

**Poročilo: 154-KON-22**

Datum: 09.06.2022

## **ELABORAT DETAJLNEGA PREGLEDA PREMOSTITVENEGA OBJEKTA**

**OBJEKT:** Detajlni pregled nadvoza VA0417 (Ižanska cesta) na AC-A1, Ljubljana, odsek 0018 in 0618  
(Dolenjska cesta – Barjanska cesta), v KM 2,970

**NAROČNIK:** Promico družba za projektiranje, inženiring in svetovanje d.o.o., Dunajska cesta 106, 1000  
Ljubljana

**NAROČILO:** Naročilnica št. 09/2022 z dne 11.4.2022 (nalog Igmata: 183/22)

**Vodja oddelka za konstrukcije:**  
dr. Gregor Trtnik, univ.dipl.inž.grad.

**Direktor:**  
Janez Prosen, univ.dipl.inž.grad.

## Vsebina

1	UVOD .....	8
1.1	Splošno .....	8
1.2	Glavne aktivnosti detajlnega pregleda.....	9
1.3	Konstrukcijska zasnova premostitvenega objekta.....	10
1.3.1	Konstrukcija objekta.....	10
1.3.2	Stanje objekta .....	11
1.4	Oznake posameznih konstrukcijskih elementov .....	11
1.5	Struktura elaborata .....	13
2	OPIS POSAMEZNIH PREISKAV .....	14
2.1	Detajlni vizualni pregled elementov premostitvenega objekta.....	14
2.1.1	Splošno .....	14
2.1.2	Popis poškodb.....	14
2.2	Odvzem vzorcev betona .....	15
2.3	Porušna preiskava tlačnih trdnosti vgrajenega betona.....	15
2.4	Določitev prostorninske mase vgrajenega betona .....	15
2.5	Neporušna sklerometrična preiskava tlačne trdnosti in homogenosti betona, ugotovitev delaminacij z metodo potrkavanja.....	15
2.6	Preiskava vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonizacije betona .....	16
2.7	Kontrola razporeda armature ter debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo .....	16
2.8	Preiskava odtržne trdnosti betona.....	17
3	UGOTOVITVE DETAJLNEGA PREGLEDA .....	18
3.1	Splošno .....	18
3.2	Podporna konstrukcija.....	19
3.2.1	Podporniki PO1 do PO16 .....	19
3.3	Prekladna konstrukcija .....	26
3.3.1	Vzdolžni nosilci VN1_1 do VN15_5 .....	26
3.3.2	Prečniki PR1 do PO30.....	29
3.3.3	Armiranobetonska plošča - ABPL.....	30
3.4	Krov objekta.....	31
3.4.1	Cestišče - CES .....	31
3.4.2	Robna venca - RV1 in RV2.....	32
3.4.3	Hodnika za pešce - HOD1 in HOD2 .....	33
3.5	Oprema in okolica objekta .....	33

3.5.1	Dilatacije - DIL1, DIL2, DIL3 in DIL4 .....	33
3.5.2	Ležišča – LEŽ1_1 do LEŽ30_5 .....	34
3.5.3	Ograje – OGR1 in OGR2 .....	35
3.5.4	Ostala oprema - OPR.....	35
4	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV .....	37
4.1	Odvzem valjastih vzorcev betona, preiskava homogenosti, tlačne trdnosti in prostorninske mase betona .....	37
4.2	Neporušna sklerometrična preiskava tlačne trdnosti betona .....	39
4.3	Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu, stopnja karbonizacije betona .....	41
4.5	Kontrola mehke armature.....	44
4.5.1	Debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo, razpored armature.....	44
4.7	Održna trdnost vgrajenega betona .....	51
4.8	Kontrola stanja prednapetih kablov v vzdolžnih nosilcih .....	52
5	ZAKLJUČEK.....	53

## Kazalo slik

Slika 1-1 Pogled na podporno in prekladno konstrukcijo premostitvenega objekta VA0417. Fotografija je zajeta v nasprotni smeri od naraščanja stacionaže avtocestnega odseka 0018 in 0618 na AC-A1, Ljubljana. ....	7
Slika 1-2 Pogled na podporno in prekladno konstrukcijo premostitvenega objekta VA0417. Fotografija je zajeta iz desne strani objekta v smeri naraščanja stacionaže avtocestnega odseka 0018 in 0618 na AC-A1, Ljubljana.....	8
Slika 1-3 Pogled na vozišče v smeri naraščanja odseka lokalne ceste 212544 (Ižanska cesta) preko premostitvenega objekta VA0417 (pogled iz desne smeri glede na smer naraščanja stacionaže odseka avtoceste AC A1). ....	8
Slika 3-1 Lastnoročna postavitev lop in skladišč pod konstrukcijo nadvoza .....	17
Slika 3-2 Pozidava skladišča ob mostni konstrukciji .....	17
Slika 3-3 Zamakanje grede podpornika PO4 po celotni gredi.....	19
Slika 3-4 Mesto močnega zamakanja ob dilataciji robnega venca nad podpornikom PO4.....	19
Slika 3-5 Zamakanje grede podpornika PO5 pod nosilcem VN4. ....	19
Slika 3-6 Močno zamakanje na dilataciji robnega venca RV2.....	19
Slika 3-7 Zamakanje grede podpornika PO6.....	20
Slika 3-8 Močno zamakanje grede podpornika PO7 nad stebrom 1. ....	20
Slika 3-9 Razpoka na omejevalcu pomikov ob VN1. ....	20
Slika 3-10 Korozija armature na gredi podpornika PO8. ....	21
Slika 3-11 Pogled na podpornik PO9. ....	21
Slika 3-12 Intenzivnejše zamakanje grede podpornika pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5. ....	21
Slika 3-13 Močno zamakanje podpornika PO10 pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5. ....	22
Slika 3-14 Zamakanje pod nepravilno pozicionirano cevjo odvodnjavanja.....	22
Slika 3-15 Močno zamakanje grede podpornika PO11 .....	22
Slika 3-16 Močno zamakanje stebra podpornika PO11 .....	22
Slika 3-17 Močno zamakanje podpornika PO11 pod vzdolžnima nosilcema VN2 in VN3. ....	23
Slika 3-18 Močno zamakanje podpornika PO11 pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5. ....	23
Slika 3-19 Prelomljen potresni blok na podporniku PO13 med vzdolžnima nosilcema VN3 in VN4.....	23
Slika 3-20 Manj intenzivno mesto zamakanja na podporniku PO14. ....	23
Slika 3-21 Luščenje zaščitnega sloja betona in korozija armature na ležiščni blazini na podporniku PO15. ....	24
Slika 3-22 Luščenje zaščitnega sloja betona in korozija armature na omejevalcu pomika na podporniku PO15. Vidno je tudi zamakanje v zgornji površini grede. ....	24

Slika 3-23 Zablatenost in zamočenost krajnega opornika. ....	24
Slika 3-24 Počen potresni blok med VN3 in VN4. ....	24
Slika 3-25 Razpokanost, odpadanje betona in korozija armature na betonskem bloku pod ležiščno blazino. ....	25
Slika 3-26 Odstopanje zaščitne plasti betona na krajnem podporniku PO16. ....	25
Slika 3-27 Zamakanje grede ter korozija armature v VN5_2 nad ležiščem. ....	26
Slika 3-28 Zamakanje grede ter korozija armature v VN6_2 nad ležiščem. ....	26
Slika 3-29 Korozija stremenske armature na VN8_4. ....	26
Slika 3-30 Luščenje zaščitnega sloja betona nad voziščem avtoceste. ....	26
Slika 3-31 Mehanske poškodbe od udarcev vozil na nosilcu VN9_3. ....	27
Slika 3-32 Korozija armature na nosilcu VN14_1 nad podporo PO15. ....	28
Slika 3-33 Prečna (vertikalna) razpoka v vzdolžnem nosilcu VN15_1 v stojini. ....	28
Slika 3-34 Zamakanje prečnika PR27 med vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5. ....	29
Slika 3-35 Segregirana mesta v prečniku PR30. ....	29
Slika 3-36 Zamakanje na delovnem stiku ABPL v polju PL4. ....	30
Slika 3-37 Segregacija betona ABPL v polju PL5. ....	30
Slika 3-38 Zamakanje v armiranobetonski plošči na odsekih ABPL 11 in ABPL12. ....	30
Slika 3-39 Zamakanje v armiranobetonski plošči na odsekih ABPL 9 in ABPL10. ....	30
Slika 3-40 Razrivanje asfalta in kolesnice ob HOD2. ....	31
Slika 3-41 Razpoke različnih smeri (pretežno so prikazane vzdolžne razpoke) na asfaltni voziščne površine. ....	31
Slika 3-42 Zamakanje preko zgornjega dela robnega venca RV2. ....	31
Slika 3-43 Luščenje zaščitnega sloja betona in korozija armature na zgornjem delu robnega venca RV1. ....	31
Slika 3-44 Posedanje, kolesnice ob HOD2. ....	32
Slika 3-45 Posedanje, kolesnice ob HOD1. ....	32
Slika 3-46 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL1. ....	33
Slika 3-47 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL3. ....	33
Slika 3-48 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL2. ....	33
Slika 3-49 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL4. ....	33
Slika 3-50 Nepopolno naleganje nosilca na ležišče, razmak znaša 3 mm. ....	34
Slika 3-51 Površinsko korodiran stebriček ograje na stiku z robnim vencem. ....	34
Slika 3-52 Eno izmed redkih močno korodiranih mest na ograji za pešce OGR1 nad podpornikom PO16. ....	34
Slika 3-53 Korodirane cevi sistema odvodnjavanja na preboju ABPL8. ....	35
Slika 3-54 Korodirane cevi sistema odvodnjavanja na PO6. ....	35

Slika 4-1 Porušeni čepi izvedenih preiskav odtržne trdnosti.....	51
--	----

## Kazalo preglednic

Preglednica 3-1 Analiza poškodb.....	19
Preglednica 4-1 Lokacije odvzema valjastih vzorcev betona.....	38
Preglednica 4-2 Rezultati laboratorijskih preiskav tlačne trdnosti betona, prostorninske mase betona na odvzetih valjastih vzorcih.....	39
Preglednica 4-3 Lokacije in rezultati neporušne sklerometrične preiskave tlačne trdnosti vgrajenega betona. ....	40
Preglednica 4-4 Statistična analiza neporušne sklerometrične preiskave ocene tlačne trdnosti betona po posameznih konstrukcijskih elementih.....	41
Preglednica 4-5 Lokacije izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonizacije betona.....	42
Preglednica 4-6 Rezultati laboratorijske preiskave vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonizacije betona.....	43
Preglednica 4-7 Lokacije in rezultati neporušne preiskave debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo in razporeda armature na posameznih mestih.....	45
Preglednica 4-8 Lokacije in rezultati preiskave odtržne trdnosti. ....	51



# 1 UVOD

## 1.1 Splošno

Skladno z naročilom s strani podjetja Promico, d.o.o., Dunajska cesta 106, 1000 Ljubljana (naročilnica navedena na naslovnici tega elaborata) smo v obdobju april-junij 2022 opravili detajlni pregled premostitvenega objekta (nadvoza) z oznako VA0417 (Ižanska cesta) na AC-A1, Ljubljana, odsek 0018 in 0618 (Dolenjska cesta – Barjanska cesta), v KM 2,970. Dela so bila izvedena skladno s ponudbo Igmalt št. 521-PON-21 iz dne 24.09.2021.

Slika 1-1 prikazuje pogled podporno in prekladno konstrukcijo premostitvenega objekta VA0417 in je zajeta v nasprotni smeri od naraščanja stacionaže avtocestnega odseka 0018 in 0618 na AC-A1, Ljubljana. Slika 1-2 prikazuje pogled na podporno in prekladno konstrukcijo iz desne strani objekta in od manjše proti večji stacionaži avtocestnega odseka 0018 in 0618 na AC-A1, Ljubljana. Slika 1-3 prikazuje pogled na vozišče v smeri naraščanja odseka lokalne ceste 212544 (Ižanska cesta) preko premostitvenega objekta VA0417.

V predmetnem poročilu prikazujemo rezultate izvedenega detajlnega pregleda predmetnega premostitvenega objekta ter rezultate izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav, potrebnih za določitev dejanskega materialno tehničnega stanja premostitvenega objekta.



*Slika 1-1 Pogled na podporno in prekladno konstrukcijo premostitvenega objekta VA0417. Fotografija je zajeta v nasprotni smeri od naraščanja stacionaže avtocestnega odseka 0018 in 0618 na AC-A1, Ljubljana.*





*Slika 1-2 Pogled na podporno in prekladno konstrukcijo premostitvenega objekta VA0417. Fotografija je zajeta iz desne strani objekta v smeri naraščanja stacionaže avtocestnega odseka 0018 in 0618 na AC-A1, Ljubljana.*



*Slika 1-3 Pogled na vozišče v smeri naraščanja odseka lokalne ceste 212544 (Ižanska cesta) preko premostitvenega objekta VA0417 (pogled iz desne smeri glede na smer naraščanja stacionaže odseka avtoceste AC A1).*

## 1.2 Glavne aktivnosti detajlnega pregleda

Skladno s trenutnim stanjem objekta je bilo potrebno v detajlnem pregledu predmetnega premostitvenega objekta zajeti najmanj naslednje aktivnosti:

- detajlni pregled celotnega objekta z identifikacijo vseh poškodb in pripravo fotodokumentacije,
- izdelava popisa poškodb,
- odvzem vzorcev betona za določitev tlačnih trdnosti in gostote,

- izvedba neporušnih preiskav tlačnih trdnosti betona s preiskavo sklerometričnega indeksa in določitev morebitnih delaminacij z metodo pretrkavanja,
- odvzem vzorcev betona za ugotovitev stopnje kontaminiranosti betona s kloridi in sulfati ter stopnjo karbonizacije betona na posameznih kritičnih mestih,
- določitev debeline zaščitnega sloja betona in razporeda armature na posameznih kritičnih mestih s poudarkom na vizualno zamočenih mestih,
- izvedba preiskav odtržne trdnosti,
- ugotovitev deformacij, posedanja objekta, stabilnosti brežin in izpodkopavanja podpornikov,
- izdelava elaborata z rezultati detajlnega pregleda, splošnimi ugotovitvami za celotno nosilno konstrukcijo in izdelavo predloga načina sanacije vseh poškodovanih delov objekta.

### 1.3 Konstrukcijska zasnova premostitvenega objekta in stanje objekta

#### 1.3.1 Konstrukcija objekta

Opis konstrukcijske zasnove objekta je povzet po dokumentu Ižanka nadvoz čez AC - obstoječe stanje\_v02\_2000.dwg, ki je bil pripravljen s strani podjetja Promico d.o.o. in na podlagi izvedenega detajlnega pregleda objekta.

Premostitveni objekt je bil zgrajen kot nadvoz preko smernih avtocestnih odsekov 0018 in 0618 na AC-A1, na južni obvoznici v Ljubljani. Gre za prednapeti armiranobetonski objekt. Prekladno konstrukcijo sestavlja po pet vzdolžnih I nosilcev v vsakem izmed petnajstih prostoležečih polj. V prvem in zadnjem (petnajstem) razponu so vzdolžni nosilci klasično armirani, medtem ko so vsi ostali nosilci (locirani v poljih PL2 do PL14) prednapeti. Vzdolžni nosilci so zgoraj povezani z armiranobetonsko ploščo, ki je prekinjena na štirih mestih, kjer so vgrajene lamelne mostne dilatacije. Dilatacije so vgrajene nad podporniki PO1, PO6, PO11 in PO16. Nad podporniki so vzdolžni nosilci v prečni smeri povezani z armiranobetonskimi prečniki. Podporna konstrukcija je sestavljena iz krajnih opornikov PO1 in PO16 ter vmesnih podpornikov PO2 do PO15. Podporniki so zgrajeni iz prečnih gred, na katerih so nameščene ležiščne blazine in elastomerna ležišča, iz po dveh armiranobetonskih stebrov okroglega prereza in iz temeljnih gred. Elastomerna ležišča so vgrajena na začetku in koncu vsakega izmed prostoležečih nosilcev. Na objektu je torej vgrajenih  $(5 \times 15 \times 2 = 150)$  elastomernih ležišč. Temeljne grede so temeljene z globokim temeljenjem in sicer na dveh oz. štirih pilotih premera 150cm.

Skupna dolžina nadvoza znaša  $13,50 \text{ m} + 13 \times 19,50 \text{ m} + 13,50 \text{ m} = 280,50 \text{ m}$ . Os cestišča na nadvozu je izvedena v prečnem sklonu z radijem  $r = 1000 \text{ m}$  in seka avtocesto pod kotom  $70,9^\circ$ . Širina med zunanjsima robovoma nadvoza (vključno z robnim vencem) znaša 10,70 m, pri čemer širina vozišča

znaša 7,40m, širina levega in desnega hodnika skupaj pa 3,30 m (1,65 m + 1,65 m). Odvodnjavanje iz vozišča je izvedeno s strešnim prečnim naklonom cestišča  $\pm 1,5\%$  na vsako stran.

### 1.3.2 Stanje objekta

Leta 2017 je bil s strani Zavoda za gradbeništvo (ZAG-a Ljubljana) opravljen glavni pregled objekta in izdano poročilo o izvedenem glavnem pregledu. V zaključku tega poročila je med drugim navedeno: »Dilatacije so v slabem stanju, skozi njih zamaka po spodnji konstrukciji. Zaščitni sloj prečnikov večine podpor je pretanek in na nekaj mestih odpada; beton je na več mestih delaminiran. Prisotna je močna korodiranost stremen in nosilne armature. Podobno velja za robne vence in ležiščne blazine. Več ležišč slabo nalega. Dva betonska protipotresna bloka sta mehansko poškodovana. Asfalt vozišča in hodnika je močno razpokan. Dostop na most je stopničast. Zaščitne ograje so mestoma poškodovane in prekorodirane. Prvih dveh polj se ne da pregledati. Stanje nadvoza je slabo-2.

Zahtevani ukrepi — posebni: Izvesti detajlni pregled celotne konstrukcije. Sanirati objekt v celoti.«

## 1.4 Oznake posameznih konstrukcijskih elementov

Za lažjo predstavo in identifikacijo lokacij poškodb in preiskav smo posamezne konstrukcijske elemente objekta ustrezno označili z oznakami, ki jih konsistentno uporabljamo v celotnem elaboratu. Poimenovanje levo in desno se nanaša glede na smer naraščanja stacionaže odseka avtoceste. Številčenja delov konstrukcije si sledijo od leve proti desni oz. v kolikor so deli konstrukcije vgrajeni v smeri osi avtoceste, številčenje narašča z naraščanjem stacionaže. V poročilu za podrobnejši opis lokacij lahko uporabljamo tudi smeri neba (sever, jug, vzhod, zahod). Sledeče oznake so prav tako uporabljene v poimenovanju lokacij v tabelaričnem delu popisa poškodb v prilogi 1:

<b>ABPL1 do ABPL15</b>	Armiranobetonska plošča prekladne konstrukcije v celotnem območju premostitvenega objekta. Plošča ABPL je dodatno definirana s številko X glede na X polje prekladne konstrukcije (PL1 do PL15) v katerem se nahaja. Lahko je tudi dodatno opisana.
<b>CES</b>	Voziščni del cestišča na premostitvenem objektu (Ižanska cesta, Ljubljana).
<b>DIL1 do DIL4</b>	Dilatacije na objektu. Dilatacija DIL1 je nad podpornikom PO1, dilatacija DIL2 nad podpornikom PO6, Dilatacija DIL3 nad podpornikom PO11, dilatacija DIL4 nad podpornikom PO16.
<b>HOD1 in HOD2</b>	Hodnika za pešce na nadvozu. Hodnik HOD1 je hodnik z manjšo stacionažo (vzhodni hodnik) in hodnik HOD2 z večjo (zahodni hodnik).

<b>LEŽ1_1 do LEŽ30_5</b>	Elastomerna ležišča LEŽ pri čemer je prva številka (od 1 do 30) zaporedna številka osi v kateri se ležišče pojavlja in druga številka je številka vzdolžnega nosilca pod katerim se ležišče pojavlja. Potrebno je upoštevati dejstvo da so na vmesnih podpornikih vgrajeni po dve osi ležišč. Tako je na primer ležišče LEŽ4_5 ležišče v osi ležišč 4 (os ležišč 4 podpira vzdolžne nosilce iz polja PL2 in se nahaja na podporniku PO3) in pod vzdolžnim nosilcem VN5.
<b>OGR1 in OGR2</b>	Jeklene mostne ograde v celotnem območju premostitvenega objekta, s tem da je ograja OGR1 locirana na robnem vencu RV1 in ograja OGR2 na robnem vencu RV2.
<b>OPR</b>	Oprema premostitvenega objekta (svetila, znaki, cevovodi, vtoki, pokrovi jaškov/vtokov, napeljave in druga oprema, ki ni ločeno obravnavana).
<b>PL1 do PL15</b>	Polja prekladne konstrukcije od PL1 do PL15. Polje PL1 je južno polje, to je levo polje glede na smer stacionaže avtoceste. Polje PL15 je severno polje oz. desno polje glede na smer naraščanja stacionaže avtoceste.
<b>PO1 do PO16</b>	Elementi podporne konstrukcije. Podpornika PO1 in PO16 sta krajna podpornika, ostali (PO2 - PO15) pa so vmesni podporniki. Pri čemer je PO1 levi (južni) podpornik in PO16 desni (severni) podpornik gledano na smer naraščanja stacionaže AC.
<b>PR1 do PR30</b>	Prečniki v nivoju vzdolžnih nosilcev so pozicionirani nad podporniki, s tem je prečnik PR1 lociran na podporniku PO1
<b>RV1 in RV2</b>	Robna venca. Robni venec RV1 je robni venec z manjšo stacionažo (vzhodni) in RV2 je robni venec z večjo stacionažo (zahodni) glede na odsek avtoceste AC A1.
<b>VN1_1 do VN15_5</b>	Vzdolžni nosilci VN pri čemer prva izmed številke označuje polje v katerem je nosilec vgrajen druga pa mesto nosilca v posameznem polju glede na smer naraščanje avtoceste. Nosilec z oznako VN13_4 je na primer nosilec, ki je lociran v polju PL13 in je četrti v smeri naraščanja stacionaže AC. V kolikor je poimenovanje prikazano v obliki VN <sub>x</sub> je x številka ki označuje pozicijo nosilca glede na naraščanje stacionaže.
<b>ST1 in ST2</b>	Steber ST1 in ST2 sta stebra podpornikov PO1 do PO16, s tem da je posamezen ST1 steber z manjšo in ST2 steber z večjo stacionažo.
<b>TER</b>	Teren, ki se nahaja v okolici objekta.



## 1.5 Struktura elaborata

Elaborat je vsebinsko smiselno strukturiran v več ločenih poglavij. Prvo poglavje je splošno in navaja predmet naročila, glavne aktivnosti detajlnega pregleda, konstrukcijsko zasnovo objekta, poimenovanje delov konstrukcije in strukturo elaborata. V drugem poglavju podajamo opis posameznih izvedenih preiskav in njihov namen. Tretje poglavje podaja rezultate detajlnega vizualnega pregleda objekta, pri čemer so zaradi preglednosti le-ti ločeni po posameznih glavnih (konstrukcijskih) elementih objekta. V četrtem poglavju podajamo lokacije in rezultate izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav in v petem poglavju zaključke. Sestavni del elaborata sta tudi priloga 1 (popis poškodb) in priloga 2 (fotodokumentacija).

## 2 OPIS POSAMEZNIH PREISKAV

### 2.1 Detajlni vizualni pregled elementov premostitvenega objekta

#### 2.1.1 Splošno

Pred izvedbo preiskav smo opravili detajlni vizualni pregled objekta s popisom poškodb, ki smo ga ločili na pregled spodnjega dela konstrukcije (podporna konstrukcija), pregled prekladne konstrukcije in pregled zgornjega dela konstrukcije (vozišče in oprema objekta, dostopna iz cestišča nadvoza).

Ob pregledu smo identificirali vse poškodbe konstrukcije in njenih delov, ki bi lahko kakorkoli vplivale na trajnost, stabilnost in/ali nosilnost ter varnost uporabe objekta oziroma njegovih delov ter določili optimalna (reprezentativna) mesta izvedbe posameznih terenskih in laboratorijskih preiskav konstrukcije in vgrajenih materialov. Izdelali smo obsežno fotodokumentacijo ter popis poškodb na vseh elementih objekta. Glavni del fotodokumentacije je predmet tega elaborata, vso fotodokumentacijo pa hranimo na sedežu podjetja.

#### 2.1.2 Popis poškodb

Popis in fotodokumentacija poškodb sta prikazana v prilogah tega elaborata. V popisu poškodb so vsebovani naslednji podatki o posamezni poškodbi: (1) oznaka poškodbe, (2) lega poškodbe, (3) vrsta poškodbe, (4) intenziteta poškodbe, (5) obseg poškodbe, (6) opis poškodbe in (7) fotografije poškodbe. Vsaka posamezna poškodba ima tako svojo zaporedno oznako s številko, lega poškodbe pa je definirana glede na konstrukcijski element, v katerem se poškodba pojavlja. Poškodbe so urejene po vrstnem redu glede na pojavljanje v posameznem konstrukcijskem elementu. Opis posamezne poškodbe je ključna informacija, v kateri je poleg morebitne dimenzije definirana tudi točnejša lokacija na konstrukcijskem elementu. Vsaka poškodba v preglednici popisa ima v stolpcu izpisane številke fotografij, na katerih se poškodba pojavlja. Oznaka fotografij je sestavljena iz štirih števil, ki se pojavljajo v zadnjem delu imena datoteke posamezne slike.

Način vrednotenja poškodb v popisu je izveden v skladu s kategorizacijo posameznih poškodb glede na intenziteto in obseg poškodbe. Za definicijo poškodbe smo uporabili izraze, ki opišejo tip poškodbe glede na njeno prezentacijo v konstrukciji in v neposredni okolici konstrukcije. Intenziteta poškodbe je definirana glede na oceno poškodbe, ki temelji na vizualni oceni oziroma je določena na podlagi preiskave z ročnim orodjem, na primer pretrkavanjem s kladivom. Lestvica intenzitete ima 5 stopenj (1 do 5), s tem da je 1 najmanjša stopnja poškodbe, ki ne pomeni nobene grožnje za konstrukcijo. Poškodba z intenziteto 5 pomeni močno poškodbo na elementu objekta, ki pomembno vpliva na trajnost, nosilnost in/ali stabilnost konstrukcijskega oziroma posameznega nekonstrukcijskega elementa. Obseg poškodb ima podobno kot intenziteta 5 stopenj, s katerimi opišemo velikostni razred posamezne poškodbe. Velikostni razred posamezne poškodbe je odvisen od tipa poškodbe in je lahko izražen v različnih enotah (m, m<sup>2</sup>,...).

## 2.2 Odvzem vzorcev betona

Iz posameznih konstrukcijskih elementov smo odvzeli valjaste vzorce betona skladno s standardom SIST EN 12504-1, ki smo jih uporabili za oceno splošne kvalitete vgrajenega betona, oceno premera morebitne vgrajene armature, oceno debeline zaščitnega sloja betona ob prisotni armaturi, preiskavo prostorninske mase betona in preiskavo tlačne trdnosti betona. Na vseh preiskanih mestih je dolžina posameznega vzorca znašala najmanj 11 cm, premer odvzetih vzorcev pa je znašal 98,8 mm. Podrobnejši opis posameznih preiskav je naveden v nadaljevanju.

## 2.3 Porušna preiskava tlačnih trdnosti vgrajenega betona

Porušna preiskava tlačnih trdnosti vgrajenega betona je bila določena na izvrtanih vzorcih valjev skladno s standardom SIST EN 12504-1:2019, točka 9. Za preiskavo je bila uporabljena Stiskalnica Toni Technik model X2031.3000 (3000 kN). Hitrost obremenjevanja je bila 0,6 N/mm<sup>2</sup>s. Iz vsakega izvrtanega vzorca smo pridobili po dva preskušanca za izvedbo preiskave tlačne trdnosti, s čimer smo kontrolirali homogenost betona na posamezni lokaciji po globini posameznega elementa. Nazivna dolžina in premer vzorcev za izvedbo tlačne trdnosti sta znašali 100 mm. Tlačna trdnost je bila skladno s standardom določena po enačbi  $TT=F/A$ , pri čemer je  $F$  porušna sila,  $A$  pa površina vzorca, na katero nalega obtežba. Tlačna trdnost  $TT$  pomeni dejansko tlačno trdnost betona. Kot rezultat navajamo porušno napetost oziroma dejansko tlačno trdnost betona.

## 2.4 Določitev prostorninske mase vgrajenega betona

Pred pripravo vzorcev in izvedbo preiskave tlačne trdnosti smo izvedli preiskavo določitve prostorninske mase betona skladno s standardom SIST EN 12390-7:2019 na vzorcih, ki so bili kasneje uporabljeni za določitev tlačne trdnosti betona.

## 2.5 Neporušna sklerometrična preiskava tlačne trdnosti in homogenosti betona, ugotovitev delaminacij z metodo potrkavanja

Na več mestih je bila tlačna trdnost in homogenost vgrajenega betona določena neporušno z metodo sklerometričnega indeksa po standardu SIST EN 12504-2:2002. Omenjena preiskava je bila izvedena na reprezentativnih mestih s ciljem zajeti kar se da reprezentativno površino posameznega konstrukcijskega elementa.



Pri tej metodi merimo odboj posebnega klavivca od betonske površine in na osnovi statistične analize dobljenih rezultatov odboja ter ustreznih korelacijskih krivulj. Za izvedbo preiskave je bil uporabljen sklerometer Proceq SILVERSCHMIDT. Na vsakem mestu smo izvedli več serij udarcev. V vsaki seriji je deset udarcev. Rezultati so vrednoteni po posameznih mestih preiskave in nato združeni v oceno tlačne trdnosti vgrajenega betona posameznega konstrukcijskega elementa.

Lokacije izvedbe sklerometrične preiskave tlačne trdnosti vgrajenega betona so navedene v poglavju 4.2. Pri izbiri lokacij za izvedbo te preiskave smo posebno pozornost posvetili določitvi vpliva poškodovanih/zamočenih in intaktnih delov posameznega betonskega elementa na kvaliteto betona.

Dodatno smo homogenost oziroma prisotnost delaminacij v betonu določali tudi s klasično metodo potrkavanja.

## 2.6 Preiskava vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonizacije betona

Vsebnost kloridov v betonu ter stopnja karbonizacije betona (vrednost pH betona) sta ključna parametra, ki vplivata na pojav korozije armature v betonu in s tem ena izmed ključnih kazalcev predvsem trajnosti in obstojnosti armirano betonskih konstrukcij.

Skladno s standardom SIST EN 206:2013+A1:2016, točka 5.2.8 velja, da znaša največja dovoljena vsebnost kloridov v betonu na maso cementa 0,40% v primeru elementov z mehko armaturo oziroma 0,20% v primeru prednapetih betonskih elementov.

Previsoka vsebnost sulfatov v betonu lahko povzroči pojav sulfatne korozije betona oziroma vsesplošnega poslabšanja kvalitete betona, ki se največkrat kaže v pojavu manjših razpok ter izgube mehanskih karakteristik betona. Ocenjuje se, da dopustna vsebnost sulfatov v betonu znaša med 3-4 %.

Za kritično vrednost pH, pri kateri beton ne nudi več alkalnega okolja armaturi oziroma jo posledično ne ščiti pred korozijo v splošnem velja vrednost, nižja od 9-10.

Omenjene preiskave smo določali na vzorcih betona v obliki prahu, ki smo jih v posebnih raztopinah ustrezno obdelali in skladno z veljavnimi standardi določili vsebnosti kloridov in sulfatov ter vrednosti pH.

## 2.7 Kontrola razporeda armature ter debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo

Dejansko razporeditev vgrajene armature in njene globine smo določili z inštrumentom HILTI Ferroskan PS 250, pri čemer smo uporabili metodo hitrega skeniranja. Metoda hitrega skeniranja omogoča skeniranje armature do globine 10 cm, kar je tudi višina slike pri tem načinu skeniranja. S tem postopkom določimo razpored armature in debelino zaščitnega sloja betona.

Debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo oziroma globina armature je določena s statistično analizo vseh meritev na posameznem mestu, ki je rezultat pripadajočega računalniškega orodja. Kot rezultat te

preiskave tako dobimo povprečno, minimalno in maksimalno vrednost ter standardni odklon debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo za vsako posamezno preiskavo.

## 2.8 Preiskava odtržne trdnosti betona

Preiskava odtržne trdnosti betona je bila izvedena na več mestih na konstrukciji v skladu s standardom SIST EN 1542:2000, lokacije in rezultati preiskave pa so prikazani v poglavju 4. Uporabljeni so bili aluminijasti čepi s premerom 50 mm. Preiskave so bile izvedene z napravo BOND-TEST proizvajalca Germann instruments. Za lepljenje čepov je bilo uporabljeno sredstvo Sika SikaDur31.

### 3 UGOTOVITVE DETAJLNEGA PREGLEDA

#### 3.1 Splošno

V nadaljevanju je podana analiza popisa poškodb (Preglednica 3-1) ter opis in prikaz tipičnih poškodb posameznih elementov objekta. Zaradi preglednosti so poškodbe v nadaljevanju ločene po posameznih sklopih konstrukcijskih elementov objekta, na tem mestu pa podajamo kratek povzetek najpomembnejših poškodb.

Največ poškodb je bilo identificiranih na vzdolžnih nosilcih in sicer 50. Na robnih vencih je bilo evidentiranih 45 poškodb, na podpornikih je bilo evidentiranih 30 poškodb, na armiranobetonski plošči je bilo evidentiranih 28 poškodb, na dilatacijah je bilo evidentiranih 18 poškodb, na opremi objekta 17 poškodb, na hodnikih za pešce 16 poškodb, na cestišču je bilo evidentiranih 13 poškodb, na ležiščih je bilo evidentiranih 7 poškodb, na ograjah je bilo evidentiranih 6 poškodb, na prečnikih so bile evidentirane 3 poškodbe in na okolici objekta oz. terenu je bila evidentirana 1 poškodba. Prva tri polja in prvi štirje podporniki niso bili detajlno pregledani zaradi nedostopnosti zaradi skladiščenja različnih predmetov (slike spodaj). Zasičenost s skladiščenim materialom je evidentirano kot poškodba polja (skupaj 3 poškodbe, po ena v vsakem zasičenem polju).



*Slika 3-1 Lastnoročna postavitev lop in skladišč pod konstrukcijo nadvoza*



*Slika 3-2 Pozidava skladišča ob mostni konstrukciji*

Zaradi velikega števila identificiranih poškodb je objekt generalno gledano v dokaj slabem stanju. Na nosilni konstrukciji so prisotne poškodbe različnimi intenzitetami (tudi do 5). Na objektu je prisotnih tudi nekaj pomembnejših poškodb, ki so izrazite tako po intenziteti kot tudi po obsegu. Pomembnejše poškodbe so vezane predvsem na zamakanje preko netesnih dilatacij, pojavljajo pa se tudi lasne razpoke v klasično armiranih nosilcih v polju PL15. Večina poškodb, ki izkazujejo višje intenzitete se sicer pojavlja na nekonstrukcijskih elementih objekta, kot so dilatacije, robni venci, cevi sistema odvodnjavanja, iztoki pronicujoče vode, ograje in druga oprema.

*Preglednica 3-1 Analiza poškodb.*

KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	ŠT. POŠKODB
ABPL1	0
ABPL2	0
ABPL3	0
ABPL4	3
ABPL5	2
ABPL6	4
ABPL7	6
ABPL8	3
ABPL9	1
ABPL10	1
ABPL11	1
ABPL12	2
ABPL13	2
ABPL14	2
ABPL15	1
CES	13
DIL1	4
DIL2	5
DIL3	5
DIL4	4
HOD1	4
HOD2	12
Ležišča LEŽ	7
OGR1	3
OGR2	3
OPR	17

KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	ŠT. POŠKODB
PO1	0
PO2	0
PO3	0
PO4	2
PO5	3
PO6	3
PO7	2
PO8	2
PO9	1
PO10	2
PO11	1
PO12	5
PO13	2
PO14	1
PO15	1
PO16	6
PR1	0
PR2	0
PR3	0
PR4	0
PR5	0
PR6	0
PR7	0
PR8	0
PR9	0
PR10	0

KONSTRUKCIJSKI ELEMENT	ŠT. POŠKODB
PR11	0
PR12	0
PR13	0
PR14	0
PR15	0
PR16	0
PR17	0
PR18	0
PR19	0
PR20	0
PR21	1
PR22	0
PR23	0
PR24	0
PR25	0
PR26	0
PR27	1
PR28	0
PR29	0
PR30	1
RV1	18
RV2	27
TER	1
Vzdolžni nosilci VN	50
Za pregled nedostopna polja	3

## 3.2 Podporna konstrukcija

### 3.2.1 Podporniki PO1 do PO16

Podporniki objekta so armiranobetonski, in so sestavljeni iz nosilne grede zgoraj ter dveh stebrov (ST1 in ST2) spodaj. Stebra sta temeljena na temeljni gredi, ki je vkopana in je globoko temeljena. Podpornikov PO1 do PO3 ni bilo mogoče pregledati, saj je območje okrog teh podpornikov popolnoma zapolnjeno z raznovrstnimi predmeti, saj okoliški prebivalci območje pod nadvozom uporabljajo kot skladišče.

#### Podpornik PO4

Na podporniku PO4 je vidno manj intenzivno zamakanje po celotni gredi ter močno zamakanje ob dilataciji robnega venca RV2. Posledica netesnosti dilatacije je zamakanje, kar je tudi razlog za večino poškodb, kot so delaminacija zaščitnega sloja betona ter korozija armature, ki se pojavlja na podporniku.



*Slika 3-3 Zamakanje grede podpornika PO4 po celotni gredi.*



*Slika 3-4 Mesto močnega zamakanja ob dilataciji robnega venca nad podpornikom PO4.*

### Podpornik PO5

Na gredi podpornika PO5 smo opazili močno zamaknje pod nosilcem VN4, prav tako smo opazili zamaknje na dilataciji robnega venca RV2. Greda je bila v preteklosti že sanirana. Zamaknje je prisotno tudi v spodnjem delu stebra ST2. Zamaknje preko robnega venca je razlog za večino poškodb, kot so delaminacija zaščitnega sloja in korozija armature, ki se pojavljajo na podporniku.



*Slika 3-5 Zamakanje grede podpornika PO5 pod nosilcem VN4.*



*Slika 3-6 Močno zamaknje na dilataciji robnega venca RV2.*

### Podpornik PO6

Vidno je intenzivno in obsežno zamaknje na gredi podpornika PO6 zaradi netesnosti dilatacije DIL2 nad njim, zaradi česar je po celotni gredi delaminirana zaščitna plast betona (votel zvok ob udarcu), vidna pa so tudi mesta starejših sanacij. Na stebri podpornika ST1 se pojavlja zamaknje v spodnjem delu stebra, medtem, ko se v stebri ST2 pojavlja zamaknje v zgornjem delu.





*lika 3-7 Zamakanje grede podpornika PO6.*

### Podpornik PO7

Pojavlja se močno lokalno zamakanje grede podpornika PO7 nad stebrom ST1 zaradi poškodovanih odtočnih cevi, kar povzroča odtekanje vode po podporniku. Opazna je debelejša diagonalna razpoka na omejevalcu pomikov nad stebrom ST1 ob vzdolžnem nosilcu VN1. Zamakanje se nadaljuje tudi po stebri podpornika PO1.



*Slika 3-8 Močno zamakanje grede podpornika PO7 nad stebrom 1.*



*Slika 3-9 Razpoka na omejevalcu pomikov ob VN1.*

### Podpornik PO8

Na podporniku PO8 je prisotno zamakanje pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5. Na spodnjem delu grede vmesnega podpornika PO8 je vidna korozija stremenske armature. Korozija je posledica zamakanja v kombinaciji s premajhno debelino zaščitnega sloja betona nad armaturo.



*Slika 3-10 Korozija armature na gredi podpornika PO8.*

### Podpornik PO9

Prisotno je obsežno zamakanje v celotni gredi podpornika. Zamakanje je intenzivneje v območju pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5. V teh močnejše zamočenih območjih so vidne tudi mrežaste razpoke na površini betonov, kar nakazuje na delaminacijo zaščitnega sloja betona. Mestoma je bila greda podpornika že sanirana s sanacijskimi maltami.



*Slika 3-11 Pogled na podpornik PO9.*



*Slika 3-12 Intenzivneje zamakanje grede podpornika pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5.*

### Podpornik PO10

Prisotno je močno zamakanje na mestu dilatacij na obeh robnih vencih RV1 in RV2 nad podpornikom. Zamakanje je še posebej intenzivno pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5. Močno zamočeno je tudi mesto na gredi, kjer je cev odvodnjavanja speljana na stransko ploskev grede. Vidna so tudi v preteklosti sanirana mesta.





*Slika 3-13 Močno zamakanje podpornika PO10 pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5.*



*Slika 3-14 Zamakanje pod nepravilno pozicionirano cevjo odvodnjavanja.*

### Podpornik PO11

Najmočnejše zamakanje podpornikov smo opazili na gredi podpornika PO11, kjer je prisotno zamakanje iz obeh strani grede. Netesnost dilatacije DIL3 nad podpornikom je vzrok za večino poškodb na podporniku, kot so delaminacija zaščitnega sloja betona in vidna korozija armature na spodnjem delu nosilcev, kjer te nalegajo na ležišče. Prav tako je vidno močno zamakanje na stebru ST2 po celotni višini in obsegu, zaradi slabe tesnosti odvodnih cevi. Vidna so tudi obsežna, v preteklosti sanirana mesta.



*Slika 3-15 Močno zamakanje grede podpornika PO11*



*Slika 3-16 Močno zamakanje stebra podpornika PO11*

### Podpornik PO12

Prisotno je močno zamakanje v gredi podpornika. Zamakanje je nekoliko intenzivneje v osrednjem delu grede. Vidna so tudi v preteklosti sanirana mesta. Na najmočnejše zamočenih mestih so na površinah betonov že vidni produkti korozije armature.



*Slika 3-17 Močno zamakanje podpornika PO11 pod vzdolžnima nosilcema VN2 in VN3.*



*Slika 3-18 Močno zamakanje podpornika PO11 pod vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5.*

### Podpornik PO13

Opaziti je bilo močno poškodovan – prelomljen – protipotresni blok na gredi podpornika PO13 med vzdolžnim nosilcem VN3 in VN4, kar je verjetno posledica premika in pritiska vzdolžnega nosilca VN4. Vidno je manjše diskretno mesto korozije armature.



*Slika 3-19 Prelomljen potresni blok na podporniku PO13 med vzdolžnima nosilcema VN3 in VN4.*



*Slika 3-20 Manj intenzivno mesto zamakanja na podporniku PO14.*

### Podpornik PO14

Podpornik je manj poškodovan. Na podporniku se pojavlja nekaj manj intenzivnih mest zamakanja. Prisotna so tudi starejša mesta sanacije.

### Podpornik PO15

Prisotno je luščenje zaščitnega sloja betona na betonskih blazinah za naleganje elastomernih ležišč. Na olušenih mestih je prisotna korozija razgaljene armature. Luščenje in korozija je prisotno tudi na betonskih blokih – omejevalcih pomika. V zgornji površini grede podpornika je vidno tudi zamakanje.





*Slika 3-21 Luščenje zaščitnega sloja betona in korozija armature na ležiščni blazini na podporniku PO15.*



*Slika 3-22 Luščenje zaščitnega sloja betona in korozija armature na omejevalcu pomika na podporniku PO15. Vidno je tudi zamakanje v zgornji površini grede.*

### Podpornik PO16

Močna zablatenost in zamakanje na krajnem podporniku PO16. Na nekaterih mestih se pojavlja votlavost ležiščne police, ki je posledica močnega zamakanja preko netesne dilatacije. Opaziti je tudi močno razpokan potresni blok na ležiščni polici med vzdolžnima nosilcema VN3 in VN4, zaradi premika vzdolžnega nosilca VN4. Pojavlja se tudi delaminacija zaščitnega sloja betona na betonskem bloku pod ležiščno blazino ter s tem tudi korozija armature teh blokov.



*Slika 3-23 Zablatenost in zamočenost krajnega opornika.*



*Slika 3-24 Počen potresni blok med VN3 in VN4.*



*Slika 3-25 Razpokanost, odpadanje betona in korozija armature na betonskem bloku pod ležiščno blazino.*



*Slika 3-26 Odstopanje zaščitne plasti betona na krajnem podporniku PO16.*

### 3.3 Prekladna konstrukcija

Prekladno konstrukcijo sestavljajo prednapeti in klasično armirani vzdolžni nosilci VN, prečni nosilci PR in armiranobetonska plošča ABPL. Poimenovane posameznih delov konstrukcije je prikazano v poglavju 1.4. V nadaljevanju navajamo najpomembnejše poškodbe, evidentirane na posameznih elementih prekladne konstrukcije. Prekladna konstrukcija v poljih PL1 do PL3 ni bila pregledana zaradi nedostopnosti in zaprtosti prostora pod objektom.

#### 3.3.1 Vzdolžni nosilci VN1\_1 do VN15\_5

V vzdolžnih nosilcih je prisotno večje število poškodb. V vzdolžnih nosilcih se v splošnem pojavljajo manj intenzivne poškodbe. V nadaljevanju poglavja so prikazane poškodbe v nosilcih, ki so razporejeni glede na polje, v katerem se pojavljajo (1 do 15) in glede na pozicijo nosilca v polju samem (1 do 5).

##### Vzdolžni nosilci v polju PL4 (VN4\_1 do VN4\_5)

V nosilcu VN4\_5 se pojavljajo zamakanja nad podporama PO4 in PO5. Na teh mestih so vidni tudi produkti korozije armature na površinah betonov. V večjem delu razpona je nosilec sicer brez poškodb.

##### Vzdolžni nosilci v polju PL5 (VN5\_1 do VN5\_5)

Vidna je korozija armature v spodnjem delu vseh petih nosilcev na delu, kjer nosilci nalegajo na ležišča nad podpornikom PO6. Produkti korozije so posledica zamakanja v kombinaciji s premajhnim zaščitnim slojem betona nad armaturo.



*Slika 3-27 Zamakanje grede ter korozija armature v VN5\_2 nad ležiščem.*



*Slika 3-28 Zamakanje grede ter korozija armature v VN6\_2 nad ležiščem.*

#### Vzdolžni nosilci v polju PL6 (VN6\_1 do VN6\_5)

Vidna je korozija armature v spodnjem delu vseh petih nosilcev na delu, kjer nosilci nalegajo na ležišča nad podpornikom PO6. Produkti korozije so posledica zamakanja v kombinaciji s premajhnim zaščitnim slojem betona nad armaturo. Nad podpornikom PO6 je najbolj intenzivno zamočen nosilec VN6\_1. Na nosilcu VN6\_3 je nad podporo PO3 prisotno mesto delaminacije zaščitnega sloja betona na začetku nosilca.

#### Vzdolžni nosilci v polju PL7 (VN7\_1 do VN7\_5)

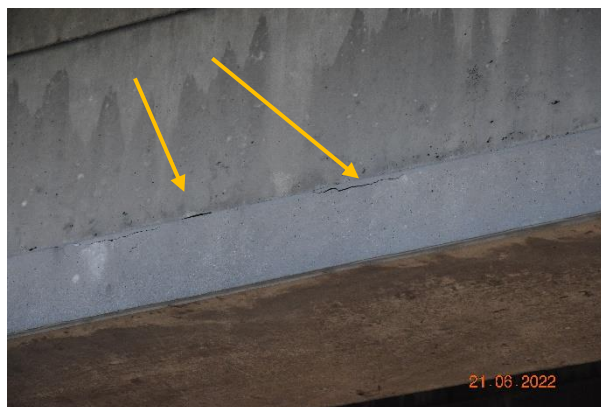
Na vzdolžnih nosilcih v polju PL7 ni bilo evidentiranih bistvenih poškodb.

#### Vzdolžni nosilci v polju PL8 (VN8\_1 do VN8\_5)

Vidna je korozija stremenske armature na vzdolžnem nosilcu VN8\_4 in VN8\_5, zaradi premajhnega zaščitnega sloja betona nad armaturo. V nosilcu VN5 je prisotnih več mest, kjer se lušči zaščitni sloj betona nad korodirano armaturo. **Obstaja možnost padca manjših količin oluščenega betona na vozišče avtoceste.**



*Slika 3-29 Korozija stremenske armature na VN8\_4.*



*Slika 3-30 Luščenje zaščitnega sloja betona nad voziščem avtoceste.*



#### Vzdolžni nosilci v polju PL9 (VN9\_1 do VN9\_5)

V tem polju se pojavljajo minimalne poškodbe na nosilcih, ki so predvsem mehanske poškodbe od udarcev vozil v spodnjem delu nosilcev VN9\_3, VN9\_4 in VN9\_5.



*Slika 3-31 Mehanske poškodbe od udarcev vozil na nosilcu VN9\_3.*

#### Vzdolžni nosilci v polju PL10 (VN10\_1 do VN10\_5)

V polju PL10 nismo evidentirali pomembnih poškodb na vzdolžnih nosilcih.

#### Vzdolžni nosilci v polju PL11 (VN11\_1 do VN11\_5)

V vseh petih nosilcih se pojavljajo manj intenzivna zamakanja v spodnjem delu nosilcev na začetku in koncu vsakega od nosilcev. Mestoma se na zamočenih mestih pojavljajo lasne razpoke.

#### Vzdolžni nosilci v polju PL12 (VN12\_1 do VN12\_5)

V polju PL12 nismo evidentirali pomembnih poškodb na vzdolžnih nosilcih.

#### Vzdolžni nosilci v polju PL13 (VN13\_1 do VN13\_5)

Na nosilcih VN13\_2 do VN13\_5 je bilo evidentiranih več diskretnih manj intenzivno korodiranih mest s stremensko armaturo. Korozija je posledica premajhnega zaščitnega sloja betona nad razgaljeno armaturo.

#### Vzdolžni nosilci v polju PL14 (VN14\_1 do VN14\_5)

V vzdolžnih nosilcih VN14\_1, VN14\_3, VN14\_4 in VN14\_5 je nad podpornikom PO15 prisotnih več mest, kjer je v okolici naleganja nosilcev na elastomerna ležišča prišlo do obsežnega luščenja zaščitnega sloja betona. Na oluščenih mestih je prisotna in vidna korodirana armatura.



Slika 3-32 Korozija armature na nosilcu VN14\_1 nad podporo PO15.



Slika 3-33 Prečna (vertikalna) razpoka v vzdolžnem nosilcu VN15\_1 v stojini.

### Vzdolžni nosilci v polju PL15 (VN15\_1 do VN15\_5)

V vzdolžnih nosilcih VN15\_1 do VN15\_5 je prisotnih več prečnih razpok z razmakom cca. 1,0 m, ki s pojavljajo v osrednjem delu polja in so debeline do 0,3 mm. V nosilcu VN15\_1 je prisotno luščenje in korozija.

### **3.3.2 Prečniki PR1 do PO30**

Prečniki PR1 do PR30 se nahajajo na začetku in koncu vsakega izmed polj prekladne konstrukcije in povezujejo vzdolžne nosilce. V splošnem so prečniki manj poškodovani. Na prečnikih smo evidentirali le nekaj poškodb navedenih v nadaljevanju.

#### Prečnik PR21

Razpoke in odpadanje betona okoli cevi na preboju prečnika ob vzdolžnem nosilcu VN5, kar je posledica vgradnje odtočne cevi, vidna je tudi korozija armature ob cevi.

#### Prečnik PR27

Prečnik je zamočen v območju med nosilcema VN4 in VN5.

#### Prečnik PR30

V betonih prečnika se pojavljajo večja mesta segregacije.





Slika 3-34 Zamakanje prečnika PR27 med vzdolžnima nosilcema VN4 in VN5.



Slika 3-35 Segregirana mesta v prečniku PR30.

### 3.3.3 Armiranobetonska plošča - ABPL

Na armiranobetonski plošči ABPL smo definirali 15 odsekov plošče ABPL1 do ABPL15, ki se nanašajo na polja PL1 do PL15. Plošča je izvedena nad vzdolžnimi nosilci in jih v zgornji ravnini tudi povezuje. V plošči sami se večinoma pojavljajo manj intenzivne poškodbe. Prva tri polja plošče niso bila pregledana zaradi nedostopnosti spodnjih površin zaradi skladiščenega materiala.

V plošči ABPL4 je prisotna prečna razpoka čez celotno ploščo po delovnem stiku, skozi katero je vidno zamakanje konstrukcije pod njo. V plošči ABPL4 je opaziti blago segregacijo betona, ki pa se tudi po obsegu pojavlja na razmeroma majhnih površinah. V plošči ABPL5 se pojavlja zamakanje nad podpornikom PO6. V tej plošči so prisotna tudi manjša mesta segregacije med nosilci VN5\_4 in VN5\_5. V plošči ABPL6 se pojavlja zamakanje nad podpornikoma PO6 in PO7. V tej plošči so prisotna tudi manjša mesta segregacije med nosilci VN6\_2 in VN6\_4. V plošči ABPL7 se pojavlja zamakanje nad podpornikoma PO7 in PO8. V tej plošči so prisotna tudi manjša mesta segregacije med nosilci VN7\_2 in VN7\_3. V plošči ABPL8 je prisotna prečna razpoka čez celotno ploščo po delovnem stiku. V plošči ABPL8 se pojavlja zamakanje nad podpornikoma PO8 in PO9. V ploščah ABPL9 in ABPL10 se pojavlja zamakanje nad podpornikom PO10. V ploščah ABPL11 in ABPL12 se pojavlja zamakanje nad podpornikom PO12. V plošči ABPL12 se pojavlja tudi zamakanje nad podpornikom PO13. V plošči ABPL13 se pojavlja zamakanje nad podpornikoma PO13 in PO14. V plošči ABPL14 se pojavlja zamakanje nad podpornikoma PO14 in PO15. V plošči ABPL15 se pojavlja zamakanje nad podpornikom PO15. Kljub temu da evidentiranje vseh mest zamakanj iz nivoja tal ni bilo mogoče je plošča pomembneje zamočena na mestih, kjer so vgrajene netesne dilatacije DIL1 do DIL4 ter netesni robni venci.



Slika 3-36 Zamakanje na delovnem stiku ABPL v polju PL4.



Slika 3-37 Segregacija betona ABPL v polju PL5.



Slika 3-38 Zamakanje v armiranobetonski plošči na odsekih ABPL 11 in ABPL12.



Slika 3-39 Zamakanje v armiranobetonski plošči na odsekih ABPL 9 in ABPL10.

### 3.4 Krov objekta

#### 3.4.1 Cestišče - CES

Vozišče je asfaltno in je izvedeno iz treh dilatiranih odsekov med hodnikoma HOD1 in HOD2. Na asfaltnih voziščih se pojavlja večje število poškodb preko celotnega objekta. Na uvozu in izvozu iz objekta se pojavlja nezvezen in stopničast prehod. Nezveznost je najbolj očitna na mestu vgrajenih dilatacij DIL1 in DIL4. Na izvozni rampi (severna rampa) se v asfaltnih pojavljajo mrežaste razpoke. Na obeh rampah se pojavljajo tudi zgoščene mrežaste razpoke v okolici dilatacij DIL1 in DIL4. Na teh mestih smo zaznali tudi formiranje udarnih jam, kar je posledica izletavanja zrn asfalta oz. celih segmentov med mrežastimi razpokami. Na vozišču preko celotnega objekta se pojavlja mnogo območij, kjer so prisotne mrežaste in tudi vzdolžne razpoke v asfaltnih. Mrežaste razpoke v asfaltu so še posebej zgoščene na asfaltnih prekladnih konstrukcijah v območju dilatacij DIL1 do DIL4. Na asfaltnih voziščih smo na več mestih opazili formacijo kolesnic in razpiranje asfalta ob robnike hodnikov HOD1 in HOD2.





*Slika 3-40 Razrivanje asfalta in kolesnice ob HOD2.*



*Slika 3-41 Razpoke različnih smeri (pretežno so prikazane vzdolžne razpoke) na asfaltni voziščni površini.*

### 3.4.2 Robna venca - RV1 in RV2

Robna venca RV1 in RV2 sta armiranobetonska. V obeh se pojavljajo intenzivne in dokaj obsežne poškodbe. V robnih venci se pojavljajo zamakanja preko zgornjega dela robnega venca in preko dotrajanih dilatacijskih stikov robnega venca. Na zgornjih, iz vozišča vidnih delih robnih vencev prihaja sicer do obsežnega in intenzivnega luščenja zaščitnega sloja betona ter do korozije vidne armature. Vidno je tudi propadanje trajnoelastičnih tesnilnih mas na dilatacijskih stikih robnih vencev, kar ima za posledico še dodatno zamakanje spodnjih delov robnih vencev in armiranobetonske plošče. Prav tako se na obeh robnih venci pojavljajo prečne razpoke na približno 2 - 4 m, prav tako pa se pojavljajo mrežaste razpoke okoli stebričkov ograje. Epoksidne zalivke na mestih pritrditve ograje za pešce so na mnogih mestih popolnoma dotrajane.



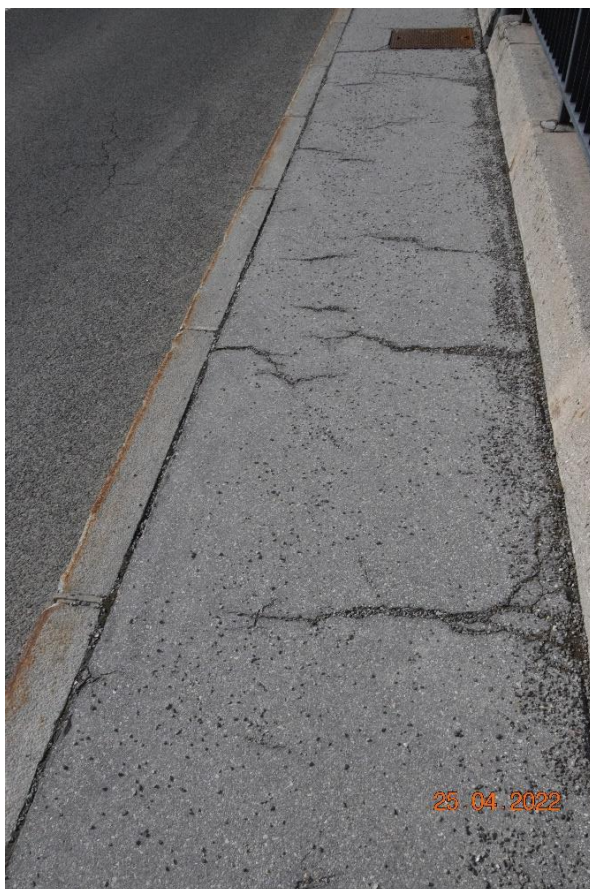
*Slika 3-42 Zamakanje preko zgornjega dela robnega venca RV2*



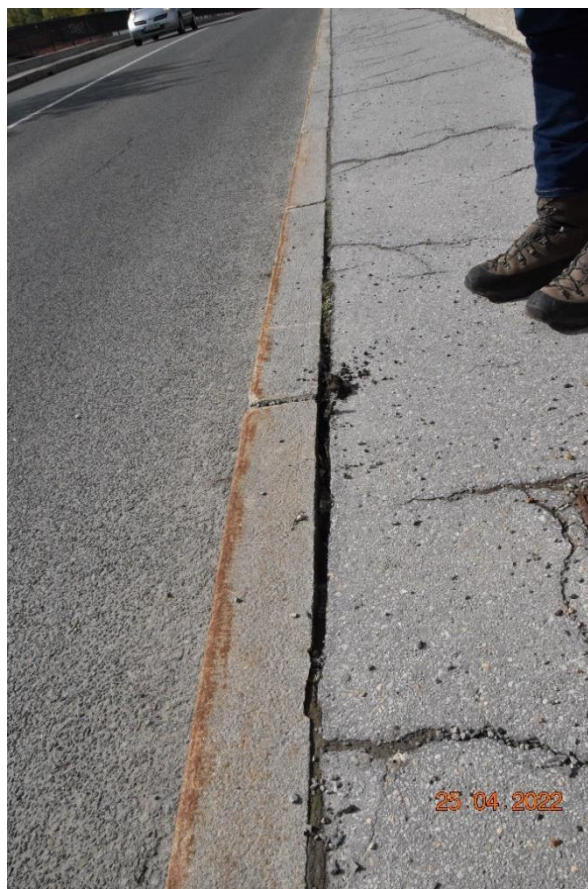
*Slika 3-43 Luščenje zaščitnega sloja betona in korozija armature na zgornjem delu robnega venca RV1*

### 3.4.3 Hodnika za pešce - HOD1 in HOD2

Na obeh hodnikih HOD1 in HOD2 se pojavljajo številne poškodbe. Najbolj pogoste so mrežaste razpoke na asfaltni površini. Na nekaj delih se asfalt kruši in izpada. Na nekaj krajših odsekih hodnikov je prisotno izrivanje robnikov iz svoje osi proti cestišču. Na teh mestih je pristna rega med robnikom in hodnikom, ki je na nekaterih mestih že zablatena. Na nekaj mestih se na hodnikih iz razpok v asfaltu že razraščajo trave in druga vegetacija.



Slika 3-44 Posedanje, kolesnice ob HOD2.



Slika 3-45 Posedanje, kolesnice ob HOD1.

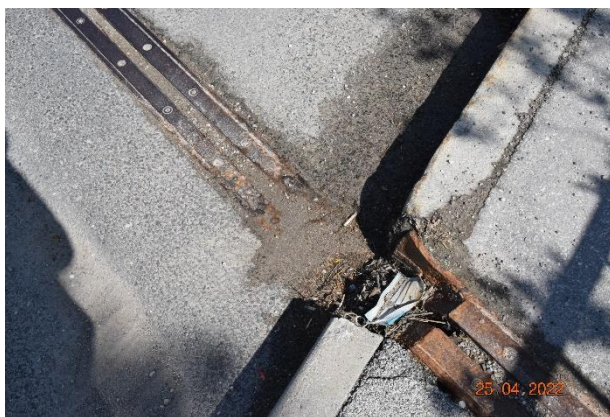
## 3.5 Oprema in okolica objekta

### 3.5.1 Dilatacije - DIL1, DIL2, DIL3 in DIL4

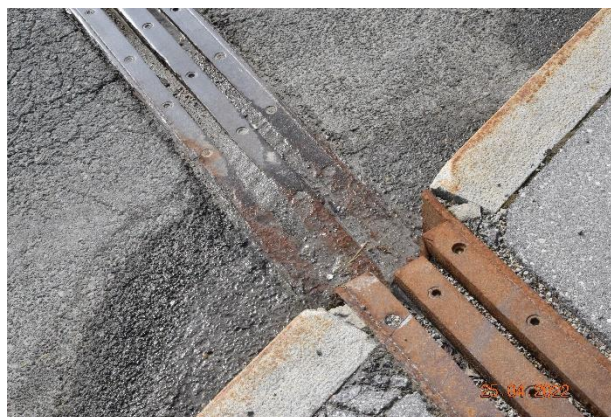
Na objektu so vgrajene lamelne dilatacije. V vseh dilatacijah prekladne konstrukcije se pojavlja močna zablatenost in netesnost dilatacij. Jekleni deli dilatacij so korodirani, še posebej tiste površine dilatacije, ki niso povozne in produkti korozije niso »očiščeni«. Dilatacije DIL1, DIL2, DIL3 in DIL4 ne omogočajo odvajanja vode iz zgornjega dela objekta. Kot posledica zmanjšane funkcije dilatacij se pojavlja močno zamakanje po konstrukcijskih nosilnih elementih objekta neposredno pod vsemi dilatacijami. To so



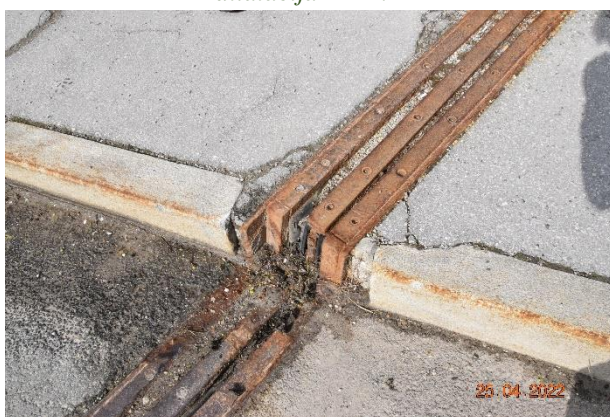
armiranobetonska plošča ABPL, vzdolžni nosilci VN, prečniki PR, in vmesni podporniki PO1, PO6, PO11 in PO16.



*Slika 3-46 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL1.*



*Slika 3-48 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL2.*



*Slika 3-47 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL3.*



*Slika 3-49 Močno zablatena, korodirana in netesna dilatacija DIL4.*

### 3.5.2 Ležišča – LEŽ1\_1 do LEŽ30\_5

Na objektu je vgrajenih 150 elastomernih ležišč (po dva pod vsakim izmed vzdolžnih nosilcev). Le ta niso pomembneje poškodovana. Na samih elastomernih delih ležišč ni bilo evidentiranih poškodb. Kljub temu je bilo na nekaterih ležiščih evidentirano nepopolno naleganje elastomernega dela ležišča na betonske površine ležiščne blazine spodaj in na betonske površine vzdolžnih nosilcev zgoraj. Na betonskih blokih za preprečevanje padca prekladne konstrukcije iz podpornikov objekta (omejevalcih prečnih pomikov) smo zaradi kontaktnih napetosti s prekladno konstrukcijo na več mestih zaznali **razpokanje in tudi prelom blokov**. V betonskih omejevalcih pomikov in v betonskih ležiščnih blazinah smo zaznali zamakanja, luščenja zaščitnega sloja in korozijsko armature.



*Slika 3-50 Nepopolno naleganje nosilca na ležišče, razmak znaša 3 mm.*

### 3.5.3 Ograje – OGR1 in OGR2

Objekt je opremljen z jeklenimi mostnimi ograjami, ki v splošnem niso močnejše poškodovane. Na mestih stika stebrička in robnega venca prihaja na več mestih do površinske korozije. Na zelo redkih segmentih ograje pa se pojavlja intenzivna lokalna korozija jekel. Epoksidne zalivke na stikovanju stebričkov ograj in robnega venca so v večini popolnoma dotrajane.



*Slika 3-51 Površinsko korodiran stebriček ograje na stiku z robnim vencem*



*Slika 3-52 Eno izmed redkih močno korodiranih mest na ograji za pešce OGR1 nad podpornikom PO16.*

### 3.5.4 Ostala oprema - OPR

Na obravnavanem objektu se pojavlja predvsem naslednja oprema: vtoki, iztoki, cevovodi in prometni znaki ter signalizacija. Iztočne cevi za pronicujočo so prekratke in korodirane. Na objektu je vgrajen tudi sistem odvodnjavanja za odvodnjo meteorne vode. Sistem odvodnjavanja (cevi) je mestoma korodiran in netesen.





*Slika 3-53 Korodirane cevi sistema odvodnjavanja na preboju ABPL8.*



*Slika 3-54 Korodirane cevi sistema odvodnjavanja na PO6.*



## 4 REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV

### 4.1 Odvzem valjastih vzorcev betona, preiskava homogenosti, tlačne trdnosti in prostorninske mase betona

Preglednica 4-1 prikazuje lokacije, Preglednica 4-2 pa rezultate laboratorijskih preiskav betona, izvedenih na odvzetih valjastih vzorcih betona. Skupaj smo iz objekta odvzeli 4 valjaste vzorce betona. Valjasti vzorec V1 je bil odvzet iz grede podpornika PO11, vzorec V2 je bil odvzet iz stebra ST2 podpornika PO11 na višini 1 m, vzorec V3 je bil odvzet iz vzdolžnega nosilca VN12\_2 in vzorec V4 iz vzdolžnega nosilca VN15\_1 na mestu vertikalne razpoke.

V odvzetih valjastih vzorcih je bila evidentirana sledeča mehka jeklena armatura:


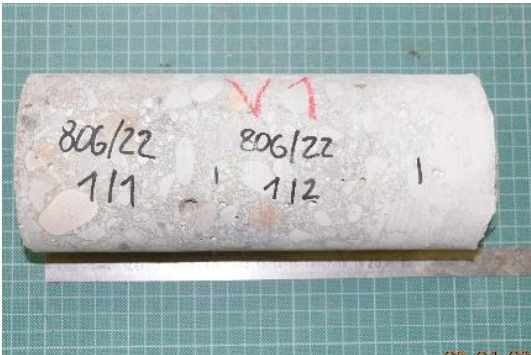

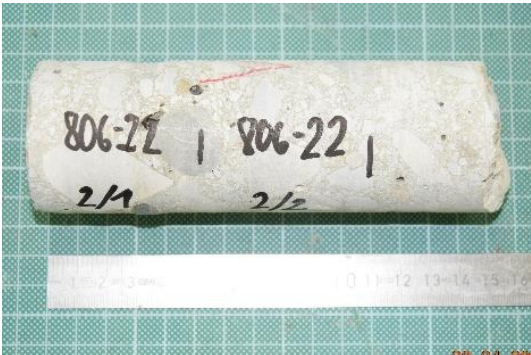

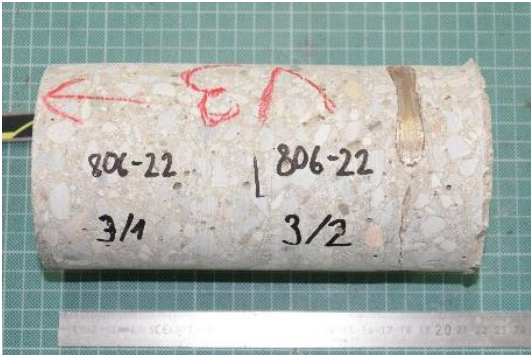
- V valjastem vzorcu V2 je bila evidentirana nekorodirana gladka armaturna palica GA $\phi$ 8mm z debelino zaščitnega sloja betona  $a = 32$  mm,
- V valjastem vzorcu V3 je bila evidentirana nekorodirana gladka armaturna palica GA $\phi$ 12mm z debelino zaščitnega sloja betona  $a = 31$  mm.

Iz vseh vzorcev V1, V2, V3 in V4 smo pridobili po dva preizkušanca. Iz rezultatov izvedenih laboratorijskih preiskav na odvzetih vzorcih je razvidno, da povprečna tlačna trdnost betona obeh preizkušancev iz vzorca V1 znaša 90,1 MPa, iz vzorca V2 88,0 MPa iz vzorca V3 81,1 MPa in iz vzorca V4 62,6 MPa. Nekoliko nižjo tlačno trdnost betona iz vzorca VN4 gre pripisati razpoki, ki je potekala preko celotnega odvzetega vzorca, zato teh rezultatov ne upoštevamo pri nadaljnji obdelavi (statistiki). Tlačna trdnost betonov, določena na šestih preizkušancih (V1/1, V1/2, V2/1, V2/2, V3/1 in V3/2) je visoka in dokaj enakomerna ter znaša v povprečju 86,4 MPa, z najnižjo in najvišjo ugotovljeno trdnostjo 81,1 MPa in 90,1 MPa.

Povprečna prostorninska masa preizkušancev iz vzorca V1 znaša 2433 kg/m<sup>3</sup>, povprečna prostorninska masa preizkušancev iz vzorca V2 znaša 2462 kg/m<sup>3</sup>, povprečna prostorninska masa preizkušancev iz vzorca V3 znaša 2399 kg/m<sup>3</sup> in povprečna prostorninska masa preizkušancev iz vzorca V4 znaša 2343 kg/m<sup>3</sup>. Povprečna prostorninska masa vseh preizkušancev znaša 2409 kg/m<sup>3</sup>.

V vseh vzorcih V1, V2, V3 in V4 je beton vizualno dobre kvalitete in homogen, sprijemnost agregata s cementno matrico je dobra. V notranjosti betona je pri vzorcu vrtine V3 vidna razpoka na nivoju armaturne palice in poteka preko polovice prereza. Na vzorcu vrtine V4 je vidna vzdolžna razpoka po celotnem vzorcu, ki je vidna tudi iz čelne strani vzorca. Pri ostalih dveh vzorcih vrtin V1 in V2 ni vidnih konstrukcijskih anomalij in drugih morebitnih poškodb.

Preglednica 4-1 Lokacije odvzema valjastih vzorcev betona.

Oznaka preiskave	Lokacija preiskave, slika lokacije, slika vzorca
V1	<p><i>Greda podpornika PO11 med nosilcema VN4 in VN5</i></p>  
V2	<p><i>Steber ST2 podpornika PO11 na višini 1,5m</i></p>  
V3	<p><i>Nosilec VN11_2, prevrtan skozi stojino</i></p>  



*Preglednica 4-2 Rezultati laboratorijskih preiskav tlačne trdnosti betona, prostorninske mase betona na odvzetih valjastih vzorcih.*

Oznaka vzorca	Tlačna trdnost (MPa)	Prostorninska masa (kg/m <sup>3</sup> )
V1/1	95,4	2434
V1/2	84,8	2431
V2/1	85,1	2510
V2/2	90,9	2413
V3/1	85,0	2391
V3/2	77,1	2407
V4/1	58,8 (razpoka)	2364
V4/2	66,4 (razpoka)	2322

## 4.2 Neporušna sklerometrična preiskava tlačne trdnosti betona

Preglednica 4-3 prikazuje lokacije in rezultate neporušne sklerometrične preiskave tlačne trdnosti (TT) in korigirane tlačne trdnosti (TT KOR) vgrajenega betona na posameznih konstrukcijskih elementih. Korigirana tlačna trdnost je določena z umerjanjem rezultatov sklerometrične preiskave z rezultati tlačnih trdnosti ugotovljenih s porušno metodo na valjih. Lokacije izvedbe preiskav smo izbrali smiselno, s ciljem zajeti, kar se da reprezentativne lokacije iz vidika različnih konstrukcijskih elementov in različne izpostavljenosti okoliškim in drugim potencialno agresivnim vplivom.

Preglednica 4-4 prikazuje statistično analizo vrednosti te preiskave za posamezne konstrukcijske elemente objekta.

Razvidno je, da so tlačne trdnosti (vse vrednosti se nanašajo na korigirane tlačne trdnosti TT KOR) betona na celotni konstrukciji dokaj homogene. Za vse kontrolirane elemente konstrukcije skupaj v povprečju

znašajo 90,5 MPa. Maksimalna tlačna trdnost, določena s sklerometrično metodo znaša 101,1 MPa in najnižja 79,3 MPa. Povprečne tlačne trdnosti pri vseh elementih presegajo vrednost 58,5 MPa.

Povprečne tlačne trdnosti v primeru armiranobetonske plošče ABPL3 znašajo 101,1 MPa, v primeru stebrov podpornikov 89,5 MPa, v primeru sten grede podpornikov 89,3 MPa, v primeru prečnikov 85,5 MPa in v primeru vzdolžnih nosilcev 93,4 MPa. Najmanjša povprečna tlačna trdnost je bila ugotovljena na prečnikih prekladne konstrukcije in znaša 85,5 MPa.

*Preglednica 4-3 Lokacije in rezultati neporušne sklerometrične preiskave tlačne trdnosti vgrajenega betona.*

Preiskava	Izmerjena TT [MPa]	Korigirana TT KOR [MPa]	Lokacija preiskave
SKL1	75,5	88,7	Greda podpornika PO11, zamočen del
SKL2	81,0	95,2	Greda podpornika PO11 ob V1
SKL3	78,5	92,2	Vzdolžni nosilec VN10_4
SKL4	73,5	86,4	Prečnik med VN4 in VN5 nad podpornikom PO11
SKL5	76,5	89,9	Vzdolžni nosilec VN10_5 nad podpornikom PO11
SKL6	75,5	88,7	ST2 podpornika PO11 na višini 1m
SKL7	75,0	88,1	ST2 podpornika PO11 na višini 1m
SKL8	74,5	87,5	ST1 podpornika PO11 na višini 2m
SKL9	68,5	80,5	ST1 podpornika PO11 na višini 1m
SKL10	75,5	88,7	ST1 podpornika PO12 na višini 1m
SKL11	80,0	94,0	ST1 podpornika PO14 na višini 1m
SKL12	77,5	91,1	GR nad podpornikom PO14 nad ST1
SKL13	79,0	92,8	GR nad podpornikom PO15 nad ST1
SKL14	80,0	94,0	ST1 podpornika PO 15 na višini 1m
SKL15	80,5	94,6	Vzdolžni nosilec VN14_2 na spodnjem delu
SKL16	79,0	92,8	Vzdolžni nosilec VN14_3 na spodnjem delu
SKL17	84,5	99,3	Vzdolžni nosilec VN3_2 na stojini
SKL18	78,0	91,7	Vzdolžni nosilec VN3_1 na stojini
SKL19	86,0	101,1	ABPL3 med VN3_1 in VN3_2, spodaj
SKL20	67,5	79,3	Greda podpornika PO4 pod VN4_1
SKL21	70,0	82,3	Steber ST2 podpornika PO5
SKL22	75,5	88,7	Greda podpornika PO5
SKL23	72,0	84,6	Prečnik PR8 podpornika PO5 med VN4_4 in VN4_5, spodaj
SKL24	79,0	92,8	Steber ST1 podpornika PO7 na višini 1m
SKL25	84,0	98,7	Steber ST2 podpornika PO7 na višini 1m
POVPR:	77,1	90,5	
MIN:	67,5	79,3	
MAX:	86,0	101,1	



*Preglednica 4-4 Statistična analiza neporušne sklerometrične preiskave ocene tlačne trdnosti betona po posameznih konstrukcijskih elementih.*

Konstrukcijski element	Št. meritev	Povprečna korigirana TT KOR [MPa]	Min korigirana TT KOR [MPa]
Vzdolžni nosilci v poljih PL3, PL10, PL11, PL14	6	93,4	89,9
Stebri podpornikov PO5, PO7, PO11, PO12, PO14, PO15	10	89,5	80,5
Grede podpornikov PO4, PO5, PO11, PO14, PO15	6	89,3	79,3
Plošča ABPL3	1	101,1	101,1
Prečniki med nosilci nad podpornikoma PO11 in PO5	2	85,5	84,6

### 4.3 Vsebnost kloridov in sulfatov v betonu, stopnja karbonizacije betona

Preglednica 4-5 prikazuje lokacije, Preglednica 4-6 pa rezultate izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonizacije betona. Z vrtanjem so bili vzeti vzorci prahu na 5 različnih lokacijah. Na lokacijah K1, K3 in K4 v globinah 0-3 cm, 3-6 cm in 6-9, na lokacijah K2 in K5 pa v globinah 0-3 cm in 3-6 cm.





V vzorcu K1 je v obeh globinah odvzema (0-3 cm in 3-6 cm) vsebnost kloridov izjemno povišana in znaša od 9,39% do 9,79%, prav tako pa je močno povišana vsebnost kloridov tudi v globini 6-9cm, kjer ta znaša 5,85%. V vzorcih K3 in K4 je v globini 0-3 cm vsebnost kloridov izjemno visoka in znaša med 10,27% in 12,58%, v globini 3-6cm in 6-9cm pa je vsebnost kloridov nekoliko manjša vendar še vedno presežena in znaša med 0,56% in 2,76%. V vzorcih K2 in K5 pa je podobno in sicer izjemno povečana vsebnost kloridov v globini 0-3 cm vrednosti 7,0% in 8,8%, na globini 3-6 cm pa nekoliko manj presežena in znaša med 1,95% in 3,55%.


Vsebnost sulfatov v betonu v vseh vzorcih je v mejah normale.

Vrednosti pH betona so v vseh odvzetih vzorcih visoke (pH znaša 10 ali več). Rezultati kažejo na dejstvo, da karbonizacija betona ni prisotna.



Preglednica 4-5 Lokacije izvedbe preiskav vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonizacije betona.

Oznaka preiskave	Opis lokacije	Slika lokacije/vzorca
<b>K1</b>	Nosilec VN10_5 nad podpornikom PO11, nad ležiščem nosilca, prisotno zamakanje	
<b>K2</b>	Armiranobetonska plošča ABPL10 nad podpornikom PO11 med nosilcema VN10_4 in VN10_5	
<b>K3 (V1)</b>	Greda podpornika PO11 pod nosilcem VN10_5, prisotno zamakanje	
<b>K4 (P4)</b>	Greda podpornika PO12 med nosilcema VN11_1 in VN11_2, prisotno zamakanje	

Oznaka preiskave	Opis lokacije	Slika lokacije/vzorca
K5 (V2)	Steber ST2 podpornika PO3 v spodnjem delu, prisotno zamakanje	

Preglednica 4-6 Rezultati laboratorijske preiskave vsebnosti kloridov in sulfatov v betonu ter stopnje karbonizacije betona.

Oznaka preiskave	Globina (cm)	Vsebnost kloridov (% na težo cementa)	Vsebnost sulfatov	Vrednost pH
K1	0-3	9,7860	1,6951	11,65
	3-6	9,3870	1,4553	11,64
	6-9	5,8470	2,1536	11,62
K2	0-3	7,0440	1,9955	10,88
	3-6	1,9530	1,5521	11,49
K3 (V1)	0-3	10,2690	2,4231	11,88
	3-6	2,5500	1,9271	11,67
	6-9	0,5646	1,4491	11,56
K4 (P4)	0-3	12,5820	3,4739	11,50
	3-6	2,7630	2,6966	11,60
	6-9	1,1790	1,5180	11,69
K5 (V2)	0-3	8,8410	1,6813	11,59
	3-6	3,5520	1,6442	11,62

## 4.5 Kontrola mehke armature

### 4.5.1 Debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo, razpored armature

Preglednica 4-7 prikazuje lokacije in rezultate neporušne preiskave debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo in razporeda armature na posameznih preiskanih mestih. Pomen oznak v preglednici je sledeč:

$a_{\max}$  – maksimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu

$a_{\min}$  – minimalna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu

$a_{\text{povp}}$  – povprečna debelina zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu

$a_{\text{stdev}}$  – standardni odklon debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo na posameznem mestu

$L$  – ocenjen razmik med palicami na posameznem mestu

$D$  – dolžina skeniranja na posameznem mestu

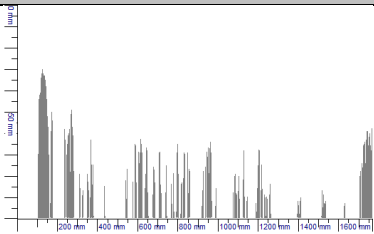
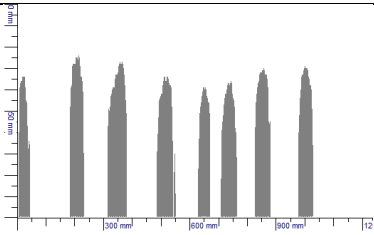
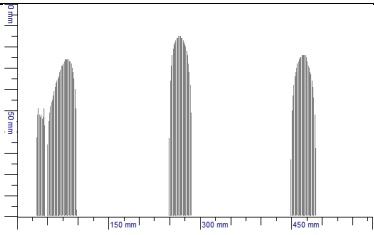
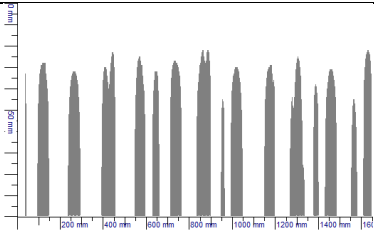
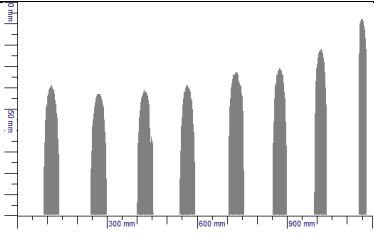
V nadaljevanju je prikazana statistična analiza debeline zaščitnega sloja betona za posamezne konstrukcijske elemente. Razvidno je, da so povprečne izmerjene debeline zaščitnega sloja betona, glede na današnje standarde premajhne. Pogosta so mesta kjer imajo skupine palic premajhne debeline zaščitnega sloja betona. Zahteve za debelino zaščitnega sloja betona se nahajajo v standardu SIST EN 1992-1-1: preglednica 4.4N. Poleg meritev debeline zaščitnega sloja so bile na vizualnem delu pregleda evidentirane posamezne korodirane palice nad katerimi je minimalni krovni sloj betona že odpadel.

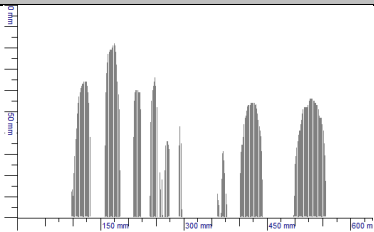
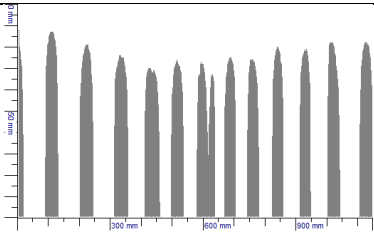
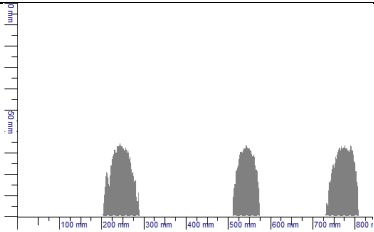
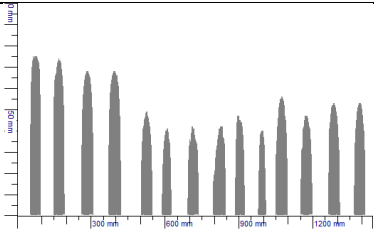
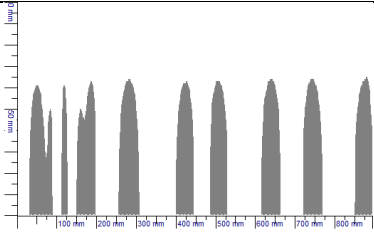
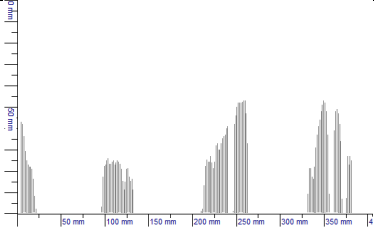
Povprečna minimalna debelina zaščitnega sloja betona vseh preiskav znaša  $\bar{a}_{\min} = 28,8$  mm, s tem da najmanjša izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 8 mm, največja minimalna debelina posamezne preiskave pa 72 mm. Povprečna debelina zaščitnega sloja povprečja posamezne meritve  $\bar{a}_{\text{povp}}$  je na meji priporočene debeline in preko celotnega objekta znaša  $\bar{a}_{\text{povp}} = 43,5$  mm, s tem da najmanjša povprečna izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 21 mm, največja povprečna debelina posamezne preiskave pa 86 mm. Pri 12 preiskavah (od skupno 35 preiskav) je povprečna debelina zaščitnega sloja betona nad skupino preiskanih palic manjša ali enaka od 30 mm.

V vzdolžnih nosilcih v poljih PL11 in PL14 je bila vgrajena vzdolžna in stremenska armatura (SK3, SK4, SK27, SK28) z razmaki med vzdolžnimi palicami 200 mm in med stremenskimi palicami 100-150 mm. V stebrih vmesnih podpornikov PO7 in PO11 je bila vgrajena vertikalna in stremenska armatura (SK12, SK13, SK14, SK15, SK34, SK35) z razmaki med vertikalnimi palicami 100 mm in med stremenskimi palicami 80 mm. V gredah podpornikov PO 11, PO14 in PO15 je bila vgrajena vzdolžna in prečna armatura (SK1, SK2, SK18, SK19, SK20, SK21) z razmaki med prečno armaturo 100-180 mm in vzdolžne palice z nehomogenimi razmaki. V armiranobetonski plošči ABPL so v poljih PL3 in PL10 na spodnji strani

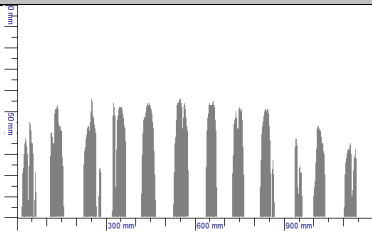
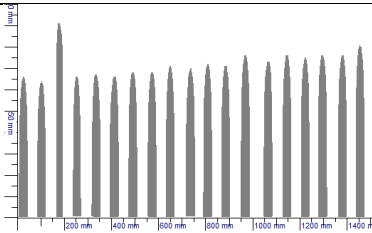
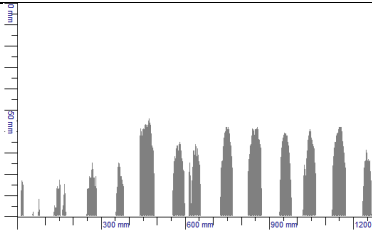
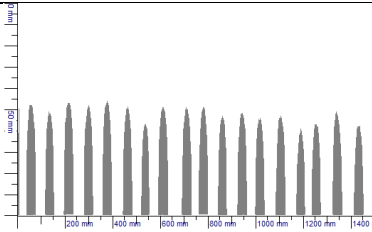
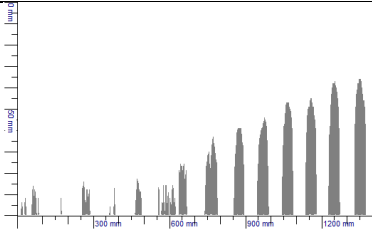
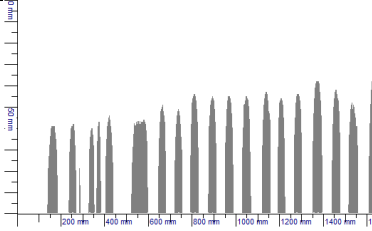
vgrajene vzdolžne palice z razmaki 110-170 mm (SK10, SK11 in SK30) in prečne palice z nehomogenimi razmaki.

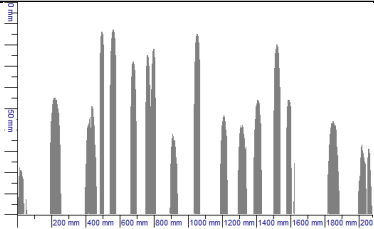
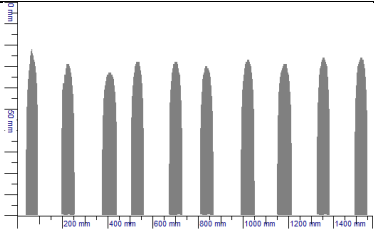
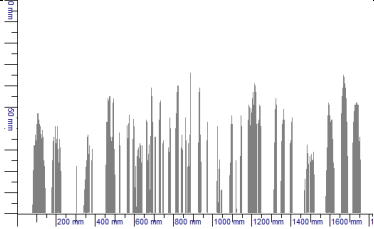
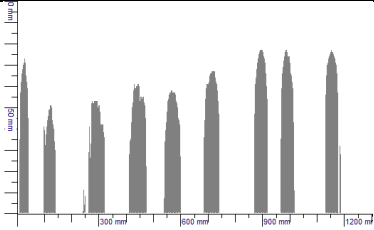
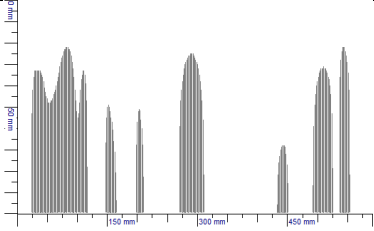
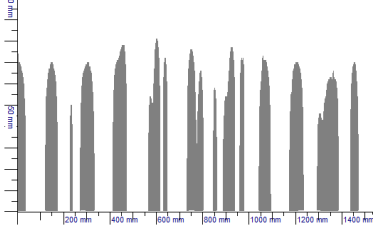
*Preglednica 4-7 Lokacije in rezultati neporušne preiskave debeline zaščitnega sloja betona nad armaturo in razporeda armature na posameznih mestih.*

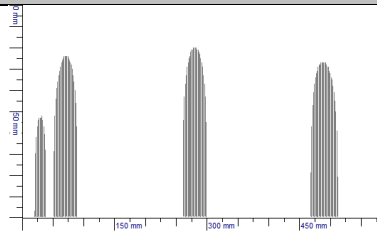
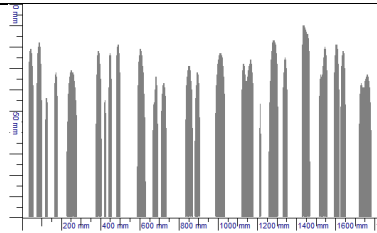
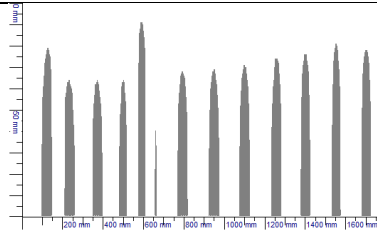
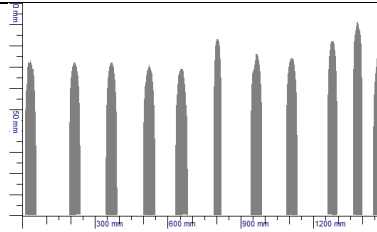
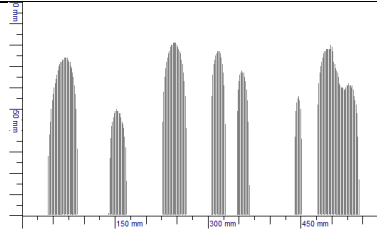
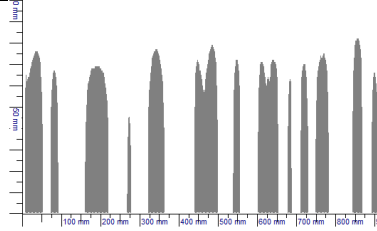
Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
<b>SK1</b>	Greda podpornika PO11 nad stebrom ST2, vzdolžna armatura		$a_{\max} = 93$ $a_{\min} = 30$ $a_{\text{povp}} = 74$ $a_{\text{stdev}} = 13$ $L = -$ $D = 1767$
<b>SK2</b>	Greda podpornika PO11 nad stebrom ST2, stremenska armatura		$a_{\max} = 39$ $a_{\min} = 24$ $a_{\text{povp}} = 31$ $a_{\text{stdev}} = 5$ $L = 100-175$ $D = 1234$
<b>SK3</b>	Nosilec VN11_5 v spodnji coni, vzdolžna armatura		$a_{\max} = 26$ $a_{\min} = 15$ $a_{\text{povp}} = 21$ $a_{\text{stdev}} = 6$ $L = 200$ $D = 582$
<b>SK4</b>	Nosilec VN11_5 s spodnje strani, stremenska armatura		$a_{\max} = 45$ $a_{\min} = 22$ $a_{\text{povp}} = 30$ $a_{\text{stdev}} = 7$ $L = 150$ $D = 1650$
<b>SK5</b>	Nosilec VN11_5 z bočne strani nosilca na odebeljenem delu stojine		$a_{\max} = 43$ $a_{\min} = 8$ $a_{\text{povp}} = 32$ $a_{\text{stdev}} = 12$ $L = 175$ $D = 1183$

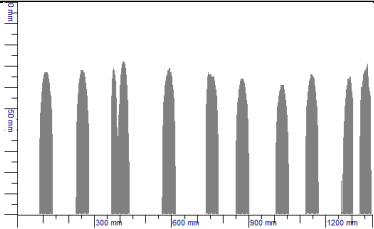
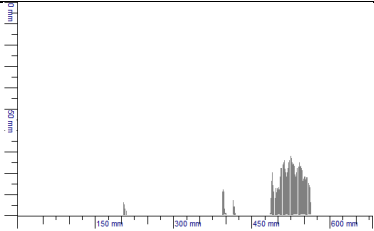
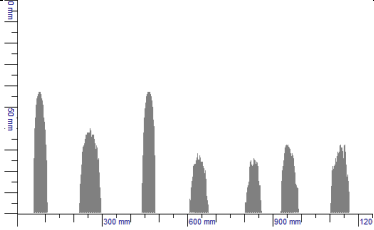
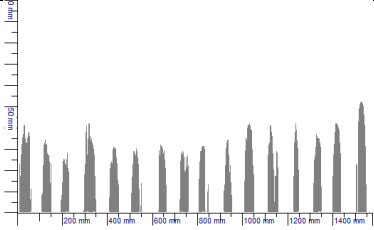
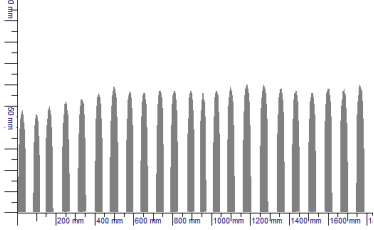
Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
<b>SK6</b>	Prečnik PR21 med nosilcema VN10_4 in N10_5, horizontalna armatura		$a_{\max} = 69$ $a_{\min} = 18$ $a_{\text{povp}} = 45$ $a_{\text{stdev}} = 16$ $L = -$ $D = 639$
<b>SK7</b>	Prečnik PR21 med nosilcema VN10_4 in VN10_5 stremenska arm., spodaj		$a_{\max} = 30$ $a_{\min} = 12$ $a_{\text{povp}} = 21$ $a_{\text{stdev}} = 5$ $L = 100$ $D = 1147$
<b>SK8</b>	Prečnik PR21 med nosilcema VN10_4 in VN10_5 s strani, stremenska a.		$a_{\max} = 67$ $a_{\min} = 66$ $a_{\text{povp}} = 66$ $a_{\text{stdev}} = 1$ $L = 300$ $D = 841$
<b>SK9</b>	Prečnik PR21 med nosilcema VN10_4 in N10-5 s strani, prečna armatura		$a_{\max} = 60$ $a_{\min} = 25$ $a_{\text{povp}} = 46$ $a_{\text{stdev}} = 12$ $L = 100$ $D = 1441$
<b>SK10</b>	Plošča ABPL v polju PL10 spodaj med VN4 in VN5, glavna armatura		$a_{\max} = 39$ $a_{\min} = 35$ $a_{\text{povp}} = 36$ $a_{\text{stdev}} = 1$ $L = 110-160$ $D = 894$
<b>SK11</b>	Plošča ABPL v polju PL10 spodaj med VN4 in VN5, prečna armatura		$a_{\max} = 74$ $a_{\min} = 47$ $a_{\text{povp}} = 55$ $a_{\text{stdev}} = 10$ $L = -$ $D = 405$



Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
SK12	Steber ST2 podpornika PO11 na višini 1m, vertikalna armatura		$a_{\max} = 77$ $a_{\min} = 44$ $a_{\text{povp}} = 54$ $a_{\text{stdev}} = 11$ $L = 100$ $D = 1197$
SK13	Steber ST2 podpornika PO11, stremenska armatura		$a_{\max} = 36$ $a_{\min} = 9$ $a_{\text{povp}} = 27$ $a_{\text{stdev}} = 6$ $L = 80$ $D = 1507$
SK14	Steber ST1 podpornika PO11 na višini 2m, vertikalna armatura		$a_{\max} = 98$ $a_{\min} = 54$ $a_{\text{povp}} = 71$ $a_{\text{stdev}} = 14$ $L = 100$ $D = 1267$
SK15	Steber ST1 podpornika PO11, stremenska armatura		$a_{\max} = 95$ $a_{\min} = 46$ $a_{\text{povp}} = 51$ $a_{\text{stdev}} = 4$ $L = 80$ $D = 1489$
SK16	Steber ST1 podpornika PO14 na višini 2m, vertikalna armatura		$a_{\max} = 96$ $a_{\min} = 36$ $a_{\text{povp}} = 73$ $a_{\text{stdev}} = 21$ $L = 95$ $D = 1399$
SK17	Steber ST1 podpornika PO14, stremenska armatura		$a_{\max} = 79$ $a_{\min} = 38$ $a_{\text{povp}} = 50$ $a_{\text{stdev}} = 10$ $L = 70$ $D = 1623$

Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
SK18	Greda podpornika PO14 celotna širina, vzdolžna armatura		$a_{\max} = 93$ $a_{\min} = 13$ $a_{\text{povp}} = 47$ $a_{\text{stdev}} = 24$ $L = -$ $D = 2079$
SK19	Greda podpornika PO14 spodnja stran, prečna armatura		$a_{\max} = 33$ $a_{\min} = 22$ $a_{\text{povp}} = 27$ $a_{\text{stdev}} = 3$ $L = 155$ $D = 1570$
SK20	Greda podpornika PO15 celotna širina, vzdolžna armatura		$a_{\max} = 89$ $a_{\min} = 34$ $a_{\text{povp}} = 57$ $a_{\text{stdev}} = 13$ $L = -$ $D = 1815$
SK21	Greda podpornika PO15 spodnja stran, prečna armatura		$a_{\max} = 89$ $a_{\min} = 23$ $a_{\text{povp}} = 42$ $a_{\text{stdev}} = 21$ $L = 120-180$ $D = 1302$
SK22	Nosilec VN14_2 na sredini, stremenska armatura		$a_{\max} = 68$ $a_{\min} = 22$ $a_{\text{povp}} = 38$ $a_{\text{stdev}} = 18$ $L = -$ $D = 591$
SK23	Nosilec VN14_2 spodaj, vzdolžna armatura		$a_{\max} = 50$ $a_{\min} = 19$ $a_{\text{povp}} = 29$ $a_{\text{stdev}} = 8$ $L = -$ $D = 1531$

Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
SK24	Nosilec VN14_5 na sredini, vzdolžna armatura		$a_{\max} = 52$ $a_{\min} = 20$ $a_{\text{povp}} = 30$ $a_{\text{stdev}} = 14$ $L = 200$ $D = 576$
SK25	Nosilec VN14_5 na sredini, stremenska armatura		$a_{\max} = 47$ $a_{\min} = 10$ $a_{\text{povp}} = 27$ $a_{\text{stdev}} = 9$ $L = -$ $D = 1812$
SK26	Nosilec VN14_5 s strani nosilca, stremenska armatura		$a_{\max} = 60$ $a_{\min} = 9$ $a_{\text{povp}} = 29$ $a_{\text{stdev}} = 12$ $L = 120-150$ $D = 1756$
SK27	Nosilec VN14_2 v polju PL14 s strani nosilca, stremenska armatura		$a_{\max} = 31$ $a_{\min} = 9$ $a_{\text{povp}} = 23$ $a_{\text{stdev}} = 7$ $L = 110-145$ $D = 1461$
SK28	Nosilec VN3_2 spodaj, vzdolžna armatura		$a_{\max} = 50$ $a_{\min} = 19$ $a_{\text{povp}} = 30$ $a_{\text{stdev}} = 12$ $L = -$ $D = 573$
SK29	Nosilec VN3_2 v polju L3 spodaj, stremenska armatura		$a_{\max} = 55$ $a_{\min} = 18$ $a_{\text{povp}} = 29$ $a_{\text{stdev}} = 9$ $L = -$ $D = 906$

Oznaka Preiskave	Lokacija in vrsta armature	Posnetek armature	Rezultati preiskave [mm]
<b>SK30</b>	Plošča ABPL3 spodaj, med VN3_2 in VN3_3, glavna armatura		$a_{\max} = 39$ $a_{\min} = 28$ $a_{\text{povp}} = 33$ $a_{\text{stdev}} = 3$ $L = 120-170$ $D = 1380$
<b>SK32</b>	Prečnik PR8 med VN4_4 in VN4_5, horizontalna armatura		$a_{\max} = 94$ $a_{\min} = 72$ $a_{\text{povp}} = 86$ $a_{\text{stdev}} = 10$ $L = -$ $D = 681$
<b>SK33</b>	Prečnik PR8 med VN4_4 in N4_5 s spodnje stran, vertikalna armatura		$a_{\max} = 74$ $a_{\min} = 43$ $a_{\text{povp}} = 61$ $a_{\text{stdev}} = 13$ $L = 125-175$ $D = 1249$
<b>SK34</b>	Steber ST1 podpornika PO7 na višini 1m, vertikalna armatura		$a_{\max} = 87$ $a_{\min} = 48$ $a_{\text{povp}} = 65$ $a_{\text{stdev}} = 10$ $L = 100$ $D = 1575$
<b>SK35</b>	Steber ST1 podpornika PO7, stremenska armatura		$a_{\max} = 54$ $a_{\min} = 40$ $a_{\text{povp}} = 44$ $a_{\text{stdev}} = 10$ $L = 80$ $D = 1827$

#### 4.7 Održna trdnost vgrajenega betona

Preglednica 4-8 prikazuje rezultate preiskave održne trdnosti vgrajenega betona. Preiskavi održne trdnosti smo posvetili posebno pozornost, saj rezultati te preiskave pomembno določajo možnost izvedbe določenih ukrepov konstrukcijskega ojačanja AB elementov. Posamezne lokacije smo tako izbrali s ciljem zajeti konstrukcijske elemente, na katere bi potencialno lahko namestili lamele oziroma druge ukrepe za povečanje (konstrukcijske) nosilnosti elementa. V vseh preiskavah je prišlo do pravilne porušitve po betonu, razen pri preiskavi P4 kjer je prišlo do porušitve po lepilu (90%). Preiskava P4 ni upoštevana v statistiki preiskave, kljub temu pa je tudi na tem mestu dosežena održna trdnost visoka.

Navajamo naslednje bistvene ugotovitve, razvidne iz spodnje preglednice:

- Održne trdnosti betona na štirih preiskanih mestih (preiskava P4 ni upoštevana) v povprečju znašajo 4,3 MPa z minimalno in maksimalno vrednostjo 3,3 MPa oziroma 5,2 MPa.

Skladno s skupino standardov SIST EN 1504 mora povprečna održna trdnost betona za izvedbo konstrukcijskih popravil znašati 1,50 MPa. Glede na to in na podlagi prikazanih rezultatov ocenjujemo, da je namestitev ojačitvenih lamel možna ob striktnem upoštevanju navodil in tehničnih listov proizvajalca karbonskih lamel. Pred aplikacijo ojačitvenih sredstev je potrebno ustrezno pripraviti površine pri katerih so bile ugotovljene nekoliko nižje vrednosti održnih trdnosti. Posebno pozornost je potrebno posvetiti tudi pripravi površin betonov, ki so vizualno močnejše poškodovani, zamočeni,...

*Preglednica 4-8 Lokacije in rezultati preiskave održne trdnosti.*

Oznaka preiskave	Sila [kN]	Napetost (MPa)	Tip porušitve	Globina porušitve [mm]	Datum preiskave	Lokacija	Veljavna meritev
P1	10,3	5,2	A	10-16	25.04.2022	VN4 nad PO11	DA
P2	8,2	4,2	A	1-8		Greda na PO11 med VN4 in VN5	DA
P3	6,4	3,3	A	3-12		ST1 na PO11 na višini 1m	DA
P4	3,9	2,0	A/Y:A=90:10	0-2		Greda nad PO12 med VN1 in VN2	NE
P5	9,1	4,6	A	1-11		ABPL11 nad PO12 med VN1 in VN2	DA
	AVG	4,3					
	MIN	3,3					
	MAX	5,2					





Slika 4-1 Porušeni čepi izvedenih preiskav odtržne trdnosti.

#### 4.8 Kontrola stanja prednapetih kablov v vzdolžnih nosilcih

Posebna pozornost pri pregledu celotnega objekta je bila namenjena pregledu in kontroli prednapete kableske armature. V območju vgrajene prednapete armature smo v prvi fazi posebno pozornost posvetili evidentiranju morebitnih poškodb, ki bi lahko imele vpliv na stanje prednapete kableske armature. Na podlagi vizualnega pregleda je bilo ugotovljeno, da na vzdolžnih nosilcih ni poškodb, ki bi nakazovale na možnost poškodb v prednapeti kabelski armaturi.

Na podlagi preiskav pH vrednosti smo ugotovili, da beton nudi vgrajeni prednapeti armaturi alkalno okolje in s tem nizek korozijski potencial po celotnem profilu zaščitnega sloja betona. Na podlagi preiskav vsebnosti kloridov v betonu ugotavljamo, da so vsebnosti kloridov na preiskanem zamočenem mestu v vseh globinah odzema prekoračene, pri čemer z globino nekoliko padajo.

## 5 ZAKLJUČEK

V nadaljevanju podajamo pomembnejše zaključke in ugotovitve stanja konstrukcije in kvalitete vgrajenih osnovnih materialov na premostitvenem objektu »VA0417« (Ižanska cesta) na AC-A1, Ljubljana, odsek 0018 in 0618 (Dolenjska cesta – Barjanska cesta), v KM 2,970. Na podlagi rezultatov detajlnega pregleda objekta ter izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav ocenjujemo, da je trenutno stanje celotnega objekta dokaj slabo. Nosilna konstrukcija objekta izkazuje večje število poškodb. Nekatere izmed njih so pomembne konstrukcijske poškodbe, večina pa je nekonstrukcijskih poškodb oz. poškodb, ki vplivajo na trajnost objekta. Nekatere izmed konstrukcijsko nepomembnih poškodb sicer lahko do določene mere ogrozijo varnost prometa spodaj vozečih vozil (padec manjših oluščenih delov betona na vozišče avtoceste).

Stanje objekta povzemajo naslednje točke:

- Na podpornikih se pojavljajo predvsem poškodbe, povezane z zamakanjem iz prekladne konstrukcije. Poškodbe, kot so intenzivna delaminacija in mestoma tudi korozija armature so najintenzivnejše predvsem na podpornikih, ki so locirani pod netesnimi dilatacijami. Mnogo poškodb, ki so prav tako posledica zamakanja se pojavlja zaradi neustrezno speljanih cevi odvodnjavanja.
- V vzdolžnih nosilcih je sicer prisotno nekaj tipičnih poškodb, ki pa so v splošnem manj intenzivne, npr. zamakanja nosilcev nad podporami, luščenje zaščitnega sloja betona, pojavljanje lasnih razpok na nosilcih in diskretna mesta korodirane armature. Posebej velja omeniti najverjetnejši premik vzdolžnega nosilca VN4 nad podpornikom PO16, kar se kaže v nateganju na protipotresni blok (omejevalec pomikov) ter vertikalne razpoke debeline do  $d_{\max} = 0,30$  mm v vseh vzdolžnih nosilcih polja 15, ki potekajo preko celotne debeline stojine v dokaj enakomernem rastru z razmaki na cca. 1,0 m.
- Prečniki PR1 do PR30 se nahajajo na začetku in koncu vsakega izmed polj prekladne konstrukcije in povezujejo vzdolžne nosilce. V splošnem so prečniki manj poškodovani.
- V plošči se večinoma pojavljajo manj intenzivne poškodbe. Vidne so razpoke na delovnih stikih, dokaj intenzivna zamakanja nad podporniki, manjša mesta segregacije in manj pomembne razpoke (npr. na delovnih stikih). Zamočenosti na vidnih delih na spodnji strani plošče v poljih nismo zaznali, kar kaže, da je HI na vozišču v dobrem stanju in zadovoljivo opravlja svojo funkcijo. Na podlagi tega sklepamo, da zgornja stran plošče (pod HI) ni zamočena oziroma zasičena s kloridi.
- Na asfaltnih vozišča se pojavlja večje število poškodb, kot so razpoke v asfaltnih, narivanje asfalta in formiranje kolesnic.
- V obeh robnih vencih se pojavljajo intenzivne in dokaj obsežne poškodbe. V robnih vencih se pojavljajo zamakanja preko zgornjega dela robnega venca in preko dotrajanih dilatacijskih stikov

robnega venca. Na zgornjih delih robnih vencev prihaja do obsežnega in intenzivnega luščenja zaščitnega sloja betona ter do korozije vidne armature.

- Hodnika sta močnejše poškodovana in razpokana. Pojavlja se tudi razrivanje posameznih odsekov robnikov na obeh hodnikih.
- V vseh dilatacijah prekladne konstrukcije se pojavlja močna zablatenost in netesnost dilatacij. Jekleni deli dilatacij so korodirani. Dilatacije ne omogočajo odvajanja vode. Kot posledica zmanjšane funkcije dilatacij se pojavlja močno zamakanje po konstrukcijskih nosilnih elementih objekta neposredno pod vsemi dilatacijami.
- Na nekaterih ležiščih je bilo evidentirano nepopolno naleganje elastomernega dela ležišča na betonske ležiščne police. Sama ležišča sicer ne izkazujejo pomembnejših poškodb.
- Na betonskih blokih za preprečevanje padca prekladne konstrukcije iz podpornikov objekta (protipotresni omejevalci pomikov) smo na več mestih zaznali razpoke in tudi prelom blokov. V betonskih omejevalcih pomikov in v betonskih ležiščnih blazinah smo zaznali zamakanja, luščenja zaščitnega sloja in korozijo armature.
- Objekt je opremljen z jeklenimi mostnimi ograjami, ki v splošnem niso močnejše poškodovane.
- Iztočne cevi za pronicujočo so prekratke in korodirane. Na objektu je vgrajen sistem odvodnjavanja za odvodnjo meteorne vode, ki je mestoma korodiran in netesen.

**Predvsem neustrezno izvedeno odvodnjavanje, nevzdrževane in netesne dilatacije, ter zamakanje preko robnih vencev so ključen vzrok opisanih poškodb objekta, ki so v glavnem posledica zamakanja preko teh elementov na spodnje dele konstrukcije.**

V nadaljevanju navajamo pomembnejše rezultate izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav:

- Iz rezultatov izvedenih porušnih laboratorijskih preiskav na odvzetih valjastih vzorcih betona je razvidno, da povprečna tlačna trdnost betona preizkušancev iz vzorca V1 znaša 90,1 MPa, iz vzorca V2 88,0 MPa iz vzorca V3 81,1 MPa in iz vzorca V4 62,6 MPa. Povprečna prostorninska masa preizkušancev znaša 2409 kg/m<sup>3</sup>.
- Iz rezultatov izvedenih neporušnih terenskih preiskav je razvidno, da povprečne tlačne trdnosti v primeru armiranobetonske plošče ABPL3 znašajo 101,1 MPa, v primeru stebrov podpornikov 89,5 MPa, v primeru sten grede podpornikov 89,3 MPa, v primeru prečnikov 85,5 MPa in v primeru vzdolžnih nosilcev 93,4 MPa.
- Razvidno je, da so vsebnosti kloridov na vseh zamočenih mestih močno prekoračene.
- Vsebnosti sulfatov so v večini vzorcev v normalnih mejah.
- Vrednosti pH betona so v vseh odvzetih vzorcih visoke (pH znaša 10 ali več). Rezultati kažejo na dejstvo, da karbonizacija betona ni prisotna.

- Razvidno je, da so povprečne izmerjene debeline zaščitnega sloja betona, glede na današnje standarde premajhne. Povprečna minimalna debelina zaščitnega sloja betona vseh preiskav znaša  $\bar{a}_{\min} = 28,8$  mm, s tem da najmanjša izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 8 mm. Povprečna debelina zaščitnega sloja povprečja posamezne meritve  $\bar{a}_{\text{povp}}$  je na meji priporočene debeline in preko celotnega objekta znaša  $\bar{a}_{\text{povp}} = 43,5$  mm, s tem da najmanjša povprečna izmerjena debelina zaščitnega sloja pri vseh preiskavah znaša 21 mm.
- Odtržne trdnosti betona na vseh preiskanih mestih (preiskava P4 ni upoštevana) v povprečju znašajo 4,3 MPa z minimalno in maksimalno vrednostjo 3,3 MPa oziroma 5,2 MPa.

**Elaborat vsebuje skupaj s prilogami 61 strani in CD zgoščenko.**

*Priloga 1: Popis poškodb (6 strani),*

*Priloga 2: Fotodokumentacija (CD - zgoščanka s celotno dokumentacijo).*

**Preiskave izvedli:** Nace Remic, univ.dipl.inž.grad., Žiga Korbar, inž.grad., Janez Trkov, str.tehn.,  
Hermina Veber, kem.tehn.



OZNAKA POŠKODBE	LEGA POŠKODBE	VRSTA POŠKODBE	INTENZITETA POŠKODBE	OBSEG POŠKODBE	OPIS POŠKODBE	FOTOGRAFIJE POŠKODBE
1	CES	razpoka	4	3	razpokano asfaltno vozišče na izvozu iz objekta	1242, 1820
2	CES	posedanje	2	4	posedanje asfaltne površine na izvozu iz objekta	1242, 1821
3	HOD2	razpoka	3	2	razpokan asfaltni hodnik in več razpadlih mest asfalta ob dilataciji DIL4	1243, 1244
4	DIL4	korozija	2	4	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1245 - 1247
5	DIL4	nečistoča	4	5	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije	1245 - 1247
6	CES	razpoka	3	5	mrežaste razpoke na asfaltnem vozišču pred in za dilatacijo, po celotni širini cestišča	1247, 1248, 1253
7	CES	posedanje	3	4	posedanje asfaltne površine za dilatacijo in nezvezen stik osi cestišča	1247, 1248, 1253
8	HOD2	razpoka	3	5	mrežaste in prečne razpoke na asfaltni površini po celotnem hodniku	1249 - 1251, 1254, 1256, 1281, 1289, 1310, 1311, 1324, 1336, 1340, 1347, 1365, 1377, 1380, 1387, 1407, 1432, 1438, 1439, 1450, 1451, 1459
9	CES	kolesnice	3	4	formiranje kolesnic in narivanje asfalta ob robnik hodnika 2 po celotni dolžini objekta	1252, 1255, 1267, 1276, 1277, 1289, 1295 - 1297, 1308, 1327, 1366 - 1368, 1374 - 1376, 1388 - 1390, 1411, 1433 - 1435, 1447 - 1449, 1464 - 1467
10	CES	razpoka	2	3	mrežaste razpoke na asfaltnem vozišču po celotni dolžini objekta na obeh voznih pasovih	1257 - 1259, 1295 - 1297, 1305 - 1307, 1345, 1346, 1366 - 1368, 1374 - 1376, 1388 - 1390, 1411, 1425, 1426, 1433 - 1435, 1447 - 1449, 1464 - 1467
11	HOD2	korozija	1	2	površinsko korodiran pokrov elektro jaška	1260
12	OGR2	luščenje	5	3	popolnoma razpadle epoksidne zalivke na mestu stikovanj nekaterih jekleneih stebričkov in robnega venca	1261, 1262, 1299, 1328, 1341, 1343, 1362 - 1364, 1372, 1373, 1379, 1386, 1396, 1445, 1455, 1460, 1461
13	OGR2	luščenje	3	5	razpokane epoksidne zalivke na stikih stebričkov ograje in robnega venca	1263 - 1266, , 1272, 1274, 1275, 1298, 1302, 1309, 1312, 1314, 1330, 1333, 1334, 1359, 1381, 1383, 1394, 1410, 1452
14	OGR2	korozija	1	2	korozija v spodnjem delu stebričkov, na mestu kjer pritrditve na robni venec, večina stebričkov	1261 - 1266, 1272, 1274, 1275, 1280
15	RV2	korozija	4	2	razpoke, korozija armature na robnem vencu in premajhen zaščitni sloj po celotni dolžini hodnika z vmesnimi prekinitvijami od podpornika PO4 do PO13	1268 - 1275, 1282 - 1284, 1286, 1288, 1293, 1298, 1300 - 1302, 1316, 1331, 1332, 1337 - 1339, 1342, 1343, 1354 - 1358, 1378, 1393, 1408, 1409, 1416, 1420 - 1422, 1436, 1437
16	RV2	luščenje	2	1	razpoke in luščenje betona na robnem vencu na dolžini 20 m nad poljema PL13 in PL14	1268-1269, 1272 - 1275, 1279, 1280
17	HOD2	vegetacija	1	1	vegetacija ob desnem delu objekta, krošnja sega na vozišče	1278
18	OPR	mehanska poškodba	2	1	premalo privit vijak na stebru javne razsvetljave	1285
19	RV2	razpoka	2	1	prečne razpoke v robnem vencu na približno 2 m po celotni dolžini objekta	1290 - 1292, 1327, 1335, 1384, 1385, 1429, 1454, 1483 - 1487, 1496 - 1499
20	HOD2	nečistoča	1	1	zablatenost na dilatacijskem rezu asfalta na hodniku	1294
21	RV2	razpoka	4	2	večja razpoka v robnem vencu dolžine 1,5 m nad podpornikom PO10	1303, 1304
22	OPR	korozija	1	2	zmerno korodiran pokrov elektro jaška	1313
23	HOD2	razpoka	2	1	mrežaste razpoke okoli elektro jaška	1313
24	DIL3	mehanska poškodba	3	1	mankajoč zaščitni pokrov dilatacije preko robnega venca	1315
25	DIL3	nečistoča	4	5	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1317 - 1323

OZNAKA POŠKODBE	LEGA POŠKODBE	VRSTA POŠKODBE	INTENZITETA POŠKODBE	OBSEG POŠKODBE	OPIS POŠKODBE	FOTOGRAFIJE POŠKODBE
26	DIL3	korozija	4	3	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije	1317 - 1323
27	CES	razpoka	3	2	mrežaste razpoke ob dilataciji DIL3	1325, 1326
28	CES	kolesnice	2	2	forniranje kolesnic ob dilataciji DIL3	1325, 1326
29	OPR	korozija	1	2	zmerno korodiran pokrov elektro jaška	1344
30	RV2	razpoka	2	3	mrežaste razpoke na robnem vencu v osrednjem polju PL9	1348 - 1353
31	HOD2	premik	4	2	izmaknjena/izrinjena robnika na hodniku	1360 - 1361
32	RV2	razpoka	3	2	večja vzdolžna razpoka v robnem vencu nad podpornikom PO7	1369 - 1371
33	RV2	razpoka	4	2	mrežaste razpoke v robnem vencu nad podpornikom PO5	1382
34	RV2	mehanska poškodba	1	1	mehanska poškodba robnega venca nad podpornikom 4	1391
35	RV2	razpoka	1	2	mrežaste razpoke v robnem vencu nad podpornikom PO4	1393
36	DIL2	razpoka	5	5	močno razpokan robni venec ob dilataciji 2 - <b>nevarnost padca betona iz objekta</b>	1395 - 1397
37	DIL2	nečistoča	4	5	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1398 - 1405
38	DIL2	korozija	4	3	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije in prisotnost vode v dilataciji	1398 - 1405
39	RV2	razpoka	4	2	večja razpoka in delaminacija v robnem vencu nad podpornikom PO3	1406
40	HOD2	razpoka	4	5	močno in gosto mrežasto razpokan hodnik 2 med podpornikom PO1 in PO3	1412 - 1415, 1417, 1419, 1423, 1424, 1427, 1428, 1430
41	OPR	korozija	1	2	zmerno korodiran pokrov elektro jaška	1431
42	HOD2	razpoka	4	2	mrežaste razpoke okoli elektro jaška	1431
43	HOD2	premik	3	1	izrivanje robnika od asfaltnega hodnika ter zablatenost	1432
44	OPR	korozija	1	2	nekoliko korodiran pokrov elektro jaška	1446
45	HOD2	razpoka	3	2	mrežaste razpoke okoli elektro jaška	1446
46	RV2	razpoka	3	1	razpokanje in odpadanje betona robnega venca zaradi vbetoniranega lesa	1457, 1458, 1462
47	RV2	korozija	1	1	korozija vidne armature na dilataciji ribnega venca	1468
48	DIL1	nečistoča	4	5	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1469 - 1478
49	DIL1	korozija	4	3	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije	1469 - 1478
50	CES	posedanje	3	4	posedanje cestišča pred dilatacijo DIL1 na uvozu na objekt	1476 - 1478
51	RV2	razpoka	4	2	razpoka na stiku robnega venca ter zidu na uvozni rampi do objekta	1479
52	RV2	luščenje	5	2	luščenje in delaminacija betona ob drogu javne razsvetjave	1480
53	RV2	zamakanje	3	3	zamakanje robnega venca s strani v polju PL1	1481, 1482
54	PL_1	nečistoča	5	5	območje pod konstrukcijo je v uporabi kot skladišče, vzdolžni nosilci se koristijo kot regali	5335, 5336
55	PL_2	nečistoča	5	5	območje pod konstrukcijo je v uporabi kot skladišče, vzdolžni nosilci se koristijo tudi regali	5253, 5309, 5321, 5322
56	PL_3	nečistoča	4	4	območje pod konstrukcijo je v uporabi kot skladišče, vzdolžni nosilci se koristijo tudi regali	5259, 5302
57	PO4	zamakanje	2	1	zamakanje po gredi podpornika PO4 in stebri ST2	1492, 1498, 1499, 1504
58	RV2	zamakanje	2	2	zamakanje robnega venca nad podpornikom PO4	1494, 1495
59	VN4_5	zamakanje	1	1	zamakanje po vzdolžnem nosilcu nad podpornikom PO4	1493, 1494, 1500
60	LEŽ6_3	naleganje	3	3	ležišče pod VN3 ne nalega v celoti	1501 - 1502
61	LEŽ6_4	naleganje	3	3	ležišče pod VN4 ne nalega v celoti	1503
62	TER	posedanje	1	1	posedanje asfaltne površine okoli podpornika 4	1505 - 1506
63	PO4	zamakanje	2	4	manj intenzivno zamakanje grede podpornika 4 po celotni dolžini s severne strani	1507
64	VN3_5	zamakanje	3	2	zamakanje vzdolžnega nosilca pod dilatacijo DIL2	1508
65	VN4_5	zamakanje	3	2	zamakanje vzdolžnega nosilca pod dilatacijo DIL2	1508
66	RV1	zamakanje	1	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca	1509
67	RV2	zamakanje	1	3	zamakanje preko prečne razpoke v robnem vencu v polju PL4	1510
68	ABPL4	razpoka	2	5	prečna razpoka po delovnem stiku po celotni AB plošči v polju PL4	1511 - 1516
69	ABPL4	zamakanje	2	4	zamakanje v plošči na mestu delovnega stika in prečne razpoke	1511 - 1516
70	ABPL4	segregacija	2	4	segregacija betona med VN4 in VN5 v polju PL4 po celotni dolžini	1517 - 1520
71	VN4_5	korozija	3	1	neintenzivna korozija armature na več minimalnih mestih in sledi zamakanja	1521 - 1525
72	OPR	korozija	5	3	močno korodirana odvodna cev nad VN4_4 in VN4_5	1526
73	PO5	zamakanje	4	3	močno zamakanje grede podpornika PO5 nad stebrom ST1	1527, 1533
74	PO5	zamakanje	3	2	zamakanje stebra ST2 v spodnjem delu	1528, 1530
75	PO5	zamakanje	3	3	močno zamakanje grede podpornika PO5 nad stebrom ST2	1531
76	RV2	zamakanje	5	2	zamakanje preko robnega venca na dilataciji nad podpornikom PO5	1532
77	VN4_5	zamakanje	4	2	zamakanje vzdolžnega nosilca preko dilatacije robnega venca nad podpornikom PO5	1532
78	VN4_5	korozija	2	1	korozija armature nad podpornikom PO5	1534
79	VN5_1	korozija	4	3	Korozija armature nad ležiščem vzdolžnega nosilca nad podpornikom PO6	1535

OZNAKA POŠKODBE	LEGA POŠKODBE	VRSTA POŠKODBE	INTENZITETA POŠKODBE	OBSEG POŠKODBE	OPIS POŠKODBE	FOTOGRAFIJE POŠKODBE
80	VN5_2	korozija	4	3	Korozija armature nad ležiščem vzdolžnega nosilca nad podpornikom PO6	1536
81	VN5_3	korozija	3	2	Korozija armature nad ležiščem vzdolžnega nosilca nad podpornikom PO6	1537
82	VN5_4	korozija	3	2	Korozija armature nad ležiščem vzdolžnega nosilca nad podpornikom PO6	1538
83	VN5_5	korozija	3	2	Korozija armature nad ležiščem vzdolžnega nosilca nad podpornikom PO6	1539
84	RV1	zamakanje	3	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca nad podpornikom PO6	1540
85	VN5_1	zamakanje	3	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca nad podpornikom PO7	1540
86	VN6_1	zamakanje	3	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca nad podpornikom PO8	1540
87	ABPL5	segregacija	2	1	segregacija AB plošče med VN5_4 in VN5_5	1541
88	OPR	korozija	3	1	korodirana odtočna cev na preboju nosilca v polju PL5	1542
89	PO6	zamakanje	4	5	močno zamakanje grede podpornika PO6 po celotni dolžini na obeh straneh	1543 - 1546, 1554 - 1557, 1562
90	VN6_1	zamakanje	5	3	močno zamakanje nad podpornikom PO6	1547
91	VN6_1	korozija	3	3	zamakanje ter korozija nad podpornikom PO6	1553
92	VN6_2	korozija	3	3	zamakanje ter korozija nad podpornikom PO6	1552
93	VN6_3	korozija	2	2	zamakanje ter korozija nad podpornikom PO6	1550, 1551
94	VN6_4	korozija	2	2	zamakanje ter korozija nad podpornikom PO6	1549
95	VN6_5	korozija	2	2	zamakanje ter korozija nad podpornikom PO6	1548
96	VN6_3	delaminacija	4	2	večje razpoke in odpadanje betona na nosilcu nad podpornikom PO6	1551
97	PO6	zamakanje	3	3	zamakanje v stebri ST2 zgoraj	1558, 1559
98	ABPL5	zamakanje	3	4	zamakanje AB plošče nad podpornikom PO6 po celotni širini	1560, 1561
99	ABPL6	zamakanje	3	4	zamakanje AB plošče nad podpornikom PO6 po celotni širini	1560, 1561
100	OPR	korozija	2	3	korodirana cev za odvodnjavanje nad stebrom ST1 podpornika PO6	1562, 1565
101	PO6	zamakanje	3	5	zamakanje stebra ST1 podpornika PO6 ob odtočni cevi	1563, 1566, 1567
102	RV1	zamakanje	3	1	zamakanje robnega venca 1 na dilataciji DIL2	1564
103	OPR	korozija	3	2	korodirana odtočna cev na preboju ABPL v polju PL6	1568
104	ABPL6	segregacija	2	1	segregacija AB plošče med VN2 in VN4	1569 - 1571
105	OPR	korozija	3	2	korodirana odvodna cev med VN4 in VN5 v polju PL6	1572
106	ABPL6	zamakanje	2	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca RV1 nad podpornikom PO7	1573
107	ABPL7	zamakanje	2	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca RV1 nad podpornikom PO7	1573, 1581
108	ABPL6	zamakanje	2	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca RV2 nad podpornikom PO7	1574
109	ABPL7	zamakanje	2	2	zamakanje preko dilatacije robnega venca RV2 nad podpornikom PO7	1574
110	ABPL7	zamakanje	1	2	zamakanje na dilataciji robnega venca	1575
111	PO7	zamakanje	5	2	močno zamakanje podpornika PO7 pod VN1 in VN2	1577 - 1580
112	RV1	zamakanje	3	3	zamakanje na dilataciji robnega venca na podpornikom PO7	1581
113	PO7	razpoka	3	4	večja razpoka na omejevalcu pomika na podporniku PO7	1582
114	RV2	zamakanje	3	2	zamakanje na dilataciji robnega venca na podpornikom PO7	1583
115	OPR	korozija	2	4	korozija obeh odvodnih cevi v polju PL7	1584, 1586 - 1589
116	ABPL7	segregacija	3	2	manjša segregacija AB plošče v polju PL7 med VN2 in VN3	1585
117	ABPL7	zamakanje	3	2	zamakanje preko robnega venca RV2 nad popornikom PO8	1590
118	ABPL8	zamakanje	3	2	zamakanje preko robnega venca RV2 nad popornikom PO8	1590
119	RV2	zamakanje	2	4	zamakanje na dilataciji robnega venca	1590
120	PO8	zamakanje	3	1	zamakanje grede podpornika PO8 pod VN4 in VN5, pod odtočno cevjo	1591
121	ABPL7	zamakanje	3	2	zamakanje preko robnega venca RV1 nad popornikom PO8	1592
122	ABPL8	zamakanje	3	2	zamakanje preko robnega venca RV1 nad popornikom PO8	1592
123	RV1	zamakanje	4	2	zamakanje na dilataciji robnega venca nad podpornikom PO8	1592
124	PO8	korozija	3	1	luščenje betona ter korodiranje vidne armature	1593, 1594
125	VN8_4	korozija	2	1	korozija stremenske palice nosilca VN4 v polju PL8	1595
126	VN8_5	korozija	2	1	korozija stremenske palice nosilca VN5 v polju PL8	1596
127	ABPL8	razpoka	1	4	razpoka na delovnem stiku ABPL v polju PL8	1597 - 1601
128	OPR	korozija	4	2	močna korozija obeh odtočnih cevi na preboju AB plošče v polju PL8	1602, 1603
129	DIL1	korozija	2	2	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1605 - 1607
130	DIL1	nečistoča	4	5	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije	1605 - 1607, 1611
131	RV1	razpoka	5	4	popolnoma uničena zalivka ob mnogih stebričkih ograje 1	1608, 1619, 1633 - 1636, 1613, 1640, 1648, 1657 - 1659, 1674, 1678, 1749, 1750

OZNAKA POŠKODBE	LEGA POŠKODBE	VRSTA POŠKODBE	INTENZITETA POŠKODBE	OBSEG POŠKODBE	OPIS POŠKODBE	FOTOGRAFIJE POŠKODBE
132	HOD1	razpoka	3	4	mrežaste in prečne razpoke na asfaltni površini po celotnem hodniku 1	1609, 1610, 1614, 1616, 1620, 1623, 1626, 1627, 1644, 1645, 1651, 1688, 1689, 1691, 1694 - 1697, 1707 - 1709, 1719, 1725, 1729, 1735, 1752, 1775 - 1778, 1786, 1790 - 1792, 1794, 1801, 1802
133	RV1	razpoka	1	2	prečne razpoke na robnem vencu na cca. 4 m	1643, 1667, 1668, 1692, 1713, 1721 - 1723
134	RV1	razpoka	2	3	mrežaste razpoke in krušenje betona na robnem vencu okoli stebrička ograje	1612, 1617, 1624, 1625, 1632, 1650, 1657 - 1659, 1670, 1690, 1698, 1714, 1715, 1718, 1720, 1724, 1749, 1759 - 1761, 1767 - 1769, 1780, 1783 - 1785, 1787, 1795 - 1799
135	OGR1	razpoka	3	2	razpoke, luščenje in odpadanje zalivke na vsakem četrtem stebričku ograje 1	1613, 1640, 1648, 1657 - 1659, 1674, 1678, 1749, 1750
136	CES	posedanje	2	4	posedanje asfaltnega vozišča, vidne kolesnice ob robniku hodnika 1 po celotni dolžini objekta	1628 - 1631, 1654, 1675 - 1677, 1701 - 1704, 1726 - 1728, 1739, 1740, 1762, 1771 - 1773, 1800
137	CES	razpoka	2	3	mrežaste razpoke na asfaltnem vozišču po celotni dolžini objekta na voznem pasu	1615, 1616, 1628 - 1631, 1654, 1675 - 1677, 1701 - 1704, 1726 - 1728, 1739, 1740, 1771 - 1773, 1779, 1782, 1788, 1789, 1803 - 1805, 1820, 1821
138	RV1	korozija	4	2	razpoke, korozija armature na robnem vencu 1 in premajhen zaščitni sloj po celotni dolžini hodnika z vmesnimi prekinitvijami po celotnem RV1	1621, 1622, 1637 - 1639, 1641, 1646 - 1649, 1652, 1653, 1655, 1656, 1660 - 1666, 1670 - 1674, 1678, 1679, 1693, 1698, 1699, 1708, 1709, 1711, 1712, 1717, 1718, 1729 - 1734, 1736 - 1738, 1741, 1750, 1751, 1754 - 1756, 1758, 1763, 1764, 1766, 1767, 1770, 1774, 1781, 1793
139	OGR1	korozija	1	1	manjše korodiranje ograje 1 na stiku stebrička in prečke	1642
140	OPR	korozija	1	3	nekoliko korodirani vsi pokrovi elektro jaškov na hodniku 1	1669, 1710, 1757
141	HOD2	razpoka	3	2	mrežaste razpoke okoli vseh elektro jaškov na hodniku 1	1669, 1710, 1757
142	DIL2	korozija	4	2	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1680 - 1686
143	DIL2	nečistoča	4	5	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije	1680 - 1686
144	CES	razpoka	2	2	mrežaste razpoke okoli dilatacije 2	1685 - 1687
145	RV1	mehanska poškodba	2	2	točkovni poškodbi zaradi lesenega vključka v robnem vencu	1700, 1705, 1706
146	RV1	luščenje	3	2	luščenje in korozija armature na robnem vencu nad avtocesto	1716
147	DIL3	korozija	3	2	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1742 - 1748
148	DIL3	nečistoča	4	5	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije	1742 - 1748
149	DIL4	korozija	3	2	korodirani vidni jekleni deli dilatacije	1807 - 1813
150	DIL4	nečistoča	4	5	močna zablatenost in zapeskanost dilatacije	1807 - 1813
151	HOD1	posedanje	5	3	posedanje hodnika 1 na izvozu iz objekta	1814, 1816 - 1818
152	CES	razpoka	3	4	mrežaste razpoke ob dilataciji 4	1815
153	HOD1	razpoka	5	4	popolnoma razpokan asfalt hodnika 1 na izhodu iz objekta	1816 - 1818
154	OGR1	korozija	4	1	močno korodiran prečnik ograje 1	1819
155	HOD1	vegetacija	2	1	razraščanje vegetacije na hodnik objekta	1823, 1825
156	PO10	zamakanje	4	3	zamakanje grede nosilca podpornika PO10 pod nosilcema VN4 in VN5	1828
157	RV1	zamakanje	4	4	zamakanje na dilataciji robnega venca nad podpornikom PO10	1829



OZNAKA POŠKODBE	LEGA POŠKODBE	VRSTA POŠKODBE	INTENZITETA POŠKODBE	OBSEG POŠKODBE	OPIS POŠKODBE	FOTOGRAFIJE POŠKODBE
158	ABPL9	zamakanje	3	3	zamakanje preko robnega venca RV1 nad popornikom PO10	1829
159	ABPL10	zamakanje	3	3	zamakanje preko robnega venca RV1 nad popornikom PO10	1829
160	VN9_4	korozija	2	1	korozija stremenske armature na VN4 v polju PL9	1830
161	PO10	zamakanje	2	2	zamakanje grede podpornika PO10 okoli odtočne cevi	1831
162	PR21	razpoka	4	2	razpoke okoli cevi nad podpornikom PO10 ob nosilcu VN5	1832
163	PO11	zamakanje	2	4	zamakanje na dilataciji robnega venca nad podpornikom PO11	1835
164	VN11_1	zamakanje	3	2	zamakanje iz netesne cevi odvodnjavanja	1836
165	OPR	korozija	2	2	korozija odvodne cevi v polju PL11 med nosilcema VN5 in VN4	1863, 1837
166	PO12	zamakanje	4	5	močno zamakanje grede podpornika PO11	1838 - 1842, 1853, 1862, 1864 - 1867
167	VN11_1	razpoke	1	2	zamakanje in lasne razpoke v spodnjem delu nosilca nad ležiščem nad podporo PO12	1843
168	VN11_3	razpoke	1	2	zamakanje in lasne razpoke v spodnjem delu nosilca nad ležiščem nad podporo PO12	1844
169	VN11_5	razpoke	1	2	zamakanje in lasne razpoke v spodnjem delu nosilca nad ležiščem nad podporo PO12	1845
170	RV2	zamakanje	3	2	zamakanje robnega venca pod dilatacijo DIL3	1848, 1849, 1862, 1863
171	ABPL11	zamakanje	3	2	zamakanje plošče pod dilatacijo DIL3	1848, 1863
172	ABPL12	zamakanje	3	2	zamakanje plošče pod dilatacijo DIL3	1848, 1863
173	RV1	zamakanje	3	3	zamakanje robnega venca pod dilatacijo DIL3	1850, 1853, 1854
174	RV1	zamakanje	2	4	zamakanje na robnem vencu RV1 v polju PL11	1851 - 1852
175	PO12	zamakanje	1	2	rahlo zamakanje stebra ST1 podpornika PO11	1855, 1856
176	PO12	zamakanje	4	5	močno zamakanje stebra ST2 podpornika PO11	1857 - 1861
177	VN11_1	zamakanje	2	1	zamaknje v spodnjem delu nosilca nad podpornikom PO11	1868
178	VN11_2	zamakanje	2	1	zamaknje v spodnjem delu nosilca nad podpornikom PO11	1869
179	VN11_3	zamakanje	3	2	zamaknje v spodnjem delu nosilca nad podpornikom PO11	1870
180	VN11_4	zamakanje	3	2	zamaknje v spodnjem delu nosilca nad podpornikom PO11	1871
181	VN11_5	zamakanje	2	1	zamaknje v spodnjem delu nosilca nad podpornikom PO11	1872
182	OPR	korozija	4	3	korozija cevi odvodnavanja v polju PL11 ob nosilcu VN1	1873
183	RV2	zamakanje	2	1	zamakanje na dilataciji robnega venca nad podpornikom PO12	1874, 1875
184	RV1	zamakanje	3	4	zamakanje robnega venca v polju PL12	1876
185	PO12	zamakanje	3	5	zamakanje grede podpornika PO12	1878 - 1882, 1884
186	RV2	zamakanje	4	3	zamakanje na dilataciji robnega venca nad podpornikom PO12	1883
187	PO12	korozija	2	1	korozija armature na gredi podpornika pod VN5	1886
188	OPR	korozija	1	1	korozija odvodne cevi v polju PL12 ob VN1	1888, 1889
189	RV1	zamakanje	3	2	zamakanje na dilataciji robenga venca v polju PL12	1890
190	RV1	zamakanje	2	4	zamakanje na dilataciji robnega venca nad podpornikom PO13	1892, 1894, 1895
191	ABPL12	zamakanje	2	2	zamakanje nad podporo PO13	1892, 1894, 1895
192	ABPL13	zamakanje	2	2	zamakanje nad podporo PO13	1892, 1894, 1895
193	PO13	korozija	1	1	korozija vidne armature na gredi podpornika PO13 pod nosilcem VN1	1897
194	PO13	razpoka	4	2	odlomljen potresni blok med podpornikom PO13 med VN3 in VN4	1898
195	PR27	zamakanje	2	2	zamakanje prečnika med VN4 in VN5 nad podpornikom PO13	1900
196	RV2	zamakanje	1	3	zamakanje in vegetacija na robnem vencu 2 nad nosilcem v polju PL13	1901 - 1903
197	VN13_2	korozija	1	1	vidno korodiranje stremenske armature na nosilcu v polju PL13	1904
198	VN13_3	korozija	1	1	vidno korodiranje stremenske armature na nosilcu v polju PL13	1905, 1907
199	VN13_4	korozija	1	1	vidno korodiranje stremenske armature na nosilcu v polju PL13	1906
200	RV1	zamakanje	1	4	zamakanje na dilataciji robnega venca 1 nad podpornikom PO14	1909, 1916
201	ABPL13	zamakanje	3	3	zamakanje v plošči nad podporo PO14	1909, 1916
202	ABPL14	zamakanje	3	3	zamakanje v plošči nad podporo PO14	1909, 1916
203	PO14	zamakanje	1	3	minimalno zamakanje podpornika nad stebrom ST1	1910, 1911
204	RV2	zamakanje	5	2	izredno zamakanje na dilataciji robnega venca nad podpornikom PO14	1912, 1913
205	VN13_5	korozija	3	1	korozija stremenske armature nad podpornikom PO14	1914, 1917
206	OPR	korozija	5	4	korozija odtočne cevi ob VN1 v polju PL14	1918
207	PO15	korozija	4	3	korodirana armatura ležišča nad podpornikom PO15	1919, 1922, 1923, 1925
208	VN14_1	korozija	4	4	močno oluščen in korodiran nosilec na mestu naleganja na ležišče nad podpornikom PO15	1920, 1921, 1924, 1926, 1927
209	VN14_3	korozija	4	3	močno oluščen in korodiran nosilec na mestu naleganja na ležišče nad podpornikom PO15	1920, 1921
210	VN14_4	korozija	4	3	močno oluščen in korodiran nosilec na mestu naleganja na ležišče nad podpornikom PO15	1922, 1923, 1924

OZNAKA POŠKODBE	LEGA POŠKODBE	VRSTA POŠKODBE	INTENZITETA POŠKODBE	OBSEG POŠKODBE	OPIS POŠKODBE	FOTOGRAFIJE POŠKODBE
211	VN14_5	korozija	4	4	močno oluščen in korodiran nosilec na mestu naleganja na ležišče nad podpornikom PO15	1926, 1927
212	RV2	zamakanje	3	4	zamakanje na dilataciji robnega venca	1928
213	VN15_1	razpoka	3	4	več vertikalnih in mrežastih razpok na nosilcu v polju do d = 0,3 mm	1934 - 1943
214	VN15_2	razpoka	3	4	več vertikalnih in mrežastih razpok na nosilcu v polju do d = 0,3 mm	
215	VN15_3	razpoka	3	4	več vertikalnih in mrežastih razpok na nosilcu v polju do d = 0,3 mm	
216	VN15_4	razpoka	3	4	več vertikalnih in mrežastih razpok na nosilcu v polju do d = 0,3 mm	
217	VN15_5	razpoka	3	4	več vertikalnih in mrežastih razpok na nosilcu v polju do d = 0,3 mm	
218	VN15_1	razpoke	5	3	razpoke in vidno luščenje betona nad podpornikom PO15	1930, 1931
219	RV2	zamakanje	2	4	zamakanje na robnem vencu pod dilatacijo venca	1932
220	ABPL14	zamakanje	3	3	zamakanje v plošči nad podpornikom PO15	1932
221	ABPL15	zamakanje	3	3	zamakanje v plošči nad podpornikom PO15	1932
222	PO16	zamakanje	4	5	veliko zablatenje in zamaknje na podporniku PO16 na ležiščni polici	1944 - 1948, 1965
223	PO16	votlavost	3	2	votlavost na ležiščni polici in zamakanje	1959, 1960
224	PO16	razpoka	4	3	prelomljen potresni blok na končnem ležišču	1949 - 1951
225	LEŽ30_1	naleganje	2	2	ležišča na podporniku PO16 ne nalegajo (rega)	1952 - 1955, 1957
226	LEŽ30_2	naleganje	2	2		
227	LEŽ30_3	naleganje	2	2		
228	LEŽ30_4	naleganje	2	2		
229	LEŽ30_5	naleganje	2	2		
230	PO16	razpoka	3	4	razpoke, krušenje betona in korozija armature na betonski blazini ležišč na podporniku PO16	1956, 1958
231	PR30	segregacija	3	3	segregacija v prečniku	1961-1963
232	PO16	razpoka	3	3	mrežasto razpoka potresni blok nad končnim ležiščem	1964
233	PO9	zamakanje	4	4	močno in obsežno zamočena greda podpornika	3526-3529
234	VN9_3	mehanska poškodba	1	1	mehanska poškodba v spodnjem delu nosilca od udarca	3546
235	VN9_4	mehanska poškodba	1	2	mehanska poškodba v spodnjem delu nosilca od udarca	3547
236	VN9_5	mehanska poškodba	1	2	mehanska poškodba v spodnjem delu nosilca od udarca	3548
237	VN8_5	luščenje	4	3	luščenje zaščitnega sloja nad korodirano armaturo na zunanji in spodnji strani nosilca	3561-3564, 3573-3575