

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Cvajnar, U., 2014. Analiza poteka sanacije mosta čez Savo v Dolskem. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Šelih, J., somentor Kušar, M.): 34 str.

Datum arhiviranja: 04-12-2014

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Cvajnar, U., 2014. Analiza poteka sanacije mosta čez Savo v Dolskem. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Šelih, J., co-supervisor Kušar, M.): 34 pp.

Archiving Date: 04-12-2014

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

**VISOKOŠOLSKI STROKOVNI
ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE
STOPNJE OPERATIVNO
GRADBENIŠTVO**

Kandidat:

URBAN CVAJNAR

**ANALIZA POTEKA SANACIJE MOSTA ČEZ SAVO V
DOLSKEM**

Diplomska naloga št.: 78/OG-MK

**ANALYSIS OF BRIDGE REHABILITATION PROCESS
OVER THE SAVA RIVER IN DOLSKO**

Graduation thesis No.: 78/OG-MK

Mentorica:

izr. prof. dr. Jana Šelih

Predsednica komisije:

izr. prof. dr. Violeta Bokan-
Bosiljkov

Somentor:

asist. dr. Matej Kušar

Ljubljana, 28. 11. 2014

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo
-----------------------	-------------------------	----------------	---------------

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **URBAN CVAJNAR** izjavljam, da sem avtor diplomskega dela z naslovom:
»Analiza poteka sanacije mosta čez Savo v Dolskem«.

Izjavljam, da je elektronska različica povsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 1. november 2014

Podpis:

Urban Cvajnar

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	624.21:69.059.25(043.2)
Avtor:	Urban Cvajnar
Mentor:	izr. prof. dr. Jana Šelih
Somentor:	asist. dr. Matej Kušar
Naslov:	Analiza poteka sanacije mosta čez Savo v Dolskem
Tip dokumenta:	Diplomska naloga – visokošolski strokovni študij
Obseg in oprema:	34 str., 22 sl.
Ključne besede:	mostovi, sanacija, planiranje, terminski plan

Izveček

Na državnem cestnem omrežju Republike Slovenije je zaradi dotrajanosti omejena skupna dovoljena masa vozil na 15 premostitvenih objektih. Nastala situacija je posledica konstantnega krčenja sredstev za državne ceste v zadnjih letih, zato potrebne ter že načrtovane sanacije niso bile izvedene. Rešitev nastalih težav je izključno sanacija premostitvenih objektov.

Panoga gradbeništvo je tipično storitvena dejavnost in ena izmed pokazateljev vlaganja države v infrastrukturo. Gradnja večine objektov predstavlja obsežna in kompleksna dela. Problem se kaže v obvladovanju informacij, ki naraščajo z obsegom in številom projektov. Gradbena podjetja uporabljajo različna informacijska orodja, ki jim lajšajo načrtovanje in spremljanje procesa gradnje, tako se pojavi nepovezljivost med posameznimi orodji. Posledice tega so nepreglednost podatkov, nezmožnost avtomatiziranega prenosa podatkov ter vprašljiva kakovost in varnost posameznih podatkov.

V prvem delu diplomskega dela smo na splošno predstavili problematiko premostitvenih objektov z vidika poškodb ter obrazložili pomembnost sprotnega ugotavljanja in saniranja poškodb. Na podlagi konkretnega primera (most Dolsko) smo podali opis poškodb ter predlog sanacijskih ukrepov. V nadaljevanju dela je predstavljena priprava projekta za izdelavo terminskega plana in ponudbenega tehno-ekonomskega elaborata. Priprava vsebuje: popis del, strukturo projekta (WBS) in lokacijski potek del. Pri izdelavi popisa del in strukturiranju projekta sta bili uporabljeni programski orodji Xpert in MS Project. V sodelovanju s projektantom smo izdelali lokacijski potek izvedbe del, ki služi kot pomoč pri natančnejši izdelavi terminskega plana.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 624.21:69.059.25(043.2)
Author: Urban Cvajnar
Supervisor: assoc. prof. Jana Šelih, Ph. D.
Co-supervisor: assist. Matej Kušar, Ph. D.
Title: Analysis of bridge rehabilitation process over the Sava river in Dolsko
Document type: Graduation Thesis – Higher professional studies
Notes: 34 p., 22 fig.
Keywords: bridges, rehabilitation, planning, scheduling

Abstract

On the Slovenian national road network a total of 15 bridges have a weight limit restriction due to their poor condition. Their condition is a result of cuts in funding of remedial works in recent years; consequently already planned remedial works were not undertaken. To remedy the problem rehabilitation of these bridges needs to be performed.

Construction industry is a typical business activity and one of the key indicators of state investment in infrastructure. The construction of most structures represents the extensive and complex range of activities. The problem is reflected in the management of information, which increases with the size and number of projects. Construction companies use different IT tools that facilitate their planning and monitoring of the construction processes which may result in bad connectivity between different tools used. The result is a lack of transparency of information, inability to automate data transfer, questionable quality and safety of data.

In the first part of the thesis general problems related to damage of bridges and the importance of their assessment and remediation are presented. Based on the actual case (Dolsko bridge) the description of common types of damages and a proposal for remedial action are discussed. The second part of the thesis presents the preparation of the project bill of quantities as a tender documentation. Preparation includes: project scope definition as work breakdown structure (WBS) and location of the course. Structured bill of quantities is prepared using Xpert project management tool and exported to MS Project. In collaboration with the designers, a locational course of execution of works, which serves as an aid in the production of accurate schedule was created.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici izr. prof. dr. Jani Šelih in somentorju asist. dr. Mateju Kušarju za strokovno pomoč, gradivo in nasvete pri pisanju diplomske naloge.

Za nasvete pri nastajanju diplomskega dela se zahvaljujem tudi vis. pred. dr. Aleksandru Srdiću.

Še posebej se zahvaljujem svojim staršem, ki so mi omogočili študij in me vseskozi podpirali.

KAZALO VSEBINE

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK.....	III
BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	IV
ZAHVALA.....	V
1 UVOD	1
1.1 Opredelitev problema.....	1
1.2 Cilji naloge	2
1.3 Zasnova naloge	2
2 MOSTOVI IN NJIHOVE POŠKODBE	3
2.1 Splošno o mostovih	3
2.2 Predstavitev mostu Dolsko.....	4
2.2.1 Opis konstrukcije	5
2.3 Tipične poškodbe mostov	6
2.3.1 Splošno	6
2.3.2 Poškodbe podporne konstrukcije	7
2.3.3 Poškodbe prekladne konstrukcije	7
2.3.4 Poškodbe cestišča.....	8
2.3.5 Poškodbe opreme na konstrukciji	8
2.4 Poškodbe mostu v Dolskem	9
2.4.1 Temelji.....	9
2.4.2 Oporniki	10
2.4.3 Prekladna konstrukcija.....	11
2.4.4 Cestišče.....	12
2.4.5 Oprema	13
3 PREDVIDENI SANACIJSKI UKREPI	14
3.1 Splošno	14
3.2 Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije (FAZA 1).....	15
3.3 Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije s spodnje strani in sanacija opornikov (FAZA 2)	20
3.4 Sanacija in utrditev opornikov (FAZA 3).....	21
4 ČASOVNA ANALIZA IZVEDBE UKREPOV	23
4.1 Popis del in ocena količin.....	23
4.2 Struktura izvedbe projekta sanacije.....	28
4.2.1 Izdelava strukture projekta v MS Project.....	28
4.3 Lokacija izvedbe posameznih del.....	30
5 ZAKLJUČEK	32

VIRI.....	33
-----------	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Most čez Savo v Dolskem na ortofoto posnetku (Geopedia, 2014).....	4
Slika 2: Poškodbe betona temeljne grede vmesnega opornika (ZRMK, 2012)	9
Slika 3: Poškodbe betona krajnega opornika (ZRMK, 2012)	10
Slika 4: Poškodbe betona krajnega opornika (ZRMK, 2012)	10
Slika 5: Poškodbe vmesnega opornika (ZRMK, 2012)	10
Slika 6: Poškodbe prekladne konstrukcije	11
Slika 7: Poškodba prekladne konstrukcije v območju vut (ZRMK, 2012)	11
Slika 8: Poškodba prekladne konstrukcije, znaki korodiranja armature (ZRMK, 2012)	11
Slika 9: Poškodbe vozišča; mrežaste razpoke in udarne jame (ZRMK, 2012)	12
Slika 10: Poškodbe vozišča; mrežaste razpoke (ZRMK, 2012)	12
Slika 11: Poškodba vozišča; območje dilatacije (ZRMK, 2012)	12
Slika 12: Mehanske poškodbe ograje (ZRMK, 2012)	13
Slika 13: Podpora programa Xpert po posameznih fazah projekta (Xpert)	24
Slika 14: Shema projekta/faze/modula/dokumenta/procesa (Xpert)	25
Slika 15: Hierarhična struktura dokumentov na projektu (Xpert).....	25
Slika 16: Popis del, izdelan v programu MS Excel.....	26
Slika 17: Popis del, členjen po posameznih fazah v programu Xpert	27
Slika 18: Členitev popisa po vrsti del.....	27
Slika 19: Grobo členjenje projekta v programu MS Project.....	28
Slika 20: Podrobno členjenje projekta do delovnih paketov v programu MS Project.....	29
Slika 21: Primer lokacijskega diagrama izvajanja del	30
Slika 22: Pomen simbolov v lokacijskem diagramu izvajanja del.....	31

KAZALO OKRAJŠAV

AB	Armiran beton
GA	Gladka armatura
Mpa	Mega pascal

1 UVOD

1.1 Opredelitev problema

V zadnjem letu so zaradi dotrajanosti na državnem cestnem omrežju Republike Slovenije omejili skupno dovoljeno maso vozil na 15 premostitvenih objektih. Za takšen ukrep se je Direkcija Republike Slovenije za ceste odločila na podlagi statičnih presoj, ki niso ustrezale današnjim predpisom. Posledice znižanja nosilnosti premostitvenih objektov občutijo predvsem tovorna vozila, ki so težja od predpisane nosilnosti. Vozila morajo opraviti daljše transportne poti oziroma zaradi izmeničnega prometa časovno daljše Transporte. Takšen ukrep podaljšuje prevozno pot, povečuje stroške transporta in zmanjšuje konkurenčnost našega gospodarstva. Nastala situacija je posledica konstantnega krčenja sredstev za državne ceste v zadnjih letih, zato potrebne ter že načrtovane sanacije niso bile izvedene. Rezultat tega je slabo stanje cest in objektov na njih. Rešitev nastalih težav je izključno sanacija premostitvenih objektov (Kocjan in Zvasnik, 2014). Panoga gradbeništva je tipično storitvena dejavnost in ena izmed pokazateljev vlaganja države v infrastrukturo. Gradnja večine objektov predstavlja obsežna in kompleksna dela, kar zahteva usklajenost aktivnosti in virov. Problematika se kaže v obvladovanju informacij, ki naraščajo z obsegom in številom projektov, velikostjo projektnih skupin in skupnim številom vseh udeležencev na projektu. Večina gradbenih podjetij uporablja različna informacijska orodja skozi posamezne faze gradnje (koncipiranje, konstruiranje, priprava na gradnjo, izvedba), ki jim lajšajo načrtovanje in spremljanje procesa gradnje. Ta orodja zaradi specifičnosti področja ali okolja večinoma niso povezljiva med seboj, podatki v njih so vidni samo zaposlenim, ki aktivno sodelujejo na projektu in pogosto niso zaščiteni pred nepooblaščenim dostopom in morebitno izgubo podatkov. Tako se srečujemo z nepreglednostjo podatkov, nezmožnostjo avtomatiziranega prenosa podatkov med rešitvami ter vprašljivo kakovostjo in varnostjo posameznih podatkov. Rezultat je slabo obvladovanje projektov, kar je najpogostejši dejavnik za neuspešno doseganje ciljev projektov in v končni fazi slabo poslovanje gradbenih podjetij (Strah in sod., 2011).

1.2 Cilji naloge

Cilj diplomskega dela je predstaviti splošno problematiko premostitvenih objektov z vidika poškodb ter pojasniti pomembnost sprotnega ugotavljanja in saniranja poškodb. Na podlagi konkretnega primera (most Dolsko) je podan opis poškodb ter predlog sanacije. V nadaljevanju diplomskega dela je predstavljena priprava projekta za izdelavo terminskega plana in ponudbenega tehno-ekonomskega elaborata. Priprava vsebuje: popis del, strukturo projekta (WBS) in lokacijski potek del. Pri izdelavi popisa del in strukturiranju projekta sta bila uporabljena programska orodja Xpert in MS Project. V sodelovanju s projektantom pa smo izdelali lokacijski potek del, ki je podlaga za natančnejšo izdelavo terminskega plana.

1.3 Zasnova naloge

V diplomski nalogi smo obravnavali sanacijo mostu čez Savo v Dolskem. V prvem delu smo opisali vzroke za nastanek propadanja premostitvenih objektov, čemur sledi opis poškodb, ki so bile evidentirane na mostu čez Savo v Dolskem. Iz že izdelane projektne dokumentacije (Štampfl in Gerbec, 2012) smo povzeli popise za izvedbo sanacijskih del, ki so služili kot vhodni podatki za programsko orodje Xpert. S programom MS Project smo izdelali strukturo projekta (WBS) in lokacijski potek izvedbe del, ki pripomoreta k natančnejši pripravi terminskega plana in ponudbenega tehno-ekonomskega elaborata.

2 MOSTOVI IN NJIHOVE POŠKODBE

2.1 Splošno o mostovih

S pojmom most v inženirski praksi imenujemo objekt, po katerem vodi pot čez globinske ovire. To so na primer: reke, doline, soteske, morske ožine, ceste in druga infrastruktura. Most je tako v ožjem smislu objekt, ki služi premostitvi prometnice preko vodotoka ali druge globinske ovire. Na slovenskem ozemlju imamo bogato zgodovino gradnje mostov. Prve elemente mostnih gradenj so uporabili koliščarji na Ljubljanskem barju. Resnejše mostne konstrukcije so na naših tleh zgradili Rimljani, ki so gradili ločne konstrukcije iz kamna in pri tem dosegali do 35 m razpone. Za najstarejši ohranjeni most v Sloveniji velja Kamniti ali Kapucinski most v Škofji Loki. Večinoma so v srednjem veku za gradnjo mostov uporabljali les, ki pa ni bil obstojen. Manjše kamnite mostne konstrukcije so nastale le na najbolj obremenjenih trgovskih poteh. Med večje in zahtevnejše masivne mostove, zgrajene iz kamna, lahko štejemo še most čez Sočo v Kanalu, ki pa se ni ohranil (Humar in Kladnik, 2000). Zgodovinski razvoj betonskih mostov je tesno povezan z mejniki v razvoju konstrukcijskega betona. Leta 1824 je Anglež John Aspden razvil »Portland cement«, nakar je sledil nagel razvoj tega hidravličnega veziva. Mostovi, ki so bili izdelani iz betona, so bili po konstrukcijskem sistemu enakovredni zidanim kamnitim mostovom in so izkoriščali tlačno trdnost betona, ki je bistveno večja od njegove natezne trdnosti (Lopatič, 2013). V drugi polovici 19. stoletja se je v mostogradnji pričel uporabljati armirani beton, ki je v prvem desetletju iz gradbeništva izrinil kamnite in betonske mostove. Od tedaj navedeni material prevladuje pri gradnji mostov na območju Slovenije, iz njega je grajen tudi most, ki je predmet obravnave diplomskega dela. Mostovi, ki so izdelani iz armiranega betona, imajo precej širok nabor konstrukcijskih zasnov. Delimo jih na (Lopatič, 2013):

- gredne,
- okvirne,
- ločne,
- viseče na poševnih vrveh,
- klasične viseče.

2.2 Predstavitev mostu Dolsko

Investitor, Občina Dol pri Ljubljani, je leta 2012 naročila izdelavo projektne dokumentacije za izvedbo sanacijskih ukrepov za most čez Savo na LC069030 Dolsko–Laze (Štampfl in Gerbec, 2012). K sanaciji so želeli pristopiti zaradi neustreznega stanja mostu, ugotovljenega s predhodnimi pregledi in preiskavami. Na mostu so bile evidentirane poškodbe, ki so zmanjševale njegovo zanesljivost tako v smislu varnosti kot trajnosti. V izdelani projektne dokumentaciji so bili na osnovi ugotovitev predhodnih preiskav in izvedenih računskih analiz podani sanacijski ukrepi, ki bi objektu zagotovili predpisano varnost in trajnost.



Slika 1: Most čez Savo v Dolskem na ortofoto posnetku (Geopedia, 2014)

Most čez Savo na lokalni cesti 069030 Dolsko–Laze je bil zasnovan v trasi železnice Beričevo–Sv. Vid, ki so jo med 2. svetovno vojno v letih 1942–1943 zgradili Nemci. Pri umikanju so Nemci mostne opornike deloma minirali, pri čemer so oporniki na desnem bregu ostali nepoškodovani. Jeklena prekladna konstrukcija starega mostu je bila leta 1946 demontirana, kasneje pa se je preko obstoječih mostnih opornikov izvedla AB prekladna konstrukcija v skupno 12 razponih, in sicer v treh gradbenih odsekih: 1. gradbeni odsek na desnem obrežju Save, 2. gradbeni odsek čez strugo Save in 3. gradbeni odsek na levem obrežju Save. Pri tem sta bila 2. in 3. gradbeni odsek leta 1986 nadomeščena z novo mostno konstrukcijo, 1. gradbeni odsek, ki je predmet obravnave, pa je razen lokalnih popravil in vzdrževalnih del v večji meri ostal nespremenjen in je potreben sanacije (Štampfl in Gerbec 2012).

2.2.1 Opis konstrukcije

Del mostu, ki bo saniran, premošča razlivno polje na desnem bregu Save. Dolžina mostu znaša 89,6 m in je glede na vodotok usmerjen pod kotom 45° . Skupna širina mostu znaša 7,3 m, od tega znaša širina vozišča 5,0 m, širina hodnikov na vsaki strani pa 1,15 m. V smeri proti Dolskem se navezuje na novejši del mostu (iz leta 1986) enake širine vozišča, v smeri proti Lazam pa se priključi na lokalno cesto z rahlo pahljačasto razširitvijo. Cesta na objektu je v horizontalni in vertikalni premi. V konstrukcijskem smislu je most razdeljen na štiri polja dolžin: 19,1 m, 20,3 m, 25,2 m in 25,0 m. Prekladne konstrukcije posameznih enot so na koncih podprte z masivnimi betonskimi oporniki šesterkotnega prereza, zunanjih dimenzij: 2,0 m/7,0 m, ki so skupni dvema sosednjima enotama. Na sredini so podprte s po tremi AB stebri okroglega prereza s premerom 0,50 m. Prekladna konstrukcija posamezne enote je zasnovana kot AB kontinuirana plošča preko dveh polj. Debelina prekladne konstrukcije znaša 0,55 m in se na sredini razpona z vuto odebeli na 1,15 m. Debelina konzole konstrukcije hodnikov znaša 0,20 m. Krajni in vmesni oporniki posameznih enot so postavljeni v smeri vodotoka. Koti križanja opornikov z osjo ceste nekoliko variirajo in znašajo 42 do 53° (Štampfl in Gerbec, 2012).

2.3 Tipične poškodbe mostov

2.3.1 Splošno

Premostitveni objekti so skozi življenjsko dobo izpostavljeni najrazličnejšim vplivom, ki skrajšujejo njihovo dobo in povečujejo stroške vzdrževanja. V ospredju so predvsem prometna obtežba, fizikalno-kemične obremenitve (kloridi, korozija, zmrzovanje), temperaturne spremembe in vlaga (Jarc Simonič, 2012). Zaradi naštetih vplivov se na dolgi rok tako na objektu kot na opremi pojavljajo poškodbe. Če želimo poškodbe omiliti oziroma jih v čim večji meri zmanjšati, moramo veliko pozornosti posvetiti predvsem fazi projektiranja in izvajanja, še posebej pa je pomembno periodično pregledovanje skozi življenjsko dobo objekta. S slednjim zagotovimo, da morebitne poškodbe na objektu ali opremi pravočasno odkrijemo ter s tem preprečimo morebitno nadaljnje propadanje in še večje stroške sanacije. S pregledovanjem evidentiramo vse vidne poškodbe na objektu, kar nam omogoča vpogled v časovni razvoj, intenziteto in razširjenost posameznih poškodb. Pri nekaterih poškodbah so vzroki jasno razpoznavni, pri drugih pa smo primorani uvesti dodatne preglede in preiskave. Premostitveni objekti so sestavljeni iz več konstrukcijskih elementov, ki so na različne načine povezani v funkcionalno celoto. Na kakovost objekta tako vpliva več dejavnikov, kot so: načini povezave konstrukcijskih elementov, kakovost izvedbe, pravilna statična zasnova ipd. Vsi ti elementi skupaj z okolico, v katerega je objekt lociran, definirajo obnašanje objekta, njegovo funkcionalnost in trajnost med uporabo. Najpogostejše poškodbe na betonskih premostitvenih objektih so razpoke zaradi oviranega krčenja ter mrežne lasne razpoke zaradi neustrezne nege betona po betoniranju obravnavanega konstrukcijskega elementa. Predvsem pri starejših objektih (starost nad 20 let) se pogosto pojavljajo poškodbe, katerih vzrok je zamakanje: delaminirana mesta, razkrivanje korodirane armature, odpadanje zaščitnega sloja betona nad armaturo in podobno (Treppo-Mekiš, 2011).

Glede na pogostost pojavljanja poškodb na premostitvenih objektih lahko ugotovimo, da se največkrat pojavljajo:

- Poškodbe betona zaradi vplivov zmrzovanja in tajanja ob prisotnosti soli.
- Zamakanje zaradi neustreznega vodenja vode z objekta in posledično tvorba delaminiranih mest, tvorba kapnikov, korozija armature, odpadanje zaščitnega sloja betona.
- Razpoke zaradi oviranega krčenja betona, ki so posledica neustreznega negovanja betona.

Vse naštetе poškodbe so v večini primerov posledica fizikalno-kemičnega delovanja, statične in dinamične prometne obtežbe in vremenskih vplivov. Da bi poškodbe čim bolj omilili, je pomembno, da že v sami zasnovi objekta dorečemo ključne detajle. Predvsem moramo paziti na primerno odvajanje padavinske vode z objekta ter izbirati ustrezen beton glede na pričakovane obremenitve oziroma vplive okolja. V času obratovanja objekta je ključno, da objekt redno pregledujemo in vzdržujemo ter na ta način pravočasno ugotovimo morebitne poškodbe na objektu. S tem zagotovimo trajnost in varnost objekta skozi njegovo življenjsko dobo. V nadaljevanju so opisane tipične poškodbe po posameznih konstrukcijskih elementih.

2.3.2 Poškodbe podporne konstrukcije

Podporno konstrukcijo predstavljajo temelji, stebri ter vmesni in krajni oporniki s krilnimi zidovi. Naloga podporne konstrukcije je prenos lastne teže objekta in obremenitev v temeljna tla. Pri temeljih so v večini primerov problematične mehanske obremenitve, ki jih povzročijo vodni tok. Ta povzroča abrazijo na konstrukciji, pa tudi večje mehanske poškodbe (odlomi plasti betona). Med mehanskimi poškodbami je problematična erozija, ki je pogosta ob vznožjih opornikov ali temeljnih pet opornikov. Stopnjo poškodovanosti narekuje agresija vodnega toka. Erozija je pri manjših vodotokih vidna ob nizkih vodostajih, pri večjih globinah in v primerih rek pa je za njeno evidentiranje potreben potapljaški pregled. Na krajnih opornikih in krilih so zaradi oviranega krčenja najpogostejše poškodbe poleg vertikalnih razpok še večja ali manjša zamakanja, ki so posledica netesnjenja dilatacij, neustreznega odvodnjavanja objekta ali neustrezne izvedbe hidroizolacije. Voda posledično povzroči nastanek več oblik propadanja, ki temeljijo na fizikalno-kemičnih reakcijah na vgrajeni armaturi in v sestavinah betona. Tako prihaja do splošnega propadanja betona v smislu delaminiranih mest, sige, korozije in razkrivanja armature, odpadanje zaščitnega sloja betona nad armaturo in podobno (Treppo-Mekiš, 2011).

V primeru podvozov in nadvozov je propadanje elementov podporne konstrukcije izrazitejše v primerih, ko so izpostavljeni slanemu pršcu, ki je posledica soljenja cest. Poškodbe betona se zaradi vpliva zmrzovanja in tajanja ob prisotnosti soli kažejo kot luščenje betonske površine, pojav razpok in drobljenja betonske površine, odpadanje površinskega sloja betona in posledično razkrivanje in korozija armature (Treppo-Mekiš, 2011).

2.3.3 Poškodbe prekladne konstrukcije

Naloga prekladne konstrukcije je, da premošča razpetino med posameznimi podporami. Pri manjših premostitvenih objektih so prekladne konstrukcije izvedene kot AB plošče, plošče z vzdolžnimi ojačitvenimi rebri ali pa kot montažni nosilci z nadgrajeno monolitno ploščo. V primeru montažnih nosilcev so ti nameščeni na ležišča, ki so v večini primerov elastomerna in le izjemoma poškodovana. Do poškodb prekladnih konstrukcij prihaja izključno zaradi

različnih zamakanj. Vzrok zamakanj so predvsem neustrezno projektiranje, neustrezna izvedba krova objekta, neustrezna izvedbe hidroizolacije ali neustrezno vzdrževanje odvodnjavanja in dilatacij (Treppo-Mekiš, 2011).

2.3.4 Poškodbe cestišča

Krov objekta je zaščitni sloj prekladne konstrukcije in služi kot podlaga za prehajanje preko objekta. Sestavlja ga hidroizolacija, ki ščiti zgornji del prekladne konstrukcije pred vlago in soljo, asfaltno vozišče, ki ščiti hidroizolacijo in predstavlja vozno površino za prečkanje objekta, robniki, ki razmejujejo vozni del objekta od hodnika za pešce in iz robnih vencev, ki zaključujejo zunanja robova prekladne konstrukcije. Med vsemi elementi krova mora biti izvedeno ustrezno tesnjenje. Večinoma poškodbe krova niso takoj opazne, zato jih lahko prepoznamo iz sekundarnih poškodb (na primer pri premakanju skozi razpoke v prekladni konstrukciji lahko smatramo, da gre za poškodovano hidroizolacijo). Najpogostejše poškodbe betonskega krova so vezane na vplive tajanja in zmrzovanja ob prisotnosti soli. Izmenično tajanje in zmrzovanje posledično privede do propadanja betonske površine, prisotnost soli pa ta proces še pospeši. Prihaja do luščenja zgornjega sloja betona, propadanje betona in močne korozije armature. Poškrbam so izpostavljeni tudi tesnjeni stiki, tako vzdolžni (stik med robnikom in voziščem) kot prečni (stik med kampadami robnih vencev). Predvsem kit, ki bi moral zagotavljati tesnost, je pogosto iztisnjen iz stika ali pa zaradi vpliva atmosferilij razpade. V stike, ki imajo poškodovano tesnilno maso, začne hitro vdirati voda, ki pronica do hidroizolacije in preko mest, ki ne tesnijo, prihaja do lokalnega zamakanja konzolnega dela vozišča. Na spodnji strani robnih vencev se pojavlja izločanje korozijskih produktov, sige in trajnega zamakanja. Pomembno je redno pregledovanje stikov, ob morebitnih poškodbah pa jih je treba zamenjati (Treppo-Mekiš, 2011).

2.3.5 Poškodbe opreme na konstrukciji

Oprema objekta zajema vse elemente, ki zagotavljajo varnost in trajnost objekta. Sem sodijo dilatacije, sistemi za odvodnjavanje, ograje (protihrupne, odbojne, varovalne). Izmed vseh naštetih elementov je najbolj problematična dilatacija, ki je v večini primerov zapolnjena z umazanijo, kar preprečuje njeno funkcionalnost. Veliko težavo predstavlja netesnost dilatacij, kar povzroča zamakanje krajnih opornikov, izpiranje zasipnih klinov, erodiranje brežin in podobno (Treppo-Mekiš, 2011).

2.4 Poškodbe mostu v Dolskem

2.4.1 Temelji

Ob temeljih nekaterih krajnih in vmesnih opornikov posameznih polj je prisotna erozija terena v manjšem obsegu. Betonska obloga spodnjega dela opornika O4 je posledično uničena. Na temeljnih gredah vmesnih opornikov je zaradi zamakanja z vozišča lokalno prisotno propadanje površine betona. Na nekaj mestih je razkrita in korodirana armatura.



Slika 2: Poškodbe betona temeljne grede vmesnega opornika (ZRMK, 2012)

2.4.2 Oporniki

Na krajnih opornikih posameznih polj (masivni narmirani oporniki) so prisotne poškodbe betona, ki so posledica zamakanja zgornje konstrukcije. Poškodbe se kažejo kot zamakanje, premakanje, izločanje sige ter lokalno razpadanje in odpadanje betona. Na oporniku O5 in O6 so prisotne horizontalne razpoke debelin 0,5 do 0,8 mm. Na vmesnih opornikih (stebrih okroglega prereza) so ravno tako prisotne poškodbe zaradi zamakanja, ki se kažejo kot propadanje krovnega sloja betona in korozija armature. Poškodbe so lokalne, prisotne predvsem v območju stikov stebrov s temeljno gredo. V zgornjem območju stebrov, na stiku s ploščo, so na več mestih vidni sledovi zamakanja in izločanja sige.



Slika 3: Poškodbe betona krajnega opornika
(ZRMK, 2012)



Slika 4: Poškodbe betona krajnega opornika
(ZRMK, 2012)



Slika 5: Poškodbe vmesnega opornika (ZRMK, 2012)

2.4.3 Prekladna konstrukcija

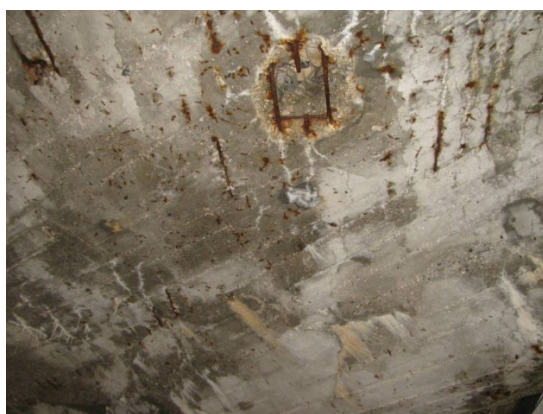
Na prekladni konstrukciji (AB plošči) so s spodnje strani vidne številne poškodbe, ki so posledica: zamakanja, premakanja in pretankega zaščitnega sloja betona. Na nekaterih mestih je razkrita in korozijsko poškodovana armatura, kjer prihaja do izločanja soli in tvorbe kapnikov. Na čelnih delih vut prihaja do krušenja in izpadanja betona. Poškodbe so v splošnem prisotne na celotni prekladni konstrukciji, v večjem obsegu pa so prisotne predvsem na obeh krajnih poljih mostu. Na teh območjih so prisotne tudi največje poškodbe vozišča. Na območju nekaterih polj so na spodnji strani plošč prisotne vzdolžne razpoke debeline 0,2 do 0,8 mm. Poškodbe betona (luščenje krovnega sloja) in armature (korozija armature) so prisotne tudi na čelnih straneh plošč in na spodnjih straneh hodnikov.



Slika 6: Poškodbe prekladne konstrukcije
(ZRMK, 2012)



Slika 7: Poškodba prekladne konstrukcije v
območju vut (ZRMK, 2012)



Slika 8: Poškodba prekladne konstrukcije, znaki korodiranja armature (ZRMK, 2012)

2.4.4 Cestišče

Na vozišču so prisotne močne poškodbe asfaltne plasti, ki se kažejo kot mrežaste razpoke, ki segajo skozi celoten prerez asfaltne plasti. Gre za splošen pojav na celotni površini vozišča, najbolj izrazite pa so poškodbe v obeh krajnih poljih. Na nekaterih delih je prisotno lokalno krpanje asfaltne površine, ki je večinoma izvedeno neustrezno. Prisotne so tudi prečne razpoke v asfaltu na mestih dilatacij med posameznimi polji. Na stiku z novejšim delom mostu je izvedena kovinska dilatacija, ki je korodirana in zapolnjena z blatom. Na zgornji strani hodnikov za pešce so prisotne poškodbe v manjšem obsegu, ki se kažejo kot tehnološke razpoke ter lokalno krušenje robov in površine betona. Močnejše poškodbe hodnikov so prisotne na spodnji strani hodnikov.



Slika 9: Poškodbe vozišča; mrežaste razpoke in udarne jame (ZRMK, 2012)



Slika 10: Poškodbe vozišča; mrežaste razpoke (ZRMK, 2012)



Slika 11: Poškodba vozišča; območje dilatacije (ZRMK, 2012)

2.4.5 Oprema

Ograja hodnika za pešce je lokalno korodirana. Na dostopu na most (s smeri Laze) je prisotna mehanska poškodba ograje in pritrditve stebrička ograje. Izlivniki za odvodnjavanje so korodirani. Lokalno je poškodovana tudi obloga komunalnih vodov pod hodniki.



Slika 12: Mehanske poškodbe ograje (ZRMK, 2012)

3 PREDVIDENI SANACIJSKI UKREPI

3.1 Splošno

Za zagotavljanje ustrezne varnosti in trajnosti objekta je v splošnem treba izvesti sledeče ukrepe (Štampfl in Gerbec, 2012):

- Zaščita nosilne konstrukcije pred zunanjimi vplivi, z zagotavljanjem vodotesnosti krova in ustreznim odvodnjevanjem meteorne vode. Zaščita konstrukcije pred zunanjimi vplivi je prvenstvenega pomena, saj preprečuje poškodbe in zagotavlja trajnost konstrukcije. Pri tem je bistvenega pomena izvedba kakovostne hidroizolacije cestišča, ki pa je v dani zasnovi mostu ni mogoče korektno narediti, saj hidroizolacije hodnika ni možno narediti brez zmanjšanja profila vozišča. V ta namen je bila predlagana odstranitev obstoječega hodnika ter razširitev preklade z novo konzolo v nivoju vozišča, na katero se po vgradnji hidroizolacije izvede nov hodnik z robnim vencem. Za odvajanje meteorne vode je treba zagotoviti ustrezne prečne in vzdolžne sklone proti izlivnikom. Za doseganje ustreznih vzdolžnih naklonov je predvideno povečanje števila izlivnikov (po 4 na vsako polje). Vse obstoječe dilatacije naj bi zamenjali z novimi, vodotesnimi, ki se izvedejo tudi v območju hodnikov.
- Sanacija nosilne konstrukcije s sanacijo poškodovanega betona in armature. Sanacija poškodb obsega odstranjevanje poškodovanega betona ter preplastitev z reparaturno cementno malto oziroma z betonom. Armaturo se zaščiti oziroma se jo v primeru močnih poškodb zamenja. Sanirati je treba celotno zgornjo površino prekladne konstrukcije, na spodnji strani prekladne konstrukcije in na podporni konstrukciji pa se sanirajo samo poškodovana območja.
- Ojačitev obstoječih nosilnih elementov za doseganje zahtevane nosilnosti. Ojačitev obstoječih nosilnih elementov zajema:
 - Ojačitev prekladne konstrukcije z zgornje strani v območju podpor z dodajanjem armaturnih palic.
 - Ojačitev prekladne konstrukcije s spodnje strani z lepljenjem karbonskih lamel.
 - Ojačitev stebrov vmesnih podpor z armiranobetonsko oblogo, sidrano v temeljno gredo, ki se prav tako utrdi z AB oblogo.
 - Lokalne ojačitve krajnih opornikov z AB oblogo v območjih, kjer je obstoječa obloga poškodovana.

Skladno z zahtevami projektne naloge se sanacija lahko izvaja v več fazah, ki jih natančneje obravnavamo v nadaljevanju:

- 1. faza: Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije z zgornje strani.
- 2. faza: Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije s spodnje strani.
- 3. faza: Sanacija in utrditev opornikov.

3.2 Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije (FAZA 1)

Ureditev prometa

Glede na širino vozišča in obseg dela se aktivnosti 1. faze izvajajo med popolno zaporo prometa.

Komunalni vodi in javna razsvetljava

Pred izvedbo del bo potrebna začasna prestavitev komunalnih vodov, kar je treba uskladiti z lastniki komunalnih vodov. Po končani 1. fazi se komunalni vodi ponovno namestijo pod novo konzolo hodnika. Predvidena je tudi prestavitev oziroma zamenjava elementov javne razsvetljave. Predlagane rešitve v načrtu gradbenih konstrukcij bo treba uskladiti z načrtom javne razsvetljave.

Rušitvena dela

Rušitvena dela obsegajo:

- Odstranjevanje asfaltne obloge, dilatacij in izlivnikov.
- Odstranjevanje ograje za pešce, prometnih znakov in cestne razsvetljave.
- Rušitev AB hodnika za pešce.
- Rušitev AB konzol cestne razsvetljave.

Sanacija in ojačitev prekladne konstrukcije

Sanacija se izvede po sledečem postopku:

- Po odstranitvi asfaltne plasti sledi odstranjevanje krovnega sloja betona do armature. To se izvede na celotni površini prekladne konstrukcije, predvidoma v debelini do 8 cm, v območju večjih poškodb tudi več. Odstraniti je treba vse kontaminirane, delaminirane oziroma nečvrsto vezane betonske plasti do čvrste podlage. Uporabi se postopek z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 do 1800 bar ter lokalno z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi ali rezkalniki.
- Po visokotlačnem pranju je potrebna kontrola vsebnosti kloridnih ionov v globini 1 do 3 cm pod zgornjo površino preostanka plošče in kontrola pH betona na enaki globini (v območju armaturnega železa).
- Po odstranitvi zgornjega sloja betona je potreben detajlni pregled stanja obstoječe armature. V primeru ugotovljene korodirane armature je potrebno izvesti čiščenje korodirane armature s peskanjem do čvrste podlage. V kolikor bi se izkazalo, da je vgrajena armatura močno poškodovana (zmanjšanje prereza armature za več kot 10 %), je poškodovano armaturo treba nadomestiti z novimi armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza.
- Polaganje novih armaturnih palic v območju vmesnih podpor (po armaturnem načrtu) za povečanje nosilnosti konstrukcije. Nove palice se vgradi med obstoječe palice (palice pod kotom 45° glede na os vozišča) v višini obstoječih palic.
- Zaradi zagotavljanja ustreznih zaščitnih plasti armature, predvsem pa izvedbe ustreznih vzdolžnih in prečnih naklonov je predvidena preplastitev plošče v večji debelini od obstoječe. Vzdolž osi novih izlivnikov je predvidena preplastitev debeline do 5 cm, v osi vozišča pa do 12 cm nad obstoječo armaturo.
- Izravnava večjih betonskih zajed in preplastitev površine z veznim slojem, ki se ga izvede z neskrčljivo dvokomponentno polimerno modificirano cementno reparaturno malto ($D_{max} = 4 \text{ mm}$) z inhibitorji korozije in mikrovlakni. Vezni sloj služi kot povezava med obstoječim starim betonom in novo dobetonirano betonsko plastjo.
- Betoniranje nove betonske plasti na svež vezni sloj z mikroarmiranim betonom. Betonska sestava temelji na zahtevah: C30/37, XC4, XD2, XF4, PV III, $D_{max} = 16 \text{ mm}$, s3, jeklena vlakna: 40 kg/m^3 . Vgradnja je monolitna in enopotezna od dilatacije do dilatacije. Pri tem je treba zagotoviti ustrezne prečne in vzdolžne naklone betonske površine proti izlivnikom. Betoniranje se izvaja sočasno z betoniranjem nove konzole.
- Pred betoniranjem je treba vgraditi nove izlivnike, namestiti novo dilatacijo ob priključku na sosednji most in namestiti armaturo nove konzolne plošče.

Nova konzola hodnika

- Pred izvedbo nove konzole je treba na čelnih površinah prekladne konstrukcije odstraniti kontaminirane, delaminirane oziroma nečvrsto vezane betonske plasti do čvrste podlage ter očistiti armaturo, kot je opisano v prejšnji točki.
- Območje stika obstoječega betona z novo konzolo mora biti nahrapavljeno.
- Vgradnja sider v prekladno konstrukcijo z epoksidnim v predhodno odprašene vrtine.
- Postavitev opaža (podpiranje s terena) in namestitev armature (po armaturnem načrtu).
- Betoniranje z mikroarmiranim betonom C30/37, XC4, XD2, XF4, PV III, $D_{max} = 16$ mm, S3, jeklena vlakna: 40 kg/m^3 . Zagotoviti je treba ustrezne prečne in vzdolžne naklone.
- V območju obstoječih dilatacij med posameznimi polji so konzole prekinjene z rego širine 3 cm.

Nov hodnik z robnim vencem

- Nov hodnik z robnim vencem se izvede po izvedbi hidroizolacije nove konzolne plošče.
- Izvede se v betonu C30/37, XC4, XD2, XF4, PV III, $D_{max} = 16$ mm, S3, zgornja površina je metličena.
- Hodnik je na mestih obstoječih dilatacij dilatiran. Na robnem vencu se izvede rega širine 2 cm, v območju hodnika pa se dilatacija izvede v širini 52 cm, za potrebe izvedbe asfaltnih dilatacij, ki potekajo kontinuirano z vozišča. Po izvedbi asfaltne dilatacije se na asfaltno dilatacijo na mestu izvede betoniran AB pokrov v enaki kakovosti in obdelavi betona. Pokrov je z vseh štirih strani dilatiran in naknadno zatesnjen s PU kitom.
- Hodniki se na sredini razponov posameznih polj dilatirajo z izdelavo t. i. kontrakcijskih reg, najkasneje 48 ur po vgradnji betona.
- Pred betoniranjem je na gorvodni strani treba vgraditi PVC-cev za električni vod javne razsvetljave. V območju dilatacij mora biti cev ustrezno dilatirana. Treba je vgraditi še revizijske jaške javne razsvetljave, sidra za nove kandelabre, vgraditi spiralno armaturo in pustiti odprtine za naknadno vgradnjo ograje za pešce ter namestiti dilatacijo ob priključku na sosednji most.

Sanacija čelnih površin prekladne konstrukcije

- Po izvedbi novih konzol in hodnikov se izvede reprofilacija in preplastitev predhodno pripravljenih čelnih betonskih površin obstoječe prekladne konstrukcije. Zaradi neustrezne debeline obstoječe krovne plasti betona se vse čelne površine preplastijo,

tako da bo krovna plast nad armaturo znašala vsaj 1,5 cm.

Izlivniki

- Predvideni so izlivniki s prostim iztokom, in sicer po štirje izlivniki na vsako polje.
- Izlivniki se vgradijo v sklopu sanacije oziroma reprofilacije prekladne konstrukcije, pri čemer morajo biti natančno nivelirani.
- Pri vgradnji bo potrebno lokalno odstranjevanje betona in prevrtavanje plošče po celem prerezu, kar lahko povzroči poškodbe nosilne armature. Morebiti poškodovano zgornjo armaturo se nadomesti z armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza, eventuelne poškodbe spodnje armature pa so že upoštevane pri dimenzioniranju ojačitev na spodnji strani prekladne konstrukcije.
- V območju ustja izlivnika je potrebna posebej skrbna izvedba tesnenja. V spodnjem delu se stik s cevjo zainjektira s cementno maso.
- Iztočna cev naj sega 30 cm pod spodnjo površino plošče, s čimer se prepreči zatekanje vode po konstrukciji.

Dilatacije

- Dilatacije med posameznimi polji in na priključku na cesto se izvedejo kot asfaltne dilatacije po navodilih proizvajalca. Dilatacije z vozišča kontinuirano vodijo v območje hodnika do robnega venca. Obstoječa širina reg na mestih dilatacij znaša ca. 3 cm.
- Na priključku na cesto je treba predhodno dobetonirati zaključek krajnega opornika (po armaturnem načrtu), na katerega se izvede asfaltna dilatacija.
- Na priključku na sosednji most se izvede gumena dilatacija z jeklenimi profili, sidrana v prekladno konstrukcijo po navodilih proizvajalca.

Hidroizolacija

- Predhodni epoksi premaz s posipom.
- Bitumenski tesnilni trak 5 mm.

Zgornji ustroj vozišča:

- Zaščitni sloj HI: AC 8 SURF B50/70 A3/Z4 – 3,0 cm.
- Obrabni sloj: AC 11 SURF B50/70 A3/Z2 – 3,5 cm.

Tesnenje stikov

- Rege med robniki in obrabno asfaltno plastjo in rege med robniki in hodnikom se zatesnijo z bitumensko zalivno maso (npr. Texabit).
- Rege na hodniku v območju asfaltnih dilatacij se zatesnijo s trajno elastično maso (npr. SikaFlex) na predhodno vgrajen okrogel penast PE profil.

Izvedba nove ograje za pešce

- Predvidena je kovinska cevna ograja višine 1,10 m, z razmikom med stebrički 2,0 m.
- Ograja mora biti ustrezno protikorozijsko zaščitena (npr. z vročim cinkanjem).
- Vgradi se jo po izvedbi robnih vencev s sidranjem stebričkov v predhodno pripravljene odprtine v robnih vencih.
- V območju dilatacij mora biti ograja dilatirana.

Izvedba javne razsvetljave

- Novi kandelabri so sidrani v nov robni venec v osi nove ograje.
- Izvedbo je treba uskladiti s projektom javne razsvetljave.

Priključki na most

Zaradi zagotavljanja ustreznih krovnih plasti betona in zagotavljanja ustreznih naklonov bo nova površina vozišča višja od obstoječe, predvidoma do 6 cm. Na priključnem mostu (most čez Savo) bo zato potrebna izravnava višinskega skoka. Ta se izvede v asfaltu v naklonu ca. 4 %, predvidoma v dolžini 1,5 m. V tem območju bo potrebna odstranitev asfalta, izvedba hidroizolacije in novega asfalta v ustreznem naklonu. V območju hodnikov je predviden višinski skok do 10 cm. Do višinske razlike pride zaradi reprofilacije plošče ter zaradi izvedbe višjih robnikov od obstoječih, skladno s smernicami SODOC, ki na hodnikih brez dodatne varovalne ograje predpisujejo višino robnika 18 cm. Nastali višinski skok se na sosednjem mostu izravna z naklonskim betonom s padcem ca. 6 %, predvidoma na dolžini 1,5 m od dilatacije. Na mestih izravnave bo potrebna zamenjava obstoječih robnikov.

Priključek na cesto

V območju priključitve na cesto bo potrebna lokalna obnovitev ceste zaradi dviga nivelete v območju mostu ter obstoječih poškodb asfaltnih plasti. Obnovitev se izvede predvidoma v dolžini 10 m. Horizontalni potek ceste ostane nespremenjen. V tem območju bo potrebna tudi sanacija obstoječega hodnika na dolvodni strani (na gorvodni strani hodnika ni), vključno z novo ograjo. Na stiku z mostom je predvidena asfaltna dilatacija.

3.3 Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije s spodnje strani in sanacija opornikov (FAZA 2)

Poškodovane betonske površine prekladne konstrukcije na spodnji strani je treba sanirati in zaščititi armaturo pred nadaljnjim propadanjem kot sledi:

- Odstranjevanje labilnih betonskih plasti do čvrste podlage. Treba je temeljito odstraniti vse kontaminirane, delaminirane oziroma nečvrsto vezane betonske plasti. Uporabi se postopek z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 bar in po potrebi do 1800 bar ter lokalno z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi.
- Reprofilacija in preplastitev betonske površine se izvede z neskrčljivo dvokomponentno polimerno modificirano cementno reparaturno malto z inhibitorji korozije in mikrovlakni. Zaradi neustrezne debeline obstoječe krovne plasti betona se vse površine preplastijo, tako da bo krovna plast nad armaturo znašala vsaj 1,5 cm.
- Reprofilacija z navedeno sanacijsko malto naj se ne bi izvajala v območjih namestitev karbonskih lamel (pas širine lamele + 2 cm na vsako stran). V tem delu se izvede reprofilacija oziroma izravna z lepilom za lepljenje lamel.
- Lepljenje lamel z epoksidnim lepilom se izvede po priloženem načrtu na predhodno reprofilirano površino. Na dolepljeno lamelo bo potrebno pred izvedbo preplastitve v njeni okolici izvesti nanos impregnacije s kremenčevim posipom, kar omogoča izvedbo preplastitev z reparaturno malto preko lamele.
- V času izvedbe reprofilacije oziroma preplastitve ter vsaj 24 ur po koncu izvedbe bo zaradi neugodnih dinamičnih vplivov potrebna popolna zapora prometa.
- Za nadaljnjo zaščito površine betona oziroma povečanja trajnosti in preprečevanja korozije se vse vidne betonske površine premaže z zaščitnim premazom.
- Sanacija se izvaja s spodnje strani, tako da omejitev prometa večino časa izvedbe ne bo potrebna. Popolna zapora prometa bo potrebna v času izvedbe del, vezanih na reprofilacijo in preplastitev betonskih površin.

3.4 Sanacija in utrditev opornikov (FAZA 3)

Sanacija in utrditev temeljnih gred vmesnih opornikov

- Izkop ob temeljni gredi do temeljne pete.
- Odstranjevanje labilnih betonskih plasti do čvrste podlage. Treba je temeljito odstraniti vse kontaminirane, delaminirane oziroma nečvrsto vezane betonske plasti. Uporabi se postopek z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 bar in po potrebi 1800 bar ter lokalno z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi.
- V primeru ugotovljene korodirane armature je treba izvesti čiščenje korodirane armature s peskanjem do čvrste podlage. V kolikor bi se izkazalo, da je vgrajena armatura močno poškodovana (zmanjšanje premera armature za več kot 10 %), je treba poškodovano armaturo nadomestiti z novimi armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza.
- Zaščita očiščene armature z uporabo zaščitnega premaza, ki vsebuje inhibitorje korozije.
- Vgradnja sider v temeljno peto (po armaturnem načrtu) z epoksidnim lepilom. Vgradijo se tudi sidra za priključek armature stebrov.
- Polaganje armature (po armaturnem načrtu), postavitve opažev ter betoniranje z betonom C25/30, XC4, XD2, XF2, PV II, D_{max} = 16 mm, S3/S4.

Sanacija in utrditev vmesnih opornikov

- Odstranitev labilnih betonskih plasti do čvrste podlage. Treba je temeljito odstraniti vse kontaminirane, delaminirane oziroma nečvrsto vezane betonske plasti. Uporabi se postopek z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 bar in po potrebi 1800 bar ter lokalno z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi.
- V primeru ugotovljene korodirane armature je treba izvesti čiščenje korodirane armature s peskanjem do čvrste podlage. V kolikor bi se izkazalo, da je vgrajena armatura močno poškodovana (zmanjšanje prereza armature za več kot 10 %), je poškodovano armaturo treba nadomestiti z novimi armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza.
- Zaščita očiščene armature z uporabo zaščitnega premaza, ki vsebuje inhibitorje korozije.
- Vgradnja sider v stebre in prekladno konstrukcijo (po armaturnem načrtu) z epoksidnim lepilom.
- Polaganje armature (po armaturnem načrtu), postavitve opažev ter betoniranje z betonom C25/30, XC4, XD2, XF2, PV II, D_{max} = 16 mm, S3/S4.

- Zgornji del na stiku preklade in stebra se podliva z drobnozrnatim betonom C30/37, XC4, XD2, S4, Dmax = 4 mm.

Sanacija krajnih opornikov

- Odstranjevanje labilnih betonskih plasti do čvrste podlage. Treba je temeljito odstraniti vse kontaminirane, delaminirane oziroma nečvrsto vezane betonske plasti. Uporabi se postopek z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 bar in po potrebi 1800 bar ter lokalno z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi.

Utrditev krajnih opornikov

Utrjevanje krajnih opornikov obsega zamenjavo poškodovane nearmirane betonske obloge opornika O4 (v osi P8). V obstoječem stanju je opornik obdan z dvema betonskima oblogama, pri čemer prva poteka po celi višini opornika, v spodnjem delu je preko te obloge izvedena še dodatna obloga višine ca. 2 m. Predvidena je le zamenjava te dodatne obloge, ki je poškodovana.

- Izkop do globine 1,0 m od terena.
- Rušitev zunanje zaščitne betonske obloge (betonska obloga, ki poteka po celi višini opornika se ohrani).
- Izvedba nove AB obloge debeline 15 cm, sidrane v obstoječ betonski opornik (skozi obstoječo oblogo, ki se ohranja).

Drugi ukrepi

V območjih 1. polja ob večjih nalivih teče rokav Save, ki povzroča erozijo ob temeljih krajnega (OP4) in vmesnega opornika. Zato je bila predlagana utrditev struge v območju mostu ter bližnji okolici mostu, s čimer je bila preprečena nadaljna erozija. V območju pod in ob mostu je bilo treba odstraniti prekomerno vegetacijo, odpadke in naplavine. Predlagana je bila tudi utrditev brežin v območju priključka na cesto.

4 ČASOVNA ANALIZA IZVEDBE UKREPOV

V okviru vodenja gradbenih projektov predstavlja planiranje ciklični proces skozi njegovo celotno življenjsko dobo, od faze koncipiranja do same predaje gradbenega objekta v uporabo. Pojem operativno planiranje se nanaša na planiranje fizične realizacije objekta in je v večini primerov v domeni izvajalcev del, ki poteka od faze priprave na gradnjo (priprava ponudbe) do primopredaje objekta. Operativno planiranje lahko razdelimo na dva prepletajoča se procesa (Srdić in Šelih, 2010):

- planiranje vrste, obsega in zaporedja del,
- terminsko planiranje.

Obseg del temelji na projektantskem popisu del, ki pa v večini primerov ne vsebuje vseh del, potrebnih za izvedbo, saj so mnoga dela odvisna od tehnologije in razpoložljive opreme izvajalca del. Z vidika cestogradnje lahko izvajalec vpliva na transportne povezave z izkopnim in nasipnim materialom, kjer so ključni parametri direktni transporti iz izkopov v nasipe, izbira stalnih in vmesnih deponij in izbira virov nasipnega materiala. Vsi ti parametri so povezani s časovnim potekom izvedbe posameznih del, zato je njihovo optimiziranje treba vključiti tudi v terminsko planiranje. Na osnovi določenega obsega in vrste del ter posledično izbrane tehnologije, načina in načelnega zaporedja izvajanja posameznih dejavnosti v procesu terminskega planiranja najprej določimo optimalne vire (delovno silo, opremo in mehanizacijo) ter posledično tudi potreben čas za njihovo izvedbo. Kakovostno narejen terminski plan je ključni del ponudbene dokumentacije, saj je predpogoj za kakovostno izdelan ponudbeni predračun.

V okviru diplomskega dela je izdelan projektantski popis del, ki služi kot del razpisne dokumentacije. Za lažjo pripravo ponudbenih terminskih planov s strani ponudnikov sta dodani še struktura projekta in lokacijski potek izvedbe del.

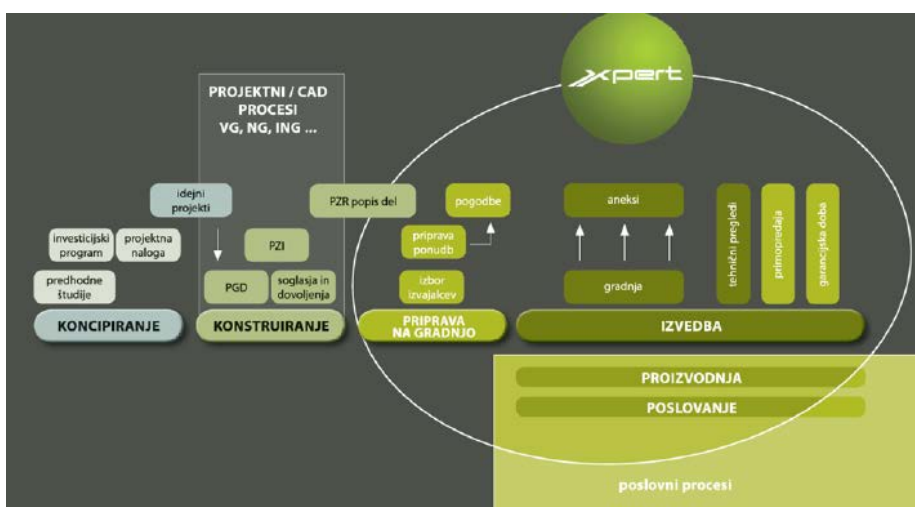
4.1 Popis del in ocena količin

Za pripravo popisa del je uporabljena šolska verzija programa Xpert (www.xpert.si), ki deluje kot projektni informacijski sistem za upravljanje in obvladovanje investicijskih projektov. Program je namenjen podpori poslovnih in tehničnih segmentov priprav na gradnjo ter same gradnje. Sistem je celovito orodje, ki omogoča sprejemati tehnološke, organizacijske in finančne odločitve ter hkrati zagotavlja transparentnost poslovanja. Program pokriva naslednje faze gradbenega projekta:

- fazo koncipiranja,
- fazo konstruiranja,
- fazo priprave na gradnjo,

- faza izvedbe.

V fazi koncipiranja izvedemo predhodne študije, investicijski program in projektno nalogo. V fazi konstruiranja se s strani projektanta izdelata idejni načrt, PGD, PZI, na podlagi tega pridobi vsa potrebna soglasja in dovoljenja za pričetek gradnje ter izdelata popis del na osnovi projektne dokumentacije. Popis del bo predmet obdelave v nadaljevanju diplomskega dela. Priprava na gradnjo obsega izbor podizvajalcev, pripravo ponudb in pogodb, operativno planiranje (terminski plan izvedbe, analizo razpoložljivih virov, plan porabe materiala in ostalih virov). Sledi faza izvedbe.

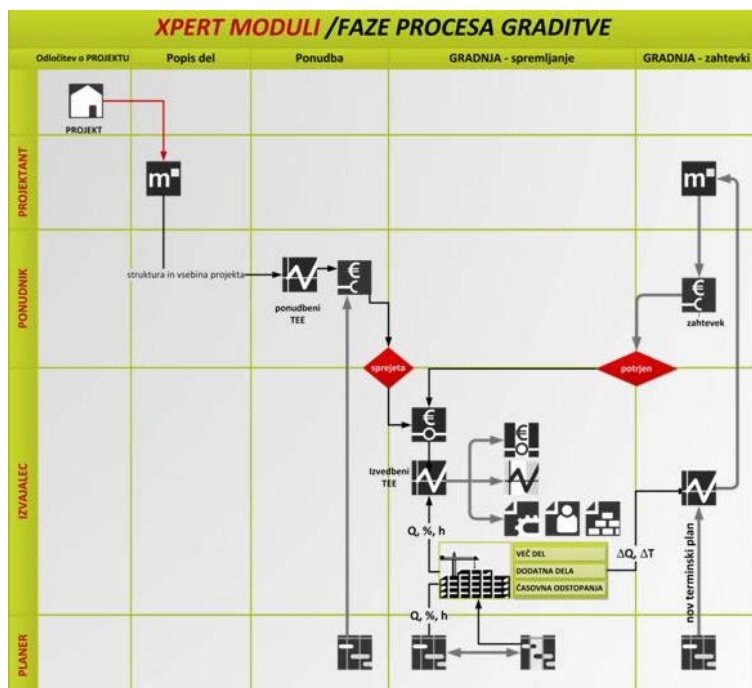


Slika 13: Podpora programa Xpert po posameznih fazah projekta (Xpert)

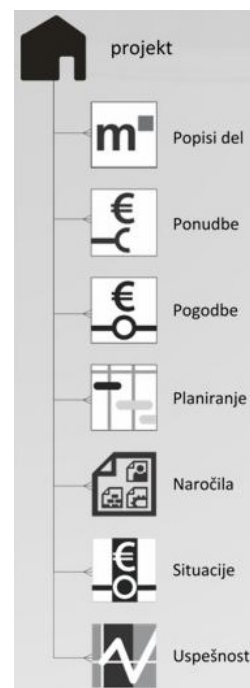
Program vsebinsko pokriva vrzel med čisto poslovnimi in čisto projektno/CAD programskimi rešitvami. Določeni dokumenti vsebinsko posegajo v druge programske sisteme, zato so v ta namen vzpostavljeni komunikacijski vmesniki, ki skrbijo za pravilno izmenjavo podatkov med dvema sistemoma. Na primer, mogoče je direktno uvoziti popis del v datoteki xls. Program je glede na faze projekta, ki si sledijo, razdeljen na posamezne module:

- popis,
- ponudba,
- izvedba,
- planiranje.

Vsak modul posebej podpira enega ali več dokumentov. Vsak dokument ima vsebinsko podprtih več faz dokumenta. Program ima vgrajen sistem pravic in faz dokumentov, ki omogočajo kontrolirano delitev dela. V vsak dokument lahko vključimo poljubno projektno skupino in posamezniku določimo specifične vloge. Na podlagi vlog določimo pravico nad skupino procesov v dokumentu in s tem omogočimo delo v sistemu (Osolnik, 2010).



Slika 14: Shema projekta/faze/modula/dokumenta/procesa (Xpert)



Slika 15: Hierarhična struktura dokumentov na projektu (Xpert)

V nadaljevanju bomo opisali modul projektant, ki je namenjen pripravi popisa del in je rezultat izdelanih projektov (IP, PZR, PZI, PID). Popis del predstavlja osnovni dokument za povezavo z vsemi nadaljnjimi dokumenti v sistemu Xpert ter osnovo za delo na projektu. Projektantska praksa je, da popise del izdelujejo v oblikah xls, pdf, word, kar je za rabo na projektih dokaj nepregledno in ne omogoča naknadnega spreminjanja. Xpert omogoča direkten vnos popisov v sistem ali pa prenos popisov del iz drugega medija v sistem. Popis del za sanacijo mostu smo prejeli v datoteki xls, podatke pa nato uvozili v sistem Xpert.

GRADBENA DELA - FAZA I.				
Izvedba nove javne razsvetljave (El del), ponovna montaža komunalnih vodov in prometna oprema niso predmet teh popisov!				
UPOŠTEVATI NAVEDENE OBVEZNOSTI IZVAJALCA, KI JIH MORA PRI IZRAČUNU PONUDBENE CENE				
POLEG VSEGA NAVEDENEGA V RAZPISNI IN PROJEKTI DOKUMENTACIJI PONUDNIK				
UPOŠTEVATI IN VKLJUČITI V CENO NA ENOTO MERE				
I. PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA				
Opis del	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
1.1. Kompletna geodetska zakoličba objekta: zakoličba osi objekta, prenos višinskih kot za objekt na terenu; z zavarovanjem višin, geodetskih točk in osi objekta. Zakoličba mora biti izvedena po navodilih geodetskega načrta in v skladu s	kpl	1,00	575,00 €	575,00 €
1.2. Začasna prestavitvev komunalnih vodov (vodovod in tk) z mostne konstrukcije komplet z odstranitvijo konzol. zvedba demontaže v skladu s pogoji upravjalcev posameznih vodov.	kpl	1,00	575,00 €	575,00 €
1.3. Odstranitev kandelabrov javne razsvetljave komplet s svetilkami ter odklopom in demontažo instalacij ter AB konzol dim. 25/25/105cm. V ceni na enoto upoštevati odvoz gradbenih odpadkov na komunalno deonitio komelet s stroški deonitie.	kpl	4,00	57,50 €	230,00 €
1.4. Demontaža obstoječe kovinske ograje viš. 110cm z razrezom in z odvozom na komunalno deponijo komplet z vsemi stroški deponije.	m1	186,00	5,18 €	962,55 €
1.5. Demontaža stebrov in prometnih znakov s transportom in skladiščenjem na začasni deponiji za po stebru	kpl	2,00	9,20 €	18,40 €
1.6. Rezanje asfalta z diamantno žago				
a/ pred mostom deb. do 15 cm	m1	19,25	2,07 €	39,85 €
b/ na mostu deb. do 8 cm	m1	7,05	1,04 €	7,30 €
1.7. Odstranitev asfaltnih plasti , z nakladanjem na kamion in odvozom na komunalno deponijo				
a/ pred mostom deb. do 15 cm	m2	100,00	4,60 €	460,00 €
b/ na mostni konstrukciji deb. do 8 cm komplet z gumeno dilatacijo in asfaltnimi dilatacijami z vsemi vgrajenimi elementi	m2	476,00	4,03 €	1.915,90 €
c/ na pločniku v deb. 6cm komplet z robniki	m2	12,50	3,45 €	43,13 €
1.8. Rezkanje in odvoz asfaltno krovne plasti šir. 50 cm, v debelini 4 cm				
1. stran / obveznosti izvajalca / Rekapitulacija / A Faza I. / B Faza II. / C Faza III.				

Slika 16: Popis del, izdelan v programu MS Excel

	KrOpis	Opis
	SanMostDolsko	MOST ČEZ SAVO NA LC 069030 Dolsko- Laze
1		GRADBENA DELA
1.1	faza I.	FAZA I.
1.1.1	I.	PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA
1.1.2	2.0	ZEMELJSKA DELA
1.1.3	3.0	VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE
1.1.4	4.	ODVODNJAVANJE
1.1.5	V.	SPECIALNA GRADBENA DELA
1.1.6	VI.	ZAKLJUČNA DELA IN OPREMA
1.1.7	VII.	TUJE STORITVE
1.1.8	VIII.	NEPREDVIDENA DELA
1.2	faza II.	FAZA II.
1.3	faza III.	FAZA III.

Slika 17: Popis del, členjen po posameznih fazah v programu Xpert

Nivo						
PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA						
WBS	KrOpis	CenaNep	Količina	ProcDDV	ProcDDVLas	
KrOpis	I.	PpdCena				Kolkon
1.1.1	I.	0,00	0,00			
Postavke						
WBS	KrOpis	EM	Količina	PpdCena	ProcDDV	ProcDDVLas
1.1.1.1		kpl	1,00	575,00	22,00	
Kompletna geodetska zakoličba objekta: zakoličba osi objekta, prenos višinskih kot za objekt na terenu; z zavarovanjem višin, geodetskih						
1.1.1.2		kpl	1,00	575,00	22,00	
Začasna prestavitve komunalnih vodov (vodovod in tk) z mostne konstrukcije komplet z odstranitvijo konzol. zvedba demontaže v skladu s						
1.1.1.3		kpl	4,00	57,50	22,00	
Odstranitev kandelabrov javne razsvetljave komplet s svetilkami ter odklopom in demontažo instalacij ter AB konzol dim. 25/25/105cm. V ceni						
1.1.1.4		m	186,00	5,18	22,00	
Demontaža obstoječe kovinske ograje viš. 110cm z razrezom in z odvozom na komunalno deponijo komplet z vsemi stroški deponije.						
1.1.1.5		kpl	2,00	9,20	22,00	
Demontaža stebrov in prometnih znakov s transportom in skladiščenjem na začasni deponiji za ponovno uporabo.						
1.1.1.6		m	19,25	2,07	22,00	
Rezanje asfalta z diamantno žago pred mostom deb. do 15 cm						
1.1.1.7		m	7,05	1,04	22,00	
Rezanje asfalta z diamantno žago na mostu deb. do 8 cm						
1.1.1.8		m2	100,00	4,60	22,00	
Odstranitev asfaltnih plasti red mostom deb. do 15 cm. Z nakladanjem na kamion in odvozom na komunalno deponijo vključno z vsemi						
1.1.1.9		m2	476,00	4,03	22,00	
Odstranitev asfaltnih plasti red mostom na mostni konstrukciji deb. do 8 cm komplet z gumeno dilatacijo in asfaltnimi dilatacijami z vsemi						
1.1.1.10		m2	12,50	3,45	22,00	
Odstranitev asfaltnih plasti na pločniku v deb. 6cm komplet z robniki. Z nakladanjem na kamion in odvozom na komunalno deponijo vključno z						
1.1.1.11		m2	13,15	5,75	22,00	
Rezanje in odvoz asfaltnih krovne plasti šir. 50 cm, v debelini 4 cm						
1.1.1.12		m3	39,80	57,50	22,00	
Odstranitev ab hodnika za pešce z odrezom na stiku s prekladno konstrukcijo mostu komplet z izlivniki ter z nakladanjem ruševin na kamion in						
1.1.1.13		m2	1.100,00	4,37	22,00	
Izdelava odra visokega do 8,00m za izvedbo vseh del ter za zaščito pred padanjem materiala vključno z varnostnimi in zaščitnimi ograjami.						

Slika 18: Členitev popisa po vrsti del

4.2 Struktura izvedbe projekta sanacije

4.2.1 Izdelava strukture projekta v MS Project

Prvi korak pri načrtovanju projekta je členitev in strukturiranje projekta (Work Break-down Structure). V njem določimo vsa opravila, ki jih je treba izvesti za uspešen zaključek projekta. Projekt razčlenimo na manjše, bolj obvladljive delovne pakete. Splošnega navodila, kako podrobno členiti projekt, ni. Kriteriji za razdelitev posameznega projekta so lahko:

- fizična delitev projekta,
- odgovornost,
- projekt razdelimo po vrsti del (zemeljska, zidarska, tesarska dela itd.),
- projekt razdelimo glede na uporabljeno mehanizacijo.

Globina členitve je odvisna predvsem od zahtevnosti projekta, splošno navodilo pa je, da členimo tako dolgo, da pridemo do opravil, ki imajo merljiv status, jasen začetek in konec, merljiv rezultat, čas, strošek ter da so potrebni viri za izvedbo opravila razmeroma preprosto določljivi (Baloh in Vrečar, 2007).

Strukturo projekta sanacije mostu smo izdelali na podlagi projektantskega popisa del. Sanacijo smo grobo členili na tri faze (Slika 19):

- 1. faza: Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije z zgornje strani.
- 2. faza: Sanacija in utrditev prekladne konstrukcije s spodnje strani in sanacija opornikov.
- 3. faza: Sanacija in utrditev opornikov.

Posamezne faze pa smo podrobneje členili do delovnih paketov, kot so: pripravljalna dela, specialna gradbena dela, zemeljska dela. Tako strukturiran projekt je preglednejši ter olajša delo na projektu (lažje načrtovanje, spremljanje projekta).

	WBS	Task Mode	Task Name
	1		+ GRADBENA DELA-FAZA 1.
	2		+ GRADBENA DELA-FAZA 2.
	3		+ GRADBENA DELA-FAZA 3.

Slika 19: Grobo členjenje projekta v programu MS Project

WBS	Task Mode	Task Name
1		GRADBENA DELA-FAZA 1.
1.1		PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA
1.2		ZEMELJSKA DELA
1.3		VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA
1.4		ODVODNJAVANJE
1.5		SPECIALNA GRADBENA DELA
1.6		ZAKLJUČNA DELA IN OPREMA
1.7		TUJE STORITVE
1.8		NEPREDVIDENA DELA
2		GRADBENA DELA-FAZA 2.
2.1		PRIPRAVLJALNA DELA
2.2		SPECIALNA GRADBENA DELA
2.3		ZAKLJUČNA DELA IN OPREMA
2.4		TUJE STORITVE
2.5		NEPREDVIDENA DELA
3		GRADBENA DELA-FAZA 3.
3.1		PRIPRAVLJALNA DELA
3.2		ZEMELJSKA DELA
3.3		SPECIALNA GRADBENA DELA
3.4		ZAKLJUČNA DELA IN OPREMA
3.5		NEPREDVIDENA DELA

Slika 20: Podrobno členjenje projekta do delovnih paketov v programu MS Project

4.3 Lokacija izvedbe posameznih del



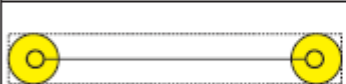


Pri izvajanju gradbenih del pa ni pomemben samo čas, ampak tudi lokacija izvajanja. Pomen lokacije pri planiranju sanacijskih ukrepov na longitudinalnih objektih (ceste, železnice, premostitveni objekti) je pomemben, saj hkratio izvajanje različnih del na isti lokaciji onemogoča optimalno izrabo virov, kar povzroči padec produktivnosti, vmesne zastoje in poveča verjetnost napak. Z vidika projekta pa predstavlja nedoseganje zastavljenih projektnih ciljev (čas, stroški in kakovost) (Srđić in Šelih, 2010).

V sodelovanju s projektantom smo izdelali predlog poteka izvedbe del za 1. fazo sanacije mostu. Lokacijski diagram izvajanja del (Slika 21) je izveden po delovnih paketih v skladu s strukturo projekta v MS Projectu. To nam omogoča boljšo preglednost.



Slika 21: Primer lokacijskega diagrama izvajanja del

Časovna izvedba posameznih dejavnosti in terminski plan je predmet izvajalčeve ponudbe. Shema vsebinsko-lokacijskega poteka izvedbe je v prilogi. Pri tem so uporabljeni sledeči simboli:

<u>LEGENDA:</u>	
	IZVAJANJE DEL NA CELOTNI LOKACIJI HKRATI
	IZVAJANJE DEL NA CELOTNI LOKACIJI OD-DO
	TOČKOVNO IZVAJANJE DEL NA VEČIH LOKACIJAH HKRATI
	TOČKOVNO IZVAJANJE DEL NA ENI LOKACIJI
	TOČKOVNO IZVAJANJE DEL OD-DO

Slika 22: Pomen simbolov v lokacijskem diagramu izvajanja del

Tako pripravljen popis del, WBS-struktura projekta in lokacijski potek del omogočajo ponudniku oziroma bodočemu izvajalcu izdelavo kakovostnega in realističnega terminskega plana, ki je pogoj za dokončno oblikovanje ponudbene cene – ponudbenega tehnokonomskega elaborata.

5 ZAKLJUČEK

V okviru diplomskega dela smo obravnavali sanacijo mostu v Dolskem. Uvodoma smo predstavili glavne vrste poškodb armiranobetonskih objektov in ključne vzroke za njihovo propadanje. Obstoj predstavljenih poškodb smo potrdili tudi na konkretnem primeru mostu čez Savo v Dolskem. S pomočjo izdelovalca projektne dokumentacije smo v nalogi podali opis njegovih poškodb ter predlog izvedbe sanacijskih ukrepov. V sklopu izdelave naloge smo ugotovili, da ustrezno grajeni in vzdrževani prometni infrastrukturni objekti predstavljajo osnovo razvoju celotnega gospodarstva, hkrati pa vsem uporabnikom zagotavljajo visoko kakovost življenja. Če želimo nivo obnašanja ohranjati na želeni ravni, je treba v izbranih časovnih intervalih izvajati ustrezen obseg dejavnosti vzdrževanja in obnove (Kušar, 2014).

Sem spadajo predvsem redni pregledi, ki zagotovijo pravočasno odkritje poškodb na objektih ter s tem preprečijo nadaljnjo propadanje ter kasnejše večje sanacijske stroške. Tako lahko z minimalnimi ukrepi podaljšamo trajnost premostitvenih objektov, a tega v praksi pogosto ne zasledimo. Ker država ne namenja dovolj sredstev za redno vzdrževanje in saniranje objektov, ti propadajo. Tako se sanirajo le objekti, ki zaradi dotrajanosti ne zadovoljujejo potreb današnjih predpisov in so prometno bolj obremenjeni (mestne vpadnice). Rezultat tega je vse večje število propadajočih objektov na državnem cestnem omrežju, kar v prihodnosti pomeni kompleksnejše in dražje sanacije.

V drugem delu diplomskega dela smo izdelali projektantski popis del v programskem okolju Xpert in strukturo projekta sanacije (WBS) v MS Projectu. V sodelovanju s projektantom smo izdelali še lokacijski potek izvedbe del. Vse skupaj za izvajalca del predstavlja podlago za kakovostno izdelan terminski plan in ponudbeni tehno-ekonomski elaborat.

Ugotovili smo, da projektanti v večini še vedno izdelujejo popise del v xls datotekah, ki so sicer enostavne za uporabo v širši stroki, vendar so za delo na projektih nefunkcionalne. Uporaba celovitega programskega orodja, kot je Xpert, je v prihodnosti neizogibno za uspešno delovanje gradbenih podjetij, saj je panoga kompleksna, zato je nujno imeti orodje, s katerim lahko spremljaš projekt od same zasnove do zaključka in s tem zagotoviš uspešnost projekta.

VIRI

Baloh, P., Vrečar, P. 2007. Ob praktičnih primerih skozi Microsoft Project 2007 in Microsoft Groove. Ljubljana, Pasadena: 144 str.

Humar, G., Kladnik, B. 2000. Slovenski mostovi 1. del. Šempeter pri Gorici, Pontis: 112 str.

Jarc Simonič, M. 2012. Poškodbe betonov na premostitvenih objektih. Gradbenik 43, 2: 23–27.

Kocjan, D. in Zavasnik, Z. 2014. Informacija o stanju premostitvenih objektov na državnih cestah, katere upravlja Direkcija Republike Slovenije za ceste – predlog za obravnavo. Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo in prostor.

<http://vrs->

[3.vlada.si/MANDAT13/vladnagradaiva.nsf/71d4985ffda5de89c12572c3003716c4/21fb899bd0d27e08c1257c6000428caf/\\$FILE/SKMBT_C28414011412590.pdf](http://3.vlada.si/MANDAT13/vladnagradaiva.nsf/71d4985ffda5de89c12572c3003716c4/21fb899bd0d27e08c1257c6000428caf/$FILE/SKMBT_C28414011412590.pdf) (Pridobljeno 6. 10. 2014.)

Kušar, M. 2014. Razvoj sistema za upravljanje s premostitvenimi objekti na cestah in avtocestah. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Kušar): 150 str.

Lopatič, J. 2013. Masivni mostovi. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (neobjavljeno študijsko gradivo): loč. pag.

Osolnik, G. 2010. Informacijska podpora vodenju projektov z vidika inženiring podjetja. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba G. Osolnik): 80 str.

Priročnik X-pert. 2011. Ljubljana Axis prometno informacijske rešitve, d.o.o.: 247 str.

Srdić, A., Šelih, J. 2010. Metode in tehnike operativnega planiranja gradnje longitudinalnih objektov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za operativno gradbeništvo.

<http://www.drc.si/Portals/6/prispevki/V/926-934.pdf> (Pridobljeno 10. 10. 2014.)

Strah, B., Velkavrh, J., Srdić, A., Pleterski, S., Rus, I., Nučič, J. 2011. Xpert – Informacijski sistemi za upravljanje gradbenih projektov. Dnevi slovenske informatike

2011. http://www.xpert.si/uploads/a7/36/a7366d26746387131122af329bc010bc/DSI2011_XPERT_Prispevek_Final.pdf (Pridobljeno 8. 10. 2014.)






Štampfl, A., Gerbec B. 2012. Tehnično poročilo k načrtu gradbenih konstrukcij. Ljubljana, Gradbeni inštitut ZRMK: 16 str.

Treppo-Mekiš, B. 2011. Poškodbe manjših betonskih premostitvenih objektov. Gradbenik 47, 1: 24–26.

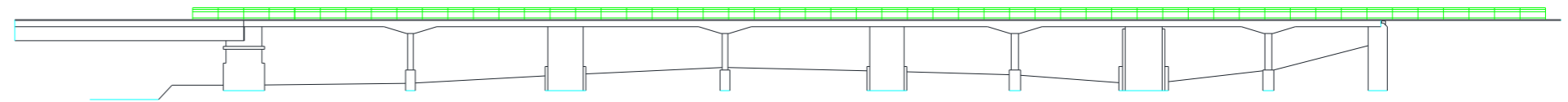
PRILOGE

PRILOGA A: LOKACIJSKI DIAGRAMI

PRILOGA A: LOKACIJSKI DIAGRAMI

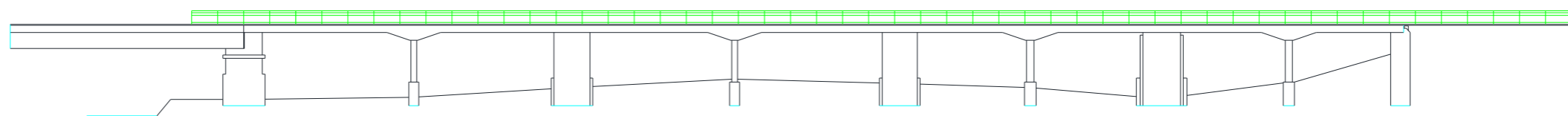
<u>LEGENDA:</u>	
	IZVAJANJE DEL NA CELOTNI LOKACIJI HKRATI
	IZVAJANJE DEL NA CELOTNI LOKACIJI OD-DO
	TOČKOVNO IZVAJANJE DEL NA VEČIH LOKACIJAH HKRATI
	TOČKOVNO IZVAJANJE DEL NA ENI LOKACIJI
	TOČKOVNO IZVAJANJE DEL OD-DO

1.1 PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA- 1. FAZA



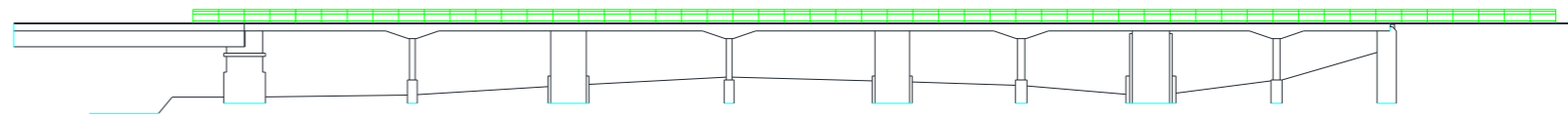
1.1.1	Geodetska zakoličba objekta:zakoličba osi objekta, prenos višinskih kot za objekt na terenu,z zavarovanjem višin, geodetskih točk in osi objekta	
1.1.2	Začasna prestavitev komunalnih vodov (vodovod in tk) z mostne konstrukcije	
1.1.3	Odstranitev kandelabrov javne razsvetljave	
1.1.4	Demontaža obstoječe ograje z razrezom in odvozom na komunalno deponijo	
1.1.5	Demontaža stebrov in prometnih znakov s transportom in skladiščenjem za ponovno uporabo	
1.1.6.1	Rezanje asfalta z diamantno žago- pred mostom deb. Do 15 cm	
1.1.6.2	Rezanje asfalta z diamantno žago- na mostu deb. do 8 cm	
1.1.7.1	Odstranitev asfaltnih plasti , z nakladanjem na kamion in odvozom na komunalno deponijo vključno z vsemi stroški. - Pred mostom debeline do 15 cm	
1.1.7.2	Odstranitev asfaltnih plasti , z nakladanjem na kamion in odvozom na komunalno deponijo vključno z vsemi stroški.Na mostni konstrukciji deb. Do 8cm komplet z gumeno dilatacijo in asfaltnimi dilatacijami z vsemi vgrajenimi elementi.	
1.1.7.3	Odstranitev asfaltnih plasti , z nakladanjem na kamion in odvozom na komunalno deponijo vključno z vsemi stroški.-Na pločniku v debelini 6cm komplet z robniki	
1.1.8	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti šir. 50 cm, v debelini 4 cm	
1.1.9	Odstranitev ab hodnika za pešce z odrezom na stiku s prekladno konstrukcijo mostu komplet z izlivniki ter z nakladanjem ruševin na kamion in odvozom na komunalno deponijo vključno z vsemi stroški na deponiji	
1.1.10	Izdelava odra visokega do 8,0 m za izvedbo vseh del ter za zaščito pred padanjem materiala vključno z varnostnimi ograjami. Oder za vsa dela v fazi 1	

1.2 ZEMELJSKA DELA - 1. FAZA



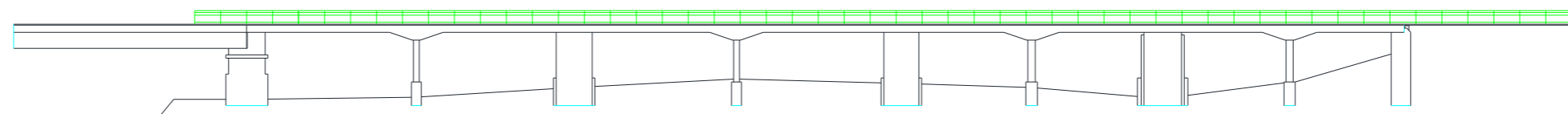
1.2.1	Strojni široki odkop obstoječega neustreznega nasipa 3. ktg. V deb. 60 cm pred mostom s sprotim nakladanjem na transportno sredstvo in odvozom na komunalno deponijo komplet z vsemi stroški na deponiji.	
1.2.2	Planiranje in utrjevanje planuma spodnjega ustroja do točnosti ± 3 cm v lahki zemljini. Zahtevana zgoščenost spodnjega ustroja je 98% po SPP.	
1.2.3	Ročni odkop morebitnih instalacij v terenu III. Kategorije na lokaciji objekta z odmetom na rob izkopa (ocena)	
1.2.4	Izdelava posteljice iz drobljenih kamnitih zrn v deb. 30 cm, zrnavost 0-120mm, atestiran na zmrzlinsko odpornost in vsebnost frakcij, z razstiranjem, planiranjem in utrjevanjem v plasteh po 30 cm, do zbitosti na končnem sloju 40MPa komplet z dobavo.	
1.2.5	Humuziranje travnih površin za bankino in robniki z dobavo ustreznega humusa v debelini 15cm in zatravitev s travnim semenom.	

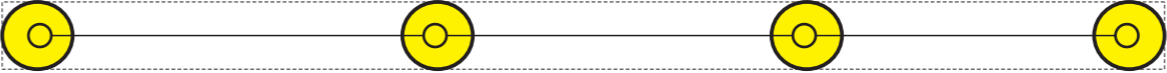
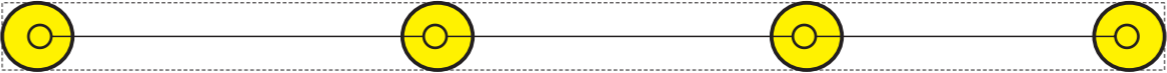
1.3 VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA - 1. FAZA



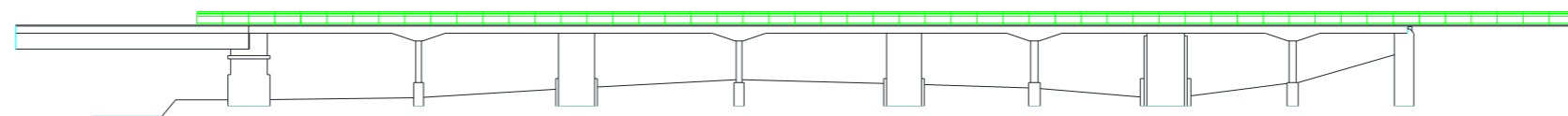
1.3.1	Izdelava nevezane nosilne plasti drobljenca 0-32mm, atestiran na zmrzlinško odpornost in vsebnost frakcij v skladu s TSC, v deb. 30 cm, zahtevana nosilnost je $E_{v2}=100$ MN/m ² . V ceni na enoto upoštevati izvedbo meritev tamponskega sloja.	
1.3.2	Planiranje planuma zgornjega ustroja pred tlakovanji do točnosti ± 1 cm vključno z utrjevanjem, zahtevana nosilnost je $E_{v2}= 100$ MN/m ²	
1.3.3	Dobava in vgrajevanje asfalta - cesta - nosilna plast asfalt beton AC 22 base B 70/100 A4, v deb. 7 cm	
1.3.4.1	Dobava in vgrajevanje asfalta - zaščitni sloj HI na mostni konstrukciji v projektiranih padcih - zaščitna plast AC 8, surf B 50/70 A3/ Z4, na obnovljeni mostni konstrukciji v deb. 3 cm	
1.3.4.2	Dobava in vgrajevanje asfalta - zaščitni sloj HI na mostni konstrukciji v projektiranih padcih - zaščitna plast AC 8, surf B 50/70 A3/ Z4, priključek z nivelacijo na obstoječo mostno konstrukcijo deb. od 3 - 9 cm (padec cca 4%)	
1.3.5	Dobava in vgrajevanje asfalta - cesta - obrabnozaprorna plast bituminizirani beton AC 11, surf B 50/70 A3/Z2, v deb. 3.5 cm v projektiranih padcih	
1.3.6	Izdelava preplastitve v širini 50cm z obrabno zaporno plastjo AC 11 surf B 50/70 A3/Z2, debeline 4 cm vključno s predhodnim čiščenjem in pranjem ter premazom z emulzijo 0,6kg/m ²	
1.3.7	Dobava in vgrajevanje asfalta - pločnik - obrabnozaprorna plast bituminizirani beton AC 8 surf B 70/100 A5, v deb. 5 cm, v projektiranih padcih	
1.3.8.1	Dobava in vgrajevanje žaganih granitnih robnikov dim.20/23 cm po posebnem detajlu na cem. malto vključno s stičenjem in z izdelavo dilatacij ter zalitjem s trajno elastično bitumensko zalivno zmesjo med robnikom in AB hodnikom šir. 5 mm ter med robni, ravno	
1.3.8.2	Dobava in vgrajevanje žaganih granitnih robnikov dim.20/23 cm po posebnem detajlu na cem. malto vključno s stičenjem in z izdelavo dilatacij ter zalitjem s trajno elastično bitumensko zalivno zmesjo med robnikom in AB hodnikom šir. 5 mm ter med robni, poševno na niveleto obstoječega mosta (2x1,50m)	
1.3.9	Izdelava sidranja granitnih robnikov na vsaki regi s sidri fi 10 mm, l- 0,45 m (2) v ab venec ter s sidri fi10 mm, l- 0,10 m (1) vključno z vrтанjem lukenj fi12mm v l -5cm, z razpraševanjem vrtn, v granitni robnik (2x na eno rego). Izvedba po detajlu !	
1.3.10	Dobava in vgrajevanje žaganih granitnih robnikov dim.20/23 cm vključno z izdelavo temelja ter stičenjem robnikov z izdelavo dilatacij in zalitjem na stiku z asfaltom v šir. 20mm s trajno elastično bitumensko zalivno zmesjo (npr. kot Texabit) .	
1.3.11	Dobava in vgraditev predfabriciranih lamel iz litega betona dim.7/20 cm vključno z betonskim temeljem, fugiranjem stikov in vsemi potrebnimi zemeljskimi deli./ravno, ločno in spuščeni robniki).	
1.3.12	Izdelava bankine iz gramoza deb.11cm, široke do 0,60 m komplet s planiranjem v ustreznem padcu in utrjevanjem	








1.4 ODVODNJAVANJE - 1. FAZA



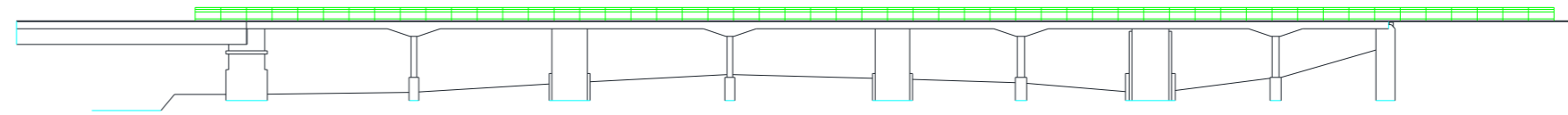
1.4.1	Dobava in montaža mostnega izlivnika s prostim iztokom z montažo perforirane pločevine , filtra z enozrnatega betona vezanega z umetno smolo, ločilnega sloja iz steklenega voala, izolacijo prilepljeno na prirobnico izlivnika komplet s predhodnim niveliranjem za natanačno namestitev izlivnikov.	
1.4.2	Dobava in vgraditev proti koroziji odporne cevi fi 135 mm dolžine cca 70 cm v AB mostno konstrukcijo vključno s prevrtanjem skozi obstoječo ab konstrukcijo ter obdelava stika s cevjo na spodnji strani z injektiranjem cementne mase . Dolžina iztočne cevi pod spodnjo površino plošče mora biti min. 30 cm.	

SPECIALNA GRADBENA DELA: 1.5.1 Sanacija in ojačitev prekladne konstrukcije - 1. FAZA



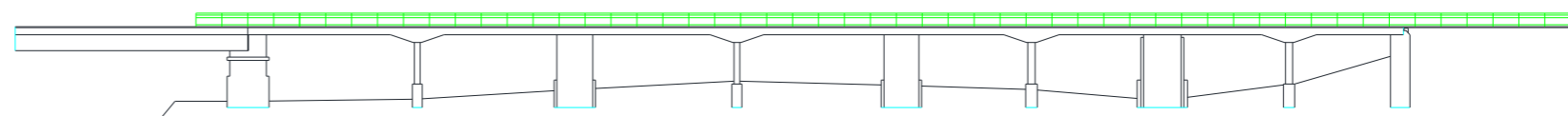
1.5.1.1	Pazljiva odstranitev krovnega sloja betona do armature v deb. cca 8 cm. V ceni na enoto upoštevati odstranitev kontaminirane, delaminirane oz. nečvrsto vezane betonske plasti do čvrste podlage po postopku z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 oz. 1800 bar ter lokalno z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi ali rezalniki.	
1.5.1.2	Enako 1.5.1.1, le lokalna odstranitev v območju večjih poškodb , dodatna debelina cca 5cm ocena 25 % od celotne površine	
1.5.1.3	Dodatno visokotlačno pranje z vodo pod pritiskom 1000 oz. 1800 bar, ki se izvede samo v primeru prekoračenih vrednosti ugotovljenih pri vmesnih kontrolah .	
1.5.1.4	Izvedba zaščite armature z uporabo zaščitnega premaza, ki vsebuje inhibitorje korozije (npr. kot MuCis PROTEZIONE FERRO), ki se izvede samo v primeru prekoračenih vrednosti ugotovljenih pri vmesnih kontrolah.	
1.5.1.5	Detaljni pregled stanja obstoječe armature ter čiščenje korodirane armature s peskanjem do stopnje čistosti ST 2 ½ (po DIN 55928) in betona v njeni okolici do čvrste podlage. V primeru, da je obstoječa armatura močno poškodovana (zmanjšanje prereza za več kot 10%), se poškodovana armatura nadomesti z novimi armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza, ki se obračunajo pri postavki za vgradnjo armature in niso predmet te postavke.	
1.5.1.6	Izvedba izravnave večjih betonskih zajed in preplastitev površine z veznim slojem, ki služi kot povezava med staro in novo betonsko plastjo, z neskrčljivo dvokomponentno polimerno modificirano cementno reparaturno malto (Dmax=4mm) z inhibitorji korozije in mikrovlakni (npr. kot MuCis BS 38/39), zelo plastične konsistence (razlez :> 200mm, oz. posed :>20cm->S4).	
1.5.1.7	Dobava in vgrajevanje mikroarmiranega betona v ab konstrukcije prereza od 0,04 do 0,12m3/m2 z arm.betonom sestave: C30/37, XC4, XD2, XF4, PV III, Dmax= 16mm, S3, jeklenimi vlakni 40kg/m3. V območju dilatacij je nova betonska plast prekladne konstrukcije prekinjena z rege širine 3cm, kar je zajeti v ceni na enoto! Nova betonska plast prekladne konstrukcije v strešastem naklonu od 5-12-5 cm z vzdolžnimi in prečnimi padci proti izlivnikom v skladu z novo niveleto vključno z izvedbo dilatacijske rege šir. 3cm (5,94m x 3) po detajlu.	




SPECIALNA GRADBENA DELA: 1.5.2 Nova betonska konzola hodnika in zaključek krajnega opornika - 1. FAZA



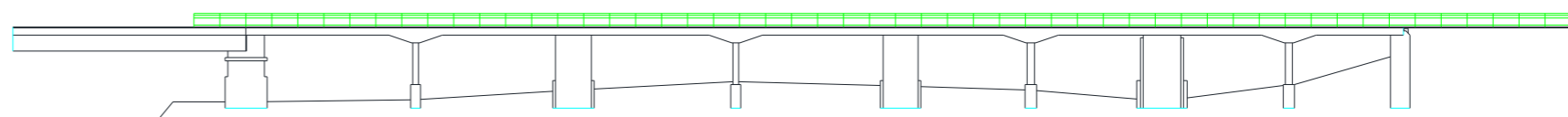
1.5.2.1.1	Odstranitev kontaminirane, delaminirane oz. nečvrsto vezane betonske plasti na območju stika nove konzole oz. zaključka opornika z obstoječim betonom prekladne konstrukcije oz. opornika do čvrste podlage po postopku z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 oz. 1800 bar ter z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi ali rezkalniki. Nova konzola - prekladna konstrukcija; površina stika mora biti poševna in nahrapavljena	
1.5.2.1.2	Odstranitev kontaminirane, delaminirane oz. nečvrsto vezane betonske plasti na območju stika nove konzole oz. zaključka opornika z obstoječim betonom prekladne konstrukcije oz. opornika do čvrste podlage po postopku z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 oz. 1800 bar ter z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi ali rezkalniki. Nov zaključek opornika - opornik ;površina stika mora biti nahrapavljena.	
1.5.2.2.1	Detaljni pregled stanja obstoječe armature ter čiščenje korodirane armature s peskanjem do stopnje čistosti ST 2 ½ (po DIN 55928) in betona v njeni okolici do čvrste podlage. V primeru, da je obstoječa armatura močno poškodovana (zmanjšanje prereza za več kot 10%), se poškodovana armatura nadomesti z novimi armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza. Nova konzola - prekladna konstrukcija	
1.5.2.2.2	Detaljni pregled stanja obstoječe armature ter čiščenje korodirane armature s peskanjem do stopnje čistosti ST 2 ½ (po DIN 55928) in betona v njeni okolici do čvrste podlage. V primeru, da je obstoječa armatura močno poškodovana (zmanjšanje prereza za več kot 10%), se poškodovana armatura nadomesti z novimi armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza. Nov zaključek opornika - opornik	
1.5.2.3	Vgradnja sider v prekladno konstrukcijo mostu oz. opornik z epoksidnim lepilom (npr. kot epoksidna zalivna masa Sikadur 42-HE) z izdelavo vrtin vključno z odpraševanjem le teh. Sidra so zajeta pri postavki vgradnje armature.(vrtina fi 18mm, l - 30 cm, vrtina fi 18 mm, l - 45 cm, vrtina fi 20 mm, l - 40 cm	
1.5.2.4.1	Montaža in demontaža opaža ab konzole hodnika komplet s podpiranjem - poševen opaž za vidne betone.	
1.5.2.4.2	Montaža in demontaža opaža ab konzole hodnika komplet s podpiranjem - čelo ab konzole viš. 25 cm	
1.5.2.5	Montaža in demontaža opaža ab dobetonaže krajnega opornika komplet s podpiranjem- vertikalen opaž	
1.5.2.6	Dobava in vgrajevanje mikroarmiranega betona v ab konstrukcije prereza od 0,12 do 0,20 m3/m1 z arm.betonom sestave: C30/37, XC4, XD2,XF4,PV III, Dmax= 16mm, S3, jeklena vlakna 40kg/m3. V območju dilatacij je konzola prekinjena z rego širine 3cm.- Nova ab konzola hodnika z ustreznimi vzdolžnimi in prečnimi padci v skladu z novo niveleto vključno z izvedbo dilatacijske rege šir. 3cm.	
1.5.2.7	Dobava in vgrajevanje betona v ab konstrukcije prereza od 0,12 do 0,20 m3/m1 z arm.betonom sestave: C30/37, XC4, XD2,XF4,PV III, Dmax= 16mm, S3.- Nov ab zaključek krajnega opornika z ustreznimi prečnimi padci v skladu z novo niveleto po detajlu.	

SPECIALNA GRADBENA DELA: 1.5.4 Sanacija čelnih površin prekladne konstrukcije - 1. FAZA



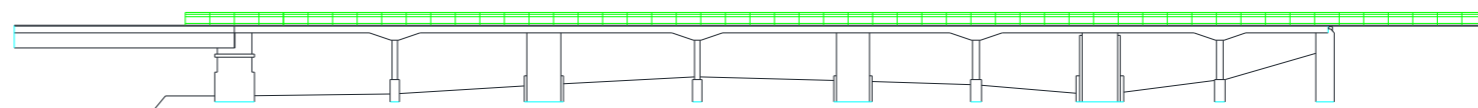
1.5.4.1	<p>Odstranitev kontaminirane, delaminirane oz. nečvrsto vezane betonske plasti do čvrste podlage po postopku z visokotlačnim pranjem z vodo pod pritiskom 1000 oz. 1800 bar ter z mehanskim odstranjevanjem betona s pnevmatskimi kladivi ali rezkalniki. vidne čelne površine prekladne konstrukcije</p>	
1.5.4.2	<p>Detaljni pregled stanja obstoječe armature ter čiščenje korodirane armature s peskanjem do stopnje čistosti ST 2 ½ (po DIN 55928) in betona v njeni okolici do čvrste podlage. V primeru, da je obstoječa armatura močno poškodovana (zmanjšanje prereza za več kot 10%), se poškodovana armatura nadomesti z novimi armaturnimi palicami ekvivalentnega prereza, ki se obračunajo pri postavki za vgradnjo armature in niso predmet te postavke. vidne čelne površine prekladne konstrukcije. vidne čelne površine prekladne konstrukcije</p>	
1.5.4.3	<p>Izvedba reprofilacije in preplastitev čelnih površin obstoječe prekladne konstrukcije z neskrčljivo dvokomponentno polimerno modificirano cementno reparaturno malto z inhibitorji korozije in mikrovlakni (kot npr. MuCis BS 38) v deb. cca 3 cm (minimalna debelina krovne plasti nad armaturo mora znašati 1,5cm). vidne čelne površine prekladne konstrukcije</p>	

SPECIALNA GRADBENA DELA: 1.5.3 Nov hodnik z robni vencem - 1. FAZA



1.5.3.1	Montaža in demontaža obešenega opaža robnega venca z montažo skoblnih trikotnih letvic 3/3 oz. 5/5 cm na vogalih. Opaž za vidne betone! Izvedba v skladu z detajlom.	
1.5.3.2.1	Dobava in vgrajevanje betona v ab konstrukcije prereza od 0,12 do 0,20 m3/m1 z betonom sestave: C30/37, XC4, XD2, XF4, PV III, Dmax= 16mm, S3. V ceni na enoto upoštevati, da je vgradnja betona monolitna in enopotezna od dilatacije do dilatacije.- nov ab hodnik z robnim vencem z ustreznimi vzdolžnimi in prečnimi padci v skladu z novo niveleto vključno z izvedbo dilatacijske rege na robnem vencu šir. 2cm (0,35m x 5x2) po detajlu	
1.5.3.2.2	Dobava in vgrajevanje betona v ab konstrukcije prereza od 0,12 do 0,20 m3/m1 z betonom sestave: C30/37, XC4, XD2, XF4, PV III, Dmax= 16mm, S3. V ceni na enoto upoštevati, da je vgradnja betona monolitna in enopotezna od dilatacije do dilatacije.- izvedba novega ab hodnika v naklonu 6% na razdalji cca 1,5m z navezavo na hodnik na obstoječem mostu	
1.5.3.2.3	ab polnilo nad asfaltno dilatacijo v območju hodnika vključno z napravo dilatacije iz stirodur plošč deb. 1cm na stiku z obstoječim betonom; dim. bet. polnila 50/64/18cm	
1.5.3.3	Površinska obdelava betona z metličenjem- zgornja površina hodnika in robnega venca	
1.5.3.4.1	Montaža in demontaža škatel v ab hodnik z robnim vencem pred betonažo-za montažo ograjnih stebričkov dim. fi 17 cm , globine 22 cm	
1.5.3.4.2	Montaža in demontaža škatel v ab hodnik z robnim vencem pred betonažo - za izvedbo asfaltnih dilatacij dim. 52/68cm	
1.5.3.4.3	Montaža in demontaža škatel v ab hodnik z robnim vencem pred betonažo -za izvedbo revizijskih jaškov javne razsvetljave dim 30/30	

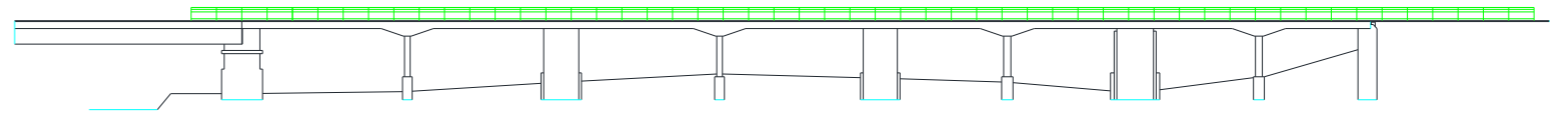
SPECIALNA GRADBENA DELA: 1.5.5 Hidroizolacija - 1. FAZA



1.5.5.1 Izvedba hidroizolacije mostne plošče in konzole v sestavi:
osnovni prednamaz z epoksi smolo in posip s kremenčevim peskom v količini do 2kg/m²
nanos bitumske lepilne zmesi (vroča polna podlitost) bitumenski trakovi deb.5 mm ojačani s tkanino iz steklenih vlaken (npr. Timbitekt TF/5 ME-200) s preklopi v skladu s tehničnimi navodili, ki jih je upoštevati v ceni na enoto.

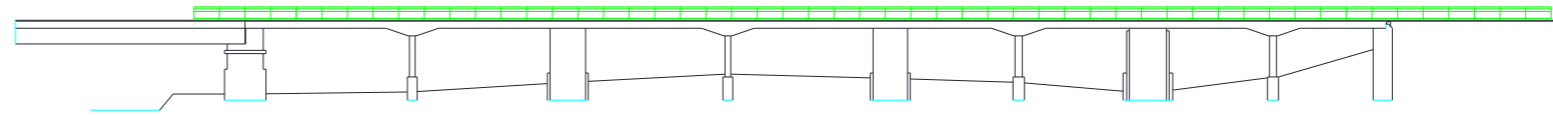






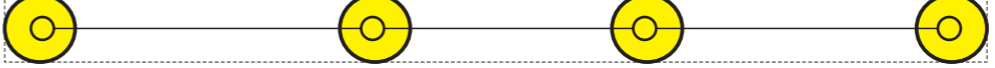



SPECIALNA GRADBENA DELA: 1.5.6 Dilatacije - 1. FAZA



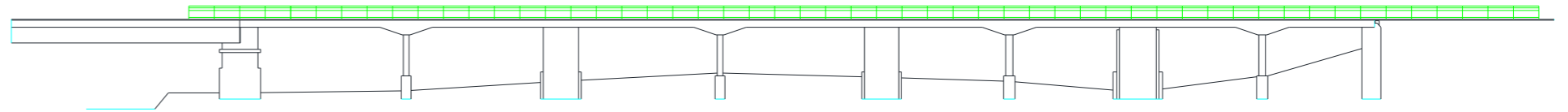
1.5.6.1.1	<p>Izvedba asfaltnih dilatacij (npr. kot Asphaltex) po navodilih proizvajalca med posameznimi dilatiranimi polji in na priključku na cesto. Dilatacija mora omogočati horizontalne pomike +15mm (raztezanje) in -12mm (krčenje). V ceni na enoto morajo biti zajeta vsa potrebna dela in material za izvedbo dilatacije : jeklena premostitvena plošča z membransko folijo, ki je pritrjena z lepilom, izvedba kontaktnega spoja deb. 0,5cm oz. 1cm na hodniku, elastobitumensko polnilo deb.6cm, elastobitumenska membrana deb. 1cm, ki na območju ceste obojestransko sega v asfaltno površino do 2cm.-<u>na območju ceste obojestransko sega v asfaltno površino do 2cm.</u></p>	
1.5.6.1.2	<p>Izvedba asfaltnih dilatacij (npr. kot Asphaltex) po navodilih proizvajalca med posameznimi dilatiranimi polji in na priključku na cesto. Dilatacija mora omogočati horizontalne pomike +15mm (raztezanje) in -12mm (krčenje). V ceni na enoto morajo biti zajeta vsa potrebna dela in material za izvedbo dilatacije : jeklena premostitvena plošča z membransko folijo, ki je pritrjena z lepilom, izvedba kontaktnega spoja deb. 0,5cm oz. 1cm na hodniku, elastobitumensko polnilo deb.6cm, elastobitumenska membrana deb. 1cm, ki na območju ceste obojestransko sega v asfaltno površino do 2cm.-<u>dilatacija šir. 50 cm, L- 10,00m (glej detajl B-B)- na stiku s cesto</u></p>	
1.5.6.2	<p>Izvedba gumene vodotesne dilatacije, na priključku na sosednji most, z jeklenimi profili, sidranimi v prekladno konstrukcijo in hodnike po navodilih proizvajalca (npr. kot RW Engineering, tip WSF75). Dilatacija mora omogočati horizontalne pomike v smeri osi mostu + 28mm (raztezanje), -23mm (krčenje) in vertikalne pomike 1mm. Kot dilatacije z osjo mostu je 45°. Cena na enoto mora zajemati vsa potrebna rušitvena in ostala dela za izvedbo gumene vodotesne dilatacije v skladu z detajlom vključno z dobavo in montažo maskirne pločevine dim. 25/40 cm deb. 6mm- kos 2.</p>	
1.5.6.3.1	<p>Zatesnitev reg z dobavo in montažo okroglega PE penastega profila in zatesnitev s trajno elastičnim PU kitom na predhodno izvedno impregnacijo sten utora.-<u>pri bet. polnilu nad asfaltno dilatacijo na območju hodnika, šir. 1cm</u></p>	
1.5.6.3.2	<p>Zatesnitev reg z dobavo in montažo okroglega PE penastega profila in zatesnitev s trajno elastičnim PU kitom na predhodno izvedno impregnacijo sten utora.-<u>v kontrakcijske rege novega hodnika z robnim vencem, šir. 6-8mm odvisno od temperature v času vgradnje</u></p>	

SPECIALNA GRADBENA DELA: 1.5.7 Ostala dela - 1. FAZA



1.5.7.1	Dobava in montaža inst.cevi fi 60 mm s pritrjevanjem na armaturo pred betoniranjem hodnika za vodenje električnega vodnika vključno z dobavo in montažo dodatne cevi večjega profila v I- 50 cm za zagotovitev dilatiranega pomika na dilatacijah.	
1.5.7.2	Dobava in montaža sider 4 fi16mm za nove kandelabre z vezanjem na armaturo pred betonažo robnega venca komplet z dobavo in montažo siderne plošče 300x300x15mm z ojačitvenimi rebri, po betonaži na sloj epoksidne malte deb. 20mm. Kandelaber j.r. ni predmet te postavke.	
1.5.7.3	Dobava in montaža sider 4 fi16mm za nove stebriče prometnih znakov z vezanjem na armaturo pred betonažo robnega venca komplet z dobavo in montažo siderne plošče 200x200x10mm z ojačitvenimi rebri, po betonaži na sloj epoksidne malte deb. 20mm. Steber prometnega znaka ni predmet te postavke.	
1.5.7.4	Dobava in montaža PVC cevi fi 20mm, l- cca 80 cm za odvod meteorne vode iz območja kandelabra javne razsvetljave, z vezanjem na armaturo pred betonažo robnega venca.	
1.5.7.5	Dobava in montaža PVC gibljive cevi fi 50mm, l- cca 50 cm za vodenje vodnika od revizijskega jaška do kandelabra, z vezanjem na armaturo pred betonažo robnega venca.	
1.5.7.6	Dobava in montaža ltž pokrova dim. 30/30 cm na revizijski jašek elektroinstalacij- razvod javne razsvetljave komplet z dobavo in vgradnjo ltž okvirja. Pokrov mora biti opremljen s ključavnico. Vsi kovinski elementi morajo biti ustrezno protikorozijsko zaščiteni.	
1.5.7.7	Dobava in montaža spiralne armature fi 10 mm, premera 230mm, s-50mm, h -170mm z vezanjem na armaturo za sidrišča ograje za pešce pred betonažo robnega venca.	
1.5.7.8	Izdelava, dobava, vgrajevanje in vezanje rebraste klasične armature B500-B do fi 12mm.	
1.5.7.9.1	Izdelava, dobava, vgrajevanje in vezanje rebraste klasične armature in sider B500-B nad fi 12mm -klasična armatura.	
1.5.7.9.2	Izdelava, dobava, vgrajevanje in vezanje rebraste klasične armature in sider B500-B nad fi 12mm -sidra, samo izdelava in dobava.	

1.6 ZAKLJUČNA DELA IN OPREMA- 1. FAZA



1.6.1	<p>Izdelava, dobava in montaža ograje svetle višine 110 cm iz dveh okroglih jeklenih horizontalnih cevi \varnothing 60.3/4 mm, ki sta na začetku in koncu ograje povezani z vertikalno cevjo \varnothing 60.3/4 mm z ločno povezavo na horizontalne cevi. Med horizontalnima cevema so vgrajene palice \varnothing 16mm l- 83 cm, na max. razdalji 13cm. Okvirji so povezani z vertikalnimi nosilnimi stebriči iz cevi \varnothing 60.3/5 mm, dolžine 132cm, ki so na razdalji max. 2,00m vgrajeni v odprtine v ab vencu in se po montaži stebrov zalijejo s polnilnim betonom (npr TKK Alteks malta 0-7) - vseh sidrišč je 99 kos-ov. Stik na površini se obdela z epoksidno zalivko s strehastim naklonom. Vsi kovinski elementi so kvalitete S 235 in so vroče cinkanih. V ceni na enoto upoštevati, da je ograja dilatirana (prekinjena) na vseh dilatacijah in pri kandelabrih javne razsvetljave. Izvedba po detajlu!</p>	
1.6.2	<p>Enako, 1. le da so vertikalni stebri ograje sidrani v ab temelj \varnothing 30, gl.100cm , ki ga je zajeti v ceni na enoto komplet z zemeljskimi deli.</p>	
1.6.3	<p>Ponovna montaža obstoječih prometnih znakov z dobavo in montažo stebričev za prometne znake iz vroče cinkane jeklene cevi \varnothing 51 mm, dolžina 3450 mm, ki se pritrdijo na pripravljene siderne plošče vgrajene v robni venec komplet z dobavo pritrdilnega materiala.</p>	
1.6.4	<p>Čiščenje gradbišča po končanih delih - pavšal.</p>	