређаја за манипулацију контејнерима РС-1. Одводњавање платоа складишта је је потребно решити нагибом од максималних 1%.

„Вез 2“ – Конструктивно и функционално представља наставак Веза 1 идентичне конструкције, под углом скретања од 40° ка базенском делу луке. Кејска конструкција својом диспозицијом формира улазни канал у базен, уз довољно простора за пристајање, пролаз и манипулисање пловилима. Оперативна обала је на истој завршној коти 86.15 mnm, те је функционално повезана са везом 1. Овај вез предвиђен је превасходно за претовар генералних и расутих терета, разних типова робе и паковања. Претовар се врши помоћу исте мобилне дизалице велике носивости, која се користи и за контејнерски терминал. Технологија претовара генералних терета на кеју се базира на раду руковалаца дизалице, радом и кретањем уређаја МД-1 дуж линије оперативног кеја и симетричним истоваром води се рачуна о статисти пловила у уздужном правцу. Овим начином рада дизалице, истоварени генерални терети из пловила се се пакују на товарне сандуке камиона или тракторске приколице и одвозе даље интерном саобраћајницом ка отвореном (транзитном) складишту.

Опционо вез 2 се може користити за претовар шљунка помоћу грајферне кашике уколико се за то укаже потреба. На везу је планиран рад са генералним теретима типа комадних производа и полупроизвода из прераде челика и алтернативно, грађевинских машина, возила, дрвне грађе, старог гвожђа, као и других роба и терета у котуровима, балама, врећама и сл. Како генерални терети могу бити разни типови роба, морају се предвидети дизалични прикључци (алати) као што су: куке, грабилице, грајфери (разних запремина, како би се евентуално могао вршити и претовар расутих материјала), магнетни прикључак за скупљање металног отпада које није могуће прихватити претходно наведеним алатима, као и специјално дизајнирани алати. Вез и складишта предвиђена за претовар генералних терета морају у погледу простора и опреме да буду адекватна за пријем и отпрему разних врста генералних терета. Простор у Луци Богојево садржи отворено складиште са претоварно-манипулативним простором. На претоварно-манипулативном простору или у складиштима предвиђен је рад чеоним виљушкарима различитих носивости (20 t, 10 t и 5 t), као и трактора са приколицом намењеном за превоз различитих генералних терета.

На отвореним складишту генералних терета је планирано одводњавање подова са максималним падом од 2%. У залеђу оперативне обале пружа се лучки колосек бр.4 којим се опслужује терминал за генералне терете. Оперативне обале везова 1 и 2 су интерним лучким саобраћајницама 1 и 2 повезане са складишним, техничким и административним садржајима у залеђу луке. На тај начин оперативна обала је повезана са остатком луке, и обезбеђен је сигуран прилаз теретним и манипулативним возилима, који врше претовар и складиштење робе.

„Вез 3“ – Након веза 2 који је отворен ка прилазном каналу улази се у базенски део акваторије луке Богојево. Базенски пристан је оријентисан управно на ток Дунава, светле ширине 72 m и дужине око 120 m. Конструкција обале у базену је полукоса обалоутврда. Косином нагиба 1:1.5 савладава се денивелација од 4 m, која се ослања преко упорне греде на армирано бетонску дијафрагму којом се формира вертикално лице кеја до потребне коте акваторије. Вез 3 предвиђен је за претовар шљунка и песка са предвиђеним садржајима за третман и пласман робе у залеђу. Пријем и истовар шљунка обавља се директно са пловила којим се исте сировине транспортују до пристаништа и наведеног веза. Испоручилац шљунка располаже комплетном опремом за истовар на пловилу ПЛС-1: грајферским системом за утовар на транспортере пловила за истовар, који износе несепарисани шљунак на површину залеђа веза и формирају купу несепарисаног шљунка. Нагиби платоа су подешени за дренажу воде из шљунка у речни ток.

Даља процедура у раду са шљунком одвија се на површини предвиђеној за постројење за пријем и сепарацију шљунка и песка, приказаној на јединственој ситуацији. Покретном опремом, тј. утоваривачем УЛТ_1 се шљунак преноси са формиране купе, одвози и усипа у усипни кош ПК-1 вибро дозатора ВД-1. Током исте манипулације може се користити и булдозер БД-1 у неопходној мери (опционо). Позиција ВД-1 (вибродозатор) се подешава тако да се на вибрационом ситиу ВС-1 обави оптимално раздвајање фракција по величинама за комерцијалну испоруку, а према стандарду за примену у грађевинарству: квалитети 2, 3, 4 + прелаз комада већих од 32 и мањих од 4 (песак из шљунка). При томе се контролише да се на основним квалитетима за испоруку не јавља подзрно (песак) и да надзрно (веће од 32 мм) не зауставља проток масе на првом ситиу. Веза ВД-1 и ВС-1 оставарена је краћим тракастим транспортером ТТ-1.

Просејане фракције 2, 3, 4 подижу се тракастим транспортерима ТТ-2, ТТ-3 и ТТ-4 тако да формирају купе шљунка различитих квалитета. Формиране гомиле различитих фракција ће бити просторно раздвојене, како не би дошло до задирања једне формиране фракције у суседну. Са гомила се испоручују одговарајуће фракције купцима, утовар различитих фракција у возила обавља се утоваривачем УЛТ-1. Фракције 2,3 и 4 се најчешће користе у производњи бетона различитих марки, док се најкрупнија фракција 4 користи и за насипање терена. Сепарација има могућност континуалног рада, те у случајевима када нема отпремања у возила, вршиће се формирање складишта, тј. складишних гомила по фракцијама, локалном хоризонталном механизацијом. Ове гомиле су постављене према слободној површини приступног платоа поред саобраћајнице намењеној за возила купаца и утовар и испоруку. Отпад (прелаз преко 32 мм, фракција 5) и песак из шљунка (фракција 1) заступљени су у мањим количинама и одвозе се повремено коришћењем покретне механизације, за формирање гомила у датом квалитету, одакле би се издавала у возила купаца. Фракција 1 има генералну намену за израду бехатона и друге бетонске галантерије, за цементне кошуљице, за спољно малтерисање, док се фракција 5 користи за насипање терена.

Пријем и истовар песка се обавља знатно једноставније од процедуре са шљунком, Испоручилац располаже комплетном опремом за истовар и транспорт из пловила ПЛП-1. За транспорт песка се користи рефулер за хидраулични транспорт са подешеном концентрацијом песка у води. Пловило испоручиоца (рефулер) је опремљен са једном или више усисних пумпи за транспорт песка и млазном пумпом која служи за довод воде до барже ради прављења смеше за транспорт. Усисна цев је позиционирана са пристаниште стране објекта са рефулером и за потребе транспорта се спушта у баржу. Вода потребна за смешу и транспорт се убризгава помоћу једне или више млазница. Кад се постигне довољна концентрација, усисна цев задира у смешу и путем усисних пумпи врши се хидротранспорт цевима које се разводе на захтевану позицију на платоу где се формирају депоније, тзв. "касете" КС-1 и КС-2, или купасте гомиле оивичене кружним пешчаним ободом.

За испоруку песка купцима, неопходно је издренирати касете, тј. издвојити воду заосталу од хидрауличног транспорта. Плато депоније ће бити под благим нагибом, како би се омогућило несметано цеђење и одводњавање гомиле. Касете КС-1 и КС-2 се такође могу дренирати постављањем цеви (стандардне цеви за рефулирање) на ободима гомиле, како би се убрзао поступак. Оцедну воду потребно је усмерити гравитационо у сабирни канал КН-1, који би исту спровео назад у реку. Главни део вишка воде у кратком времену истиче описаним током, а за пуну стабилизацију песка у касети, потребно је извесно време, стога и две планиране касете ради оптимизације поступка. Када је квалитет песка погодан за испоруку, покретна механизација (булдозером БД-1) отвара пролаз на најпогоднијој тачки да може да се приђе мобилним утоваривачем УЛТ-1 и возилима купаца у која се директно врши утовар. Код већих испорука уговорених у m^3 , обрачун издатих количина се врши геодетским мерењем купасте гомиле на депонији пре и после издавања.

„Вез 4“ –Нафтни терминал- Овај вез је предвиђен као део терминала за течне терете, односно нафтног терминала, и позициониран је на супротној обали базена у односу на вез 3. Терминал за течне терете представљаће посебну функционалну целину у оквиру лучког подручја. Оперативна обала је конструктивно идентична везу 3, односно цела обала базена је константна је идентична полукоса кејска конструкција. Слично као на везу 3, испред вертикалног лица кеја предвиђен је стационарни понтон за пристан пловила, на коме је смештена опрема за прихват нафтних деривата. У залеђу кеја предвиђена је површина од око 1.6 ha, за смештај целокупне потребне супраструктуре (резервоарског простора, цевовода и пумпних станица, саобраћајнице, аутопретакалиште за цистерне, контролну зграду, црпну станицу). Нафтни деривати истоварују се са пловила и складиште у четири резервоара од запремине по 4000 m³ (два намењена за дизел и два за безоловни бензин). Из резервоара деривати се допремају цевоводом до аутопретакалишта где се пуне аутоцистерне и отпремају за спољашњи транспорт. У току разраде идејног решења у комуникацији са Инвеститором дефинисана је потреба разраде Идејног решења како би се омогућио транспорт нафтних деривата железницом. Како би се омогућио приступ вагонима-цистернама до нафтног терминала пројектован и су колосеци 5 и 6. У залеђу базенског пристана нафтног терминала смештено је претакалиште за вагоне са потребном опремом и супраструктуром. Предвиђена су четири претакалишна места која могу радити истовремено (по два вагона на сваком колосеку) па је тиме и ограничена дужина композиције на колосеку.

Манипулативне и складишне површине

Завршна кота свих везова, односно оперативних обала планирана је на истој завршној коти од 86.15 mпм. Ово омогућава функционалну и саобраћајну повезаност свих претоварних и манипулативних површина. На оперативним обалама се помоћу претоварне механизације врши манипулација и примарни претовар терета. Оперативне обале обухватају појас ширине 15.5 m у залеђу веза 1 и 2. Помоћу теретне и манипулативне лучке механизације (виљушкар, трактори, камиони) терети се преносе до одговарајуће складишне површине у залеђу везова. Предвиђена су три отворена складишта за контејнерску робу, генералне терете и складиште са сепарацијом за песак и шљунак. Уз то предвиђена су два вишенаменска затворена складишта површине по 2500 m². У овим складиштима предвиђено је складиштење све оне робе која захтева услове затвореног простора (житарице, угљарице, минерални ђубрива, комадна роба, контерјерска роба) уз могућност инсталације погона за примарни третман и паковање. Вез „3“ и „4“ у базенском делу луке, опремљени су челичним понтонским конструкцијама, на којима је смештена претоварна опрема, док је на територији у залеђу складишни и манипулативни простор.

4. ТЕХНОЛОГИЈА ИЗВОЂЕЊА ГРАЂЕВИНСКИХ РАДОВА

4.1. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР ГРАЂЕВИНСКЕ МЕХАНИЗАЦИЈЕ

4.1.1. Опште о избору грађевинске механизације

Претходни избор машина је први корак који треба да нам пружи увид у потенцијалне машине (одређених радних карактеристика) које могу да изврше операције дефинисаног технолошког процеса. Како се за поједине операције могу ангажовати различите врсте или типови машина то број комбинација, подобних за одвијање технолошког процеса, може бити велики. Свака од

расположивих комбинација заслужује пажљиву **техничко – економску анализу са стране будућег Извођача радова**, јер уштеда по јединици производа, мултиплицирана великим обимом рада, даје значајне финансијске ефекте.

Приликом претходног избора механизације за потребе пројекта **изградње луке Богојево** кренуло се од следећих чињеница:

- Динамичког плана и трајања главних активности
- Изабране технологије изградње
- Количина радова
- Геолошко – климатских услова (топографија терена, геомеханичке карактеристике тла)
- Специфичних услова рада – доста операција се изводи са „воде“
- Специјалних машина које се користе за поједине позиције радова – да ли су расположиве на домаћем и регионалном тржишту
- Услова допремања машина на градилиште и стања транспортних путева
- Искусствених података са сличних пројеката.

На овом нивоу разраде могуће је дати само оквирни избор механизације потребне да се изведу позиције радова које су претходно дефинисане динамиком, технологијом радова и количинама. Изабрани извођач радова ће кроз шири и ужи избор механизације, која му буде на располагању, дефинисати коначан избор машина за извођење одређених позиција радова.

Шири избор и планирање примене одабране грађевинске механизације од стране Извођача радова обухвата у начелу (оквиран) избор врсте грађевинских машина и остале машинско – технолошке опреме за потребе изградње. Тај избор се пре свега темељи на следећем:

- Врсте и количине грађевинских радова
- Врста грађевине
- Техничко – технолошких обележја грађевине
- Организационих услова за извођење грађевинских радова
- Могућности примене одређене технологије грађења
- Времена које је расположиво за извођење радова.

Шири избор грађевинске механизације такође може обухватити и анализу могућих варијанти (алтернатива) примене разних облика и врста технике, технологије и организације грађења за потребе извођења разматране градње.

Поступак избора механизације који се врши кроз шири, ужи и коначни избор механизације од стране Извођача радова је итеративни поступак који се понавља више пута док се на неки начин не добије „оптимално решење“. Обично се избор завршава доказивањем економичности механизације, тј. од група машина из ширег избора, бира се она група машина за коју се утврди да има најнижу цену рада по јединици мере. Одабир одређене групе машина врши се на основу економске анализе, која подразумева прорачун практичног учинка и коштања ефективног радног часа машине. Након увида у технолошки процес и кључних активности (а самим тим и кључне машине и њеног учинка), следи усклађивање свих осталих машина из групе са кључном машином.

Претходни избор машина извршен је за најважније позиције хидро - грађевинских радова:

- Чишћење терена од шибља, дрвећа и планирање терена на површини будуће луке

- Ископ материјала под водом на коту 74,15 mnm у ширини од грађевинске линије према обали
- Насипање терена хидрауличким путем техничким пловним објектом – багером сисавцем (хопер багер) до пројектованих кота (76,15 – 78,00 mnm)
- Насипање платоа песком на ниво 0,50m од пројектованих кота и дубинско збијање насута материјала
- Израда финалних површинских конструкција на лучким саобраћајницама, отвореним складиштима и манипулативним површинама
- Производња армирано – бетонских елемената.

4.1.2. Избор механизације по позицијама радова

Избор механизације, којом могу да се реализују предвиђене позиције радова у роковима предвиђеним динамичким планом (у односу на предмер радова) дат је у следећој табели.

Према Идејном пројекту изградње луке Богојево, предвиђено је да се у луци изведе вертикални кејски зид у дужини од 230m на обали Дунава, и полукоса кејска конструкција у базену луке.

Да би се извршио избор механизације пре извођења радова на изградњи луке потребно је извршити припремне и претходне радове на основу којих је извршен избор механизације.

Вертикална кејска конструкција има вертикално лице које формира АБ дијафрагма.

Дијафрагма је анкерована у потпорну греду која даље оптерећење преноси преко шипова у дубље слојеве тла. Дијафрагма се гради до коте 80,65mnm док се део до коте 86,15mnm изводи као армирано бетонски зид који је дилатиран у односу на дијафрагму. С обзиром на генералну нивелацију постојећег терена предвиђено је насипање иза зида и то пробраним материјалом из ископа уз адекватно механичко збијање до пројектоване збијености.

Ред. број	Опис	Ком.
Поз.1	Чишћење терена од шибља, дрвећа и планирање терена на површини будућег лука	
1	Булдозер CAT D8L	1.00
Поз.2	Скидање хумусног слоја - чишћење терена лука до водне косине обале	
1	Булдозер CAT D8L	1.00
2	Багер Poclan LC 80	1.00
3	Камион KRAZ 256B	3.00
4	Утоваривач CAT 988	1.00
Поз.3	Ископ материјала постојећег високог терена на коту 77.90 mnm	
1	Булдозер CAT D8L	1.00
2	Багер Poclan LC 80	1.00
3	Камион KRAZ 256B	3.00
4	Утоваривач CAT 988	1.00

Поз.4	Ископ муљевитог материјала под водом на коту 66.60 mnm у ширини од грађевинске линије према обали	
1	Пловна дизалица Соко са грабилицом (капацитет 400 тона/часу)	1.00
2	Понтон носивости 1000 t	1.00
3	Помоћно потискивано пловило подесно за рад са багерима капацит. 400 m³	2.00
4	Радни (моторни) чамац	1.00
Поз.5	Насипање терена хидрауличким путем рефулерним хопер багером до коте 77.90 mnm	
1	Хопер багер Панон капацитета 280 m³/сату	1.00
2	Булдозер CAT D8L	1.00
3	Цевовод пречника 350 mm – дужине 150 m	1.00
Поз.6	Насипање платоа шљунком од коте 66.60 mnm до коте 72.60 mnm и дубинско збијање насутог материјала	
1	Хопер багер Панон капацитета 280 m³/h	1.00
2	Булдозер CAT D8L	1.00
3	Сувоземна дизалица са уређајем за вибрационо дубинско збијање шљунковитог материјала	1.00
Поз.7	Израда армирано – бетонске дијафрагме	
1	Сувоземни багер гусеничар са крутом вођицом и грабилицом за ископ ширине 0.60 m и отвореним захватом 2.0 m до 2.5 m.	2.00
2	Армирачки плац за припрему армираног коша који се уграђује у ископани ров пре бетонирања	1.00
3	Контракторска цев са левком дужине минимум 12 m	1.00
4	Ауто дизалица хидраулична 30 t	1.00
5	Базен за справљање бетонитне исплаке	1.00
6	Пумпа за додавање исплаке	1.00
7	Камион за одвоз ископа из рова	2.00
8	Аутомиксер за довоз бетона од фабрике бетона до рова	2.00
9	Хидраулички чекић - пикамер	1.00
10	Разделне цеви пречника ширине дијафрагме 0.60 m, дужине 12.00 m.	6.00
Поз.8	Испуна (насипање) песковито – шљунковитим материјалом иза армирано – бетонске дијафрагме до коте 72.60 mnm	
1	Сувоземни багер са грабилицом запремине 3.0 m³	1.00
2	Булдозер CAT D8L	1.00
Поз.9	Производња армирано – бетонских елемената	
1	Фабрика бетона Прогрес 50 m³/часу	1.00
2	Аутомиксер ФАП 2226; 6 m³	3.00

3	Аутопумпа Фаграм 35 m ³ / часу	1.00
4	Аутодизалица DEMAG TC -150	1.00
5	Компресор 120 или 360 L/s	2.00
6	Вибро игле f = 120/80/40 = 50 ком/комплет	1.00
7	Силос за цемент 150 t	2.00
8	Танк за воду 6 m ³	1.00
9	Оплата за бетонске елементе - комплет	1.00
10	Аутодизалица хидраулична 30 t	1.00
Поз. 10	Монтирање бетонских елемената	
1	Багер сајлаш – гусеничар – P&H 670; стрела 35 m; 70 t	1.00
2	Трајлер – приколица носивости 70 t	3.00
3	Багер сајлаш – гусеничар – P&H 670; стрела 35 m; 70 t	2.00
4	Сајле, куке за дизање	2.00
5	Чамац моторни	1.00

4.1.3. Опрема специјалне намене

Под опремом специјалне намене подразумевамо ону механизацију коју поседују само одређене компаније, која се производи у малим серијама, углавном по поруџбини и служи за обављање посебних врста радова. Овде треба истаћи технички пловни објекат – багер сисавац хопер Панон који ће се користити при насипању платоа рефулисаним материјалом и технички пловни објекат – дизалицу Соко, који ће се користити при ископу муљевитог материјала под водом на кату 74,15 mm.

Као меродавна опрема за уводна разматрања и калкулације, а која постоји у Србији узети су технички пловни објекат – багер сисавац хопер Панон и технички пловни објекат – дизалица Соко, а њихове карактеристике су дате у наредним табелама. Наравно, будући Извођач радова ће сам одлучити коју ће опрему користити за одређене позиције радова (потребног капацитета), било да их има у свом власништву, купи их или изнајми.

Технички пловни објекат - багер сисавац хопер „Панон“ – Техничке карактеристике

Назив објекта	Технички пловни објекат – багер хопер Панон
Макс. дужина	55,20 m
Макс. ширина	11,83 m
Газ макс.	2,3 m
Макс. висина објекта	7,25 m
Макс. носивост	619 t
Товарни простор	280 m ³
Година производње	1980
Капацитет багера	280 m ³ /h

Технички пловни објекат багер хопер „Панон“ – опрема на багеру	
Сидро	2*580 kg
Сидрени ланци	72,00 m
Чамац за спасавање	1 ком/6 особа
Прслук за спасавање	12
Венац за спасавање	4
ПП апарати	5 ком, са прахом / 3 ком, тип „CO ₂ “
Уређаји за дренажу	1 комад, капацитет 324 m ³ /сату
Дозивач	1 комад, батеријски мегафон

Комплет прве помоћи	1 комплет
Комплет опреме за спречавање продора воде	1 комплет
Ужад	304 m, за бродски вез, \varnothing 12
Посада	5 особа/смена
Погонски мотор	2* 735 kW
Погон рефулерне пумпе	2 комада, 607 kW
Главни генератор	2 комада, 161 комад
Лучки генератор	2 комада, 25 kW
Компресори за ваздух	2 x 250 dm ³ , 2 x 125 dm ³
Лотра за ископ материјала са речног дна	дубина копања 8 -10 m
Рефулерна цев	капацитет 100 m ³ /сату
Витло за дизање/спуштање лотре	Уже \varnothing 44, 160 m
Резервоари за гориво	2 комада, 25 m ³
Резервоар за уље за подмазивање	1 комад, 1 t

Технички пловни објекат багер хопер „Панон“ је пловни објекат намењен ископу песка и шљунка са речног дна, са два погонска мотора укупно инсталиране снаге 735 kW и две рефулерне пумпе, са потисним цевоводом \varnothing 350 mm, товарним простором запремине 280 m³. Време предвиђено за утовар – истовар багера је 30 мин.

Технички пловни објекат багер „Панон“ се транспортује на одређену локацију и поставља на позицију рада (позајмиште) и то сидрењем и стабилизацијом пловног багера са једним главним сидром узводно од багера, а све у складу са детаљима из Пројекта за експлоатацију речног наноса.

Пловни багер се поставља у складу са Пројектом експлоатације на профил експлоатационог поља који је са најнизовнијом стационажном дефинисаног експлоатационог поља како би се експлоатација – багеровање вршило ка узводном делу по траншама које прате ток реке а прва транша се узима на граници експлоатационог поља где кинета излази у најдубљи део корита реке. Свака наредна транша рефулисања се помера од пловног пута ка обали.

Након сидрења и стабилизације пловног багера отпочиње се са процедуром спуштања лотре која је носач рефулерне цеви на дно корита реке.

Тек након извршених напред наведених операција пловни багер може да отпочне са радом.

Када се уисна цев спусти на дно корита реке укључује се рефулерна пумпа која има задатак да прво крене са узимањем – усисавањем воде ради прочишћавања усисног цевовода, пумпе и потисног цевовода из пумпе, након проласка воде кроз потисни цевовод могу се постепено и лагано отворати шибери – вентили који омогућавају усисавање речног наноса – материјала, правећи идеалну смешу материјала и воде, која се креће у почетку приликом штеловања односа од 1:10 а касније око 1:5 како би рефулерна пумпа могла да усисани материјал путем цевовода допреми до товарног простора, који је наменски конструисан за ову технологију утовара песка или шљунка.



Слика 5. Пловни багер хопер «Панон»



Слика 6. Пловни багер хопер «Панон»

Након комплетног ископа – пуњења пловни објекат транспортује утоварени материјал до локације за насипање уз помоћ рефулерне пумпе коком се сачињена смеша воде и песка извлачи из товарног простора и шаље путем потисног цевовода директно у припремљену касету на градилишту.



Слика 7. Рефулерни багер хопер «Панон» за време истовара песка



Слика 8. Технички пловни објект – дизалица Соко

Технички пловни објект – дизалица Соко – Техничке карактеристике

Назив објекта	Технички пловни објект – дизалица Соко
Дужина	32.20 m
Ширина	15.82 m
Висина	9.70 m
Газ	1.75 m
Депласман	796 тона
Год. градње	1988
Капацитет	400 t/h

Пловна направа има на палуби уграђену дизалицу следећих карактеристика

Произвођач	GANZ DANUBIUS - Будимпешта
Носивост	16 t
Дохват	36 m

4.2. ИЗВОЂЕЊЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА

4.2.1. Чишћење терена од дрвећа, шибља и постојећих објеката

Најнижа пловидбена кота, што је уједно и кота мале воде износи 77,57 mnm.

Радови изнад водостаја при ниском пловидбеном нивоу обухватају чишћење терена од дрвећа, шибља, скидање хумуса дебљине до 0.30 м, као и насипање песковитог материјала из реке Дунав и планирање насутих површина.

Пре почетка радова на копању базена и насипању територије врши се чишћење терена од дрвећа, пањева и шибља, као и рушење постојећих објеката на планираној територији проширења луке.

Ова позиција радова је планирана да се изведе са булдозером типа CAT D8L гурањем материјала до 50.00 m даљине, где би се гомиле од шибља и шута утоварале утоварном лопатом утоваривача CAT 988 у камионе кипере и одвозиле до депоније коју ће претходно одобрити стручни надзор.

После просушивања обавиће се контролисано спаљивање шибља на депонији.

Скидање хумусног слоја

Скидање хумусног слоја дебљине 30 cm вршиће се до водне косине обале.

Ова позиција ће се реализовати са истом механизацијом коришћеном у претходној позицији радова. Хумус ће се скидати у слоју 20 cm до 30 cm булдозером, гурајући и формирајући касетне насипе. Касетни насипи ће се формирати до око 2.00 m висине и служиће за насипање рефулисаног песковитог материјала из позајмишта реке Дунав, које је у речном току недалеко од луке. У касетне насипе уграђује се део количине скинутог хумуса, а остали већи део скинутог хумуса ће се са гомила формираних гурањем материјала булдозером утоварити утоварном лопатом утоваривача у камионе кипере и одвозити на привремену депонију до 500.00 m коју одреди стручни надзор. Тај материјал би се користио у каснијем периоду за хумузирање зелених површина на локацији лука.

4.2.2. Ископ лучког базена

Пројектантским решењем луке предвиђено је да се ова позиција радова реализује се употребом механизације из претходне позиције радова.

Ископ материјала под водом до коте 74,15 mnm

Ископ песковитог материјала дуж обале ће се изводити са воде пловном дизалицом Соко помоћу грабилице. Капацитет пловне дизалице је 400 t/h.

Ископ материјала на коту 74,15 mnm ће се изводити од грађевинске линије према обали.

Пловна дизалица Соко грабилицом истовара ископани материјал на територију луке.

Ископани материјал користиће се за насипање територије луке са нижим котама.

Померање пловне дизалице Соко приликом ископа врши се моторним чамцем одговарајуће снаге.

У случају да приликом ископа буде пањева или других крупних материјала који не могу да се утоваре у помоћно потискивано пловило, исти би се утоварили на понтон носивости 1000 тона помоћу пловне дизалице Соко. Понтон би се моторним чамцем превукао до места истовара, где би се пањеви и други крупни материјали истоварили у камионе кипере на обали помоћу дизалице монтиране на понтону. Камioniма киперима материјал би се одвозио до депоније, коју је претходно одобрио стручни надзор.

4.2.3. Насипање територије луке

Ова позиција рада реализоваће се насипањем терена хидрауличким путем рефулерним хопер багером и булдозером који гура материјал и формира жељену коту рефулисања.

Насипање ће се вршити песковитим материјалом из реке Дунав техничким пловним објектом хопер багером "Панон", капацитета 280 m³/час.

Пре почетка радова извођач радова је дужан да обезбеди водну сагласност за вађење речног наноса из Дунава. За добијање водне сагласности потребно је да извођач радова изради

елаборат рефулисања и достави на одобрење одговарајућем министарству које издаје дозволе.

Технологија рада се изводи на следећи начин:

Технички пловни објекат хопер багер „Панон“ рефулерним путем усисава материјал из корита Дунава и утовара у сопствени товарни простор капацитета 280 m³. После завршеног утовара, обележава се место утовара бовом и сопственим погоном пловила превози утоварени песковити материјал до пловног пристана на којем се налази прикључак за спој сувоземног цевовода са цевоводом хопер багера.

Истовар утовареног песковитог материјала са пловила врши се рефулерним путем на планирану територију луке.

Рефулерна вода се на низводном и узводном крају преко припремљене таложнице испушта у реку Дунав кроз потребан број цеви пречника \varnothing 350 mm.

Када се постигне пројектована кота, до које се рефулише материјал, цевовод који је управан на ток реке Дунав се поставља паралелно току реке.

Висина насипања се постиже са булдозером који испред излаза материјала из цеви гура рефулисан материјал и формира жељену коту рефулисања.

Овај булдозер се користи за довлачење цеви са депоније и за настављање цеви.

Кејска површина обухвата појас од око 20 m уз саму обалу – вертикални кеј, а предвиђен је за изградњу кранске стазе и сервисне саобраћајнице. Из тог разлога се кејску површину треба стабилизovati и ојачати применом неке од метода виброкомпактирања тла. Након тога, врши се извођење армирано – бетонског платоа ширине 20 m до пројектоване коте.

Завршна кота кеја је на 86,15 mnm.

Територија луке у залеђу кеја насипа се према пројекту нивелације.

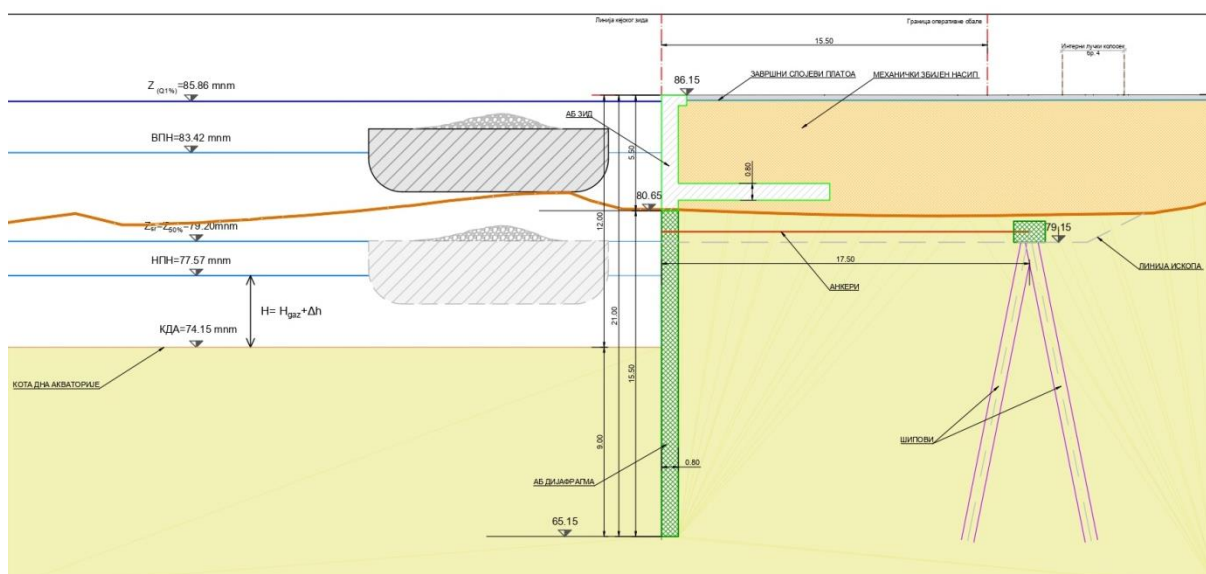
4.3. ИЗВОЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ РАДОВА

4.3.1. Израда вертикалног кеја

На отвореном току је усвојена вертикална кејска конструкција.

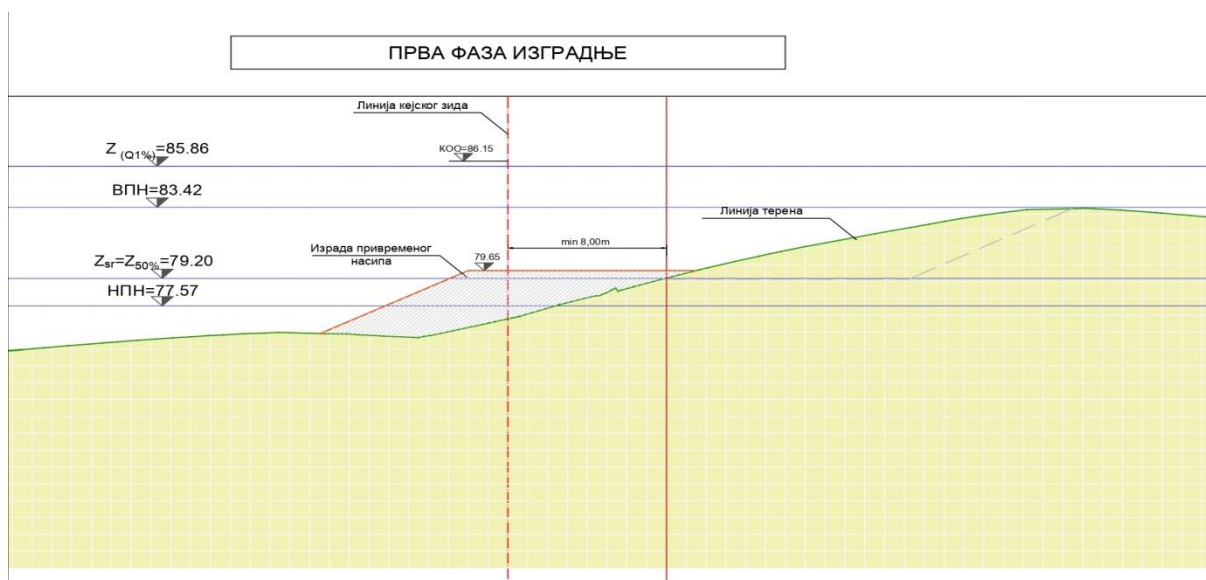
Вертикална кејска конструкција има вертикално лице које формира АБ дијафрагма. Дијафрагма је анкерована у потпорну греду која даље оптерећење преноси преко шипова у дубље слојеве тла. Дијафрагма се гради до коте 80,65mnm док се део до коте 86,15mnm изводи као армирано бетонски зид који је дилатиран у односу на дијафрагму. С обзиром на генералну нивелацију постојећег терена предвиђено је насипање иза зида и то пробраним материјалом из ископа уз адекватно механичко збијање до пројектоване збијености.

Укупна дужина вертикалне кејске конструкције је 120m+110m=230m



Слика 1 Тиспски пресек кејске конструкције на отвореном току – вертикална кејска конструкција

Прва фаза изградње обухвата насипање материјала и израда привременог насипа како би се оформила платформа за приступ механизације. На делу кеја укупне дужине 120м потребно је урадити овај привремени насип. Део вертикалне конструкције који је спој са базеном се ради са постојећег терена те нема потребе за извођењем насипа. Минимална ширина платоа за маневар багера за ископ – грајфера је 8м.

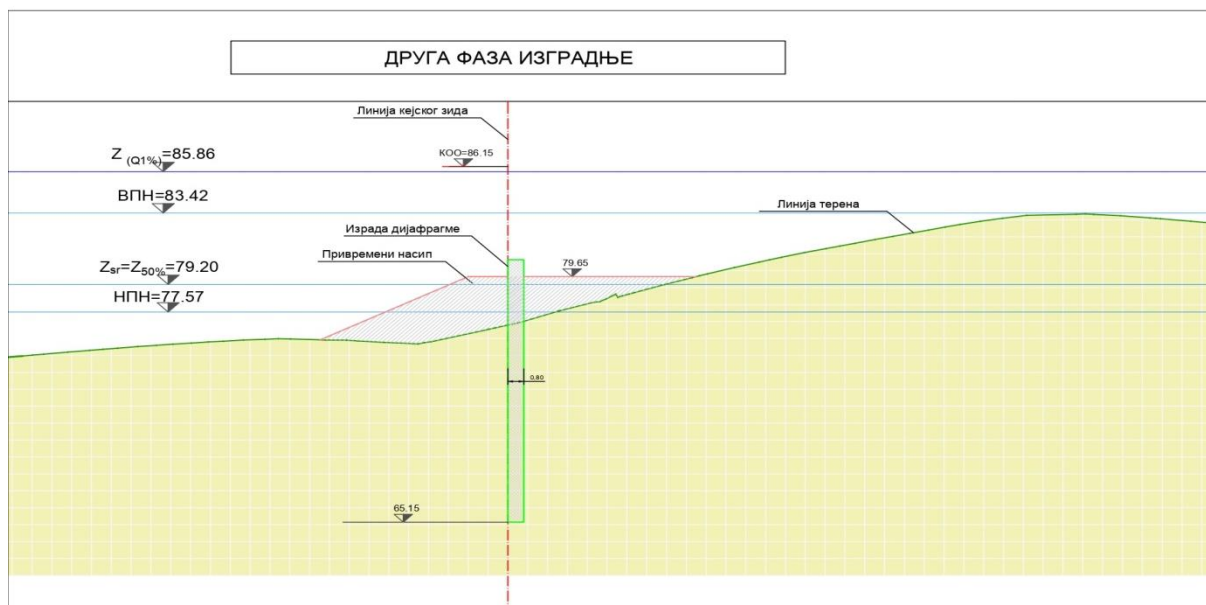


Слика 2 – Вертикална кејска конструкција – прва фаза

Друга фаза изградње обухвата израду АБ дијафрагме укупне дужине 230m. АБ зид дијафрагма се изводи у кампадама.

Следеће активности су део ове фазе:

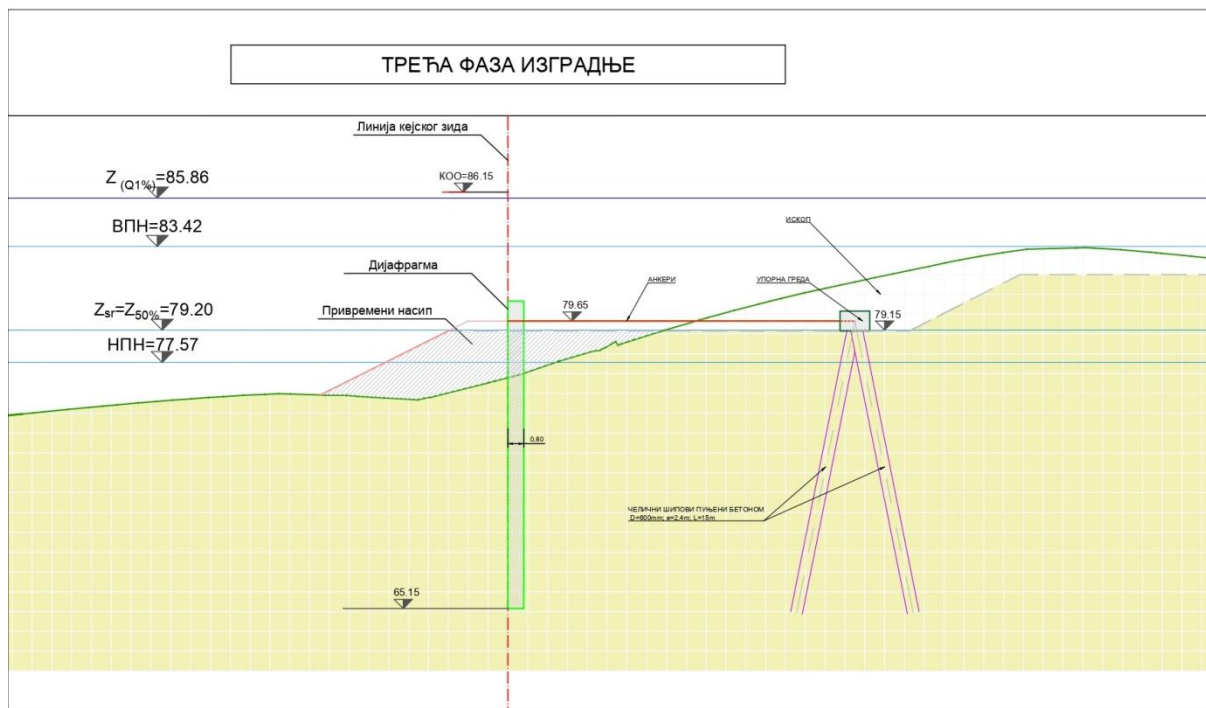
1. Израда уводница (АБ греда које дефинишу увожење кашике багера)
2. Ископ рова багером
3. Уградња арматурног коша за кампаду
4. Бетонирање кампаде дијафрагме



Слика 3 – Вертикална кејска конструкција – друга фаза

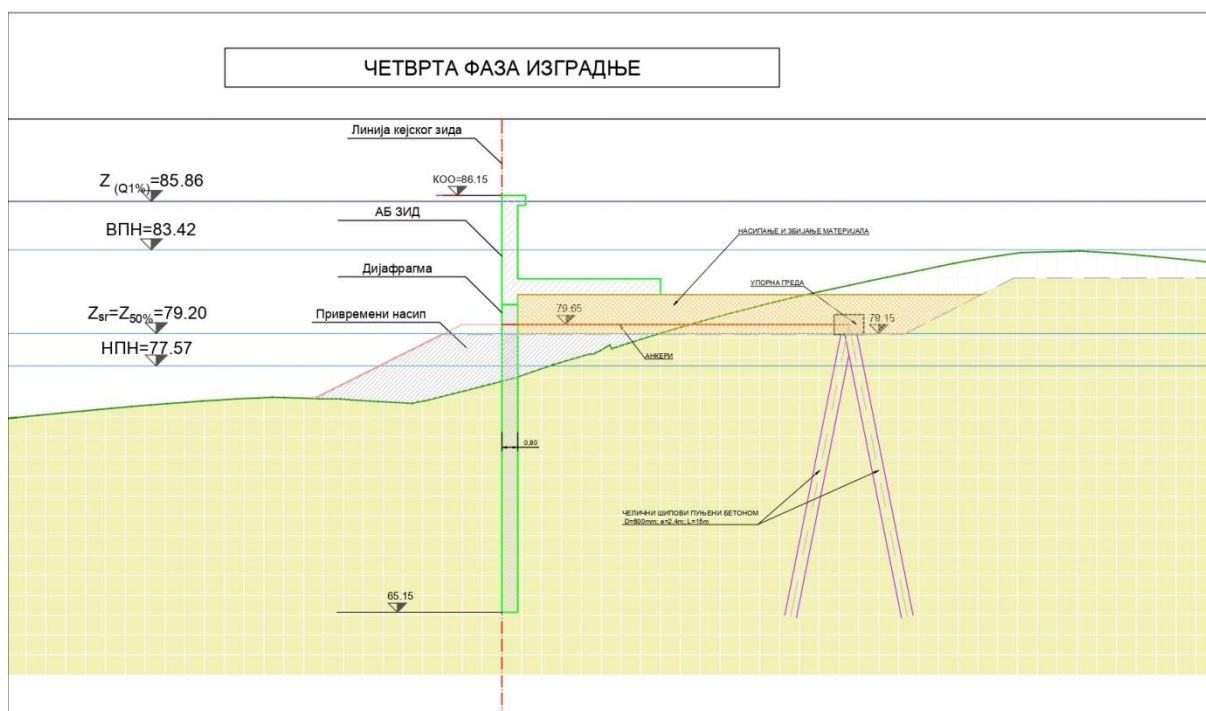
Трећа фаза изградње обухвата израду пара косих шипова у залеђу. Шипови су побијени челични пречника 600mm, укупне дужине 15m Шипови се изводе под нагибом 1:5 (X:В). Шипови се пуне бетоном и армирају одговарајућом арматуром.

Део треће фазе је и упорна греда која се налази на врху пара косих шипова. У ову греду се анкерује и анкер који је на другом крају повезан са АБ дијафрагмом. У овом тренутку се врши и утезање анкера почетном силом по пројекту. Анкери се постављају на растојању од 2,4m.



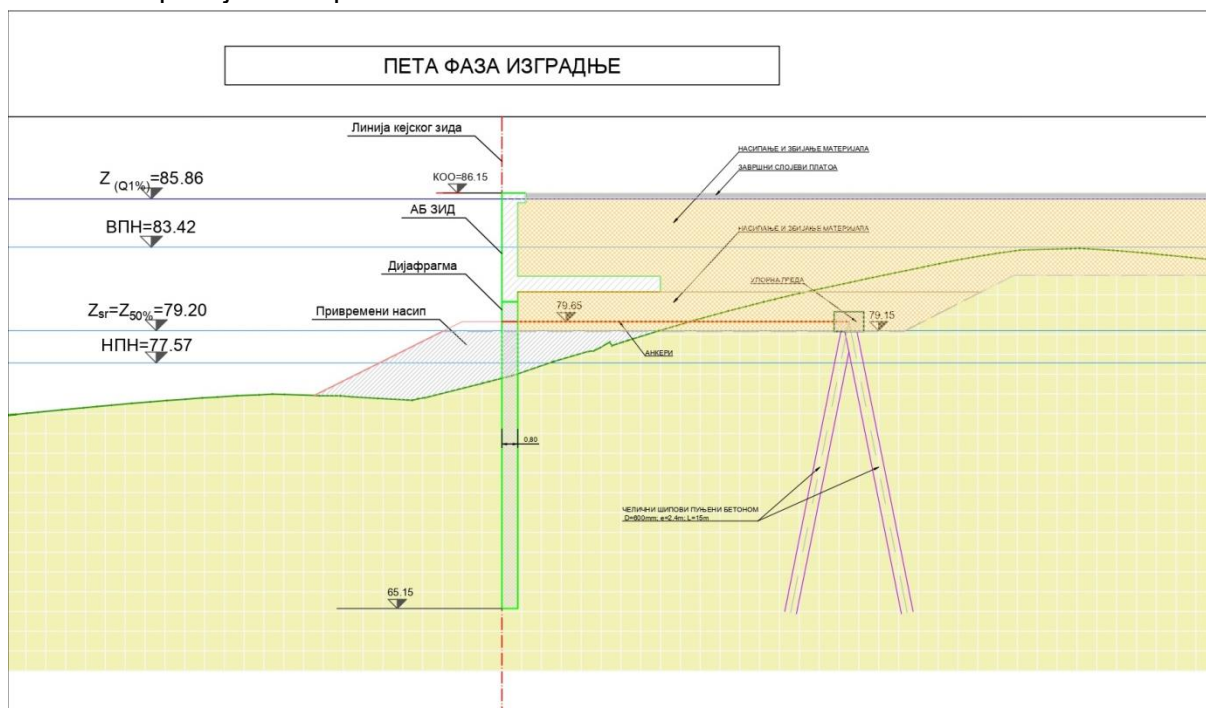
Слика 4 – Вертикална кејска конструкција – трећа фаза

Четврта фаза изградње обухвата радове на насипању до коте фундирања АБ зида. Насипање се ради у слојевима од 30см и врши збијање до пројектоване збијености. Након што је тло прописно збијено врши се тестирање каблова и њихово закључавање на пројектовану силу. Након тога приступа се извођењу АБ зида.



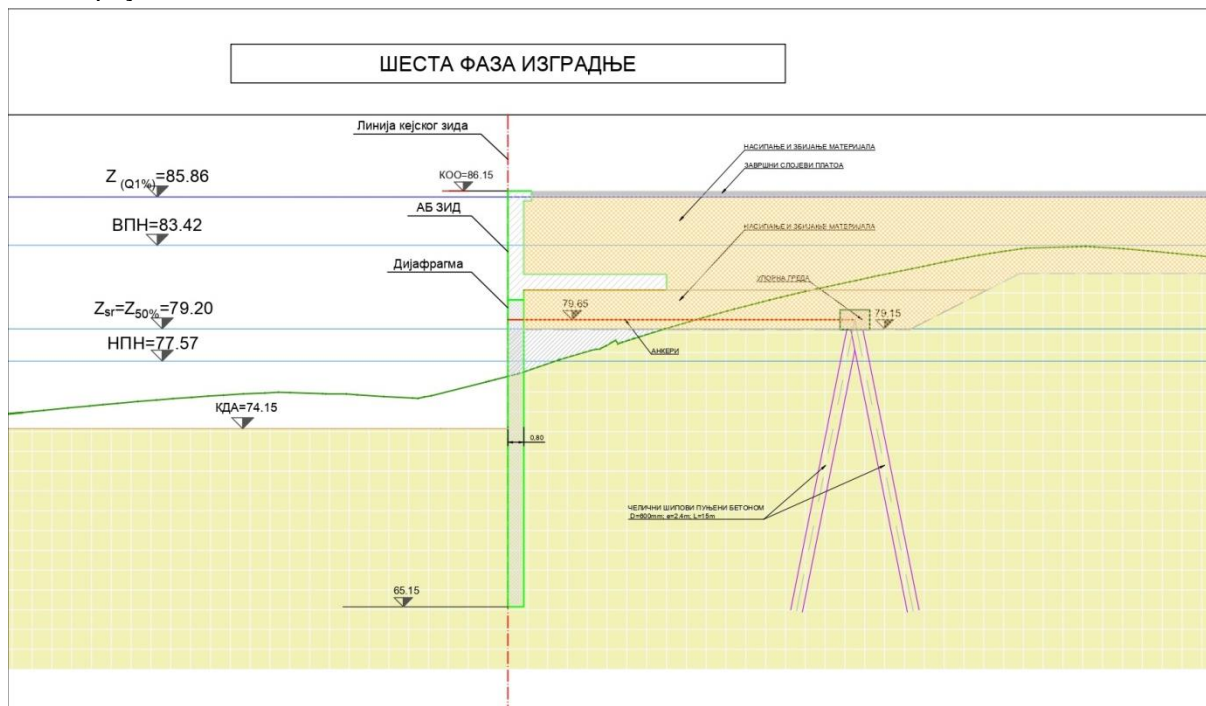
Слика 5 – Вертикална кејска конструкција – четврта фаза

Пета фаза изградње; Насипање и набијање материјала иза вертикалне конструкције у слојевима од 30cm. Завршни слојеви платоа су бетонске конструкције које имају носивост за тешка саобраћајна оптерећења.



Слика 6 – Вертикална кејска конструкција – пета фаза

Шеста фаза изградње; Ископ материјала испред дијафрагме до пројектоване коте акваторије.

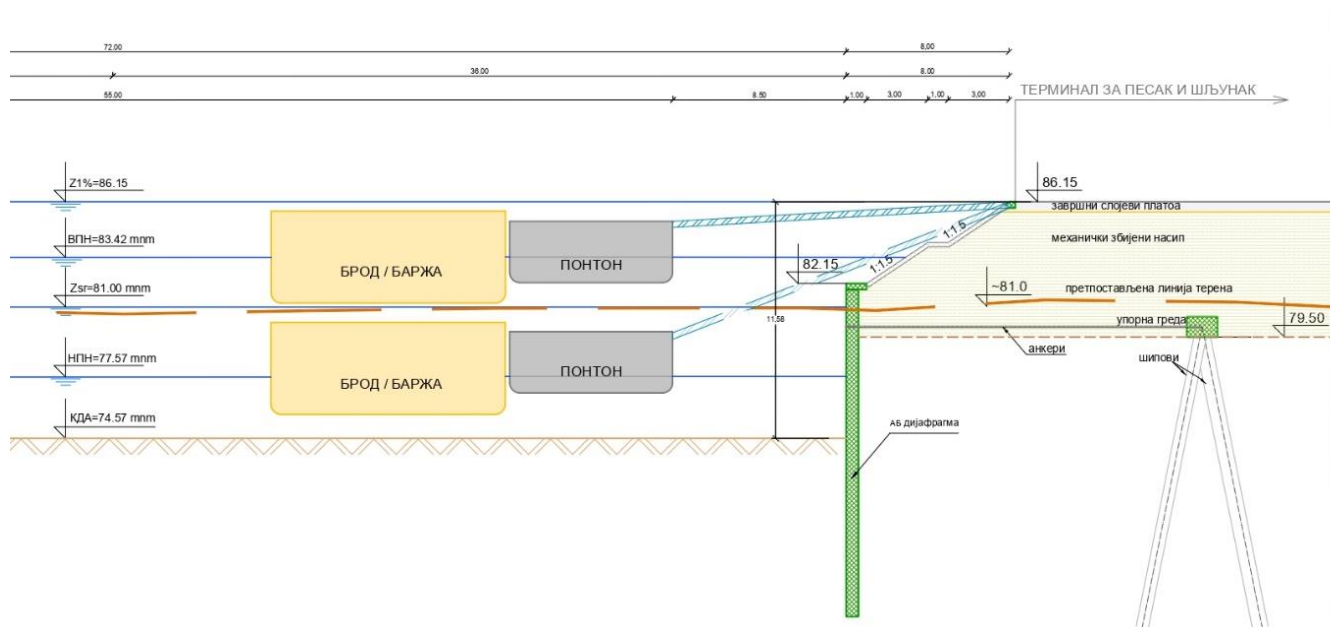


Слика 7 – Вертикална кејска конструкција – шеста фаза

4.3.2. Израда полувертикалног кеја

Предвиђена је изградња базена укупне ширине 85,2м и дужине око 140м. У делу базена кејска конструкција је усвојена као полукоса.

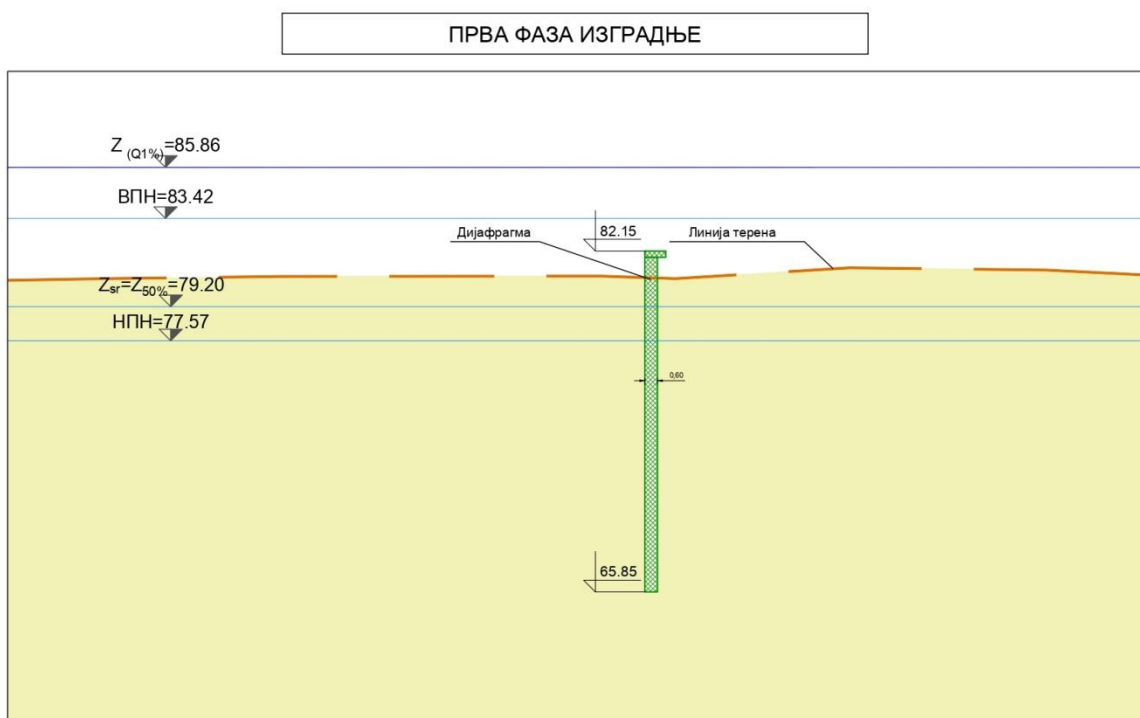
У базену су планирани терминали за шљунак и песак на једној страни а на другој терминал за нафтне деривате. С обзиром на типове терминала, дубину акваторије, као и очекиване геолошке услове у овом делу усвојена је полукоса обала са армирано бетонском дијафрагмом, затегама и упорном гредом ослоњеном на шипове. Дијафрагма се завршава на коти 82,15мм. Од врха дијафрагме до коте платоа обала је предвиђена као коса у нагибу 1:1,5 обложена бетонским коцкама изведена са једном бермом на половини висине. С обзиром да је терен мочваран, очекује се да ће површински неповољни слојеви морати да се уклоне и тек онда врши насипање до пројектоване коте проистаништа.



Слика 8 Тиспски пресек кејске конструкције у базену – полукоса кејска конструкција

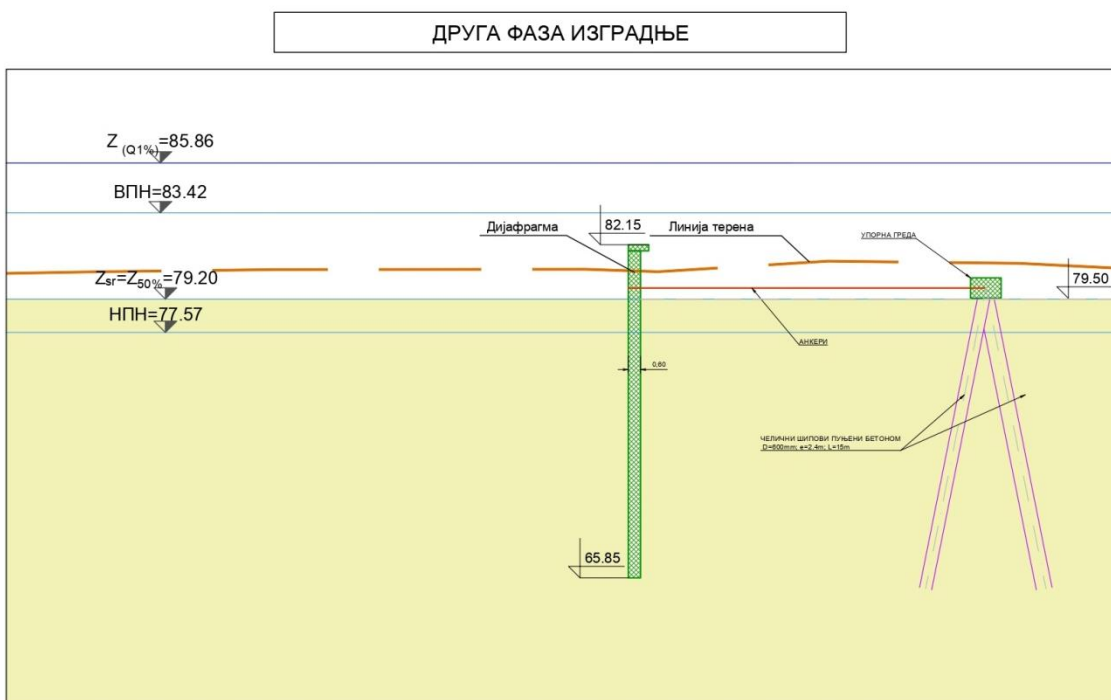
Прва фаза изградње обухвата чишћење терена и уклањање свог неподобног површинског материјала. Након тога се изводи дијафрагма до пројектованих кота. Слично као и за вертикалну конструкцију фазе извођења дијафрагме су следеће:

1. Израда уводница (АБ греда које дефинишу увожење кашике багера)
2. Ископ рова багером
3. Уградња арматурног коша за кампаду
4. Бетонирање кампаде дијафрагме



Слика 9 – Полукоса кејска конструкција – прва фаза

Друга фаза изградње обухвата радове на изради пара косих шипова, упорне греде и анкера.

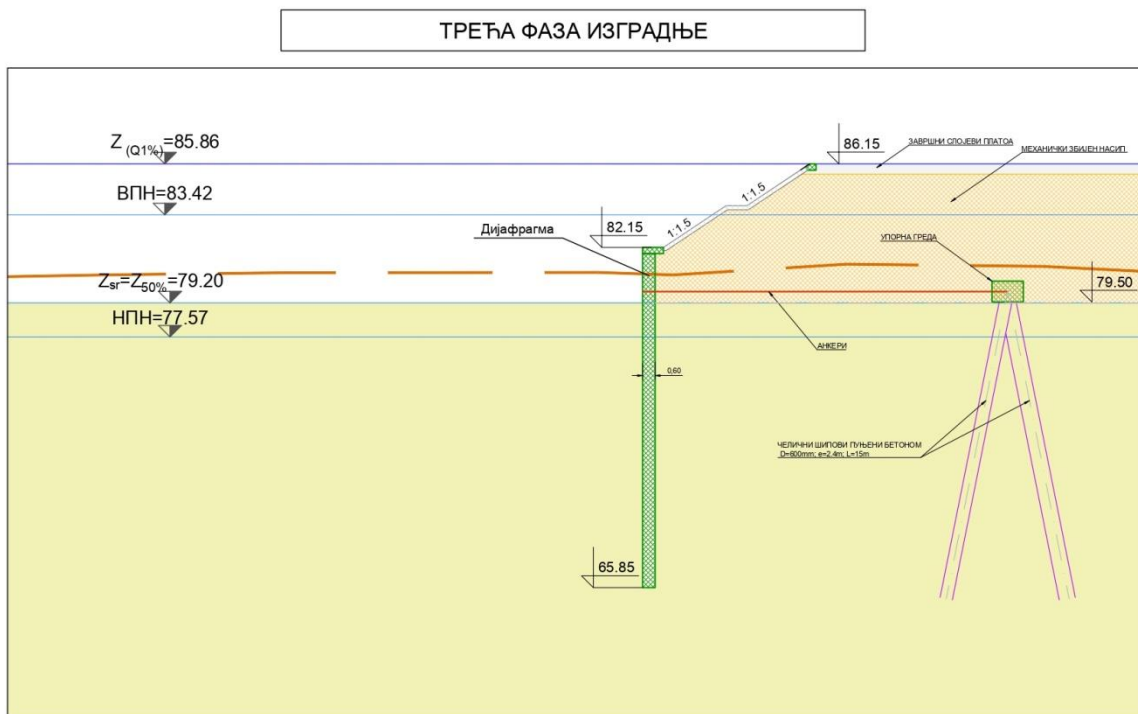


Слика 10 – Полукоса кејска конструкција – друга фаза

Трећа фаза изградње су радови на насипању до пројектоване кота платоа.

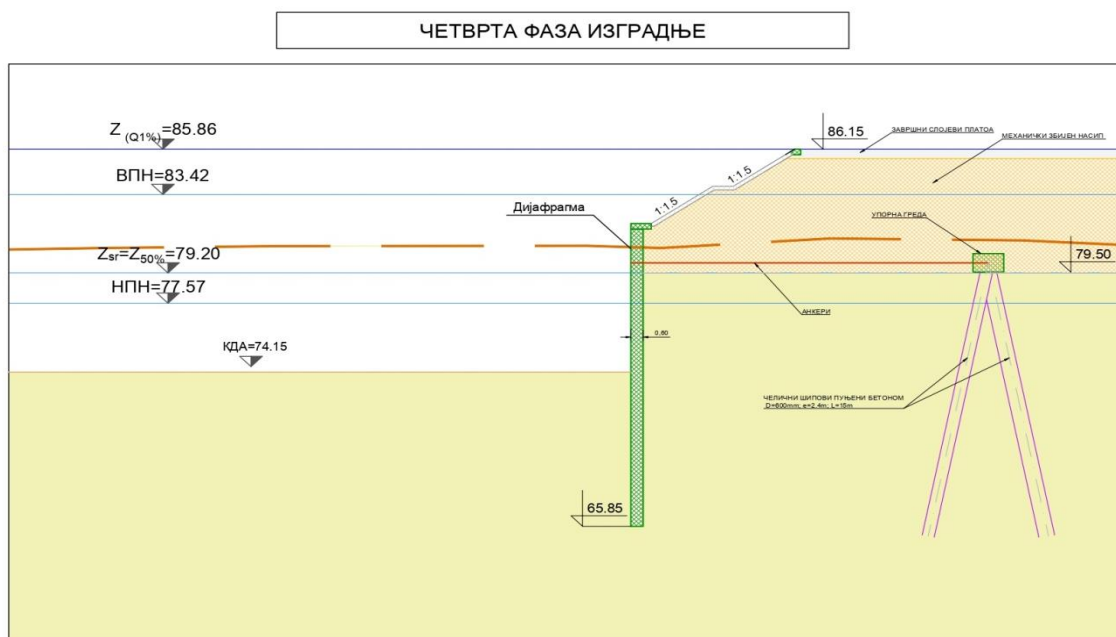
Насипање се врши у слојевима. У тренутку када је насуто до коте 82,15 врши се тестирање каблова и њихово закључавање на пројектовану силу.

У овој фази се ради и део косе обале и осигурање бетонским коцкама. Завршни слојеви платоа се раде на крају ове фазе.



Слика 11 – Полукоса кејска конструкција – трећа фаза

Четврта фаза су радови на ископу базена до пројектоване коте дна акваторије.



Слика 12 – Полукоса кејска конструкција – четврта фаза

4.3.3. Израда шипова за привез понтона

У складу са пројектним решењем врши се набавка цеви у предвиђеној геометрији по питању дужине, пречника и дебљине зида цеви. Цеви се радионички антикорозивно заштићују у два премаза са спољне стране. Такође се заварују доњи елементи ради олакшаног продора шипа кроз тло. У зависности од микролокације цеви се побијају са обале или са пловила.

У свим радњама побијања шипова наопходно је стално присуство два геометра који све време прате како позиционирање шипа, тако и његову вертикалност за време побијања.

Побијање шипова се врши помоћу вибрационе опреме – хидраулички вибрациони чекић. Вибрациона опрема преко хидрауличног чекића врши константне ударе преко "главе" шипа и врши његово равномерно побијање у тло. Завршни притисак на побијени шип се врши дизел маљем до дубинске коте предвиђене пројектом.

Сви шипови се, пре побијања радионички обрађују, тј. сви сегменти се спајају заваривањем челичних обрађених плоча дебљине не мање од 25мм. Након формирања шипова врши се, по потреби, пескарење и наношење два премаза антикорозионе заштите.

Допремање шипова до градилишта луке врши се пловним путем. У случају велике дужине шипова, они се довозе као сегменти, а настављање, односно заваривање се врши на градилишту.

По завршетку побијања свих шипова проступа се постављању арматурних кошева у шипове, те бетонирању, тј. запуњавању бетоном шупљине шипова. Тако се формира спрегнута конструкција челик-бетон, чиме се добија потребна крутост и антикорозиона заштита унутрашњег омотача цеви.

4.4. ИЗГРАДЊА САОБРАЋАЈНИЦА

Концепт одвијања саобраћаја на предметној локацији Луке "Дунав" Богојево се заснива преко постојеће трасе државног пута IIа реда бр.107 и тај начин се врши повезивање луке и манипулативних површина унутар ње на постојећу саобраћајну мрежу државних путева Републике Србије. Унутар самог комплекса планирана је изградња више прилазних, лучких и везних саобраћајница са манипулативним површинама за пријем путничких и теретних возила.

Главни улаз у нови комплекс луке предвиђен је са већ постојеће саобраћајнице која тренутно води према садашњим капацитетима лучке инфраструктуре. Отварањем и изградњом новог улаза омогућује се пуна контрола приступа - улаза и излаза из комплекса Луке.

Између Главне саобраћајнице и државног пута пројектован је нови паркинг за теретна возила са укупно 50 паркинг места. Паркирање је предвиђено са тзв. пролазним паркинг местима и паркирањем возила под углом од 45°.

Улаз на поменути паркинг је предвиђен са државног пута IIа-107 изградњом новог прикључка под углом од 90°. Тим прикључком обезбеђен је улаз на паркинг, а уједно се обезбеђује и независан улаз за део луке предвиђен за складиштење и претовар нафтних деривата.

Нови прикључак на државни пут IIа реда бр. 107 је предвиђен преко површинске раскрснице типа 3 који предвиђа пуни програм грађевинског уређења и самим тим обезбеђује и највиши ниво безбедности и проточности. На државном путу се расчлањују и каналишу саобраћајне струје за лева и десна скретања и обезбеђује континуитет директних токова. На приступној саобраћајници се физички каналишу саобраћајне струје изградњом капљастог и троугаоног острва изван основне равни коловоза. Десна скретања са државног пута су обезбеђена преко клинастог искључења, док су десна скретања са приступне саобраћајнице на државни пут пројектована употребом троцентричне криве која најбоље прати трајекторије меродавног возила. Прикључак споредне саобраћајнице на државни пут је пројектован под правим углом. Коловозна конструкција за делу проширења државног пута и прикључне саобраћајнице је

- | | |
|-------------------------------|--------|
| • Хабајући слој АБ11с | д=5цм |
| • Носећи слој БНС 22 | д=6цм |
| • Носећи слој БНС 22 | д=6цм |
| • Дробљени кам.агрегат 0/31,5 | д=20цм |
| • Дробљени кам.агрегат 0/63 | д=25цм |

Слојеви и састав коловозне конструкције су подложни измени, у даљој разради пројектне документације, након добијања и прибављања свих релевантних улазних параметара који утичу на прорачун и састав коловозне конструкције.

Саобраћајнице и саобраћајне површина унутар саме Луке су међусобно повезане у јединствену целину. Лучке саобраћајнице воде према новом вертикалном кеју између којих су површине предвиђене за смештај генералних терета, шњунка и песка, као и део за контејнере. Око затворених складишта и платоа са житарицама је предвиђена везна саобраћајница.

Све саобраћајне површине су предвиђене за двосмеран саобраћај, осим противпожарног пута који се води око танквана који је предвиђен за једносмеран режим саобраћаја. Укупна дужина свих пројектованих саобраћајница је око L=3000 м.

Као меродавно возило на целом комплексу усвојено је тешко теретно возило дужине 16,50м.

Планирано лука се повезује на државни пут 2 реда Оџаци - Апатин, са којег се планира проширење и улаз на територију луке. Поред постојећег улаза, који се мора проширити, планира се још један улаз, по средини лучке територије.

Целокупно саобраћајно решење нове луке се састоји од поменутих два улаза и мреже лучких саобраћајница унутар комплекса.

Везама на државни пут 2 реда Оџаци-Апатин остварује се веза целокупног комплекса луке са мрежом државних путева.

Улази бр.1 и 2 на државни пут су пројектовани под правим углом. Као меродавно возило за проверу проходности усвојено је тешко теретно возило дужине 16.50 m на основу којег је извршено и проширење у хоризонталним кривинама.

На делу комплекса луке, усвојена је крута коловозна конструкција у свему према условима и захтевима који проистичу из функционисања целокупног комплекса. Коловозна конструкција ће бити димензионисана за тешак теретни саобраћај након добијања и прибављања свих релевантних улазних параметара који утичу на прорачун и састав коловозне конструкције.

Крута коловозна конструкција за све пристанишне и везне саобраћајнице, паркинг за тешка теретна возила је увојена са следећим слојевима:

- Бетонска кол.конструкција (C30/37) д=23цм
- Дробљени кам.агрегат 0/31,5 д=30цм

Слојеви и састав коловозне конструкције су подложни измени, у даљој разради пројектне документације, након добијања и прибављања свих релевантних улазних параметара који утичу на прорачун и састав коловозне конструкције.

Главне активности при извођењу саобраћајница су следеће:

- Геодетско обележавање терена,
- Чишћење терена,
- Ископ материјала,
- Уређење подтла,
- Насипање песковито – шљунковитог материјала,
- Уређење постељице,
- Стабилизовање банкина,
- Израда слојева коловозне конструкције,
- Хумузирање косина,
- Одводњавање саобраћајнице,
- Расвета саобраћајница.

4.5. ИЗГРАДЊА ЖЕЛЕЗНИЧКИХ КОЛОСЕКА

4.5.1. Реконструкција манипулативне пруге Богојево – Дунавска обала

Постојећа Лука „Дунав“ у Богојеву нема железничку везу са мрежом пруга „Инфраструктуре железница Србије. Манипулативна пруга бр.403 Богојево -Дунавска обала која је некад чинила ту везу је девастирана и дуги низ година је ван употребе.

Од одвојне скретнице бр.3 до улаза у постојеће станје колосека у лучком подручју пруга има укупну дужину око 2175 м.

Повезивање терминала луке Богојево на мрежу јавних железничких пруга, извршиће се реконструкцијом постојеће манипулативне пруге бр.403 Богојево -Дунавска обала. Колосек реконструисане пруге ће се положити по постојећем трупку пруге, уз обезбеђење прописане ширине планума од 6,0м.

Пројектована траса манипулативне пруге се највећим делом полаже по постојећем, консолидованом трупку, који се проширује на ширину планума од 6,00м. По одстрањивању шибња и густог растиња, изводи, засецањем, проширење постојећег трупка од материјала сродног конструкцији постојећег насипа.

Да би се обезбедила стабилност трупa, прихватање и одвођење атмосферске воде, предвиђена је израда отворених бетонских и земљаних канала и испаривача. Провођење кроз труп пруге је предвиђено постављањем цевних пропуста, потребног отвора.

Планум пруге пројектован је укупне ширине 6м, по 3м од осовине колосека и у нагибу од 5%. Косине насипа, усека пројектоване су у нагибу 1:1,5. Насипи се, по прописаној збијености темељног тла, изводе у слојевима од по 30цм. На завршном слоју насипа тј. темељном тлу усека, уграђује се заштитни слој од песковитог шљунка дебљине 30см.

Пројектовани колосек је предвиђен за осовинско оптерећење од 225 КН и 80 КН/м, од шина типа 49Е1, дужине 45,0 м, на бетонским моноблок праговима дужине 2,40м и еластичним колосечним прибором.

Колосек и скретнице се заварују у ДТШ а стабилност колосека се обезбеђује уградњом капа против бочно померања, које се постављају у кривинама на прописаним местима за бетонске прагове.

Комплетна засторна призма новог колосека је предвиђена од кречњачког туцаника, прописаних димензија и квалитета. Сви колосеци се завршавају слепо, грудобранима од старих шина.

Сви елементи попречног профила, ширина планума, попречни нагиб и одвођење воде са планума, у свему ће се урадити према Правилницима о техничким условима и одржавању доњег и горњег строја пруга и осталим, важећим прописима на пругама Железница Срби

4.5.2. Железнички колосеци унутар територије луке

На платоу лучког терминала постојеће луке Богојево видљиви су делови некадашњих индустријских колосека којима је лука везана на мрежу пруга. Ови остаци колосека, у укупној дужини око 120м, су изграђени од шина старог типа 35, различитих дужина.

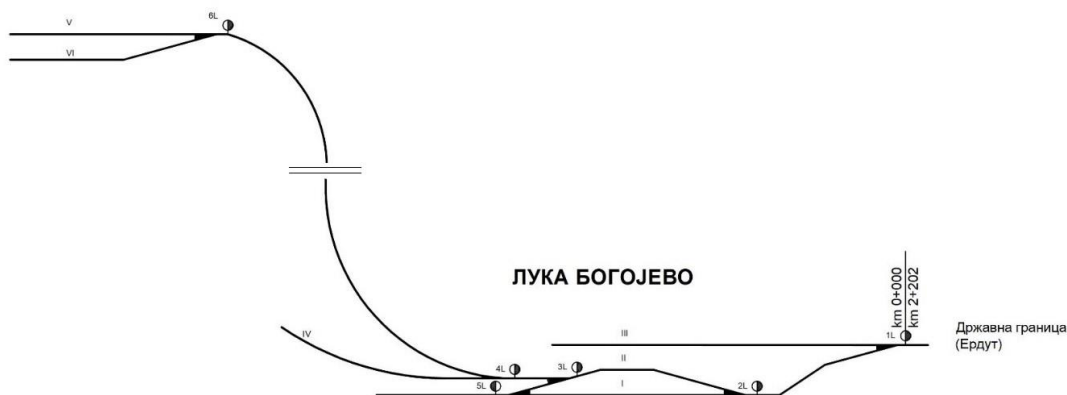
Прагови, колосечни прибор и застор су затрпани земљаним наносом и неочљиви. Пројектом је предвиђено уклањање ових делова колосека.

У лучком подручју предвиђена је изградња укупно шест колосека са пет скретница.

- Колосек 1 – обални- Паралелан је оперативној обали на везу I на 2.5 m од оперативне обале (18 m од ивице кеја). Укупна дужина колосека је 349.60 m, опслужује постојећи и први будући вертикални кеј и завршава на контејнерском терминалу;
- Колосек 2 - манипулативни- Колосек је намењен кретању маневарског возила и омогућује рад са железничким колима за време претовара. Укупна дужина манипулативног колосека је 135.07 m. Скретницама је повезан са колосецима 1,4 и 5;
- Колосек 3 – силоски- Опслужује постојећи усипни бункер силоса за житарице. Корисна дужина омогућује пријем и истовај пет вагона типа Tadds, а укупна дужина износи 236.61 m;
- Колосек 4- контејнерски- Одваја се скретницом од колосека 2 и продужава кривином до веза II за генералне терете. Укупна дужина износи 220.82 m;

Колосеци 5 и 6 опслужују вагон истакалиште терминала за течне терете и изводе се са колосеком на бетонској плочи дужине по 34,0м и истовремено истакање 4 вагон цистерне.

- Колосек 5 – истакалишни 1 – одваја се скретницом од колосека 4 и са две кривине изузетног радијуса $R=100\text{м}$, доводи у истакалишну зону терминала за течне терете. Укупна дужина му је 520,475м;
- Колосек 6 – истакалишни 2 – одваја се скретницом од кол.5 и има укупну дужину 125,372м



Слика 9. Шематски приказ интерних лучких колосека

Колосек манипулативне пруге ће се изградити од нових шина типа 49Е1. Предвиђени су преднапрегнути бетонски моноблок прагови дужине 2,40м, са предмонтираним причврсним прибором и одговарајућим системом еластичног шинског причвршћења за бетонски праг. Засторна призма новог дела колосека на постојећем, проширеном трупу пруге је предвиђена од кречњачког туцаника, прописаних димензија и квалитета. Лучки колосеци ће се градити на бетонској плочи и преко колосека ће бити омогућено кретање средстава за претовар робе и друмски саобраћај.

Планум пруге на делу са класичним колосеком је пројектован укупне ширине 6м, по 3м од осовине колосека и у нагибу од 5%. На завршном слоју насипа тј. темељном тлу усека, уграђује се заштитни слој од песковитог шљунка дебљине 30см.

Прихватање и одвођење атмосферске воде, са кол.1 и кол.3, на делу отвореног колосека, до почетка постојећег бетонског платоа предвиђена је израда дренажног система са ревизионим окнима и изливом.

До почетка постојећег бетонског платоа, скретнице 1л и 2л, те колосеци 1 и 2 (до краја скр.2л) и кол.3 (до км 0+125,59) су пројектовани на бетонским моноблок праговима дужине 2,40м и еластичним колосечним прибором.

Остали делови колосека и скретнице 3л и 4л се изводе као утопљени колосеци и друмске скретнице, на бетонској колосечној плочи, дебљине 30цм и ширине 2,90м. Горња, коловозна плоча, са страна и између шина је дебљине 20цм.

Пројектовани колосек је предвиђен за осовинско оптерећење од 225 КН и 80 КН/м, од шина типа 49Е1, дужине 45,0 м. Колосек и скретнице се заварују у ДТШ.

Комплетна засторна призма новог колосека је предвиђена од кречњачког туцаника, прописаних димензија и квалитета. Сви колосеци се завршавају слепо, ниским грудобранима.

4.6. ИЗГРАДЊА ЛУЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

4.6.1. Хидротехничке инсталације

За предметну луку Богојево поред постојеће мреже, планиране су следеће спољашње хидротехничке инсталације које ће задовољити потребе проширења капацитета и обувата лучког подручја:

- Хидротехничке инсталације водоводне мреже санитарно-хигијенске и пијаће воде
- Хидротехничке инсталације хидрантске мреже
- Хидротехничке инсталације фекалне канализационе мреже
- Хидротехничке инсталације атмосферске канализационе мреже

-Хидротехничке инсталације спољашње водоводне мреже санитарно-хигијенске и пијаће воде

Постојећи бунар је доброг капацитета, али квалитет воде не одговара Правилнику за коришћење воде за пиће. Пројектом се предвиђа опрема за пречишћавање бунарске воде која ће бити смештена у постојећој просторији уз резервоар у којој се сада налази хидрофорско постројење. Након третмана вода се транспортује у полуукопани резервоар запремине 50 m³, а из њега, помоћу пумпи које ће бити смештене у исту просторију у којој је и опрема за пречишћавање, у дистрибутивну водоводну мрежу луке Богојево.

Укупне потребе за санитарно-хигијенском и пијаћом водом проширених капацитета луке Богојево одређене су према ДИН-у 1988 и износе 2,07 l/s.

За израду спољашње водоводне мреже пројектоване су цеви од полиетилена PE100 SDR17 d75, d63 и d25. Цеви се спајају компресионим спојкама.

-Хидротехничке инсталације спољашње противпожарне мрежа

Пројектована противпожарна мрежа се снабдева вводом преко пумпне станице за противпожарну воду, смештене у близини водозавата у лучком базену.

Предвиђа се један рачунски пожар. Укупна потребна количина воде за гашење пожара употребом спољашње и унутрашње хидрантске мреже у трајању од 120 min је 25 l/s.

На основу прорачуна, предвиђене су цеви пречника 160 mm. У случају квара на мрежи, у кључним чворовима предвиђени су затварачи како би хаварисани делови мреже могли изоловати, а остатак мреже нормално функционисао.

За гашење пожара предвиђена су спољни хидранти, пречника DN80.

За израду спољашње хидрантске мреже пројектоване су цеви од полиетилена PE100 SDR17 d160. Спајање цеви радити електрофузионо.

-Хидротехничке инсталације спољашње фекалне канализационе мреже

Техничким решење одређена је одводња фекалних вода објеката луке Богојево гравитационим путем до уређаја за пречишћавање отпадних вода. Након завршеног процеса пречишћавања вода се шаље до канализационе пумпне станице, одакле пумпном станицом за отпадне воде шаље ка изливу у Дунав. На местима прикључења и скретања, односно на максималној удаљености од 50 метара предвиђени су ревизиони АБ шахтови.

За гравитациони део фекалне канализације усвојене су PVC цеви ободне крутости SN8. За потисни део фекалне канализације усвојене су цеви под притиском од полиетилена PE100 SDR17.

-Хидротехничке инсталације атмосферске канализације

Пројектована кишна канализација евакуисаће атмосферске воде са коловозне површине саобраћајнице и отворених складишта. Систем одводње пројектован је и да прихвати атмосферску воду која се слива са бетонираних и асфалтираних површина. Са кровова објеката вода се, путем олука испушта на околне површине. Прикупљена вода се доводи до сепаратора уља и лаких нафтних деривата са таложником, одакле се преко изливне главе цеводода са жабљим поклопцем испушта у реципијент – реку Дунав.

Одводњавање луке је предвиђено помоћу отворених кишних армирано-бетонских канала правогаоног облика. Траса канализације вођена је уз ивицу новопројектованих саобраћајница најнижим изохипсама.

4.6.2. Електроенергетске инсталације

У циљу напајања електричном енергијом горепоменутих објеката, у оквиру комплекса луке предвиђа се и изградња три нове трафостанице 20/0,4kV из којих ће се електричном енергијом напајати сви електро потрошачи у комплексу Луке Богојево.

На комплексу луке налази се и постојећа трафостаница 20/0,4kV, 2x630kVA из које се ел. енергијом напајају сви постојећи објекти луке. Из ове постојеће трафостанице предвиђено је и напајање новопројектованог објекта зграде контроле железничког улаза.

У кругу луке, у непосредној близини новопројектоване управне зграде, планирана је изградња трафостанице ТС 20/0,4kV, 1x630kVA. Из ове трафостанице предвиђено је напајање електричном енергијом следећих објеката и целина:

- Управна зграда
- Портирница
- Зграда контроле колског улаза и лабораторије
- Целине за расуте терете
- Спољна расвета саобраћајница и паркинга

Од разводних постројења до потрошача електричне енергије планирају се 0,4kV кабловски водови постављени у кабловској канализације сачињене од PEHD цеви и одговарајућих кабловских шахтова. Планира се опремање инсталацијама осветљења свих саобраћајних и манипулативних површина, као и паркинг простора.

У кругу луке, у непосредној близини новопројектованих силоса, планирана је изградња трафостанице ТС 20/0,4kV, 2x1000kVA (један радни трансформатор и један резервни). Трафостаница је монтажно бетонског типа, фабричке производње, са опремом за унутрашњу монтажу и са сувим трансформаторима. Из ове трафостанице предвиђено је напајање електричном енергијом свих објеката и технолошких потрошача у служби силоса.

У оквиру објекта у нафтном терминалу планирана је трафостаница ТС 20/0,4kV, 1x630kVA. Из ове трафостанице предвиђено је напајање електричном енергијом свих електро потрошача у нафтном терминалу. Трафостаница је зиданог типа, са опремом за унутрашњу монтажу и са сувим трансформатором.

Горе поменуте три трафостанице се напајају електричном енергијом из дистрибутивног система електричне енергије (ДСЕЕ) на 20kV напону кабловским водовима по принципу отвореног прстена. Кабловски водови 20kV су ХНЕ 49-А 3x1x150mm². Ови каблови постављају се у новопроектвану кабловску канализацију сачињену од PEHD кабловских цеви и одговарајућих кабловских шахтова.

4.6.4. Колска вага

За потребе израде колске ваге унутар комплекса, предвиђен је армирано-бетонски објект јаме, правоугаоне основе, са доњом плочом и ободним зидовима, унутар кога се смешта метални мост саме ваге. Мост ваге је димензија 18.0 x 3.0 m, предвиђене носивости од 60 t. Мост се ослања на укупно 10 контактних/мерних места. На тим местима се предвиђа израда АБ ослоначких блокова. Дебљина зидова је константна и износи 30 cm. Доња плоча јаме, дебљине 15 cm, има видну површину закошену под нагибом од 1%, ради евакуације процедурних вода.

Код предметног објекта је предвиђена употреба адитива за бетон са способношћу затварања прслина (Хурех или сл.). Употребом оваквог адитива се постиже више ефеката: Сви делови конструкције објекта постају отпорни на агресивне хемикалије и хидростатички притисак воде, повећава се отпорност на дејство мраза, а уграђена арматура је заштићена од дејства оксидације. Таква врста хидроизолације и заштите бетона се постиже употребом адитива са технологијом кристализације, која поседује способност самозатварања прслина, у форми адитива за бетон у количини од 1% масе цемента (али не мање од 3,0 kg/m³ бетона).

4.6.5. Допрема и позиционирање понтона

У базенском делу пристаништа предвиђа се постављање два понтона са следећом наменом: један према територији луке предвиђеној за нафтни терминал и други у наставку вертикалног кеја, на делу територије луке предвиђеном за претовар песка и шљунка.

На палубама понтона биће израђена надоградња адекватна намени, према захтевима наручиоца: пумпе и мерна опрема за претакање нафте, или посбна опрема за претовар песка и шљунка.

Понтони се привезују уз челичне шипове (по 4 комада за сваки понтон) који им омогућују праћуње водостаја Дунава и који се налазе на потребном растојању од полувертикалног кеја. Повезивање понтона са обалом биће остварено преко приступних челичних мостова, који служе како за приступ људства тако и за постављање потребних цевовода за претовар.

Основне димензије понтона су:

- дужина 50,0 m
- ширина 9,0 m
- висина 2,0 m
- газ 0,45 m

Материја трупа понтона: лимови и профили од бродограђевног челика. Структуру дна, бокова и палубе чиниће оквирна ребра, постављена на размаку од 2,0m. понтон ће бити антикорозивно заштићен са додатном заштитом епокси катраном, антиалгинима и полуретанским лаковима.

Свако понтон ће бити опремљен посебним елементима за везу са шиповима, као и дрвеним одбојницима за контакт између понтона и брода/барже која пристаје уз понтон. Готов, потпуно опремљен понтон, се допрема воденим путем, позиционира, привезује уз шипове и повезује са обалом приступним мостом.

4.7. ИЗВОЂЕЊЕ ОБЈЕКТА У ЛУЦИ

Извођење радова на изградњи објекта подразумева:

- изградњу управне зграде,
- зграде пријавнице, као и
- извођење неопходних радова на инсталацији лучке опреме за истовар, лучке опреме за утовар материјала и опреме за складиштење и транспорт материјала, инсталација навигационе опреме итд.

Претовар расутих терета и генералног терета (опрема, машине и сл.), врши се лучким дизалицама са грабилицом носивости 16 тона и виљушкарима носивости од 5 до 20 тона,

Предметна лучка опрема део је посебног пројекта машинских инсталација.

Простор луке се ограђује стабилном и сталном оградом са пешачком и колском капијом на шинама као елементима спољног уређења.

По окончању радова на изградњи луке потребно је извршити хумузирање одређених површина унутар круга лука и озеленити исте.

5. ГРАЂЕВИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ

5.1. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР МАТЕРИЈАЛА

Врста и квалитет појединих грађевинских материјала су прописани пројектном документацијом, па се о томе мора водити рачуна. Како количина материјала може да представља битан фактор код уговарања, нарочито у вези са динамиком испоруке, Извођач треба да сачини извод свих потребних материјала на бази предмера материјала, како би се могле сагледати укупне потребе.

Анализа цене коштања појединих материјала, заједно са трошковима транспорта и манипулацијом, треба да послужи за доношење коначне одлуке, одакле треба да се поједини материјали набављају, да би се обезбедили оптимални услови испоруке.

Снабдевање градилишта, односно правовремена набавка материјала и других ресурса један је од предуслова за успешно извођење објекта.

Анализа снабдевања градилишта луке треба да обухвати:

- географски положај градилишта, његову повезаност са местима набавке (транспортне путеве),
- габарите и тежине материјала који се транспортују,
- могућност депоновања и чувања материјала на градилишту,
- могућности и капацитете локалних грађевинских стоваришта у Богојеву и Оџацима,
- локације блиских бетонских база, приступ електричној енергији итд., при чему треба имати посебно у виду спољне путеве снабдевања градилишта. Већи део материјала биће допремљен воденим путем, а мањи део градилишном приступном саобраћајницом.

Технологија грађења изабрана у конкретном случају мора бити у складу са условима снабдевања, тако да сваки евентуални поремећај у снабдевању овако комплексног градилишта потребним материјалом, директно утиче на продужење времена грађења, што је директно везано са повећањем трошкова.

Приликом калкулисања цене код избора материјала, односно одабира испоручиоца појединих материјала, два су кључна елемента која се морају узети у обзир:

- 1.) производни трошкови материјала (такозвана фабричка цена)
- 2.) транспортни трошкови материјала, од фабрике до градилишта.

У пракси се најчешће уговара цена FCO градилиште („Франко градилиште“), што подразумева набавну цену материјала и цену услуге транспорта до градилишта.

Са становишта Извођача радова, набавка грађевинског материјала подразумева прикупљање више понуда од добављача и одабир најповољније опције. Увек је набавка материјала директно од произвођача из гравитирајућег подручја (овде Обреновца) најповољнија опција.

Да би се спољни транспорт материјала обавио према планираној динамици услов је, да се приступна саобраћајница градилишта одржава стално у проходном и чистом стању.

5.1.1. Врсте материјала на градилишту

Материјали који се користе на градилишту сврставају се у:

а) Основне материјале, сировине и полупроизводе који непосредно учествују у реализацији технолошког процеса (шљунак, песак, туцаник, цемент, дрво, арматура и др.)

б) Помоћне материјале који служе за услужне послове у изградњи (ексери, жице, електроде итд.).

ц) Погонске материјале који служе за погон машина и уређаја (бензин, нафта, електрична енергија и др.)

У циљу напред наведене рационализације набавке грађевинског материјала, а за потребе бетонских радова на градилишту, треба истражити да ли постоје околне фабрике бетона на Сави и урадити техничко економску анализу којом би се утврдило да ли је исплатљивије куповати бетон код њих, или због великог обима бетонских радова подићи сопствену фабрику бетона на самом градилишту лука.

Искусвена је процена, да потребе градилишта за бетоном, задовољава фабрика бетона Прогрес 50 m³/h.



Слика 10. Фабрика бетона Прогрес капацитета 50 м³/часу

Што се тиче потребе градилишта за **агрегатом** (песак, шљунак, туцаник) задовољавају се речним агрегатом из Саве са одређених позајмишта или куповином истог од постојећих дистрибутера, а туцаник се набавља из каменолома.

Песак и шљунак се на градилиште допремају техничким пловним објектом - хопер багером "Панон".

Потребно је подићи и погон за прераду агрегата на градилишту (сеперација) ако је у питању позајмиште, тј. ако се агрегат не купује од добављача, одакле би се снабдевала фабрика бетона.

Посебно је битно у даљој анализи размотрити локацију где ће бити инсталирана градилишна фабрика бетона и сеперација на градилишту луке.

Снабдевање градилишта **водом** је из водоводног система постојеће луке.

Цемент – користи се цемент из фабрика Lafarge, Holcim или Titan.

Сав остали материјал који се допрема на градилиште, а не транспортује се воденим путем, допрема се камионима различите конструкције на градилиште, који се крећу приступном саобраћајницом.

Истовар материјала се обавља у зависности од врсте материјала: **песак** и **шљунак** се истоварују директно из рефулерног багера на копно, а даље по потреби разастуру и насипају механизацијом за земљане радове или се у зависности од намене одлажу на привремене градилишне депоније. Туцаник се истовара из камиона кипера или се на градилиште допрема потисницама.

Извођач је дужан да планом организације градилишта предвиди и учрта у организациону схему градилишта места која ће бити привремене градилишне депоније грађевинског материјала, као и путеве транспорта тог материјала на градилишту.

Табела оквирних цена основних, помоћних и погонских материјала на градилишту дата је у наставку.

Назив материјала	Јединица мере	Основна цена (РСД)	Цена транспорта (РСД)	Укупна цена (РСД)
Шљунак природни	m ³	950,00	250,00	1200,00
Фракција 1	m ³	1100,00	250,00	1350,00
Фракција 2	m ³	1080,00	250,00	1330,00
Фракција 3	m ³	1058,00	250,00	1308,00
Фракција 4	m ³	985,00	250,00	1235,00
Фракција 5	m ³	792,00	250,00	1042,00
Песак	m ³	858,00	250,00	1108,00
Туцаник (0-31,5 мм)	m ³	998,40	250,00	1248,40
Туцаник (0-63 мм)	m ³	1017,60	250,00	1267,60
Цемент Беочин стандард	kg	13,00	2,00	15,00
Ребраста арматура	kg	75,00	8,00	83,00
Арматурна мрежа	kg	74,00	8,00	82,00
Вода	m ³	50,00	-	50,00
Електрична енергија	kWh	20,00	-	20,00
Нафта	L	165,00	10,00	175,00
Мазиво	L	850,00	10,00	860,00
Фарба за талпе	kg	270,00	10,00	280,00
Даска јелова 24 мм	m ³	18400,00	1300,00	19700,00
Уље за оплату	L	265,00	10,00	275,00
Битумен	kg	125,00	10,00	135,00
Жица паљена	kg	100,00	12,00	112,00
Жица поцинкована	kg	100,00	12,00	112,00
Ексери	kg	105,00	10,00	115,00
Електроде	kg	400,00	20,00	420,00

5.2. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР ПОЗАЈМИШТА

За реализацију пројекта изградње проширења луке Богојево потребне су знатне количине агрегата за слојевито насипање терена, као и за бетонску мешавину, ако се користи градилишна фабрика бетона.

Као оптимална локација позајмишта песка узима се ток реке Дунав до 10 km од локације градилишта лука. Ископ агрегата из позајмишта се врши техничким пловним објектом - багером хопер „Панон“, утоварује у сопствени товарни простор пловила и истим превози на градилиште.

Пре почетка радова Извођач радова је дужан да обезбеди водну сагласност за вађење речног наноса. За добијање водне сагласности потребно је да Извођач радова уради елаборат

рефулисања и достави на одобрење надлежном министарству, односно ограну министарства који издаје дозволе.

Право на експлоатацију речних наноса се врши добијањем водне сагласности. Надлежни орган који Извођачу треба да изда водни акт за експлоатацију и депоновање водних наноса је Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде. Надлежни орган издаје водне услове и водне сагласности. Водни услови престају да важе по истеку од две године, ако у том року није поднет захтев за издавање водне сагласности.

Прописи из области вода за издавање водног акта:

- **Закон о водама** („Сл. гласник РС, бр. 30/2010, 93/2012 и 101/2016 и 95/2018), чланови 89,90, 91 и 115-121.
- **Правилник о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова** („ Службени гласник РС“, бр. 72 од 26. јула 2017., бр. 44 од 8. јуна 2018.).

Извођач радова на изградњи хидотехничког дела лука је у обавези да сам отвори позајмиште и прибави неопходне дозволе за експлоатацију песка нка из реке Дунав.

Такође Извођач је у обавези да обезбеди позајмиште туцаника из каменолома или да купи исти на тржишту.

5.3. ПРЕТХОДНИ ИЗБОР ОДЛАГАЛИШТА

Пројектом за извођење потребно је предвидети одлагалиште (привремену депонију) за скинути хумус, шут и пањеве са терена који се насипа, као и материјале са терена које је због лоших механичких карактеристика потребно одстранити са локације територије луке. За привремену депонију неопходно је добити сагласност локалне самоуправе (Општина Оџаци). У питању је инертни материјал, па се површина потребне привремене депоније дефинише на основу количине материјала који треба уклонити. Привремена депонија треба да се налази у близини градилишта луке Богојево, због цене транспорта материјала (не даље од 5 km).

Уклоњено шибље и посечено дрвеће са градилишта луке може се пребацити на депонију и спалити у контролисаним условима, пошто се сасуши.

Потребно је обезбедити обележене наменске контејнере на градилишту за прикупљање и привремено одлагање чврстог комуналног отпада, као и контејнере, цистерне и бурад за различите врсте течног и чврстог отпада, насталог током изградње.

Чврсти комунални и грађевински отпад сакупљати искључиво у наменске контејнере, а пражњење поверити надлежном ЈКП.

Рециклабилни отпад (метал, дрво, стакло, пластика) је потребно посебно сакупити и прописно одложити до предаје лицу које је овлашћено или има дозволу за управљање наведеним врстама отпада.

Настали чврсти потенцијално опасни отпад (зауљену опрему, контаминирано земљиште, искоришћени сорбент за уљне материје, песак, фарбу, амбалажу од фарбе и заштитних средстава, талог из сепаратора итд.) класификовати и сакупити у одговарајуће контејнере и извршити карактеризацију отпада.

Течни опасни отпад (зауљене воде, хидрауличну течност, искоришћена моторна и трафо уља, као и мазива и др.) одложити зависно од количине у цистерне и атестирану, обележену металну бурад и извршити карактеризацију.

Даљи поступак са чврстим и течним отпадом ускладити са резултатима карактеризације отпада, а преузимање и коначно збрињавање поверити овлашћеном правном лицу.

6. ДИНАМИКА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

6.1. ПОДЕЛА РАДОВА НА АКТИВНОСТИ

Инвеститор је својим захтевом дефинисао **да време за израду пројектне документације и комплетна изградња проширења луке Богојево буде четири године** (Претходна студија оправданости са генералним пројектом проширења луке Богојево, 2020. год).

У циљу разврставања целокупног обима радова на етапе радова и активности, на основу расположивих података о објекту, све активности су сврстане у одговарајуће етапе, те су етапама и активностима додељени јединствени бројеви, односно, усвојена је WBS структура и код за све активности.

Предвиђено је да етапа израде пројектне документације и прибављање одговарајућих дозвола траје 19 месеци.

Процес изградње **луке Богојево** подељен је у следеће етапе радова:

- Припремни радови,
- Земљани радови,
- Изградња вертикалног и полувертикалног кеја,
- Изградња инфраструктурних објеката и мрежа,
- Изградња објеката у луци,
- Изградња објеката и инфраструктуре нафтног терминала,
- Завршни радови

Послења етапа пројекта обухвата:

- технички преглед објекта,
- добијање употребне дозволе,
- израду Пројекта изведеног стања и
- пуштање објекта у рад.

На основу предвиђене технологије грађења, количина радова и других расположивих података о објекту приближно је одређено (процењено) време трајања сваке активности.

6.2. УТВРЂИВАЊЕ РЕДОСЛЕДА ОДВИЈАЊА АКТИВНОСТИ

Пројекат је прво расчлањен на активности, затим је утврђен редослед њиховог одвијања, при чему се водило рачуна да он буде логичан, односно утврђено је следеће:

- Које активности могу отпочети непосредно после неке посматране активности,

- Које активности могу да се одвијају упоредо са посматраном активности,
- Које активности морају претходно да буду завршене да би посматрана активност могла да започне,
- Да ли се може нека од активности поделити на више појединачних активности,
- Како је могуће извршити паралелизацију радова итд.

Активности су даље унете у програм „MS Project 2016“, успостављене су везе између активности, а као излазни резултат добијен је гантограм.

6.3. ИЗРАДА ГАНТОГРАМА ОДВИЈАЊА РАДОВА

6.3.1. Време трајања активности

Гантограм омогућава графичко приказивање динамике радова. У гантограму се активности приказују правим линијама (правоугаоницима) чија дужина у изабраној временској размери зависи од трајања активности. Апциса означава време, а ордината активности.

Гантограм извођења радова на пројекту изградње проширења луке Богојево састоји се од укупно **50 активности** и за сваку активност дефинисано је:

- Време трајања активности,
- Почетак и завршетак активности,
- Укупна и слободна временска резерва.

За почетак активности етапе израде пројектне документације и прибављања одговарајућих дозвола узет је **30.04.2020. године**. Процењени рок до када може бити спремна пројектна документација је **30. 11. 2021. године (19 месеци)**.

Гантограм израде пројектата за луку Богојево дат је као посебан прилог

За датум почетка извођења радова на изградњи проширења луке Богојево узет је 20. март 2022. године.

У случају померања рокова завршетка прве две етапе, у гантограм је потребно унети нови датум почетка извођења радова.

Усвојена је радна недеља од 5 радних дана, уз планирано осмочасовно радно време.

Ради лакшег прегледа формиране су сумарне активности, дефинисане по етапама радова. Тиме је омогућено лако сагледавање укупног трајања одређених врста радова и транспарентност целог пројекта.

Добијено је укупно трајање радова на изградњи лука од **1280 дана**, са датумом завршетка **05.06.2026. године**.

Последња етапа пројекта обухвата активности на изради Пројекта изведеног стања, техничког прегледа објекта и издавање употребне дозволе (трајање око 6 месеци).

6.3.2. Почетак и завршетак активности

Планирана су следећа трајања радова, са датумима почетка и завршетка, одређена по етапама радова:

- **Припремни радови** – 30 дана, (од 21.03.2022. до 29.04.2022.год.)
- **Земљани радови** – 260 дана, (од 02.05.2022. до 27.04.2023. године)
- **Израда вертикалног и полувертикалног кеја** – 270 дана, (од 24.07. 2023. до 02.08.2024. године)
- **Изградња инфраструктурних објеката и мрежа** – 330 дана, (од 05.08.2024. до 07.11.2025. године)
- **Изградња објеката у луци** – 210 дана, (од 18.08.2025. до 05.06.2026. године)
- **Изградња објеката и инфраструктуре нафтног терминала** – 150 дана, (од 18.08.2025. до 13.03. 2026.год)
- **Завршни радови** - 30 дана (од 16.03.2026. до 24.04. 2026. године).

Динамички план дат у оквиру свеске је орјентација Инвеститору у погледу рокова и приликом уговарања радова. Извођач ће по добијању посла направити детаљну динамику радова, по којој ће након одобрења од стране Инжењера (Стручног надзора) приступити извођењу радова.

Извођач је у обавези да уради и схему организације градилишта, план ангажовања механизације, анализу спољашњих и унутрашњих транспортних путева материјала на градилишту, прорачун градилишних депонија материјала, као и броја контејнера на градилишту итд.

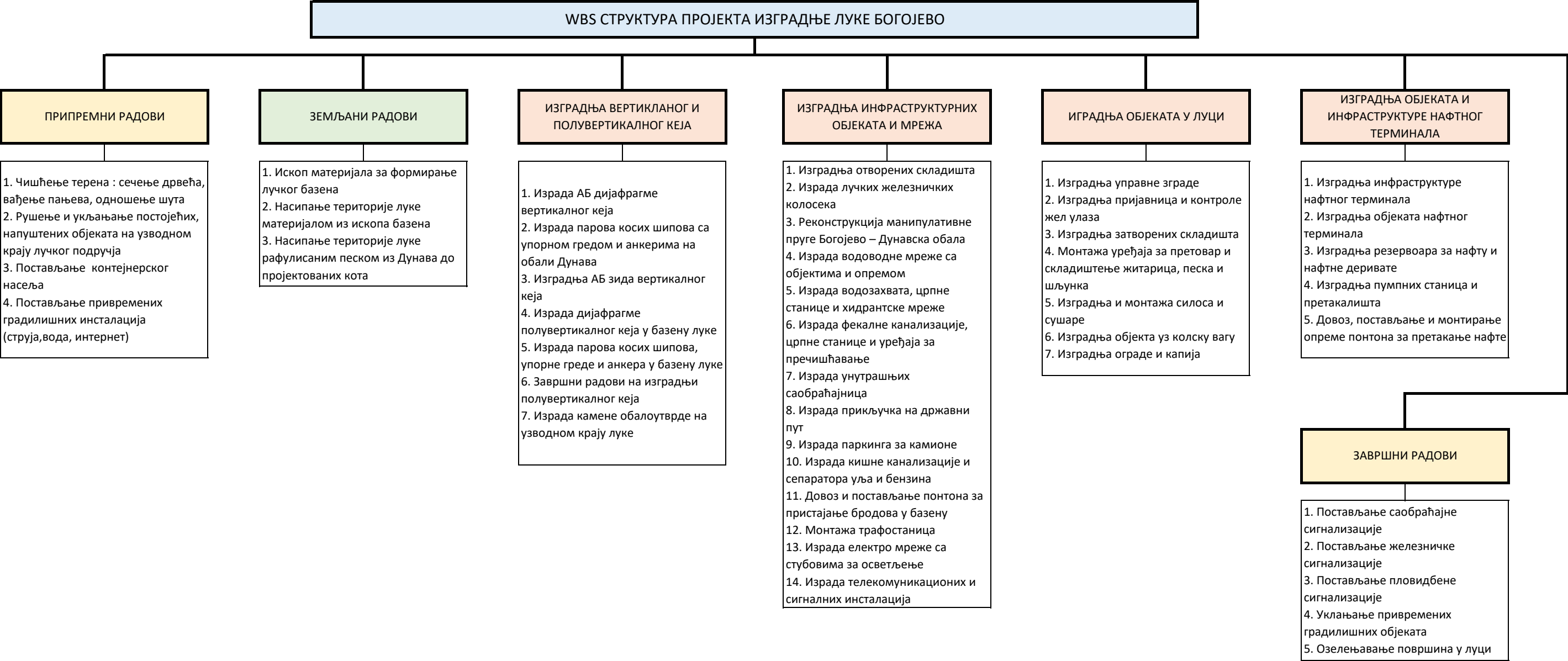
Прилози:

- **WBS структура пројекта изградње луке Богојево**
- **Динамички план активности на пројекту изградње луке Богојево**

1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

СПИСАК НУМЕРИЧКИХ ПРИЛОГА

ПРИЛОГ 1	WBS структура пројекта изградње луке Богојево
ПРИЛОГ 2	Динамички план активности на пројекту изградње луке Богојево



ID		Лука Богојево - Динамички план извођења радова	Duration	Start	Finish	2022												Half 2, 2022					Half 1, 2023					Half 2, 2023					Half 1, 2024					Half 2, 2024					Half 1, 2025					Half 2, 2025					Half 1, 2026				
						M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
1		1 Припремни радови	30 days	on 3/21/22 8:00 AM	Fri 4/29/22 5:00 PM																																																				
2		1.1 Чишћење терена	20 days	on 3/21/22 8:00 AM	Fri 4/15/22 5:00 PM																																																				
3		1.2 Рушење постојећих објеката	5 days	on 4/18/22 8:00 AM	Fri 4/22/22 5:00 PM																																																				
4		1.3 Постављање градилишног насеља	10 days	on 4/18/22 8:00 AM	Fri 4/29/22 5:00 PM																																																				
5		1.4 Постављање привремене инфраструктуре	10 days	on 4/18/22 8:00 AM	Fri 4/29/22 5:00 PM																																																				
6		2 Земљани радови	260 days	on 5/2/22 8:00 AM	Fri 4/28/23 5:00 PM																																																				
7		2.1 Ископ материјала за базен	60 days	on 5/2/22 8:00 AM	Fri 7/22/22 5:00 PM																																																				
8		2.2 Насипање територије материјалом из ископа	60 days	on 5/2/22 8:00 AM	Fri 7/22/22 5:00 PM																																																				
9		2.3 Насипање територије рефулисаним песком из Дунава	200 days	on 7/25/22 8:00 AM	Fri 4/28/23 5:00 PM																																																				
10		3 Изградња вертикалног и полувертикалног кеја	270 days	on 7/24/23 8:00 AM	Fri 8/2/24 5:00 PM																																																				
11		3.1 Изградња АБ дијафрагме вертикалног кеја	90 days	on 7/24/23 8:00 AM	Fri 11/24/23 5:00 PM																																																				
12		3.2 Изградња парова косих шипова са упорном гредом на врху и анкера	90 days	n 11/27/23 8:00 AM	Fri 3/29/24 5:00 PM																																																				
13		3.3 Изградња АБ зида вертиканог кеја	30 days	on 4/1/24 8:00 AM	Fri 5/10/24 5:00 PM																																																				
14		3.4 Изградња дијафрагме полувертикалног кеја у базену луке	120 days	on 7/24/23 8:00 AM	Fri 1/5/24 5:00 PM																																																				
15		3.5 Изградња парова косих шипова, упорне греде и анкера у базену	90 days	on 1/8/24 8:00 AM	Fri 5/10/24 5:00 PM																																																				
16		3.6 Завршни радови на изградњи полувертикалног кеја	30 days	on 5/13/24 8:00 AM	Fri 6/21/24 5:00 PM																																																				
17		3.7 Изградња камене обалоутврде на низводном крају луке	60 days	on 5/13/24 8:00 AM	Fri 8/2/24 5:00 PM																																																				
18		4 Изградња инфраструктурних објеката и мрежа	330 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 11/7/25 5:00 PM																																																				
19		4.1 Изградња отворених складишта	90 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 12/6/24 5:00 PM																																																				
20		4.2 Реконструкција манипулативне пруге Богојево-Дунавска обала	270 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 8/15/25 5:00 PM																																																				
21		4.3 Изградња водовдне мреже са објектима	45 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 10/4/24 5:00 PM																																																				
22		4.4 Изградња водозахвата, црпне станице и хидрантске мреже	90 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 12/6/24 5:00 PM																																																				
23		4.5 Изградња фекалне канализације, српне станице и уређаја за пречишћавање	60 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 10/25/24 5:00 PM																																																				
24		4.6 Изградња унутрашњих саобраћајница	150 days	on 12/9/24 8:00 AM	Fri 7/4/25 5:00 PM																																																				
25		4.7 Изградња паркинга за камионе	30 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 9/13/24 5:00 PM																																																				
26		4.8 Изградња кишне канализације и сепаратора уља и бензина	90 days	on 7/7/25 8:00 AM	Fri 11/7/25 5:00 PM																																																				
27		4.9 Довоз и постављање понтона за пристајање бродова у базену	10 days	on 8/5/24 8:00 AM	Fri 8/16/24 5:00 PM																																																				
28		4.10 Монтажа трафостаница	120 days	on 12/9/24 8:00 AM	Fri 5/23/25 5:00 PM																																																				
29		4.11 Изградња електро мреже са стубовима за осветљење	60 days	on 5/26/25 8:00 AM	Fri 8/15/25 5:00 PM																																																				
30		4.12 Изградња телекомуникационих и сигналних инсталација	60 days	on 5/26/25 8:00 AM	Fri 8/15/25 5:00 PM																																																				
31		5 Изградња објеката у луци	210 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 6/5/26 5:00 PM																																																				
32		5.1 Изградња управне зграде	120 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 1/30/26 5:00 PM																																																				
33		5.2 Изградња пријавница	90 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 12/19/25 5:00 PM																																																				
34		5.3 Изградња затворених складишта	90 days	n 12/22/25 8:00 AM	Fri 4/24/26 5:00 PM																																																				
35		5.4 Изградња силоса са сушаром	150 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 3/13/26 5:00 PM																																																				
36		5.5 Монтажа уређаја за претовар и складиштење житарица, песка и шљунка	30 days	on 3/16/26 8:00 AM	Fri 4/24/26 5:00 PM																																																				
37		5.6 Изградња објекта уз колску вагу	30 days	on 4/27/26 8:00 AM	Fri 6/5/26 5:00 PM																																																				
38		5.7 Изградња оgrade и капија	30 days	on 4/27/26 8:00 AM	Fri 6/5/26 5:00 PM																																																				
39		6 Изградња објеката и инфраструктуре нафтног терминала	150 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 3/13/26 5:00 PM																																																				
40		6.1 Изградња инфраструктуре нафтног терминала	90 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 12/19/25 5:00 PM																																																				
41		6.2 Изградња објеката нафтног терминала	90 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 12/19/25 5:00 PM																																																				
42		6.3 Изградња резервоара за нафту и нафтне деривате	150 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 3/13/26 5:00 PM																																																				
43		6.4 Изградња пумпних станица и претакалишта	90 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 12/19/25 5:00 PM																																																				
44		6.5 Довоз, постављање и опремање понтона за претакање нафте	30 days	on 8/18/25 8:00 AM	Fri 9/26/25 5:00 PM																																																				
45		7 Завршни радови	30 days	on 3/16/26 8:00 AM	Fri 4/24/26 5:00 PM																																																				
46		7.1 Постављање саобраћајне сигнализације	20 days	on 3/16/26 8:00 AM	Fri 4/10/26 5:00 PM																																																				
47		7.2 Постављање железничке сигнализације	20 days	on 3/16/26 8:00 AM	Fri 4/10/26 5:00 PM																																																				
48		7.3 Постављање пловидбене сигнализације	7 days	on 3/16/26 8:00 AM	Tue 3/24/26 5:00 PM																																																				
49		7.4 Уклањање привремених градилишних објеката	10 days	on 3/16/26 8:00 AM	Fri 3/27/26 5:00 PM																																																				
50		7.5 Озелљавање површина у луци	30 days	on 3/16/26 8:00 AM	Fri 4/24/26 5:00 PM																																																				
51		8 Завршетак извођења проширења луке	0 days	Fri 4/24/26 5:00 PM	Fri 4/24/26 5:00 PM																																																				

1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

СПИСАК ГРАФИЧКИХ ПРИЛОГА

ЦРТЕЖ 7.1.	ОПШТА СИТУАЦИЈА ЛОКАЦИЈЕ ЛУКЕ БОГОЈЕВО	1:1000
------------	--	--------

Напомене/Notes:

Легенда

- ПОСТОЈЕЋИ ВЕЗ

НОВИ ВЕРТИКАЛНИ ВЕЗОВИ

ПОЛУКОСА ОБАЛОУТВРДА БАЗЕНА

ОПЕРАТИВНА АКВАТОРИЈА

СИЛОСНО ПОСТРОЈЕЊЕ

СКЛАДШНО-МАНИПУЛАТИВНИ ПРОСТОР ЗА КОНТЕЈНЕРЕ

ПЕСАК И ШЉУНАК

ГЕНЕРАЛНИ ТЕРЕТИ

ЗАТВОРЕНА СКЛАДИШТА

ПРОСТОР ЗА РЕЗРВОАРЕ

ПОСТОЈЕЋИ ЛУЧКИ КАПАЦИТЕТИ

КОСА ОБАЛОУТВРДА КА ОТВОРЕНОМ ТОКУ

ЗЕЛЕНИЛО И УРЕЂЕЊЕ ПРОСТОРА

ИНТЕРНЕ ЛУЧКЕ САОБРАЋАЈНИЦЕ

ЛУЧКИ КОЛОСЕЦИ

ХИДРОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

ТРАФО СТАНИЦА

МАНИПУЛАТИВНО-ПРЕТОВАРНИ ПРОСТОР

ОГРАДА И КАПИЈЕ

КАТАСТАРСКЕ ПАРЦЕЛЕ
- 1 Баржа- меродавно пловило

2 Танкер за течне нафтне деривате

3 Понтон за смештај претоварне опреме

4 Коса обалоутврда са облогом

5 Постојећи објекти који се руше

6 Резервоари нафтих деривата

7 Аутопрекажиште

8 Супраструктура водазахвата за гашење пожара

9 Сепарација шљука

10 Паркинг за камионе

11 Нова управна зграда

12 Контрола колског улаза

13 Контрола железничког улаза

14 Постојећи силоси за житарице

15 Постојећи усиљни бункер за силосе

16 Постојећа управна зграда

17 Бунар за водоснабдевање

18 Постојећа сушара

19 Постојећа затворена складишта

20 Реконструисана коса обалоутврда

21 Постојећи улаз и колска вага

22 Нова колска вага

23 Гасна станица
- ХИДРОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ:

Фекална канализација

Кишна канализација

Водоводна мрежа

Хидрантска мрежа

Хидрант

Противопожарни топ

Развод ТНГ до нове сушаре
- КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА:

КАБЛОВСКО ОКНО УНУТРАШЊИХ ДИМЕНЗИЈА 180x180x180 (ДУЖИНАxШИРИНАxДУБИНА)

КАБЛОВСКО ОКНО УНУТРАШЊИХ ДИМЕНЗИЈА 60x60x100 (ДУЖИНАxШИРИНАxДУБИНА)

КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА 10kV (HDPE ЦЕВИ Ø160mm)

КАБЛОВСКА КАНАЛИЗАЦИЈА 0,4kV (HDPE ЦЕВИ Ø110mm)

КАБЛ ЗА СПОЉНУ РАСВЕТУ СА ТРАКОМ ЗА УЗЕМЉЕЊЕ ПВЦ ЦЕВ Ø110 – ЗАШТИТНА ПРИ ПРЕЛАСКУ ИСПОД САОБРАЋАЈНИЦЕ
- СВЕТИЉКЕ:

Тип светилјке: ТЕСЕО 1 gen2 48LED / 5119 / 153W / 1000mA / NW

Тип светилјке: ТЕСЕО S 24LED / 5138 / 78W / 1000mA / NW

Тип светилјке: OMNISTAR 144LED / 5186 / 451W / 1000mA / NW

Тип светилјке: OMNISTAR 144LED / 2258 / 451W / 1000mA / NW
- ПЕСАК И ШЉУНАК:

ВД - ВИБРАЦИОНИ ДОЗАТОР

ВС - ВИБРАЦИОНИ СЕПАРАТОР

КС - ПЕШНАНА КАСЕТА

МД - МОБИЛНА ДИЗАЛИЦА

РС - УРЕЂАЈ ЗА ПРЕТОВАР КОНТЕЈНЕРА

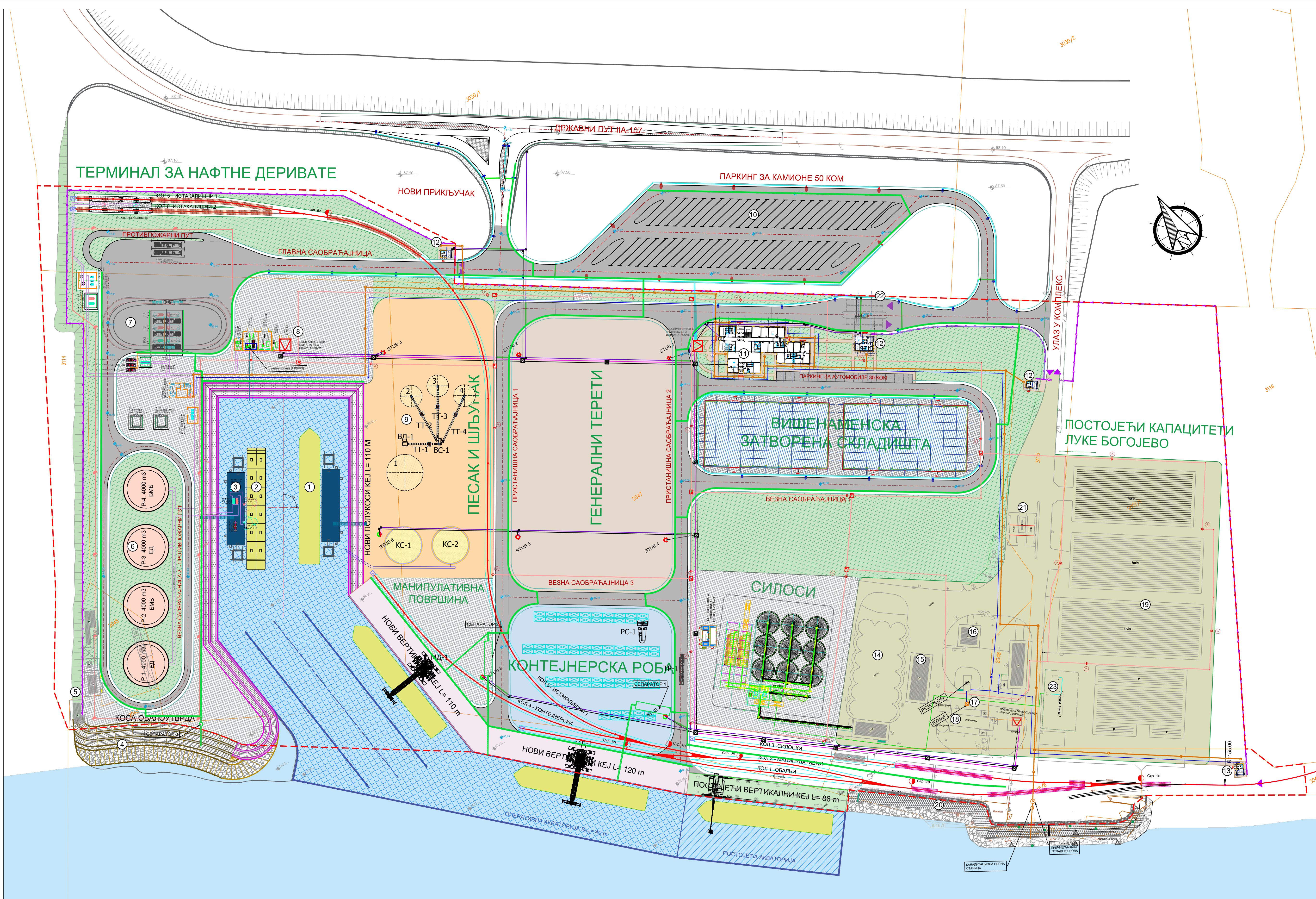
ТР - ТРАКТОР СА ПРИКОЛИЦИМ



ТТ - ТРАКАСТИ ТРАНСПОРТЕР

ПЕСАК

ШЉУНАК
- РЕГУЛАЦИЈА:

ГРАНИЦА ЛУЧКОГ ПОДРУЧЈА



	РЕПУБЛИКА СРБИЈА МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ Београд, Немањина 22-26		
	ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ изградње нових лучких капацитета Луке Богојево		
	ЕХТИНГ д.о.о, Београд, Веле Нигринове 16		
	Свеска 7.1. ПРОЈЕКАТ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЛУКЕ		
	Објект:	ЛУКА БОГОЈЕВО	Одговорни пројекат:
	Проект:	ОПШТА СИТУАЦИЈА ЛОКАЦИЈЕ ЛУКЕ БОГОЈЕВО	Сарадник:
	Датум:	Октобар 2021.	Пројекат:
	Масштаб:	1:1000	Број цртежа: