



irma inštitut za
raziskavo materialov
in aplikacij d.o.o.

POROČILO

o izvedenih preiskavah na
MOSTU NA SOČI
(GO0133) na cesti R3-603/1041, v km 0,130

Naročnik: **ARS, Podjetje za projektiranje in inženiring, d.o.o.**
Štihova ulica 8,
2000 Maribor

Naročilo: **naročilnica št. 8/2008, z dne 26.09.2008**

DN: **02 – 132 – 08 / IL**

Nosilec naloge:

Iztok Leskovar, univ.dipl.inž.grad.

Sodelavca:

Stane Grčar, inž.str.

Miha Korla, grad.teh.

Direktor:

dr. Jakob Šušteršič, univ.dipl.inž.gradb.



Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana
Laboratorij: OIC Trzin
Špruha 18, 1236 Trzin
www.irma.si

tel +386 1 562 10 19
fax +386 1 562 10 13
okrožno sodišče v Ljubljani
štev. reg. vpisa: 1/20145/00
ID številka za DDV: S187584239
matična številka: 5672872
TRR: 03131-1009678565
pri SKB d.d. Ljubljana
IBAN: SI56 0313 1100 9678 565
SWIFT (BIC KODA): SKBAS12X

februar 2008

1041.3695.00-1310

1



004.0304.S.1-1/1



VSEBINA

1.0 UVOD

2.0 PREISKAVE MATERIALNO TEHNIČNEGA STANJA

2.1 Vizualni pregled konstrukcije

2.2 Odvzem vzorcev betona in preskus tlačne trdnosti in prostorninske mase betona

3.0 OCENA STANJA IN PREDLOG SANACIJE

3.1 Ocena stanja

3.2 Predlog sanacije:

4.0 PRILOGE

4.1 Fotodokumentacija

4.2 POROČILO št. 81134 o preskusu betonskih valjev po SIST EN 12504-1

4.3 Opis vzorcev betona

4.4 Sondiranje kamnitih temeljev





1.0 UVOD

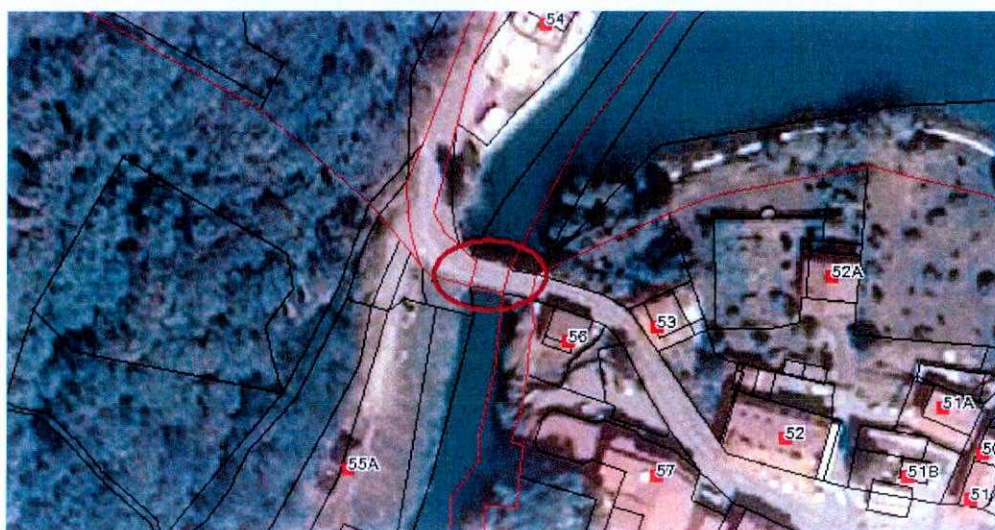
V mesecu decembru 2008 smo na podlagi naročila podjetja ARS d.o.o., Maribor, izvedli preiskave materialno tehničnega stanja mostu na Soči (GO0133), na cesti R3-603/1041, v km 0,130.

Most je ločne oblike in poteka preko enega polja dolžine 12,30 m. Most je brez hodnikov. Širina vozišča znaša 5,80 m. Kot križanja med vodotokom in mostom znaša 90 stopinj. Nosilnost mostu je omejena na 20 t.

Most je bil najverjetneje zgrajen v dveh fazah, kar lahko sklepamo po odprtem stiku na spodnji strani betonskega loka in po načinu izvedbe temeljev. V II. fazi je bil most najverjetneje razširjen.



Sliki 1 in 2 – Pogled na most na Soči (GO0133), na cesti R3-603/1041, v km 0,130.



Slika 3 – Prikaz lokacije objekta (vir <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>)





2.0 PREISKAVE MATERIALNO TEHNIČNEGA STANJA

Preiskave stanja objekta so obsegale:

- detajlni vizuelni pregled objekta s fotodokumentacijo stanja in karakterističnih poškodb,
- odvzem vzorcev vgrajenega betona s kronskim vrtanjem valjev,
- preskus tlačne trdnosti in prostorninske mase betona,
- odvzem vzorcev veziva med kamnitimi bloki temeljev in ocena njegove kvalitete.

Rezultati preiskav so podani v nadaljevanju.

2.1 Vizualni pregled konstrukcije

Vizuelni pregled konstrukcije smo izvršili dne 23.12.2008. Med detajlnim pregledom objekta so bile registrirane poškodbe, ki so opisane v nadaljevanju. Vse tipične poškodbe so bile fotografirane, njihove fotografije pa so podane v fotodokumentaciji stanja, v prilogi 4.1. Rezultati detajlnega pregleda so bili naslednji:

Vozišče

- Na asfaltni oblogi vozišča so prisotne prečne, vzdolžne, krožne in mrežaste razpoke. Na več mestih so prisotne poškodbe v asfaltu (glej slike 3 in 4 v priloženi fotodokumentaciji).
- Na robovih vozišča ob betonskem parapetnem zidu je vidno razraščanje vegetacije. Požiralniki, ki se nahajajo na dolvodni strani, so zamašeni (glej slike 5 in 6).
- Na prehodu na mostno konstrukcijo ni dilatacij v asfaltu.

Betonska ograja in betonski venec

- Na betonskih ograjah in vencih je beton lokalno zmrzlinško poškodovan. Poškodbe se kažejo v obliki razpok in večjih odkruškov. Betonske površine so lokalno sprane, mestoma so po površini vidna polja agregata (glej slike 8,9,10,11,12,13,14 in 15).
- Razraščanje vegetacije in mahu na betonskih ograjah in vencih (glej slike 1,2,7,8,9,10,11,12,13,16).
- Betonska ograja je na dolvodni strani nadvišana z betonom (glej sliko 3)

Krilni betonski zidovi

- Betonske površine so sprane, mestoma so po površini vidna polja agregata (glej slike 16,17,18,19,20 in 21)
- Slojevitost betona (glej slike 16 in 17)
- Porozna in segregirana mesta v betonu (glej slike 17,19,20 in 21)
- Razraščanje vegetacije (glej slike 2,9 in 19).
- Sledovi zamakanja in zatekanja (16,17,18,20 in 21).

Betonski oporniki

- Razraščanje vegetacije (glej slike 1,2,7,16 in 38).
- Betonske površine so sprane, mestoma so po površini vidna polja agregata (glej sliko 38)
- Sledovi zamakanja in lokalno zmrzlinško poškodovan tj. razpokan in odkrušen beton (glej sliko 22)



Betonski lok

- Sledovi izrazitega zamakanja in siganja na spodnjih betonskih površinah loka (glej slike 16,23,24,25,27,28,29, in 32).
- Odprt stik na spodnji strani loka, kjer so prav tako vidni izraziti sledovi zamakanja in siganja (glej slike 25,26,27,28 in 29).
- Na področjih izrazitega zamakanja je beton lokalno močno zmrzlinško poškodovan (glej slike 30 in 31).
- Razraščanje vegetacije (glej slike 23 in 32).

Kamniti in betonski temelji:

- Malta med kamnitimi bloki je zmrzlinško poškodovana in se zlahka drobi pod roko. Fuge odstopajo in odpadajo iz reg med kamni. Med kamnitimi bloki so vidne kaverne oz. nezapolnjeni prostori med gradivom (glej slike 33,35,36 in 37),
- Betonski temelji so površinsko porozni in mestoma segregirani.
- V betonskih in kamnitih temeljih so izvedene minske komore (glej slike 28, 28,33,34 in 35)
- Po površinah temeljev se razraščajo mahovi (glej slike 28,32,33,34,35,36 in 37)

2.2 Odvzem vzorcev betona in preskus tlačne trdnosti in prostorninske mase betona

Iz betonske konstrukcije smo na dolvodni in gorvodni strani mostu s kronskim vrtanjem valjev odvzeli vzorce betona in na njih preskusili tlačne trdnosti. Popis mest odvzema vzorcev je podan v preglednicah 1 in 2

Preglednica 1.: Popis odvzetih valjev in mest odvzema na dolvodni strani mostu

oznaka valja	mesto odvzema
81134/V1,V2 in V3	betonski lok
81134/V4 in V7	betonski krilni zid
81134/V5,V6	betonski opornik

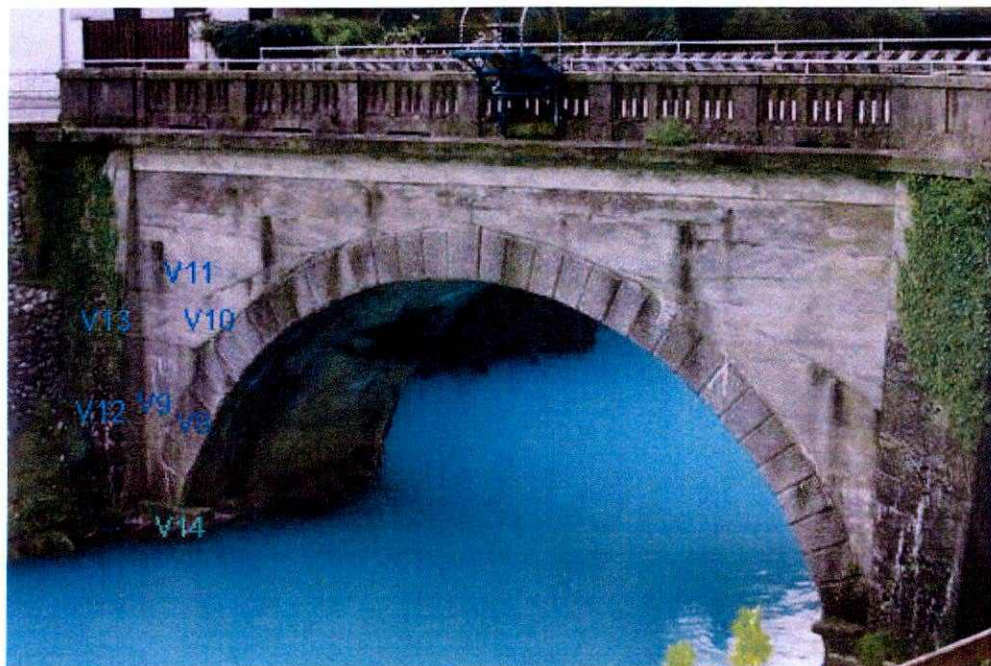


Slika 3 – Mesta odvzema vzorcev na dolvodni strani.



Preglednica 2.: Popis odvzetih valjev in mest odvzema na gornodni strani mostu

oznaka valja	mesto odvzema
81134/V8, V9 in V10	betonski lok
81134/V11	betonski krilni zid
81134/V12 in V13	betonski opornik
81134/V14	betonski temelj

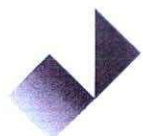


Slika 4 – Mesta odvzema vzorcev na gornodni strani.

Betoni so mestoma nezaliti in segregirani. Na segregiranih in nezaliti delih valjev je prisotna majhna količina finih frakcij (glej sliki 5 in 6)



Slika 5– Fotografija valjev odvzetih na dolvodni strani mostu



Slika 6– Fotografija valjev odvzetih na gorvodni strani mostu

Rezultati preskusov so detajlno obdelani v **POROČILU št. 81114tt**, h kateremu je priložen tudi opis vzorcev. Poročilo in opis vzorcev sta sestavni del tega poročila in sta podani v prilogah 4.2 in 4.3. Na tem mestu podajamo samo končne rezultate preskusov. Ti so naslednji:

Preglednica 3.: Rezultati preskusov tlačne trdnosti betonov loka

oznaka valja	datum preskusa	premer	višina	l/d	prost. masa	tlačna trdnost
		[mm]	[mm]	-	[kg/m ³]	[N/mm ²]
81134/V1-1	07.01.2009	94,4	95,7	1,01	2313	23,2
81134/V1-2		94,6	93,6	0,99	2263	9,9
81134/V3-1		95,0	95,5	1,01	2371	33,2
81134/V3-2		94,7	92,1	0,97	2414	26,1
81134/V8		94,4	96,5	1,02	2219	7,8
81134/V9-1		94,5	95,1	1,01	2318	14,6
81134/V9-2		94,4	94,3	1,00	2280	13,2
81134/V10		94,6	94,3	1,00	2323	18,6
max						2414
povpr					2313	18,3
min					2219	7,8



Preglednica 4.: Rezultati preskusov tlačne trdnosti betonov krilnih zidov

oznaka valja	datum preskusa	premer	višina	l/d	prost. masa	tlačna trdnost
		[mm]	[mm]	-	[kg/m ³]	[N/mm ²]
81134/V4	07.01.2009	95,0	92,8	0,98	2422	24,3
81134/V7-1		94,5	96,2	1,02	2442	35,4
81134/V7-2		94,5	92,3	0,98	2458	31,2
81134/V11		94,4	94,4	1,00	2293	12,4
max					2458	35,4
povpr					2404	25,8
min					2293	12,4

Preglednica 5.: Rezultati preskusov tlačne trdnosti betonov opornikov

oznaka valja	datum preskusa	premer	višina	l/d	prost. masa	tlačna trdnost
		[mm]	[mm]	-	[kg/m ³]	[N/mm ²]
81134/V5-1	07.01.2009	94,6	93,2	0,99	2391	24,4
81134/V5-2		94,7	94,4	1,00	2406	31,7
81134/V6		94,4	93,1	0,99	2383	23,2
81134/V12		94,6	100,1	1,06	2317	14,2
81134/V13		94,4	96,4	1,02	2278	16,8
max					2406	31,7
povpr					2355	22,0
min					2278	14,2

Preglednica 6.: Rezultati preskusov tlačne trdnosti betonov temeljev

oznaka valja	datum preskusa	premer	višina	l/d	prost. masa	tlačna trdnost
		[mm]	[mm]	-	[kg/m ³]	[N/mm ²]
81134/V14	07.01.2009	94,5	97,0	1,03	2463	26,1

3.0 OCENA STANJA IN PREDLOG SANACIJE

3.1 Ocena stanja:

Vozišče

Na asfaltni oblogi vozišča so prisotne številne razpoke in poškodbe. Na robovih vozišča ob betonski ograji je vidno razraščanje vegetacije. Požiralniki, ki se nahajajo na dolvodni strani, so zamašeni. Na prehodu na mostno konstrukcijo ni dilatacij v asfaltu.



Betonska ograja in betonski venci

Na betonskih ograjah in venci ograj je beton lokalno močno zmrzlinško in mehansko poškodovan. Poškodbe se kažejo v obliki razpok in večjih odkruškov. Betonske površine so lokalno sprane, mestoma so po površini vidna polja agregata. Po betonskih površinah ograje in vencev se razrašča vegetacija.

Betonski krilni zidovi

Betonske površine krilnih zidov so sprane, mestoma so po površini vidna polja agregata. Na betonskih krilnih zidovih smo registrirali tudi porozna mesta, nezalita in segregirana mesta ter slojevitost betona. Na površinah so vidni sledovi zamakanja, ki ga spremlja izločanje sige. Po površinah se mestoma razrašča vegetacija.

Tlačne trdnosti betona dosegajo na mestih nezalitega in segregiranega betona nizke vrednosti (12,4 MPa). Na področjih, kjer so betoni solidno skompaktiran pa dosegajo vrednosti od 24,3 – 35,4 Mpa.

Betonski lok

Na spodnjih površinah loka prihaja lokalno do zamakanja in zatekanja. Vidni so sledovi sige. Betoni so mestoma zmrzlinško močno poškodovani. Poškodbe so najbolj izrazite na področjih, kjer je beton porozen, nezalit in segregiran ter na stiku med lokom zgrajenim v prvi fazi in lokom zgrajenim v drugi fazi izgradnje. Na betonskih površinah loka so prisotne posamezne razpoke, ki so zasigane. Na izpostavljenih mestih se na površinah razrašča vegetacija. Beton je bil pripravljen z majhno količino finih frakcij in z majhno količino veziva, zato je porozen.

Tlačne trdnosti betona dosegajo na mestih nezalitega in segregiranega betona zelo nizke vrednosti (7,8 do 18,6 MPa). Na področjih, kjer so betoni dobro skompaktirani pa dosegajo vrednosti od 23,2 – 33,2 Mpa.

Betonski oporniki

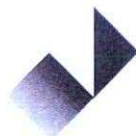
Betonske površine opornikov so sprane, mestoma so po površini vidna polja agregata. Na betonskih krilnih zidovih smo registrirali tudi porozna mesta, nezalita in segregirana mesta. Na površinah so lokalno vidni sledovi zamakanja, ki ga spremlja izločanje sige in lokalne zmrzlinške poškodbe betonov. Po površinah se mestoma razrašča vegetacija.

Tlačne trdnosti betona dosegajo na mestih nezalitega in segregiranega betona nizke vrednosti (14,2 – 16,8 MPa). Na področjih, kjer so betoni solidno skompaktiran pa dosegajo vrednosti od 23,2 – 31,7 Mpa.

Betonski in kamniti temelji

Kamniti deli temeljev so zidani iz kamnitih blokov in apneno malto. Malta med kamnitimi bloki je zmrzlinško poškodovana in se zlahka drobi pod roko. Fuge odstopajo in odpadajo iz reg med kamni. Med kamnitimi bloki so vidne kaverne oz. nezapolnjeni prostori med gradivom.

Betonski deli temeljev so porozni in mestoma segregirani. Po betonskih in kamnitih površinah se razraščajo mahovi



3.2 Predlog sanacije:

V primeru sanacije celotne mostne konstrukcije, bi le-ta morala obsegati naslednje bistvene posege (v predlogu niso upoštevane ojačitve mostne konstrukcije, ki izhajajo iz statičnega izračuna oz. iz zahteve v projektni nalogi po nosilnosti 60 t):

a) Voziščna konstrukcija in betonska ograja z venci

- Odstranitev zgornjega ustroja vozišča (asfalt in del nasutja), betonskih parapetnih zidov in betonskih vencev.
- Izvedba AB plošče.
- Izvedba hidroizolacije.
- Postavitev nove ograje.
- Izvedba nove asfaltne preplastitve.
- Izvedba dilatacij na prehodih z mostne konstrukcije na cestišče.

b) Sanacija betonskega loka in krilnih zidov

- Čiščenje betonskih površin z vodnim curkom pod visokim pritiskom do ca 600 barov.
- Sanacija segregiranih, nezalatih in zmrzlinško poškodovanih mest
 - ⇒ čiščenje betonskih površin in odstranitev segregiranih, nezalatih in slabo sprijetih delov betona do zdrave podlage,
 - ⇒ reparacija betonskih površin z grobo mikroarmirano polimerizirano sanacijsko malto v potrebni debelini, vključno z nanosom kontaktnega prednamaza
- Sistematično injektiranje loka iz zgornje in spodnje strani z nabrekajočo cementno injektirno maso.
- Injektiranje razpok z injekcijsko epoksidno maso, vključno z predhodno izvedbo utora 1,0 x 1,0 cm v liniji razpoke in tesnitev utora z epoksidno malto ter finalnim posipom s kremenčevim peskom
- Sanacija stika med lokom zgrajenim v prvi in drugi fazi.
 - ⇒ čiščenje stika in odstranitev poškodovanih delov betona levo in desno od stika do zdrave podlage,
 - ⇒ reparacija poškodb in zapolnitev stika z grobo mikroarmirano polimerizirano sanacijsko malto v potrebni debelini, vključno z nanosom kontaktnega prednamaza.
 - ⇒ Injektiranje stika med lokom zgrajenim v prvi in drugi fazi z nabrekajočo cementno injektirno maso.
 - ⇒ Lepljenje hypalon-elastomernega traku z epoksidnim lepilom na zgornji strani stika (npr Sikadur®-Combiflex®-System)
 - ⇒ Izžlebljenje utora širine najmanj 1 cm in globine 3 cm na spodnji strani, vstavev PE vrvice in kitanje stika s trajnoelastičnim PU kitom, vključno s predhodnim nanosom primerja
- Preplastitev in izravnava vseh površin v deb. min. 0,15 cm do 0,5 cm s polimerizirano cementno malto (malta za zaglajevanje).
- Zaščita vseh betonskih površin z elastičnim ali z impregnacijski premazom

c) Oporniki

- Čiščenje betonskih površin z vodnim curkom pod visokim pritiskom do ca 600 barov.
- Sanacija segregiranih in nezalatih mest
 - ⇒ čiščenje betonskih površin in odstranitev segregiranih, nezalatih in slabo sprijetih delov betona do zdrave podlage,
 - ⇒ reparacija betonskih površin z grobo mikroarmirano polimerizirano sanacijsko malto v potrebni debelini, vključno z nanosom kontaktnega prednamaza



- Sistematično injektiranje opornikov z nabrekajočo cementno injektirno maso.
- Preplastitev in izravnava vseh površin v deb. do 0,5 cm s polimerizirano cementno malto (malta za zaglajevanje).
- Zaščita vseh betonskih površin z elastičnim ali z impregnacijski premazom

d) Betonski temelji

- Čiščenje betonskih površin z vodnim curkom pod visokim pritiskom do ca 600 barov.
- Sanacija segregiranih in nezalatih mest betona
 - ⇒ čiščenje betonskih površin in odstranitev segregiranih, nezalatih in slabo sprijetih delov betona do zdrave podlage,
 - ⇒ reparacija betonskih površin z grobo mikroarmirano polimerizirano cementno malto v potrebni debelini, vključno z nanosom kontaktnega prednamaza
- Sistematično injektiranje zaledja betonskih temeljev z nabrekajočo cementno injektirno maso,
- Preplastitev in izravnava vseh površin v deb. min. 0,15 cm do 0,5 cm s polimerizirano cementno malto (malta za zaglajevanje).
- Zaščita vseh betonskih površin z elastičnim ali z impregnacijskim premazom

e) Kamniti temelji

- Čiščenje kamnitih površin z vodnim curkom pod visokim pritiskom do ca 400 barov.
- Dozidava in pozidava temeljev s kamnom v cementni malti, na področjih, kjer so prisotne lokalne poškodbe
- Čiščenje in poglobitev poškodovanih fug med kamni do globine min. 3-4 cm, mehansko z vodnim curkom pod visokim pritiskom v kombinaciji z mehanskim odstranjevanjem z uporabo kovinskih strgal in lahkih odkopnih kladiv.
- Obnova fug med kamni z nabrekajočo polimerizirano cementno malto. Globina fugiranja ca. 3-4 cm.
- Sistematično injektiranje z nabrekajočo cementno injektirno maso.

Kot je razvidno iz zgoraj navedenih ukrepov bi bila sanacija mostne konstrukcije zelo obsežna in zahtevna, kar pomeni tudi temu primerno daljše časovne roke za izvedbo sanacije. Temeljito bi bilo potrebno sanirati praktično vse konstrukcijske elemente.

Betoni v loku, kot najpomembnejšem elementu mostne konstrukcije, imajo relativno nizke trdnosti, predvsem pa so heterogeni (glej rezultate preskusov tlačne trdnosti betona-preglednica št.3). Če upoštevamo še realno predpostavko, da bo iz statičnih razlogov potrebna še ojačitev loka in njegovih temeljev, se takoj poraja dvom o ekonomski upravičenosti takšnih posegov.

Po našem mnenju je smiselno ohraniti le opornike in jih sanirati skladno z zgoraj opisanim predlogom sanacije. Stanje ostalih elementov konstrukcije (temelji loka , lok, krilni zidovi, voziščna konstrukcija in ograja) pa je tako slabo, da je smiselna njihova zamenjava v celoti, v gabaritih in izgledu, kot obstoječe.



4.0 PRILOGE

4.1 Fotodokumentacija

4.2 POROČILO št. 81134 o preskusu betonskih valjev po SIST EN 12504-1

4.3 Opis vzorcev betona

4.4 Sondiranje kamnitih temeljev





4.1 FOTODOKUMENTACIJA - MOST NA SOČI

1041.3695.00-1350



004.0304.P.091-1/17



Slika 1.



Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.



Slika 5.



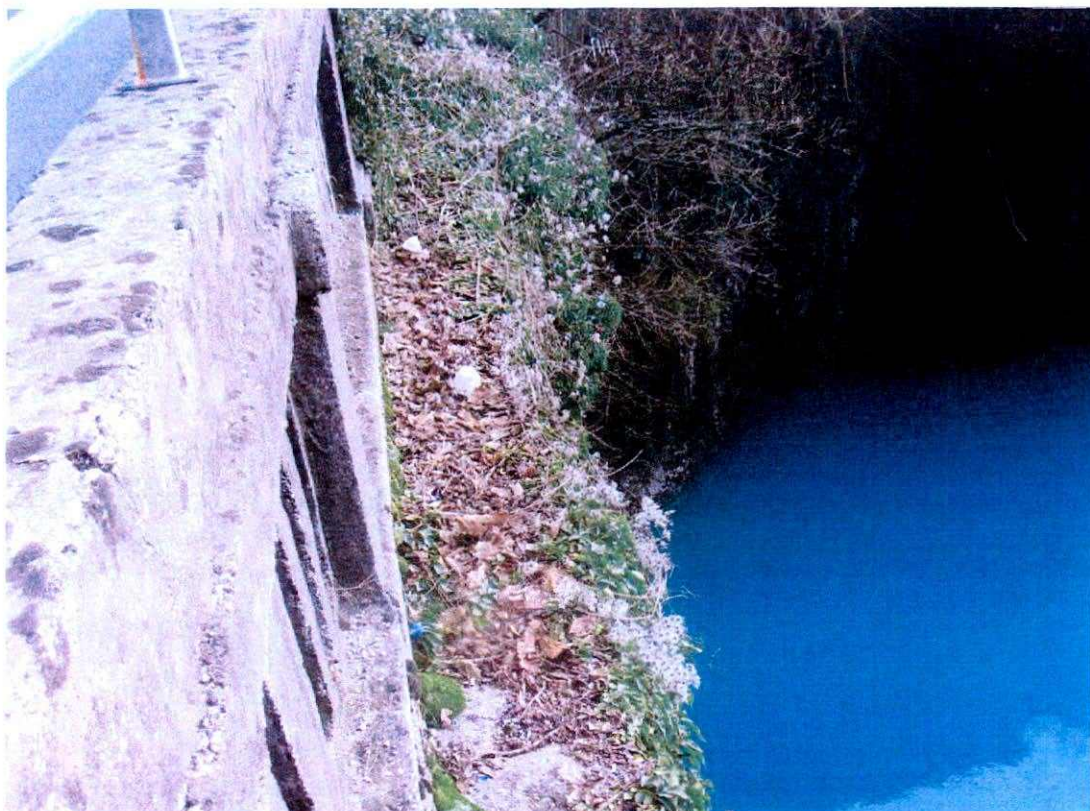
Slika 6.



Slika 7.



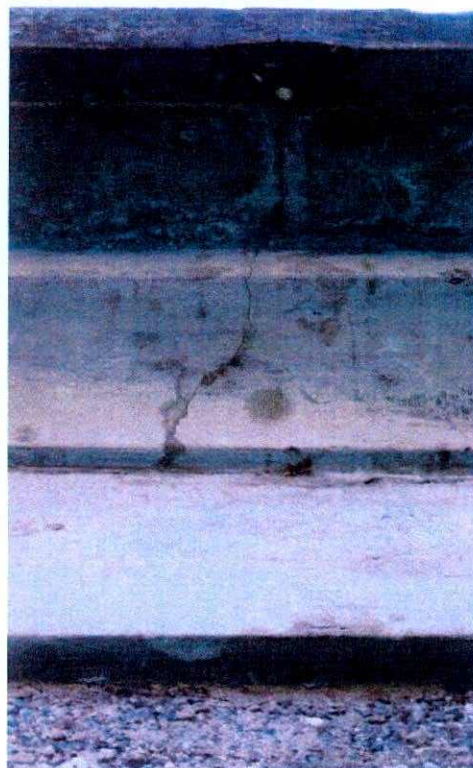
Slika 8



Slika 9.



Slika 10.



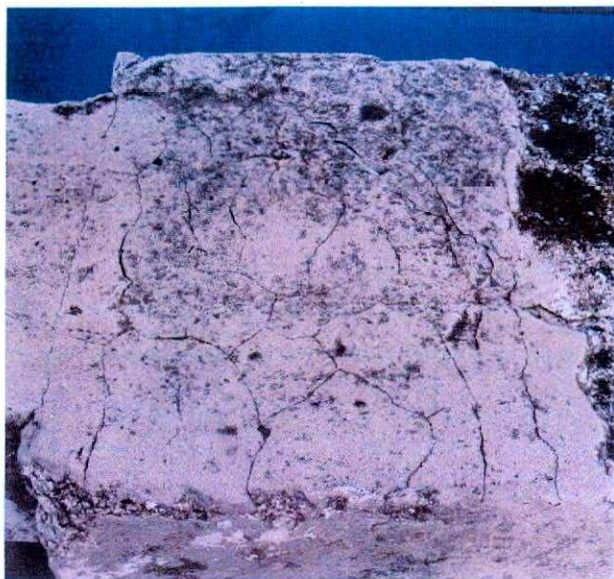
Slika 11.



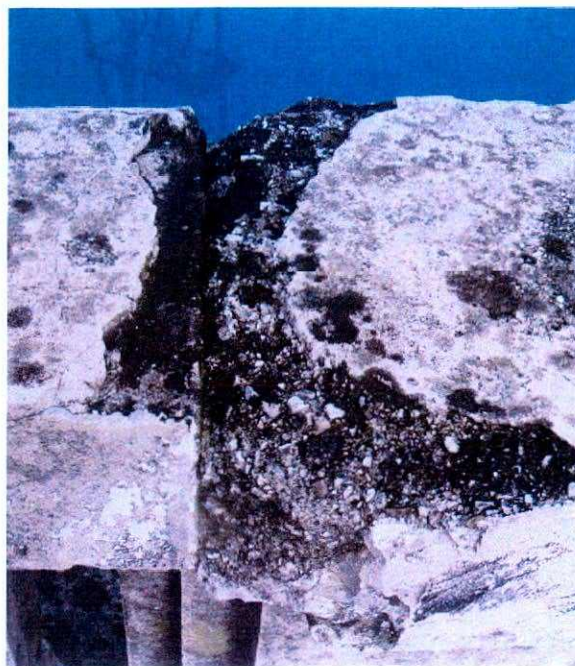
Slika 12.



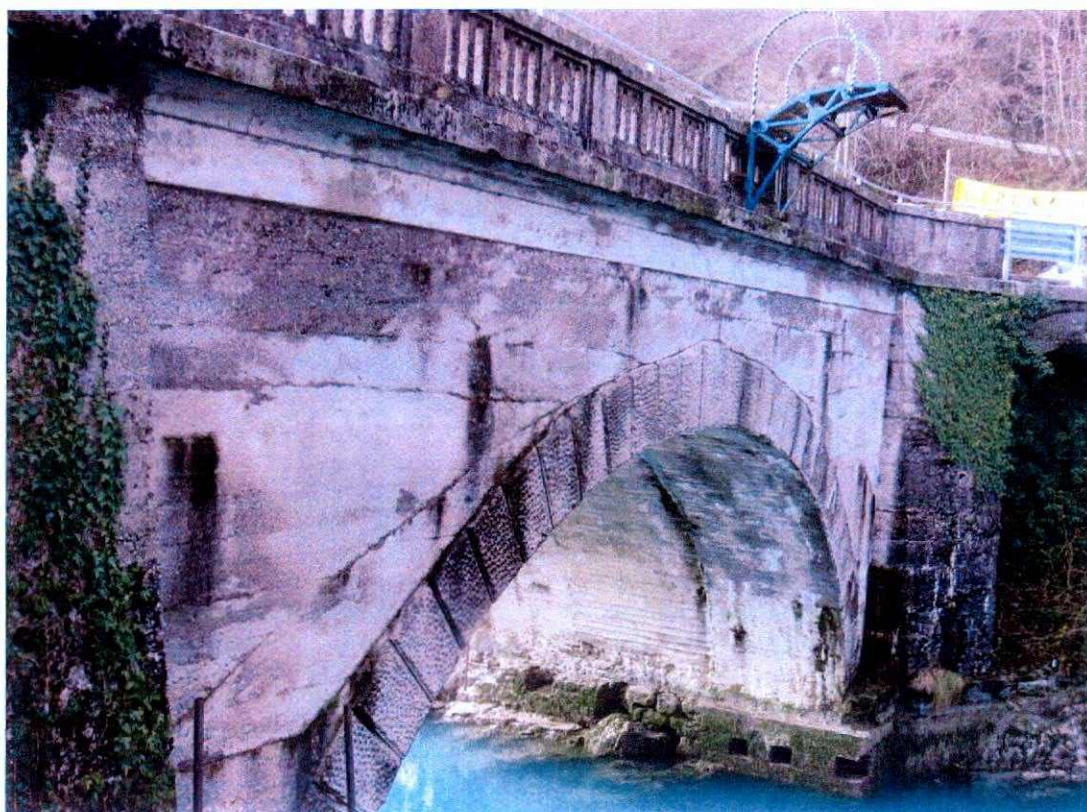
Slika 13.



Slika 14.



Slika 15.



Slika 16.



Slika 17.



Slika 18.



Slika 19.



Slika 20.



Slika 21.



Slika 22.



Slika 23.



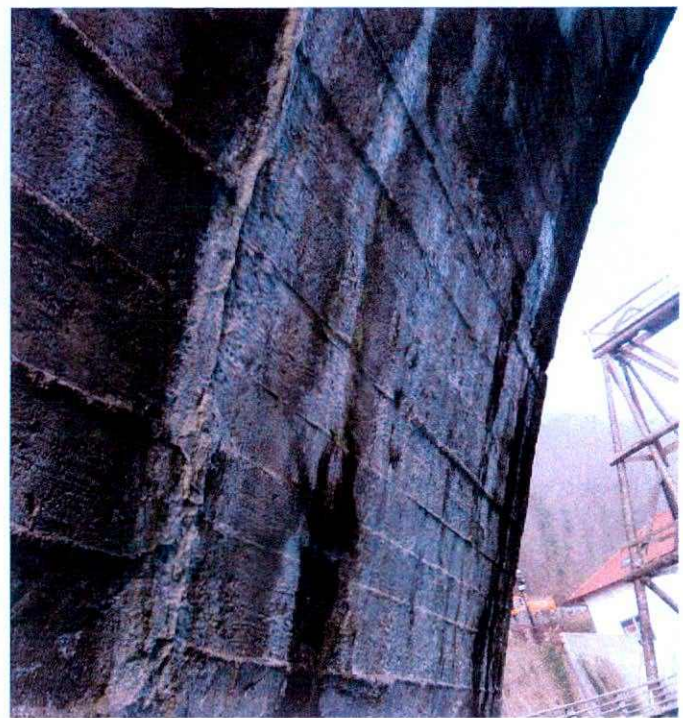
Slika 24.



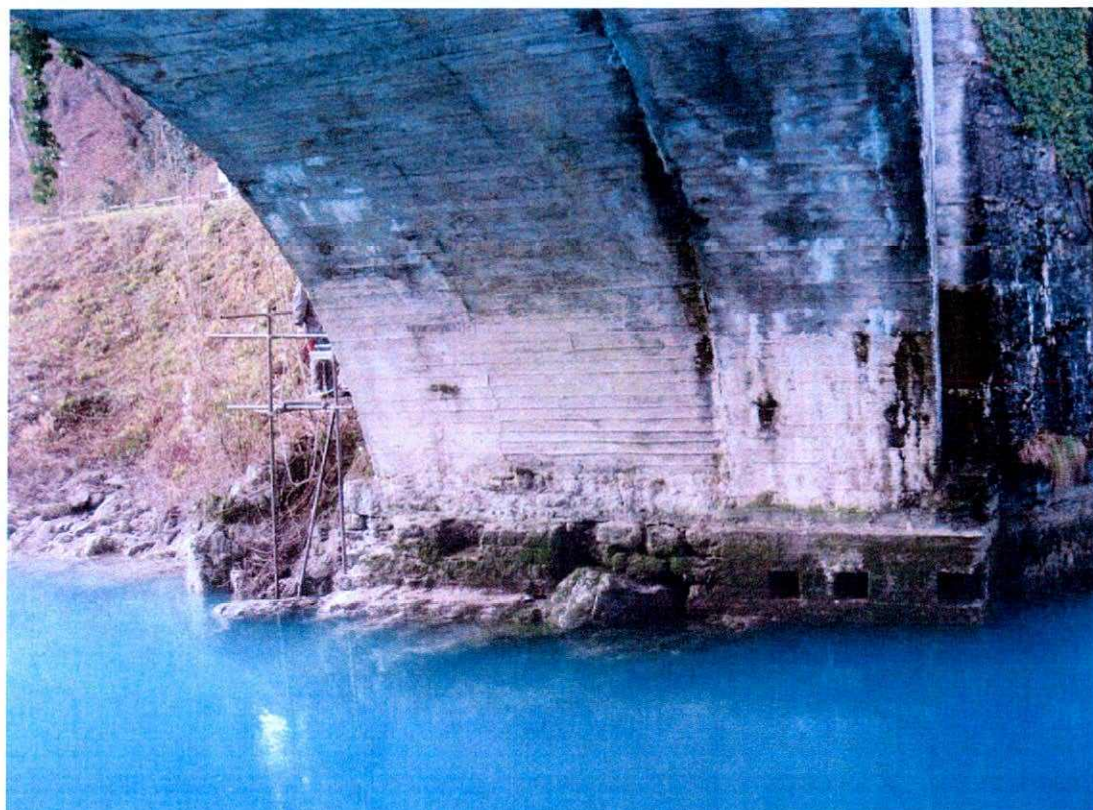
Slika 25.



Slika 26.



Slika 27.



Slika 28.



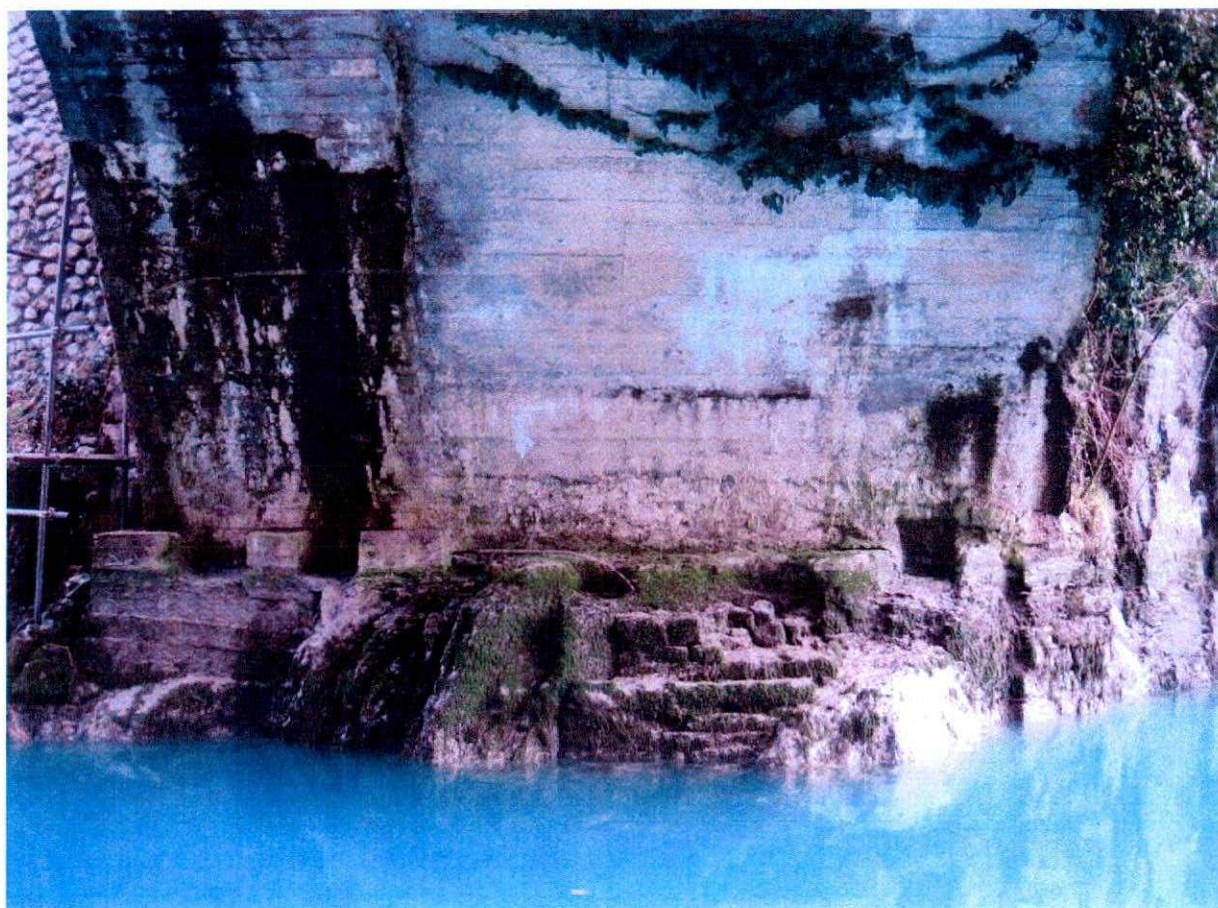
Slika 29.



Slika 30.



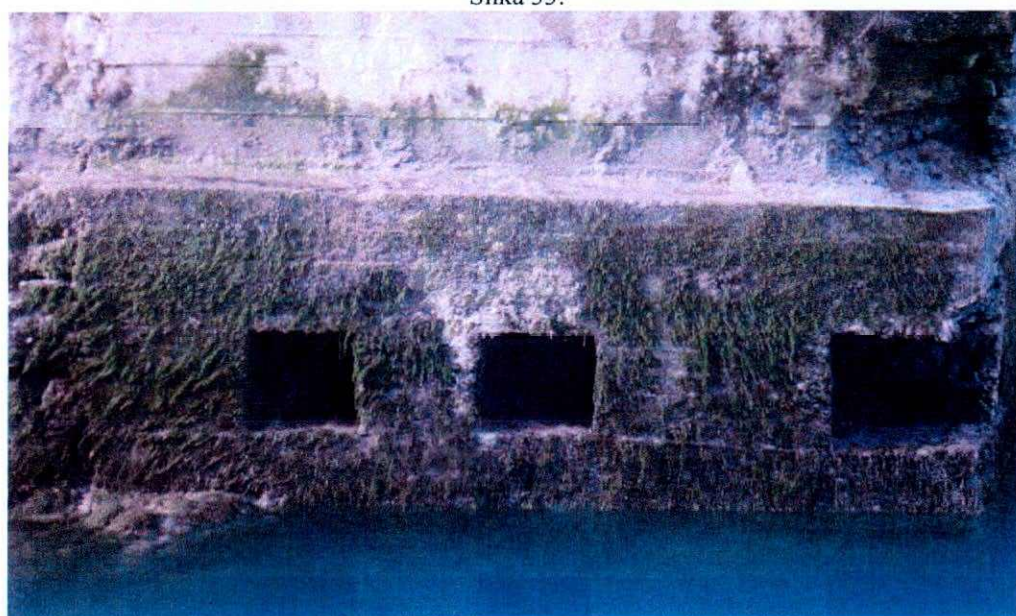
Slika 31.



Slika 32.



Slika 33.



Slika 34.



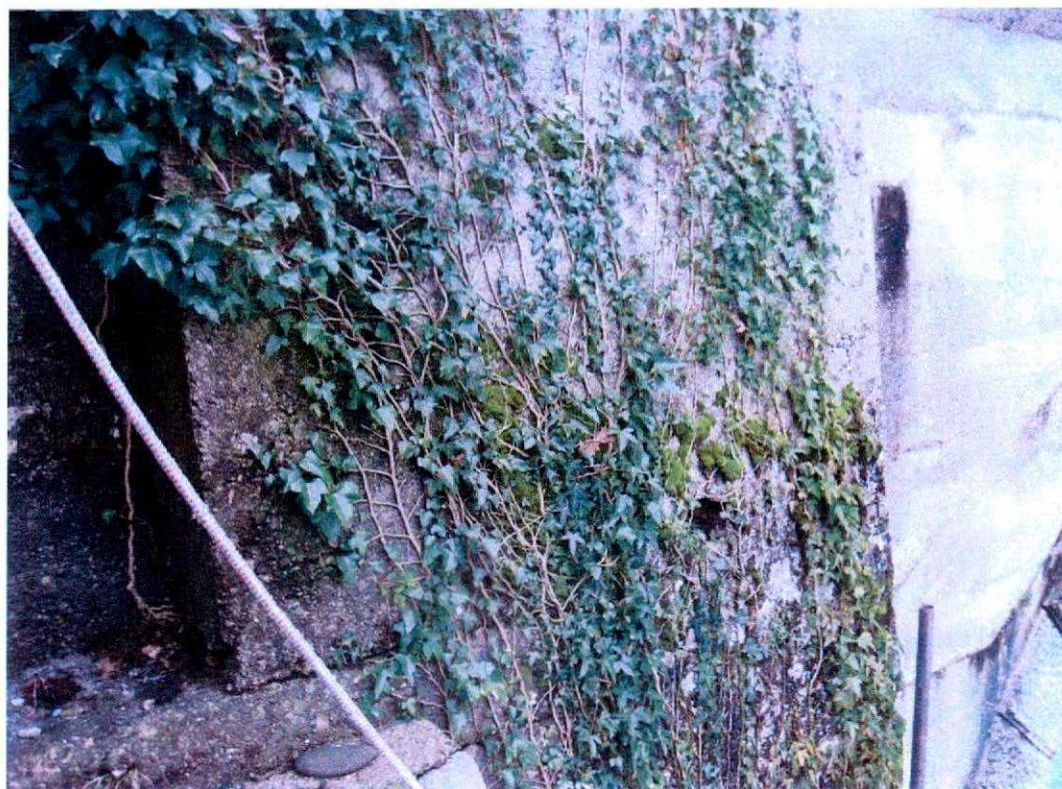
Slika 35.



Sliki 36.



Slika 37.



Slika 38.

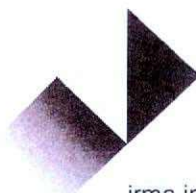


4.2 POROČILO št. 81134tt o preskusu betonskih valjev po SIST EN 12504-1

1041.3695.00-1360



004.0304.T.1.3-1/16



irma inštitut za
raziskavo materialov
in aplikacije d.o.o.

Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana
Laboratorij: OIC Trzin
Špruhe 18, 1236 Trzin
http://www.irma.si
tel + 386 1 562 10 19
fax +386 1 562 10 13

Ljubljana, 02.02.2009

POROČILO št. 81134tt

o preskusu betonskih valjev
po SIST EN 12504-1

Objekt:

"MOST ČEZ SOČO na reg.c. R3-603/1041 V MOSTU NA SOČI"

Naročnik: ARS d.o.o.
Štihova ulica 8
2000 Maribor

Naročilo: nar. št. 008/2008 z dne 26.09.2008

DN: 02-132-08/IL

Šifra preskusa: 81134

Vodja laboratorija:

Rok Ercegovič, univ.dipl.inž.grad.

Direktor:

dr. Jakob Šušteršič, univ.dipl.inž. gr.



1. Uvod

Naročnik naroča preskus dostavljenih betonskih valjev po SIST EN 12504-1
Valji so bili odvzeti iz objekta "MOST ČEZ SOČO V MOSTU NA SOČI".

Max. zrno agregata: 64 mm

Proizvajalec betona: -

Datum izdelave: -

Identifikacija: preskušanci so bili označeni s šifro **81134**

Vzorci so bili odvzeti v prisotnosti predstavnika IRMA d.o.o., ki jih je dostavil
v laboratorij.

Priprava vzorcev: žaganje in ravnanje v laboratoriju IRMA

Vlažnost vzorcev ob preskusu: suhi

Hranjenje vzorcev: po preiskavi se vzorci hranijo 3 mesece.

2.1. Opis vzorcev

oznaka valja	max. zrno	mesto odvzema	datum odvzema	vizuelni pregled	armatura	
					premer mm	položaj* mm
-	-	-	-	-	mm	mm
81134/V1-1	64	betonski lok- dolvodno	23.12.2008	b.p.	-	-
81134/V1-2	64			b.p.	-	-
81134/V3-1	64			b.p.	-	-
81134/V3-2	64			b.p.	-	-
81134/V4	64	krilni zid-dolvodno		b.p.	-	-
81134/V5-1	64	betonski opornik- dolvodno		b.p.	-	-
81134/V5-2	64			b.p.	-	-
81134/V6	64			b.p.	-	-
81134/V7-1	64	krilni zid-dolvodno		b.p.	-	-
81134/V7-2	64			b.p.	-	-
81134/V8	64	betonski lok- gorvodno		b.p.	-	-
81134/V9-1	64			b.p.	-	-
81134/V9-2	64			b.p.	-	-
81134/V10	64			b.p.	-	-
81134/V11	64	krilni zid-gorvodno	b.p.	-	-	
81134/V12	64	betonski opornik- gorvodno	b.p.	-	-	
81134/V13	64		b.p.	-	-	
81134/V14	64	betonski temelj-gorvodno	b.p.	-	-	

* oddaljenost od zgornjega roba

2.2. Tlačna trdnost in prostorninska masa

oznaka valja	datum preskusa	premer [mm]	višina [mm]	l/d -	prost. masa [kg/m ³]	tlačna trdnost [N/mm ²]	objekt
81134/V1-1	07.01.2009	94.4	95.7	1.01	2313	23.2	MOST ČEZ SOČO na regionalni cesti R3-603/1041 V MOSTU NA SOČI
81134/V1-2		94.6	93.6	0.99	2263	9.9	
81134/V3-1		95.0	95.5	1.01	2371	33.2	
81134/V3-2		94.7	92.1	0.97	2414	26.1	
81134/V8		94.4	96.5	1.02	2219	7.8	
81134/V9-1		94.5	95.1	1.01	2318	14.6	
81134/V9-2		94.4	94.3	1.00	2280	13.2	
81134/V10		94.6	94.3	1.00	2323	18.6	
max					2414	33.2	
povpr					2313	18.3	
min					2219	7.8	
81134/V4	07.01.2009	95.0	92.8	0.98	2422	24.3	
81134/V7-1		94.5	96.2	1.02	2442	35.4	
81134/V7-2		94.5	92.3	0.98	2458	31.2	
81134/V11		94.4	94.4	1.00	2293	12.4	
max					2458	35.4	
povpr					2404	25.8	
min					2293	12.4	
81134/V5-1	07.01.2009	94.6	93.2	0.99	2391	24.4	
81134/V5-2		94.7	94.4	1.00	2406	31.7	
81134/V6		94.4	93.1	0.99	2383	23.2	
81134/V12		94.6	100.1	1.06	2317	14.2	
81134/V13		94.4	96.4	1.02	2278	16.8	
max					2406	31.7	
povpr					2355	22.0	
min					2278	14.2	
81134/V14	07.01.2009	94.5	97.0	1.03	2463	26.1	

Odstopanje od standarda: -



Obdelal:

Jure Korla univ.dipl.inž.gradb.

Rezultati preskusa se nanašajo samo na preskušance, ki so bili dostavljeni v preskusni laboratorij IRMA d.o.o.

Poročilo dovoljeno reproducirati samo v celoti. S podpisom jamčimo, da je bil preskus izveden v skladu s standardom.

Fotodokumentacija



slika 1.



slika 2.



4.3 OPIS VZORCEV BETONA

Vzorec z oznako V1

- Mesto odvzema:** betonski lok - dolvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 260 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 260 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je slabo skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 15$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - posamezna nezalita mesta med gradivom cca. 4 cm^3 .



Slika 1

Vzorec z oznako V2

- Mesto odvzema:** betonski lok - dolvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 290 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 290 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je solidno skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 9$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - valj se je med vrtnjem prelomil na dveh mestih (slika 2),
- do globine 20-70 cm je saniran s fino sanacijsko malto.



Slika 2

Vzorec z oznako V3

Mesto odvzema: betonski lok - dolvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 335 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 335 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je solidno skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 7$ mm.
Armatura: brez armature.



Slika 3

Vzorec z oznako V4

Mesto odvzema: krilni zid - dolvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 205 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 205 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je dobro skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 4$ mm.
Armatura: brez armature.
Opomba: - valj se je odlomil na stiku betonskega in kamnitega dela valja.



Slika 4

Vzorec z oznako V5

- Mesto odvzema:** betonski opornik - dolvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 270 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 270 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je solidno skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 10$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - posamezna nezalita mesta med gradivom cca. $1,5 \text{ cm}^3$.



Slika 5

Vzorec z oznako V6

- Mesto odvzema:** betonski opornik - dolvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 180 - 250 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 180 - 250 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je solidno skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 8$ mm.
- Armatura:** brez armature.



Slika 6

Vzorec z oznako V7

- Mesto odvzema:** krilni zid - dolvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 280 - 305 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 280 - 305 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnem 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je dobro skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 4$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - valj se je med vrtnjem prelomil na globini 20 mm.



Slika 7

Vzorec z oznako V8

- Mesto odvzema:** betonski lok - gorvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 215 - 235 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 215 - 235 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnem 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je slabo skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 16$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - posamezna nezalita mesta med gradivom cca. $1,5 \text{ cm}^3$.



Slika 8

Vzorec z oznako V9

- Mesto odvzema:** betonski lok - gorvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 250 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 250 mm
Beton: Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je slabo skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 18$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - posamezna nezalita mesta med gradivom cca. 1 cm^3 .



Slika 9

Vzorec z oznako V10

- Mesto odvzema:** betonski lok - gorvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 240 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 240 mm
Beton: Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je slabo skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 15$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - posamezna nezalita mesta med gradivom cca. 2 cm^3 .



Slika 10

Vzorec z oznako V11

Mesto odvzema: krilni zid - gorvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 240 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 240 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je solidno skompaktiran. Največja zračna votlinica je premera do $d = 9$ mm.
Armatura: brez armature.



Slika 11

Vzorec z oznako V12

Mesto odvzema: betonski opornik - gorvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 180 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 180 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je solidno skompaktiran. Največja zračna votlinica je premera do $d = 8$ mm.
Armatura: brez armature.



Slika 12

Vzorec z oznako V13

- Mesto odvzema:** betonski opornik - gorvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 260 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 260 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je slabo skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 13$ mm.
- Armatura:** brez armature.
Opomba: - valj se je med vrtnjem prelomil na globini 190-205 mm,
- posamezna nezalita mesta med gradivom cca. $3,5 \text{ cm}^3$.



Slika 13

Vzorec z oznako V14

- Mesto odvzema:** betonski temelj - gorvodno
Izmere: valj ϕ 94 mm, dolžine 185 - 210 mm.
Sloji: - betonski valj dolžine 185 - 210 mm
Beton : Kameni prodnati agregat z največjim zrnom 64 mm.
Vgrajenost betona: beton je solidno skompaktiran. Največja zračna votlina je premera do $d = 7$ mm.
- Armatura:** brez armature.



Slika 14



4.4 SONDIRANJE KAMNITIH TEMELJEV

Sondi S1 in S2

Mesto odvzema: Kamniti temelji

Sestava zidu: Temelji so zidani iz kamnitih blokov in apnene malte. Vezivo je apnena malta. Za pripravo apnene malte je bil uporabljen agregat pretežno granulacije 0-1 mm. Malta je zmzlinško poškodovana in se zlahka drobi pod roko. Fuge odstopajo in odpadajo iz reg med kamni. V sondah so vidne kaverne oz. nezapolnjeni prostori med gradivom (glej sliko 1 in 2).



Slika 1



Slika 2