

1

## NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

Načrt gradbenih konstrukcij – TESTNA POLJA

128A/2019

(načrt arhitekture; načrt krajinske arhitekture; načrt gradbenih konstrukcij; načrt električnih inštalacij in električne opreme; načrti strojni inštalacij in strojne opreme; načrti telekomunikacij; tehnološki načrti; načrti izkopov in osnovne podgradnje; drugi gradbeni načrti;)

INVESTITOR:

**LUKA KOPER**

Vojkovo nabrežje 38

6501 Koper



OBJEKT:

IZVEDBA POSKUSNIH POLJ NA PODROČJU I. IN II. FAZE PREMIKA SKLADIŠČNIH BLOKOV NA KONTEJNERSKEM TERMINALU V LUKI KOPER ZA RAZISKOVALNE IN EKSPERIMENTALNE NAMENE TER SPREMLJANJE DEFORMACIJ V EKSPLOATACIJSKI DOBI

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PZI za IVD

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,

projekt za razpis, projekt za izvedbo)

ZA GRADNJO:

INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA

(nova gradnja, prizidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti,

nadomestna gradnja)

PROJEKTANT:

**SLOMAN d.o.o., Brvace 25, 1290 Grosuplje**

mag. Slovenko Henigman, univ.dipl.inž.grad., IZS G - 1049

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

mag. Slovenko Henigman, univ.dipl.inž.grad., IZS G - 1049

(ime odgovornega projektanta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

mag. Slovenko Henigman, univ.dipl.inž.grad., IZS G - 1049

(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA PROJEKTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA:

128/2019 1 2 3 4 5 6 A Ljubljana, junij 2019

(številka projekta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave projekta)

<b>2</b>	<b>KAZALO VSEBINE ELABORATA</b>
----------	---------------------------------

<b>1</b>	<b>Naslovna stran načrta</b>
<b>2</b>	<b>Kazalo vsebine elaborata</b>
<b>T1</b>	<b>Tehnično poročilo</b>
<b>T2</b>	<b>Popis del</b>
<b>G</b>	<b>Grafični prikazi</b>

<b>T1</b>	<b>TEHNIČNO POROČILO</b>
-----------	--------------------------

**Izvedba poskusnih polj na področju I. in II. faze premika skladiščnih blokov na kontejnerskem terminalu v Luki Koper za raziskovalne in eksperimentalne namene ter spremljanje deformacij v eksploatacijski dobi**

#### **Tehnično poročilo**

Odgovorni projektant: mag. Slovenko Henigman, univ. dipl. inž. grad (IZS G-1049)

Projektant: Dušan Križaj, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2838)

Delovna skupina: Zdeslav Jamšek, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-0873)  
Luka Matjaž, univ. dipl. inž. vod. in kom.

Številka načrta: 128-A/2019

Številka projekta: 128/2019

Vrsta projekta: PZI

Kraj in datum: Ljubljana, junij 2019

**Kontrolni list**

Številka načrta: 128-A/2019

Investitor: Luka Koper d.d., Vojkovo nabrežje 38, 6501 Koper

Projektant načrta: SLOMAN d.o.o. Družba za svetovanje in inženiring, Brvace 25,  
SI-1290 Grosuplje, T +386 59 957 125, [info@sloman.eu](mailto:info@sloman.eu),  
[www.sloman.eu](http://www.sloman.eu)

Projektant: Dušan Križaj, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2838)

Odgovorni projektant: mag. Slovenko Henigman, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-1049)

## Vsebina tehničnega poročila

Kazalo razpredelnic .....	6
1. Uvod .....	7
2. Smernice in standardi .....	8
3. Opis obstoječega stanja .....	10
3.1. Sestava obstoječih voziščnih in skladiščnih površin .....	10
3.1.1. Manipulativne površine vlačilcev in skladiščne površine .....	11
3.1.2. Transtejnerske poti .....	11
4. Projektne osnove .....	12
4.1. Opis gradbenega posega .....	12
4.1.1. Geodezija .....	12
4.1.2. Rušitvena in zemeljska dela .....	12
4.1.3. Izvedba voziščnih konstrukcij .....	12
4.1.4. Dimenzije poskusnih polj: .....	12
4.1.5. Zaključna dela .....	13
4.1.6. Faznost gradnje .....	13
4.2. Določitev sestave voziščne konstrukcije .....	13
5. Projektni podatki za dimenzioniranje skladiščnih in voziščnih konstrukcij .....	14
5.1. Osnovni projektni podatki za dimenzioniranje skladiščnih in voziščnih konstrukcij .....	14
5.1.1. Projektni podatki za kontejnerske površine - A .....	14
5.1.2. Projektni podatki za transtejnerske poti - B .....	15
5.1.3. Projektni podatki za vozne pasove - C .....	15
5.2. Prometne obremenitve .....	15
5.2.1. Izračun posebnih obremenitev za transtejner .....	15
6. Poskusna polja .....	17
6.1. Izhodišča in dimenzije poskusnih polj .....	17
6.2. Poskusna polja za skladiščne površine .....	18
6.3. Poskusna polja za transtejnerske poti .....	18
6.4. Poskusna polja za ceste .....	19
7. Program kontrole kakovosti .....	20
7.1. Notranja kontrola kakovosti betonerskih del .....	20
7.2. Notranja kontrola kakovosti asfalterških del .....	21
7.3. Zunanja kontrola betonerskih in asfalterških del .....	21
8. Zahteve za gradnjo .....	22
8.1. Organizacija gradbišča .....	22
8.2. Zahteve za nevezane nosilne plasti .....	22
8.3. Odvodnjavanje .....	22
9. Prometna signalizacija .....	23
9.1. Horizontalna prometna signalizacija .....	23
9.1.1. Na kontejnerskem terminalu se zarišejo .....	23
9.2. Označbe poskusnih polj .....	24

10. Priloge .....	25
Priloga 1 – Specifikacije za asfalterška, betonerska in ostala dela .....	25
Priloga 2 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za B3 .....	25
Priloga 3 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za B4 .....	25
Priloga 4 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za C1 .....	25
Priloga 5 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za C2 .....	25
Priloga 6 - Izhodišča za pripravo programa povprečne pogostosti preskusov za notranjo kontrolo asfaltskih del .....	25
Priloga 7- Navodilo za izdelavo Tehnološkega elaborata pri izvedbi poskusnih polj v Luki Koper .....	25
Priloga 8 - Izhodišča za pripravo programa povprečne pogostosti preskusov za notranjo kontrolo betonerskih del .....	25

## Kazalo razpredelnic

Razpredelnica 1: Obstoječa voziščna konstrukcija na vozni in skladiščni površini .....	11
Razpredelnica 2: Predvidena obstoječa voziščna konstrukcija na transejnerski poti .....	11
Razpredelnica 3: Površine posameznih tipov poskusnih polj .....	12
Razpredelnica 4: Različne vrste štirih (4) poskusnih polj, pod kontejnerskimi površinami .....	13
Razpredelnica 5: Različne vrste štirih (4) poskusnih polj pod transejnerskimi potmi .....	13
Razpredelnica 6: Različni vrsti dveh (2) poskusnih polj pod voznimi pasovi .....	13
Razpredelnica 7: Osnovni vhodni podatki za vse vrste poskusnih polj .....	14
Razpredelnica 8: Vhodni podatki za kontejnerske površine .....	14
Razpredelnica 9: Vhodni podatki za transejnerske površine .....	15
Razpredelnica 10: Vhodni podatki za vozne pasove .....	15
Razpredelnica 11: Prikaz prometnih in tlačnih obremenitev .....	15
Razpredelnica 12: Prikaz izračunanih posebnih obremenitev za transejner .....	16
Razpredelnica 13: Prikaz izračunanih tlačnih sil za višino 5+1 in 6+1 ter za 1 TEU in 2 TEU .....	16
Razpredelnica 14: površina posameznega poskusnega polja .....	17
Razpredelnica 15: Sestava poskusnih polj skladiščnih konstrukcij pod kontejnerji .....	18
Razpredelnica 16: Sestava poskusnih polj voziščnih konstrukcij na transejnerski poti .....	19
Razpredelnica 17: Sestava poskusnih polj voziščnih konstrukcij na voznih pasovih .....	19
Razpredelnica 18: Zahtevane vrednosti deformacijskih modulov na tamponskem sloju .....	22
Razpredelnica 19: Lastnosti označb na vozišču .....	23

## 1. Uvod

Predmet te dokumentacije je določitev vrste in lokacije poskusnih polj, ki se bodo izvedla na Pomolu I v Luki Koper. Poskusna polja se morajo opraviti za preveritev različnih vrst konstrukcij. Tak način dolgoročnega strateškega planiranja s programom opazovanj poskusnih polj uporabljajo tudi v drugih pristaniščih. Poskusna polja bodo služila za raziskovalne, študijske in razvojne namene.

Cilj naročnika je čimbolj uspešna in racionalna izvedba voziščnih, skladiščnih in ostalih konstrukcij z namenom izboljšanja skladiščnih površin, prometa med bloki, zmanjšanja hrupa in vpeljave RMG dvigal v sklopu izvedbe premika skladiščnih blokov v III. in IV. fazi.

Zaradi nenehnega obratovanja kontejnerskega terminala ter vsakoletnega povečanja rasti pretovora je vsak investicijski poseg na tem območju podvržen visokim stroškom. Površine, na katerih se izvaja sanacija, je potrebno nadomestiti, kar predstavlja dodatne stroške pri izvedbi manipulacij in pretovora.

Da bi preverili zmožnost tehnologij, ki se uporabljajo oziroma so na voljo na posameznih območjih, se izvajajo poskusna polja, ki omogočajo pridobitev ustreznih odgovorov na strokovna vprašanja in izzive. Za tovrstno prakso se odločajo v večini evropskih in tudi drugih pristanišč.

V ta namen se bodo v Luki Koper pred izvedbo III. in IV. faze premika skladiščnih blokov na delu površin I. in II. faze (cca 1.400 m<sup>2</sup>) izvedla poskusna polja na površinah, ki so obremenjene z različnimi obremenitvami (skladiščne površine, transtejnerske poti in površine podvržene visokim obremenitvam), in na katerih bodo preskušene različne materiale in sestave, ki niso tipske in zahtevajo posebno načrtovanje in izvedbo.

Predvidene so voziščne konstrukcije toge in poltoge izvedbe. Toge cementno betonske talne konstrukcije, v primerjavi z asfaltnimi in poltogimi asfaltnimi konstrukcijami, glede na mehanske in fizikalne lastnosti betona, pod vplivom dalj časa trajajočih koncentriranih obtežb na istem mestu in temperaturnega režima, zlasti povišanih temperatur, niso občutljive na pojav vtiskovanja oz. vertikalne deformacije. Zaradi omenjenih lastnosti in ker se v Luki Koper še niso izvedle, je v tem projektu, delno za skladiščne površine (skupina A) in delno tudi za transtejnerske poti (skupina B), predvidena tudi njihova izdelava.

Lokacija poskusnih polj bo na skrajnem zahodnem delu bloka 3000 kontejnerskega terminala. Velikost vseh poskusnih polj znaša 49\*28 m oziroma skupaj 1.372 m<sup>2</sup>. Predvidena je izvedba desetih (10.) poskusnih polj, kot je prikazano v nadaljevanju (glej poglavje 6).

Poskusna polja bodo obravnavala 3 značilne površine kontejnerskega terminala in sicer:

- skladiščne površine za kontejnerje (skupina A),
- transtejnerske poti (skupina B) in
- vozni pasovi za kamione in vlačilce (skupina C).

Naročnik bo izsledke raziskav uporabil v raziskovalne, študijske in razvojne namene. Na osnovi rezultatov izvedbe in uporabe poskusnih polj bo možno načrtovati čimbolj uspešno in racionalno izvedbo voziščnih, skladiščnih in ostalih konstrukcij z namenom izboljšanja skladiščnih površin, prometa med bloki, zmanjšanja hrupa in vpeljave RMG dvigal. Izsledki raziskav se bodo uporabili tudi pri dodelavi PZI dokumentacije za premik skladiščnih blokov v III. in IV. fazi pred javnim naročilom ter pri nadaljnjih naložbah v pristanišču. Naročnik rešitev, ki bodo predmet navedenih raziskav, ne bo tržil.

Poskusna polja se izvedejo skladno s slovenskimi tehničnimi specifikacijami in standardi ter dobro prakso pri izvajanju del na voziščnih in skladiščnih konstrukcijah.

Osnove za izdelavo tega dokumenta so navedene pod točko 2 – smernice in standardi.

## 2. Smernice in standardi

V PZI so upoštevani in uporabljeni podatki iz naslednjih dokumentov:

- PZI za Ureditev kontejnerskega terminala v Luki Koper – premik skladiščnih blokov (III.in IV. faza) – Elea IC projektiranje in svetovanje d.o.o. števil. projekta 331140163-III-IV oktober 2018
- Poročilo o preveritvi voziščne konstrukcije za ureditev kontejnerskega terminala v Luki Koper – premik skladiščni blokov (III. in IV. faza) – SLOMAN pod števil. 107-27/2018 z dne 19.10.2018
- Poročilo o pregledu elaborata voziščne konstrukcije za ureditev kontejnerskega terminala v Luki Koper – premik skladiščni blokov (III. in IV. faza) – SLOMAN pod števil. 107-27/2018 z dne 5.9.2018
- Predlog racionalizacije za projekt Ureditev kontejnerskega terminala v Luki Koper – premik skladiščnih blokov – načrt gradbenih konstrukcij (3/1, 3/2, 3/3) in elaborat dimenzioniranja voziščnih konstrukcij – SLOMAN – 107-27/2019 z dne 15.4.2019.

Upoštevane smernice, standardi in literatura:

- TSC 06.200:2003 Nevezane nosilne in obrabne plasti
- TSC 06.300/06.410:2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti
- TSC 06.320:2001 Vezane spodnje nosilne plasti s hidravličnimi vezivi
- TSC 06.511:2009 Prometne obremenitve, določitev in razvrstitev
- TSC 06.512:2009 Projektiranje, klimatski in hidrološki pogoji
- TSC 06.520:2009 Projektiranje, dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij
- TSC 06.541:2009 Projektiranje, dimenzioniranje ojačitev obstoječih asfaltnih voziščnih konstrukcij
- TSC 06.740:2003 Gradnja poskusnih polj
- RVS 08.16.03 Anforderungen an halbstarre Deckschichten (HSD)
- Knapton, J. 2012. Port and Industrial Pavement Design with Concrete Pavers, ICPI
- Žmavc, J. 1997. Gradnja cest: voziščne konstrukcije. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG; Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, DRC;
- Asfalt 3, Združenje asfalterjev Slovenije, 2016.
- Slovenski standard SIST EN 13108-1:2006: Bitumenski beton (AC)
- Slovenski standard SIST EN 13108-5: 2006: Drobir z bitumenskim mastiksom (SMA)
- Slovenski standard SIST EN 13108-7: 2006: Drenažni asfalt (PA)
- Slovenski standard SIST 1038-1: 2008: Bitumenski beton – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-1
- Slovenski standard SIST 1038-5: 2008: Drobir z bitumenskim mastiksom – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-5
- Slovenski standard SIST 1038-7: 2008: Drenažni asfalt – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 13108-7.
- Slovenski standard SIST EN 13108-20: Bitumenske zmesi – specifikacije materialov – 20. del: Začetni preskus
- Slovenski standard SIST EN 13108-21: Bitumenske zmesi – specifikacije materialov – 21. del: Kontrola proizvodnje v obratu.
- Slovenski standard SIST 1035 Bitumen in bitumenska veziva – Cestogradbeni bitumni, modificirani s polimeri – Zahteve – Pravila za uporabo SIST EN 14023
- skupina standardov serije SIST EN 12697, skupaj 43 standardov, ki opredeljujejo preskusne metode za posamezne lastnosti asfaltnih zmesi

Za toge cementno betonske konstrukcije so bili upoštevani naslednji standardi:

- SIST EN 13670: 2010 – Izvajanje betonskih konstrukcij
  - SIST EN 13670: 2010/A101 - Izvajanje betonskih konstrukcij – Nacionalni dodatek
  - SIST EN 206:2013: Beton - 1. del – Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost



- SIST 1026: februar 2016 - Beton – Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost – Pravila za uporabo SIST EN 206
- SIST-TP CEN/TR 15739 Betonski izdelki – Betonski zaključki - Identifikacija.

Ostali standardi pomembni za cementni beton in jeklo:

- SIST EN 12620:2002+A1:2008 Agregati za beton
- SIST EN 197-12011 Cement – 1. del: Sestava, zahteve in merila skladnosti za običajne cemente
- SIST EN 934-2:2009+A1:2012 Kemijski dodatki za beton, malto in injekcijsko maso – 2. del: Kemijski dodatki za beton – definicije, zahteve, skladnost, označevanje in etiketiranje
- SIST EN 10080 Jeklo za armiranje betona – Varivo armaturno jeklo - Splošno
- SIST EN 12350-1:2009 Preskušanje svežega betona – 1. del: Vzorčenje
- SIST EN 12350-2:2009 Preskušanje svežega betona – 2. del: Preskus s posedom stožca
- SIST EN 12350-5:2009 Preskušanje svežega betona – 5. del: Razlez
- SIST EN 12350-6:2009 Preskušanje svežega betona – 6. del: Določitev prostorninske mase
- SIST EN 12350-7:2009 Preskušanje svež. betona – 7. del: Določitev vsebnosti zraka - Metode s pritiskom
- SIST EN 12390-1 Preskušanje strjen. betona – 1. del: Oblika, mere in druge zahteve za vzorce in kalupe
- SIST EN 12390-2 Preskušanje strjenega betona – 2. del: Izdelava in nega vzorcev za preskus trdnosti
- SIST EN 12390-3 Preskušanje strjenega betona – 3. del: Tlačna trdnost preskušancev
- SIST EN 12390-7 Preskušanje strjenega betona – 7. del: Gostota strjenega betona
- SIST EN 12390-8 Preskušanje strjenega betona – 8. del: Odpornost proti prodoru vode pod pritiskom
- SIST 1026, dodatek NE (normativni):2016 Preskus odpornosti površine proti zmrzovanju/tajanju (OPZT).

Predpisi in standardi za projektiranje običajnih betonskih in mikroarmiranih konstrukcij:

#### Projektiranje:

- RILEM TC 162-TDF: Preskusne in konstrukcijske metode za betone armirane z jeklenimi vlakni
- DAfStb: Tehnični predpisi o betonu armiranem z jeklenimi vlakni, marec 2010
- FIB Bulletin 65 + 66: Modelni kodeks za betonske konstrukcije 2010, končni osnutek - zvezek I + II
- SS 812310: 2014: Mikroarmirani beton - Projektiranje mikroarmiranih betonskih konstrukcij
- CNR-DT 204/2006 - Navodila za projektiranje, izvajanje in nadzor mikroarmiranih betonskih konstrukcij (Italija)
- CNR-DT 211/2014 - Navodila za projektiranje, izvajanje in nadzor betonskih konstrukcij (Italija)
- EN 1992-1-1: 2005: Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij
- EN 1994-1-1:2005: Evrokod 4: Zasnova kompozitnih jekleno – betonskih konstrukcij
- EN 14889-1:2006: Vlakna za beton – 1. del: Jeklena vlakna – Definicije, specifikacije in skladnost
- EN 14889-2:2006: Vlakna za beton – 1. del: Polimerna vlakna – Definicije, specifikacije in skladnost
- EN 11146:2005 – Betonski tlaki za industrijsko uporabo – Merila za projektiranje, izvedbo in preskušanje
- ZDRUŽENJE ZA BETON – Betonski industrijski tlaki – Smernice za njihovo projektiranje in izvedbo, Tehnično poročilo 34 (4. izdaja)

In ostala spremljajoča tehnična regulativa.

### 3. Opis obstoječega stanja

Pri premiku skladiščnih blokov v I. in II. fazi, ki je potekala v letih 2016 in 2017 v sklopu ureditve kontejnerskega terminala, so se pojavile slabosti, ki negativno vplivajo na obratovanje in manipulacije pri pretovarjanju in skladiščenju kontejnerjev. Na delu I. in II. faze bodo izvedena predvidena poskusna polja.

Poškodbe so na:

- transtejnerskih poteh dvigal RTG,
- skladiščnih površinah pod kontejnerji in
- mestoma tudi v območjih jaškov na manipulativnih površinah, namenjenih transportu kamionov in vlačilcev.

Na obnovljenih površinah kontejnerskega terminala (skladiščne površine I. in II. faze) je na transtejnerskih poteh asfaltna voziščna konstrukcija z obrabnozaprno plastjo poroznega asfalta zapolnjenega z cementno malto. Na visoko obremenjenih območjih transtejnerskih prehodov so ugotovljene kolesnice v globini do mestoma 3 cm.

Pod kontejnerji je na celotni površini izvedena asfaltna voziščna konstrukcija. Kontejner nalega na površino na štirih nogicah dimenzije 18 x 15 cm. Teža največjega kontejnerja (40 feet-ov), ki predstavlja dva standardizirana kontejnerja TEU, je lahko tudi 32,5 tone. Na skladiščnih pozicijah je skladiščenih več kontejnerjev eden nad drugim (do 5 + 1), zato so nogice kontejnerjev podvržene visokim obremenitvam (tlak na eni nogici za posamezen kontejner 2 TEU znaša največ 4 MPa oziroma 40 kg/cm<sup>2</sup>). Takih obtežb vgrajeni asfalt praviloma v območju mediteranskih klimatskih razmer ni v stanju prevzeti, zato prihaja do večjih poškodb asfalta. Kasneje, ko na asfaltu nastane udrtina pri odlaganju kontejnerja, le-ta nalega po celotni dolžini obodnega plašča, kar pa ni dopustno in ne omogoča varnega skladiščenja.

#### 3.1. Sestava obstoječih voziščnih in skladiščnih površin

Na lokaciji izvedbe poskusnih polj so bile vgrajene različne nadgradnje konstrukcije v različnih debelinah in letih.

Obstoječa sestava plasti v konstrukcijah ni povsem enaka na celotni površini območja poskusnega polja. Leta 2015 je izvajalec del izvedel voziščno konstrukcijo iz asfaltnih plasti debelin 12 + 4 cm ter cementno stabilizacijo CS v debelini 30 cm. Pod cementno stabilizacijo (CS) se nahaja plast nevezanega drobljenca, katerega debelina ni natančno poznana.

Leta 2016 pa se je na tem delu izvajalo premik skladiščnih blokov I. in II. faza. Obstoječi teren je bil nadvišan. Kjer je bilo nadvišanje večje ali enako 31 cm (16 asfalta + 15 CS), se je vgrajevalo CS na asfalt v debelini min 15 cm. Kjer je bila nadgradnja manjša od 31 cm, se je rezkalo v obstoječo voziščno konstrukcijo na koto -31 cm glede na končno višino asfaltov in vgradilo 15 cm CS. Na lokacijah transtejnerskih poti se je rezkalo na koto -56 cm glede na končno nivoletto in vgradilo 40 cm CS. Celotna površina je bila nato nadgrajena z 12 cm nosilne asfaltna plasti in 4 cm obrabnozaprne asfaltna plasti (razen transtejnerskih poti). V območju transtejnerskih poti se je nosilna asfaltna plast rezkala v debelini 1 cm, temu pa je sledilo vgrajevanje poltoge obrabne plasti debeline 5 cm.

Na osnovi obstoječih podatkov je predvidevati, da je vrhnji rob cementne stabilizacije na globini najmanj 32 cm. Navedeno pomeni, da bo glavnina cementne stabilizacije ostala v voziščni konstrukciji in bo nadgrajena z novimi betonskimi in asfaltnimi plastmi.

### 3.1.1. Manipulativne površine vlačilcev in skladiščne površine

Razpredelnica 1 prikazuje vrsto plasti v obstoječi konstrukciji, na površini vlačilcev in skladiščnih površinah. Površina je bila izvedena leta 2015 ter nato leta 2016 nadgrajena.

Obstoječe plasti	Debelina plasti na vozni in kontejnerskih površinah v cm
Poltoga plast – 2016	4
Nosilna plast – 2016	12
Cementna stabilizacija – 2016	15
Obstoječe asfaltne zmesi – 2015	4-16
Obstoječa CS – 2015	30
<b>Skupaj</b>	<b>65-77</b>

Razpredelnica 1: Obstoječa voziščna konstrukcija na vozni in skladiščnih površinah.

### 3.1.2. Transtejnerske poti

Razpredelnica 2 prikazuje vrsto plasti v obstoječi konstrukciji, na površini transtejnerskih poti. Površina je bila izvedena leta 2015 ter nato leta 2016 nadgrajena.

Obstoječe plasti	Debeline plasti na transtejnerskih poteh v cm*
Poltoga plast – 2016	5
Nosilna plast – 2016	7,5-8
Cementna stabilizacija – 2016	43,5-53
<b>Skupaj</b>	<b>56-66</b>
Nevezana nosilna plast	10-14
Geosintetik	/
Zaglinjen grušč	Na globini 75-76 cm

Razpredelnica 2: Predvidevana obstoječa voziščna konstrukcija na transtejnerskih poti.

\*vir: Poročilo IGMAT, št. 130-POA-18 z dne: 26.4.2018 o izvedbi raziskav in strokovna ocena konstrukcije

## 4. Projektne osnove

### 4.1. Opis gradbenega posega

#### 4.1.1. Geodezija

Za izdelavo načrta ni potrebno izdelati predhodnega geodetskega posnetka, saj se vse površine, ki se odstranijo, ustrezno nadomestijo tako, da je zagotovljeno ustrezno odvodnjavanje v obstoječi sistem odvodnjavanja. Višine se morajo prilagoditi robnim, sosednjim površinam. V okviru izvedbe poskusnih polj se ne bo posegalo v obstoječe komunalne vode, niti se ne bo gradilo novih. Izvajalec mora pred pričetkom del geodetsko posneti obstoječe stanje (geometrija, višine, oprema, prometna signalizacija in drugo) tako, da bo lahko naročnik (Luka Koper, d.d.) takoj po izvedbi del vzpostavil ustrezno obratovanje tega dela terminala.

#### 4.1.2. Rušitvena in zemeljska dela

Za izvedbo poskusnih polj je potrebno odstraniti obstoječi zgornji ustroj. Rezkanje obstoječih asfaltov in cementne stabilizacije se izvede na celotnem območju poskusnega polja.

Glede na podatke je skupna debelina obstoječega zgornjega ustroja med 56 in 76 cm. Plasti obstoječe voziščne konstrukcije se odstrani (odrezka) do primerne globine. V dogovoru z nadzornim organom se na posameznem polju smiselno izvede 1 do 2 sondažna razkopa, kjer se preveri debelino vgrajenih plasti in njihova kakovost.

Izvedbo posameznih poskusnih polj bo potrebno prilagajati tudi morebitnim nepredvidenim starim strukturam zgornjih ustrojov v globini planuma spodnjega ustroja.

#### 4.1.3. Izvedba voziščnih konstrukcij

Na pripravljen spodnji ustroj, ki sestoji bodisi iz obstoječih vezanih plasti (cementna stabilizacija ali asfaltne plasti) se izvede ustrezne preiskave nosilnosti ter analizira in oceni kakovosti obstoječih materialov. Po potrebi je potrebno nevezane plasti nadomestiti s kakovostnimi materiali tako, da bo dosežena najmanjša nosilnost na planumu nevezane nosilne plasti  $E_{v2} = 150 \text{ MPa}$  (izjemoma tudi  $120 \text{ MPa}$ ). Na tako pripravljen spodnji ustroj se izvede voziščna konstrukcija na posameznem poskusnem polju.

#### 4.1.4. Dimenzije poskusnih polj:

Skupna površina poskusnega polja je  $49 \times 28 \text{ m}$  oziroma  $1.372 \text{ m}^2$ .

Vrsta poskusnega polja	Tip polja	Površina	enota
Skladiščne površine	A	966	$\text{m}^2$
Transtejnerska pot	B	244	$\text{m}^2$
Vozni pasovi	C	162	$\text{m}^2$
Skupaj	A+B+C	1372	$\text{m}^2$

Razpredelnica 3: Površine posameznih tipov poskusnih polj.

#### 4.1.5. Zaključna dela

Skladno s posnetkom obstoječega stanja se po zaključku izvedbe voziščnih in skladiščnih površin izvede tudi končno stanje signalizacije in prometne ter ostale opreme.

#### 4.1.6. Faznost gradnje

Izvedbo del bo pogojevala tehnologija izvedbe posameznega poskusnega polja. Pred pričetkom del mora izvajalec izdelati podroben tehnološki elaborat (TE), v katerem bo opredelil faze izvedbe posameznih del, pri čemer je potrebno najprej izvesti betonske elemente (strjevanje betona) in nato asfaltne. TE se izdelava skladno z navodilom za izdelavo TE, ki je priloga 7 tega PZI.

### 4.2. Določitev sestave voziščne konstrukcije

Poskusna polja bodo obravnavala 3 značilne površine kontejnerskega terminala in sicer:

- skladiščne površine za kontejnerje (skupina A),
- transtejnerske poti (skupina B) in
- vozni pasovi za kamione in vlačilce (skupina C).

Splošni pregled vseh desetih vrst poskusnih polj je naveden v spodnjih treh tabelah.

Pod skladiščnimi površinami se bodo izvedla 4 poskusna polja	
A1	kombiniranoarmirana cementno betonska (KACB) skladiščna voziščna konstrukcija
A2	betonski tlakovci z vodotesnimi stiki
A3	mikroarmirana cementno betonska (MACB) skladiščna voziščna konstrukcija
A4	poltoga plast (drenažni asfalt zapolnjen s samozalivno polimerno modificirano cementno malto)

Razpredelnica 4: Različne vrste štirih (4) poskusnih polj, pod kontejnerskimi površinami.

Pod transtejnerskimi stezami se bodo izvedla 3 poskusna polja	
B1	kombiniranoarmirana cementno betonska (KACB) voziščna konstrukcija
B2	mikroarmirana cementno betonska (MACB) voziščna konstrukcija
B3	poltoga plast (drenažni asfalt zapolnjen s samozalivno polimerno modificirano cementno malto)
B4	asfaltna voziščna konstrukcija za izredno težke obremenitve

Razpredelnica 5: Različne vrste štirih (4) poskusnih polj pod transtejnerskimi potmi.

Pod voznimi pasovi se bosta izvedli 2 poskusni polji	
C1	asfaltna voziščna konstrukcija za izredno težke obremenitve – 2. slojni asfalt
C2	asfaltna voziščna konstrukcija za izredno težke obremenitve – 3. slojni asfalt

Razpredelnica 6: Različni vrsti dveh (2) poskusnih polj pod voznimi pasovi.

## 5. Projektni podatki za dimenzioniranje skladiščnih in voziščnih konstrukcij

Podatki pridobljeni iz naslednjih virov:

- Luka Koper d.d.
- Elaboratu dimenzioniranja voziščnih konstrukcij – SLOMAN – 107-27/2019 z dne 15.4.2019
- Projektna dokumentacija PZI, številka projekta 334410163-III-IV, številka načrta 334410163-III-IV-EVK, Ureditev kontejnerskega terminala v Luki Koper – premik skladiščnih blokov (III. In IV. faza), Elea iC d.o.o.

V nadaljevanju so predstavljeni vhodni podatki, oziroma projektne osnove za dimenzioniranje voziščnih in skladiščnih konstrukcij.

### 5.1. Osnovni projektni podatki za dimenzioniranje skladiščnih in voziščnih konstrukcij

Podatki, ki so skupni za vsa poskusna polja so navedeni v razpredelnici 7.

Splošni podatki	
Globina zmrzovanja	24 cm
Doba načrtovanja	10 let
Rast prometnih obremenitev	1 %
CBR podlage (povzeto iz PZI)	46 %
Ev2	Najmanj 120 MPa

Razpredelnica 7: Osnovni vhodni podatki za vse vrste poskusnih polj.

#### 5.1.1. Projektni podatki za kontejnerske površine - A

V razpredelnici 8 so navedeni projektni podatki za kontejnerske površine (KP).

KP	
Število kontejnerjev	5+1 (6+1)
Teža posameznega kontejnerja 1 TEU (2TEU)	30,48 tone (32,5 tone)
Površina enega ležišča 18*15,5-luknja	183 cm <sup>2</sup>
Reducirana (za 40%) teža 6ih kontejnerjev 1 TEU	1097 KN
Reducirana (za 40%) teža 6ih kontejnerjev 2 TEU	1170 KN
Tlačna trdnost 5+1 (6*1), za 1 TEU	15 MPa (17,5 MPa)
Tlačna trdnost 5+1 (6*1), za 2 TEU	16 MPa (18,7 MPa)
Tlačna trdnost tlakovca	55 MPa

Razpredelnica 8: Vhodni podatki za kontejnerske površine.

### 5.1.2. Projektni podatki za transtejnerske poti - B

V razpredelnici 9 so navedeni projektni podatki za transtejnerske poti (TT).

TT	
Najvišja obremenitev kolesa RTG	167 KN/kolo
Število koles	16 (4+2 na vsaki strani)
Največja teža TT z kontejnerjem	195 ton
Število prehodov	300/dan
Razdalja med prvo in drugo osjo	2,1 m
Razdalja med drugo in tretjo osjo	6,4 m

Razpredelnica 9: Vhodni podatki za transtejnerske površine.

### 5.1.3. Projektni podatki za vozne pasove - C

V razpredelnici 10 so navedeni projektni podatki za vozne pasove (VP).

VP	
Število prehodov	1680/dan
Tip vozil	Težko vozilo s prikolico

Razpredelnica 10: Vhodni podatki za vozne pasove.

## 5.2. Prometne obremenitve

V razpredelnici 11 so za transtejnerske poti in vozne pasove predstavljene izračunane prometne obremenitve po TSC 06.511:2009 Prometne obremenitve, določitev in razvrstitev. Prav tako so navedeni potrebni debelinski indeksi.

	Število prehodov nominalne osne obremenitve 100 KN, v 10 letih*	Skupina prometne obremenitve	Debelinski index – D potr*
TT poti	$6,87 \times 10^7$	izredno težka PO	12,5 cm
VP	$6,41 \times 10^6$	zelo težka PO	7,6 cm
Statične obremenitve			
KP	15 do 18,7 MPa**		

Razpredelnica 11: Prikaz prometnih in tlačnih obremenitev.

\* izračun po TSC 06.511:2009 Prometne obremenitve, določitev in razvrstitev; povzeto po PZI, ELEA iC, številka projekta 334410163-III-IV, številka načrta 334410163-III-IV-EVK.

\*\* izračun se nahaja v preglednici 13.

### 5.2.1. Izračun posebnih obremenitev za transtejner

V razpredelnici 12 so predstavljeni izračunani podatki, ki predstavljajo največje sile, ki nastopajo na prvi osi, ob zaviranju transtejnerja.

Izračuni za TT poti*	
Vpliv prometne obremenitve v globino – ED (mm)	1272
Faktor vpliva koles	1,03
Efektivna osna obremenitev vozila	344 KN
Relativni odmik zunanega kolesa od osi dvigala	5,3 m
Relativni odmik notranjega kolesa od osi dvigala	3,2 m

Zaviralni faktor notranjega kolesa	±0,302
Zaviralni faktor zunanjega kolesa	1,5
Vpliv osne obremenitve RTG na posamezno kolo v smeri vožnje – 1.kolo	516 KN
Vpliv osne obremenitve RTG na posamezno kolo v smeri vožnje – 2.kolo	448 KN
Vpliv osne obremenitve RTG na posamezno kolo v smeri vožnje – 3.kolo	240 KN
Vpliv osne obremenitve RTG na posamezno kolo v smeri vožnje – 4.kolo	172 KN
Ekvivalentno število prehodov posameznega kolesa v odvisnosti od sprednjega kolesa	1
– 1. kolo	
Ekvivalentno število prehodov posameznega kolesa v odvisnosti od sprednjega kolesa	0,59
– 2. kolo	
Ekvivalentno število prehodov posameznega kolesa v odvisnosti od sprednjega kolesa	0,06
– 3. kolo	
Ekvivalentno število prehodov posameznega kolesa v odvisnosti od sprednjega kolesa	0,02
– 4. kolo	
Število prehodov RTG v 10 letih (izračun po *)	1,83 X 10 <sup>6</sup>
Potreben debelinski index	12,54

Razpredelnica 12: Prikaz izračunanih posebnih obremenitev za transtejner.

\* izračunano po literaturi: Knapton, J. 2012. Port and Industrial Pavement Design with Concrete Pavers, ICPI

V razpredelnici 13 so predstavljeni podatki o obremenitvi na točki ležišča, za en standardni kontejner 1 TEU oziroma 2 TEU, v kombinaciji z višinama 5+1 oziroma 6+1 kontejnerjev:

obtežba kontejnerjev na podlago					
	1 TEU		2 TEU		enota
teža	30,48	30,48	32,50	32,50	ton
	304.800,00	304.800,00	325.000,00	325.000,00	N
reducirana teža 60%	182.880,00	182.880,00	195.000,00	195.000,00	N
5+1 (6+1)	1.097.280,00	1.280.160,00	1.170.000,00	1.365.000,00	N
nogica	183,00	183,00	183,00	183,00	cm <sup>2</sup>
	0,02	0,02	0,02	0,02	m <sup>2</sup>
4 nogice	0,07	0,07	0,07	0,07	m <sup>2</sup>
obtežba	teža/površina	teža/površina	teža/površina	teža/površina	
	14.990.163,93	17.488.524,59	15.983.606,56	18.647.540,98	N/m <sup>2</sup>
	14,99	17,49	15,98	18,65	MPa
upoštevano	15	17,5	16	18,7	MPa

Razpredelnica 13: Prikaz izračunanih tlačnih sil za višino 5+1 in 6+1 ter za 1 TEU in 2 TEU.



## 6. Poskusna polja

Pri izvedbi poskusnih polj se bo smiselno upoštevala tehnična specifikacija TSC 06.740: 2003 Gradnja poskusnih polj, ki je bila ravno za tovrstne namene v letu 2003 izdana s strani Ministrstva za promet.

Skupna površina poskusnega polja je znaša 1.372 m<sup>2</sup>.

Poskusna polja bodo obravnavala 3 značilne površine kontejnerskega terminala in sicer:

- skladiščne površine za kontejnerje (skupina A),
- transtejnerske poti (skupina B) in
- vozni pasovi za kamione in vlačilce (skupina C).

Okoli cementno betonskih tlakovcev se izvede linijska betonska gred dimenzij 30 x 27 cm. Na stiku tlakovcev z betonskim poskusnim poljem je potrebno zagotoviti dilatacijo, ki bo preprečila vpliv tlakovcev na betonsko konstrukcijo (greda ločena z dilatacijo).

### 6.1. Izhodišča in dimenzije poskusnih polj

Skupna površina poskusnega polja je 49 x 28 m oziroma 1.372 m<sup>2</sup>.

Parcialni obsegi in tlorisi posameznih poskusnih polj so naslednji:

Poskusno polje	Dimenzija (m)	Površina (m <sup>2</sup> )
A1	26,4 X 10,02	264,528
A2	22,6 X 10,02	226,452
A3	26,4 X 9,7	256,08
A4	22,6 X 9,7	219,22
<b>Skupaj</b>		<b>966,28</b>
B1	26,4 X 2,48	65,472
B2	22,6 X 2,48	53,048
B3	26,4 X 2,5	66
B4	22,6 X 2,5	65,5
<b>Skupaj</b>		<b>244,02</b>
C1	26,4 X 3,3	87,12
C2	22,6 X 3,3	74,58
<b>Skupaj</b>		<b>161,70</b>
<b>Površina celotnega poskusnega polja</b>	<b>49 X 28</b>	<b>1372,00</b>

Razpredelnica 14: površina posameznega poskusnega polja.

## 6.2. Poskusna polja za skladiščne površine

A - SKLADIŠČNE POVRŠINE - površina 966 m <sup>2</sup>			
Variante	Opis	Voziščna konstrukcija	Debelina plasti (cm)
A1	Kombinirano armirana cementno betonska (KACB) skladiščna voziščna konstrukcija	Cementni beton C 35/45	27
		Armatura fi 6 spodaj in fi 6 zgoraj na kritičnih robnih območjih betonske plošče ter vlakna mikroarmature + mozniki	
		AC 22 base B 50/70 A1/A2	6
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>63</b>
A3	Mikroarmirana cementno betonska (MACB) skladiščna voziščna konstrukcija	Cementni beton C35/45	27
		vlakna mikroarmature + mozniki	
		AC 22 base B 50/70 A1/A2	6
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>63</b>
A2	Skladiščna voziščna konstrukcija iz betonskih tlakovcev	Cementno betonski tlakovci C35/45, dimenzij 20 x 20 cm, debeline 14 cm, ali podobno (*)	14
		Uretansko ali podobno polnilo za tesnitev tlakovcev	
		Kameni agregat 4/8 mm	4
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>48</b>
A4	Poltoga plast (drenažni asfalt) zapolnjen s samozalivno polimerno modificirano cementno malto)	PA 11 PmB 25/55-65 + cementno polnilo	5
		AC 22 bin PmB 10/40-60 + dodatek NV	8
		AC 32 base PmB 25/55-65 A1/A2	9
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>52</b>

Razpredelnica 15: Sestava poskusnih polj skladiščnih konstrukcij pod kontejnerji.

(\*) Uporabi se tlakovce dimenzij 20 x 20 x 14cm, skladiščni z SIST EN 1338:2003, SIST EN 1338:2003/AC:2006 Anex J, C, F in E. Tlačna trdnost tlakovca mora dosegati 50 MPa, s sistemom zaklinjanja distančnikov KEOPS+ ali podobno.

## 6.3. Poskusna polja za transtejnerske poti

B - TRANSTEJNERSKE POTI - površina 244 m <sup>2</sup>			
Variante	Opis	Voziščna konstrukcija	Debelina plasti (cm)
B1	Kombinirano armirana cementno betonska (KACB) voziščna konstrukcija	Cementni beton C35/45	27
		Jeklena mrežna armatura fi 6/100x100 mm spodaj in fi 6 zgoraj ter vlakna mikroarmature + mozniki + »U« zanke na gibljivih (konstrukcijskih) dilatacijah	
		AC 22 base B 50/70 A1/A2	6
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>63</b>

B2	Mikroarmirana cementno betonska (MACB) voziščna konstrukcija	Cementni beton C35/45	27
		vlakna mikroarmature + mozniki + »U« zanke na gibljivih (konstrukcijskih) dilatacijah	
		AC 22 base B 50/70 A1/A2	6
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>63</b>
B3	Poltoga plast (drenažni asfalt zapolnjen s samozalivno polimerno modificirano cementno malto)	PA 11 PmB 25/55-65 + cementno polnilo	5
		AC 22 bin PmB 10/40-60 + dodatek NV **	8
		Armaturna mreža	
		AC 32 base PmB 25/55-65 A1/A2	9
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>52</b>
B4	Asfalt	SMA 8 PmB 25/55-65 + dodatek NV **	3,5
		AC 22 bin PmB 10/40-60 + dodatek NV **	8
		Armaturna mreža	
		AC 32 base PmB 25/55-65 A1/A2 NB ***	10
		Cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>51,5</b>

Razpredelnica 16: Sestava poskusnih polj voziščnih konstrukcij na transtejnerski poti.

\*\*NV = dodatek za znižanje viskoznosti pri visokih temperaturah in za povečanje togosti pri nizkih temperaturah

\*\*\* NB = dodatek naravnega bitumna, 10% + BIT 50-70, 90%

#### 6.4. Poskusna polja za ceste

C - VOZNI PASOVI - površina 150 m <sup>2</sup>			
Variante	Opis	Voziščna konstrukcija	Debelina plasti (cm)
C1	Voziščna konstrukcija za izredno težke obremenitve	SMA 8 PmB 25/55-65 A2 + dodatek NV **	3,5
		AC 32 base PmB 25/55-65 A1/A2 NB ***	12
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>45,5</b>
C2	Voziščna konstrukcija za izredno težke obremenitve	AC 11 surf PmB 25/55-65 A2 + dodatek NV **	4
		AC 22 bin PmB 25/55-65 A1/A2 + dodatek NV **	8
		AC 32 base PmB 25/55-65 A1/A2	9
		Obstoječa cementna stabilizacija CS 32	30
		<i>skupna debelina VK</i>	<b>51</b>

Razpredelnica 17: Sestava poskusnih polj voziščnih konstrukcij na voznih pasovih.

\*\*NV = dodatek za znižanje viskoznosti pri visokih temperaturah in za povečanje togosti pri nizkih temperaturah

\*\*\* NB = dodatek naravnega bitumna, 10% + BIT 50-70, 90%

## 7. Program kontrole kakovosti

Kontrola kakovosti se izvaja po ustaljenih postopkih, ki so opisani v citirani tehnični regulativi glede na vrsto del, ki se bodo izvajala.

Za gradbene proizvode je potrebno predložiti ustrezna dokazila o kakovosti oziroma izjave o lastnostih.

Za gradbene polproizvode, kot sta beton in asfalt je potrebno v tehnološkem elaboratu (TE) predložiti vsa potrebna dokazila o vhodnih materialih in recepturah asfaltnih zmesi ter betonskih mešanic.

Program kontrole kakovosti se pripravi skladno z Izhodišči za pripravo programa povprečne pogostosti preskusov za notranjo kontrolo asfaltnih in betonskih del – prilogi 5 in 7. Obe prilogi dajeta izvajalcu napotke glede priprave programov notranje kontrole kakovosti.

Izvajalec del je skupaj s svojimi proizvajalci dolžan pripraviti program notranje kakovosti in ga skupaj s TE predložiti v potrditev Inženirju (nadzorniku).

Naročnik bo za vsa dela zagotovil ustrezno nadzorstvo po Gradbenem zakonu in dodatno zunanjo kontrolo kakovosti, kot se opravlja pri zahtevnejših infrastrukturnih objektih.

Izvajalec je dolžan predati rezultate notranje kontrole naročniku in izvajalcu zunanje kontrole, ki bo pripravil končno poročilo o doseženi kakovosti.

Izvajalec je dolžan za vse vrste del zagotoviti notranjo kontrolo kakovosti, še posebej pa zagotoviti notranjo kontrolo betonskih in asfaltnih del, oboje na svojih ali najetih laboratorijih in/ali dodatno na laboratorijskih napravah.

### 7.1. Notranja kontrola kakovosti betonskih del

Beton za izdelavo KACB in MABC plošč poskusnih polj objekta se bo dobavljal iz za sedaj, ko še ni izbran izvajalec betonskih del, nepoznane betonarne. Za vse uporabljene osnovne materiale mora proizvajalec betona imeti ustrezne certifikate o ustreznosti posameznih materialov. Ravno tako bo moral predhodno podati certifikat proizvodne sposobnosti izbrane betonarne.

Tekoče preiskave kamenega agregata, cementa in proizvedenega svežega betona se izvajajo pri proizvajalcu betona. Tekoče preiskave tlačne trdnosti in vodotesnosti (odpornosti proti prodoru vode) strjenega betona na vzorcih odvzetih na gradbišču se bodo izvajale v laboratoriju izvajalca gradbenih del oziroma pri izbrani pooblašeni instituciji. Rezultati posameznih meritev preskusov se bodo vrednotili in dali v izdelavo končne ocene v prej omenjeno, za ta dela, pooblašeno institucijo.

#### **Kontrola kakovosti na mestu vgrajevanja**

Na gradbišču se bo izvajala redna sistematična notranja kontrola v skladu z vzpostavljenim sistemom kontrole kakovosti, ki jo ima vpeljano izbrani izvajalec in to skladno s predvidenim obsegom del.

Investitor, izvajalec oz. v tem primeru naročnik in pooblašeni inštitut, ki bo jemal reprezentativne vzorce ter podal končno poročilo o doseženi kakovosti svežih in strjenih vgrajevanjih ter vgrajenih betonov se v soglasju z odgovornim projektantom in nadzornim organom lahko dogovorijo o dodatnih preiskavah betonov v smislu spremljanja priraščanja trdnosti betona med gradnjo oz. med posameznimi fazami vgrajevanja betonov ter eventualno tudi preskus – laboratorijskih meritev krčenja betona.

## Notranja kontrola kakovosti izvajalca

Za konstrukcijo, ki sodi v 2. izvedbeni razred je predvidena samokontrola in notranja kontrola izvajalca del. Izvajala se bo sistematična kontrola del na vseh konstrukcijskih elementih, ki so posebej pomembni za nadaljnje odločitve glede nosilnosti in trajnosti cementno betonskih konstrukcij, ki se bodo gradile na novem območju kontejnerskega terminala.

Notranjo kontrolo sestavljajo vizualni pregledi ter sistematične redne meritve oz. preskusi, ki morajo biti skladni z načrtom kontrole. V imenu izvajalca jih bo opravljala za ta dela ustrezno usposobljena oseba.

### Potrebni pregledi in preskusi posameznih vrst betonov:

- pregled dobavnice vsake dobavljene količine betona
- merska kontrola vsakega drugega agitatorja in vizualen pregled konsistence vsake dobavljene količine betona
- merska vsebnost zraka v mikroaeriranih betonih – predvideno je merjenje vsebnosti zračnih por in to vsaki dan betoniranja, obvezno najmanj enkrat na začetku, na betonarni in nato na mestu vgradnje, v primeru nedoseganja projektirane vsebnosti por pa še naprej dokler ne bo dosežena a zahtevana stopnja vsebnosti por na gradbišču
- tlačna trdnost po planu odvzema vzorcev
- odpornost proti prodoru vode PV (VDT) po planu odvzema vzorcev

### Notranja kontrola proizvajalca cementnobetonskih tlakovcev

V okviru notranje kontrole mora proizvajalec v svojem obratu opraviti naslednje preskuse:

- sveži beton: kontrola v/c vrednosti,
- strjeni beton tlakovcev: prostorninsko maso, tlačno in prečno razcepno ter upogibno trdnost vodo vpojnost.

## 7.2. Notranja kontrola kakovosti asfalterskih del

V prilogi 5 so Izhodišča za pripravo programa povprečne pogostosti preskusov za notranjo kontrolo asfalterskih del. Program predstavlja popis preskusov, ki jih mora za posamezno vrsto asfaltnih zmesi izvesti izvajalec in vsebujejo:

- Osnovne preskuse zmesi in plasti po Marshallu za vse vrste uporabljenih asfaltnih zmesi. Skupaj je predvidena uporaba 7. različnih asfaltnih zmesi, brez upoštevanja spremenjenih veziv. V dogovoru z nadzornikom bo izvajalec izveden 7 osnovnih preskusov asfaltnih zmesi.
- Dinamične preskuse za
  - o **Obrabno plast:** togost, utrujanje, preskusi pri nizkih temperaturah, tvorba kolesnic
  - o **Vezno plast:** togost, utrujanje, tvorba kolesnic
  - o **Nosilno plast:** togost, utrujanje

Izvajalec v ponudbi predvidi stroške za izvedbo tako osnovnih kot dinamičnih preiskav.

## 7.3. Zunanja kontrola betonerskih in asfalterskih del

Naročnik bo zunanjo kontrolo oddal laboratoriju z akreditiranimi preiskavami.

Pri skladiščni površini A2 izdelani z betonskimi tlakovci, izbrani izvajalec del poskrbi, da se na vsakih 55 m<sup>2</sup>, na gradbišču, odvzame po 6 tlakovcev, kar skupno pomeni 24 tlakovcev, ki se preiščejo na prostorninsko maso, tlačno, prečno razcepno in upogibno trdnost ter vodovpojnost, ravno tako v laboratoriju z akreditiranimi preiskavami v sklopu zunanje kontrole kakovosti.

## 8. Zahteve za gradnjo

### 8.1. Organizacija gradbišča

Izvajalec mora skladno z zakonodajo in dokumentacijo naročnika pripraviti Načrt organizacije gradbišča. V načrtu mora poleg ostalega upoštevati:

- Naročnik bo omogočil izvajalcu, da uporabi servisni prostor za obračanje dvigal RTG za potrebe gradbišča.
- Varnostni načrt bo pripravil naročnik, izvajalec pripravi organizacijo gradbišča.
- Gradbišče mora biti z ograjo omejeno in ločeno od ostalih površin kontejnerskega terminala.

### 8.2. Zahteve za nevezane nosilne plasti

zahtevane vrednosti deformacijskih modulov			
Vrsta zmesi kamnitih zrn	Ev2 (MN/m <sup>2</sup> )	Ev2/Ev1	Evd (MN/m <sup>2</sup> )
Drobljena ali mešana	≥ 150 (120)	≤ 2,0	≥ 70 (55)

Razpredelnica 18: Zahtevane vrednosti deformacijskih modulov na tamponskem sloju.

- Lastnosti in vgradnja vseh tamponskih plasti mora biti v skladu s tehnično specifikacijo za ceste TSC 06.200:2003 (Nevezane nosilne in obrabne plasti).
- Lastnosti in vgradnja cementne stabilizacije mora biti v skladu s tehnično specifikacijo za ceste: TSC 06.320:2001 (Vezane spodnje nosilne plasti s hidravličnimi vezivi). V kolikor je material pri izkopu ustrezen za vgradnjo cementne stabilizacije, se le-ta lahko vgradi.
- Lastnosti ojačitvene mreže iz karbonskih vlaken, ki se vgradi v sloj med vezno in nosilno plastjo: Natezna trdnost > 200 kN/m v vsaki smeri x in y
- Lastnosti in vgradnja poltoge obrabne plasti mora biti v skladu z avstrijskimi smernicami RVS 08.16.03 Anforderungen an halbstarre Deckschichten (HSD) (Zahteve za poltrde obrabne plasti).
- Lastnosti in vgradnja vseh asfaltnih plasti mora biti v skladu s tehnično specifikacijo za ceste: TSC 06.300/06.410:2009 (Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti).

### 8.3. Odvodnjavanje

Odvajanje površinskih meteornih voda je na obstoječih površinah urejeno v sistem kanalet in cestnih požiralnikov. Pred odstranitvijo obstoječega zgornjega ustroja mora izvajalec napraviti geodetske posnetke obstoječega stanja. Na osnovi teh posnetkov bo izvedeno odvodnjavanje površin iz poskusnih polj.

## 9. Prometna signalizacija

Na območju poskusnih polj poteka promet po vzdolžnih cestah (B1, B2, B3). Vse ločilne neprekinjene (5111) ter ločilne prekinjene črte (5121) so širine  $\bar{s} = 15$  cm in v tankoslojni izvedbi bele barve, razen na površinah dvigal RTG, ki so označena z rumeno barvo.

Izvajalec mora pred odstranitvijo obstoječega zgornjega ustroja narediti posnetek številčenja obstoječih celic, ki ga bo uporabil za izvedbo na poskusnih poljih. Horizontalna signalizacija na območju skladiščnih blokov je podrobneje obdelana v detajlu št. G.151.9 PZI za III. in VI. fazo – Elea oktober 2018.

Odvzem prednosti in obvezne oz. možne smeri vožnje se prav tako označijo s horizontalno signalizacijo, skladno s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (U.L. RS, št. 99/15).

### 9.1. Horizontalna prometna signalizacija

Povsod se izvedejo tankoslojne označbe.

Materiali, ki jih bo izvajalec del uporabljal, morajo zagotavljati, da bodo karakteristike izvedenih označb izpolnjevale spodnje pogoje

Lastnosti označb na vozišču (velja za tankoslojne materiale)	Barvne označbe
svetlostni faktor	B3
drsnost	S1
nočna vidnost v suhem	R2
nočna vidnost v mokrem	RW0

Razpredelnica 19: Lastnosti označb na vozišču

- Tankoslojne označbe na vozišču so izdelane strojno iz enokomponentne barve, debelina nanosa enega suhega sloja barve mora znašati  $250 \mu\text{m}$ . Na svežo barvo se posuje  $250 \text{ g/m}^2$  steklenih reflektirajočih kroglic, ki dosežajo  $100 \text{ mod/lux/m}^2$ .
- Barvane označbe na vozišču morajo zagotavljati lastnosti minimalno 1 leto od dneva drugega nanosa.
- Barva je enokomponentna in se na vozniških poteh nanaša dvakrat v presledku treh mesecev, na skladiščnem območju pa se izvede le en nanos barve.
- Mesto za obračanje dvigala RTG dimenzij  $5,0 \times 2,0$  m se označi z rumeno črto širine  $\bar{s} = 30$  cm. Detajl je podrobneje obdelan v risbi št. G. 151.8 – PZI za III. in VI. fazo – Elea, oktober 2018. Izvajalec naj obstoječe stanje posname pred uporabo tega prostora za gradbišče.

#### 9.1.1. Na kontejnerskem terminalu se zarišejo

- Vzdolžne bele črte širine  $\bar{s} = 15$  cm (vodilne črte na cestah ter vozniških in nakladalnih pasovih) oz.  $\bar{s} = 12$  cm na mestu mreže za postavitve kontejnerjev.
- Med sosednjima kontejnerjema istega polja se zariše belo črto v debelini  $2 \times 12$  cm.
- Vodilne črte obratovalnega pasu dvigala RTG se zaradi ločitve od ostalih oznak zarišejo z rumeno v širini  $\bar{s} = 15$  cm.
- Prav tako se z rumeno črto v širini  $\bar{s} = 12$  cm označi prostori za servisne površine transtejnerjev, ki bo uporabljena za gradbišče in jih bo potrebno po zaključku obnoviti.
- Napisi na servisnih površinah se izvedejo s predpisanim tipom pisave, z višino znakov 1 m.

- Številčenje celic mreže za postavitev kontejnerjev se izvede v beli barvi s števili v vzdolžni smeri in s črkami v prečni. Uporabi se predpisan tip pisave z višino znakov 1,0 m.
- Pred nakladalnimi pasovi se prav tako označi številko celice z višino znakov 0,4 m v beli barvi.

## 9.2. Označbe poskusnih polj

Vsako poskusno polje se označi s talno signalizacijo. Označijo se meje posameznega poskusnega polja in posamezno poskusno polje z v tem PZI uporabljenimi oznakami v velikosti velikih označb skladiščnih površin.



## 10. Priloge

Priloga 1 – Specifikacije za asfalterška, betonerska in ostala dela

Priloga 2 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za B3

Priloga 3 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za B4

Priloga 4 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za C1

Priloga 5 - Analitični izračun asfaltne voziščne konstrukcije za C2

Priloga 6 - Izhodišča za pripravo programa povprečne pogostosti preskusov za notranjo  
kontrolno asfalterških del

Priloga 7- Navodilo za izdelavo Tehnološkega elaborata pri izvedbi poskusnih polj v Luki Koper

Priloga 8 - Izhodišča za pripravo programa povprečne pogostosti preskusov za notranjo  
kontrolno betonerskih del

T2	POPIS DEL
----	-----------

OPOMBA:

1. Ponudnik za vsako postavko ponudi specificirani material ali material z vsaj enakimi karakteristikami
2. Elementi posameznih postavk (detajli) so prikazani v grafičnih prilogah in specifikacijah

<b>G</b>	<b>GRAFIČNI PRIKAZI</b>
----------	-------------------------

G 1	Pregledna situacija – lokacija poskusnih polj	M 1 : 1000
G 2	Situacija poskusnih polj	M 1 : 200
G 3	Zakoličbena situacija	M 1 : 200
G 4.1	Dispozicija dilatacij KAB ploščadi (A1,A3)	M 1 : 100
G 4.2	Dispozicija dilatacij KAB vozišča TT poti (B1,B2)	M 1 : 100
G 5.1	Karakteristični prečni profili KPP1-1, KPP1-2	M 1 : 200
G 5.2	Karakteristični prečni profili KPP2-1, KPP2-2	M 1 : 200
G 6.1	Opažno - armaturni načrt KAB ploščadi (A1) – spodnja cona in robna armatura	M 1 : 50
G 6.2	Opažno - armaturni načrt KAB ploščadi polja (A1) – zgornja cona	M 1 : 50
G 7	Opažno - armaturni KAB vozišča TT poti (B1)	M 1 : 50
G 8	Opažno - armaturni načrt AB robnika – skladiščne površine (obroba tlakovcev)	M 1 : 50
G 9.1	Detajl prehodov - vzdolžni stiki: B1-A1-A3-C1-B2	M 1 : 25
G 9.2	Detajl prehodov: vzdolžni stiki B2-A2-A4-C2-B4	M 1 : 25
G 9.3	Detajl prehodov: prečni stiki B1-B2	M 1 : 25
G 9.4	Detajl prehodov: prečni stiki A1-A2	M 1 : 25
G 9.5	Detajl prehodov: prečni stiki A3-A4	M 1 : 25
G 9.6	Detajl prehodov: prečni stiki C1-C2	M 1 : 25
G 9.7	Detajl prehodov: prečni stiki B3-B4	M 1 : 25
G 10.1	Detajl dilatacije KAB ploščadi (A1,A3) – konstrukcijski (delujoči) mozničeni stik	M 1 : 10
G 10.2	Detajl dilatacije KAB ploščadi (A1,A3) – delovni (vtisnjeni) mozničeni vzdožni stik	M 1 : 10
G 10.3	Detajl dilatacije KAB ploščadi (A1,A3) – navidezni (vrezani) stik	M 1 : 10
G 11.1	Detajl dilatacije KAB vozišča TT poti (B1,B2) – konstrukcijski (delujoči) mozničeni stik	M 1 : 10
G 11.2	Detajl dilatacije KAB vozišča TT poti (B1,B2) – navidezni (vrezani) stik	M 1 : 10
G 12.1	Detajl dilatacije AB grede	M 1 : 10