

Naručitelj: **Premium Mobile d.o.o.**
Dotorščinska 34, HR – 10000 Zagreb

Izvršitelj: **Geoexpert-IGM d.o.o.**
Horvaćanska 77, HR-10000 Zagreb

Građevina: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU ELEKTRANE
NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I
4536, K.O. POŽEGA**

Dio građevine: **Armirano betonska konstrukcija prizemlja i kata**

Broj izvještaja: **IR-29.07.14-01-05**

Broj narudžbenice: **01/2014 od 28.07.2014**

Izvještaj o vizualnom pregledu i istražnim radovima

KOTLOVNICA ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW

Voditelji pregleda: Goran Prpić dipl.ing.građ.



Suradnici: Margareta Kožar, dipl.ing.građ.

Mate Baričević, dipl.ing.građ.

Rudolf Gredičak

Slaven Gučanac,

Direktor Geoexpert-I.G.M.: Mate Baričević, dipl.ing.građ.



Zagreb, koovoz 2014.

Sadržaj:

1	OPĆI DOKUMENTI.....	3
1.1	Preslika izvatka iz sudskog registra.....	3
2	UVOD	4
3	OPĆI PODACI O GRAĐEVINI	5
4	Vizualni pregled građevine	6
4.1.1	Oznake konstruktivnih elemenata	6
5	ISTRAŽNI RADOVI.....	8
5.1	Program ispitivanja.....	8
5.2	Rezultati laboratorijskih ispitivanja	9
5.2.1	Tlačna čvrstoća	9
5.2.2	Karbonatizacija betona	10
5.2.1	Ispitivanje sklerometrom	11
5.2.2	Debljina zaštitnog sloja betona.....	13
5.2.3	Određivanje količine i položaja glavne armature te stupnja korozije.....	17
6	ZAKLJUČAK O PROVEDNIM ISPITIVANJIMA	22
7	PRILOZI	23
7.1	Nacrti	23
7.1.1	Pregledni nacrt sa pozicijama ispitnih mjesta	23
7.1.2	Količina i raspored armature	23
7.2	Izveštaji o ispitivanju.....	23
7.2.1	Izveštaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-01 (tlačna čvrstoća i karbonatizacija).....	23
7.2.2	Izveštaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-02 (određivanje indeksa sklerometra)	23
7.2.3	Izveštaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-03 (ispitivanje galvanostatičkom impulsnom metodom)	23
7.2.4	Izveštaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-04 (ispitivanje debljine zaštitnog sloja betona)	23

1 OPĆI DOKUMENTI

1.1 Preslika izvotka iz sudskog registra

[illegible][illegible][illegible]

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BELEŽNIK
Ljiljana Vodopija, Čančig
Zagreb, Rudnička cesta 173

IZVADAK II. RUDNOG REGISTRA

SUMARNI ZILJA

Upute u skladu kojim se provodi rad

Broj TT	Datum	Način rada
0005 TT-01/1621-5	17.05.2003	Ispisivački rad u Zagrebu
0004 TT-07/4339-4	12.07.2007	Ispisivački rad u Zagrebu
0007 TT-07/8912-4	19.09.2007	Ispisivački rad u Zagrebu
0008 TT-07/10934-5	07.11.2007	Ispisivački rad u Zagrebu
0009 TT-07/1227-2	10.02.2008	Ispisivački rad u Zagrebu
0010 TT-10/4568-2	22.03.2008	Ispisivački rad u Zagrebu
0011 TT-10/21674-2	09.02.2011	Ispisivački rad u Zagrebu
0012 TT-11/1133-5	26.04.2011	Ispisivački rad u Zagrebu
0013 TT-12/11946-5	02.06.2012	Ispisivački rad u Zagrebu
na /	31.03.2009	elektronički upis
na /	23.03.2010	elektronički upis
na /	30.03.2011	elektronički upis
na /	27.03.2012	elektronički upis
na /	28.03.2013	elektronički upis

Pristojba:

JAVNI BELEŽNIK

Nagrada:

Ljiljana Vodopija, Čančig
Zagreb, Rudnička cesta 173

II. JAVNI BELEŽNIK Ljiljana Vodopija, Čančig, Zagreb, Rudnička cesta 173
Izmetom 5. i 2. ZR (N. z. 149, 2796, 3402) po utisku u Sudu nadležan za
Republike Hrvatske kojim su doneseni dva izvika elektronički putem izdani

Izvadak iz Sudskog registra za

**GEODEXPERT I.G.M. d.o.o. za ispitivanje građevinskih materijala i konstrukcija,
projekovanje i nadzor, Zagreb, Horvacka cesta 77, MB5 08016182, OIB
99917958785**

Tržatnik se sastoji od 4 (četiri) lista.

Izvodolazak je izdavao na uplatu od 10.000,00 HRK, a izdavao je na osnovu 13. i 2. ZR u izmetu 5. i 2. ZR po nadležnoj i izdanoj na prijedlog
koji sadrži za svaki izvodolazak registra izdavanje u iznosu od 120,00 HRK, a izdavao je 20% (24,00 HRK), a izdavao
50,00 HRK u 20% (24,00 HRK).

Broj: OV-5335/13
U Zagrebu, 15.05.2013.

Javni beležnik
Ljiljana Vodopija, Čančig
za javnog beležnika
službeni pečatnik javne
službene osobe

Stranica: 32-9-15 15.10.15
Podaci: od 26.2-30-14

Stranica: 4 od 4

2 UVOD

Temeljem Narudžbenice, 01/2014 od 28.07.2014, između naručitelja Premium Mobile d.o.o. i tvrtke Geoexpert-I.G.M. d.o.o. kao izvođača, predviđeno je provođenje vizualnog pregleda građevine i istražnih radova te izrada izvještaja o provedenim radovima na građevini **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA.**

U okviru istražnih radova, prema narudžbenici, potrebno je izvršiti:

- Vizualni pregled i ocjena stanja konstruktivnih elemenata objekta.
- Uzimanje uzoraka betona, terenska mjerenja i ispitivanja koja uključuju:
 - o Vađenje valjaka $\phi 100$ mm prema HRN EN 12504-1, priprema za ispitivanje i određivanje tlačne čvrstoće betona prema HRN EN 12390-3, te utvrđivanje eventualne karbonatizacije betona prskanjem 1%-tnom otopinom phenolphthaleina prema norme HRN EN 14630 ,
 - o Određivanje indeksa odskoka sklerometra prema HRN EN 12504-2 za utvrđivanje ujednačenosti kvalitete betona i procjenu tlačne čvrstoće,
 - o Određivanje položaja šipki armature i debljine zaštitnog sloja uređajem na principu elektromagnetske indukcije,
 - o Kartiranje polučelijastog potencijala radi određivanja vjerojatnosti korozije armature galvanostatičkom impulsnom metodom,
 - o Utvrđivanje količine i položaja glavne armature, promjer šipki, položaj, reznost promjer vilica otvaranjem konstrukcije
- Laboratorijska ispitivanja:
 - o Ispitivanje tlačne čvrstoće prema HRN EN 12390-3 na ukupno 6 ispitnih mjesta,

Izvjeshće o provedenom pregledu i istražnim radovima obuhvaća slijedeće:

- Osnovni podaci o građevini (tehnički opis)
- Rezultate vizualnog pregleda (fotodokumentacija oštećenja),
- Rezultate terenskih i laboratorijskih ispitivanja,
- Pregledni tlocrt građevine sa ucrtanim pozicijama vađenja uzoraka, određivanja indeksa sklerometra i debljine zaštitnog sloja
- Zaključak o provedenim ispitivanjima

U izvještaju su obrađeni podaci pregleda, mjerenja i istražnih radova na objektu koji su provedeni 29.07 2014.

3 OPĆI PODACI O GRAĐEVINI

Opći i geometrijski podaci o građevini

Kotlovnica za izgradnju elektrane na biomasu se nalazi u sklopu proizvodnog pogona tvornice Spin Valis d.d. Industrijska 24, Požega. Građevina je dvoetažna (prizemlje + I.kat), tlocrtnih dimenzija 20 × 20,4 m a konstrukciju čini sklop armiranobetonskih stupova i greda na kojima je izvedena armiranobetonska ploča.

Ukupno 20 stupova izvedeno je u pravilnom rasteru unutar sjecišta 4 osi u jednom i 5 u drugom smjeru (osi su međusobno okomite), koje čine polja veličine 4,6×6,1 m. Dimenzije vanjskih stupova su 0,4×0,4 m dok su unutarnji stupovi dimenzija 0,4×0,6 m.

Grede su visine 60 cm i širine 40 cm.

Stupovi i grede osim premaza boje nemaju drugu zaštitu dok je na podu stropne međukatne ploče izveden sloj debljine 10 mm.

Zidovi su debljine 30 cm a izvedeni su od blok opeke bet žbuke i fasade.

Temelji konstrukcije nisu bili dostupni za pregled tijekom provedbe vizualnog pregleda.



Slika 1 Pogled na građevinu

4 VIZUALNI PREGLED GRAĐEVINE

4.1.1 Oznake konstruktivnih elemenata

Vizualni pregled je osnovna metoda u postupku utvrđivanja stanja građevine jer omogućava jednostavno identificiranje vrsta i veličina postojećih oštećenja dostupnih dijelova konstrukcije. Pregled je izveden na temelju podloga kako bi se omogućila efikasnija provedba samog pregleda. Vizualnim pregledom obuhvaćena je ručna izmjera geometrije konstruktivnih elemenata te pregled svih konstruktivnih elemenata objekta kako bi se utvrdila nastala oštećenja. Pregledom se površina konstruktivnog elementa vizualno pregledava, prekucava čekićem i bilježe se nastala oštećenja u pripremljene podloge.

Vizualnim pregledom utvrđena su slijedeća oštećenja:

- pukotine vidljive na vanjskim površinama stupovima (Slika 2); na uzorku oznake BK-2907141-02 u sjecištu osi "A" i "1" koji je izveden na površini sa pukotinama nije utvrđen prolaz pukotine u beton,
- oštećenja rubova stupova nastala u eksploataciji u visini do 1 m - Slika 3., 4. i 5.)



Slika 2 Pukotine na stupu os A/os1



Slika 3 Oštećenja na stupu os A/os1



Slika 4 Oštećenja na stupu os D/os2



Slika 5 Oštećenja na stupu os B/os1

Na stropnoj ploči kao i gredama nisu uočena oštećenja ali treba napomenuti da su zbog tehnoloških procesa u kotlovnici, unutarnje površine prljave te je bilo teško provesti detaljan vizualni pregled.

5 ISTRAŽNI RADOVI

5.1 Program ispitivanja

Prema vizualno utvrđenom stanju konstrukcije konstrukcije Kotlovnice i u dogovoru sa predstavnikom projektanta, pristupilo se izradi programa ispitivanja na temelju kojeg su provedena ispitivanja na terenu te uzeti uzorci za laboratorijska ispitivanja u svrhu određivanja stanja konstrukcije:

- Vađenje valjaka $\phi 100$ mm prema HRN EN 12504-1, priprema za ispitivanje i određivanje tlačne čvrstoće betona prema HRN EN 12390-3 na 6 ispitnih mjesta (2 stupa, greda i 3 uzorka iz ploče),
- Određivanje dubina karbonatizacije pomoću otopine phenolptaleina na karakterističnim uzorcima izvađenim iz konstruktivnih elemenata na 6 ispitnih mjesta
- Ispitivanje betona sklerometrom prema HRN EN 12504-2 za utvrđivanje ujednačenosti kvalitete betona i procjenu tlačne čvrstoće na 20 ispitnih mjesta
- Određivanje položaja šipki armature i debljine zaštitnog sloja uređajem na principu elektromagnetske indukcije na ukupno 50 mjesta
- Kartiranje polučelijastog potencijala radi određivanja vjerojatnosti korozije armature galvanostatičkom impulsnom metodom na ukupno 2 mjesta,
- Utvrđivanje količine i položaja glavne armature, promjer šipki, položaj, reznost promjer vilica otvaranjem konstrukcije na dvije pozicije.

Mjesta uzorkovanja i ispitivanja prikazana su na tlocrtima konstrukcije (prizemlje, 1. kat) u prilogu 7.1 ovog izvještaja.

Rezultati pojedinačnih ispitivanja dani su u laboratorijskim izvještajima koji su prilog ovom izvještaju (prilozi 7.2.1 do 7.2.4).

5.2 Rezultati laboratorijskih ispitivanja

5.2.1 Tlačna čvrstoća

Ispitivanje tlačne čvrstoće betona provedeno je u laboratoriju Geoexpert-I.G.M. d.o.o. u Zagrebu. Vađenje uzoraka betona provedeno je bušenjem valjaka promjera $\phi 100$ mm iz elemenata konstrukcije prema normi HRN EN 12504-1. Bušenje je provedeno bušilicom s dijamantnom krunom proizvođača GÖLZ. Ispitivanje tlačne čvrstoće betona provedeno u skladu s normom HRN EN 12390-3. Uzorci su u laboratoriju piljenjem svedeni na ispitne uzorke nazivnih dimenzija $\phi 100/100$ mm. Prije ispitivanja uzorci su čuvani 24 sata u normiranim uvjetima na $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Rezultati tlačnih čvrstoća betona dobiveni su izračunom sile loma po površini valjka.

Rezultati ispitivanja prikazani su u tablici 1. Detaljni rezultati ispitivanja s opisom uzorkovanih valjka prikazani su u Laboratorijskom izvještaju br. LI-29.07.14-01-01 koji je dan u prilogu 7.2.1 ovog izvještaja.

Tablica 1 Vrijednost tlačne čvrstoće betona na uzorcima sa ispitnih mjesta

Laboratorijska oznaka uzorka	In situ oznaka	Konstruktivni element uzorkovanja	Tlačna čvrstoća [N/mm ²]
BK-2907141-1	S1	Stup S1, u sjecištu osi „D“ i „1“	37,5
BK-2907141-2	S2	Stup S2, u sjecištu osi „A“ i „1“	60,1
BK-2907141-3	G	Greda G, os „1“ od sjecišta sa „D“ i „C“	37,3
BK-2907141-4	P1	Stropna ploča prizemlja, P1, uz sjecište osi „1“ i „E“	39,4
BK-2907141-5	P2	Stropna ploča prizemlja P2, uz os 1, između sjecišta sa osima „C“ i „B“	37,6
BK-2907141-6	P3	P3, Stropna ploča prizemlja, uz sjecište osi „1“ i „A“	43,3

Smatra se da je vrijednost tlačne čvrstoće "in situ" uzorka oblika valjka odgovara 85%-tnoj vrijednosti tlačne čvrstoće uzorka oblika kocke brida 150 mm.

5.2.2 Karbonatizacija betona

Ispitivanje karbonatizacije betona određuje se primjenom kemijskih indikatora na betonskim uzorcima. U tu svrhu koristi se 1%-tna otopina phenolphthaleina, koja se neposredno nakon vađenja iz konstrukcije poprska po plaštu valjkastog uzorka. Boja otopine ukazuje na karbonatizaciju betona. Na dijelu uzorka gdje je pH vrijednost $<9,5$, što ukazuje na karbonatizaciju, otopina ostaje bezbojna, a na dijelu gdje nije došlo do promjena pH vrijednosti ($\text{pH} > 9,5$) boja otopine postaje ljubičasta.

Čvrsti produkti hidratacije cementa, kao i sastojci betona prisutni u pornoj otopini su alkalni. Ugljični dioksid, CO_2 , koji se nalazi u zraku bez obzira na okoliš, tvori kiselu vodenu otopinu u pornoj vodi koja reagira s cementnom pastom i nastoji neutralizirati alkalnost betona (smanjiti pH vrijednost). Taj kemijski proces se zove karbonatizacija. Karbonatizacija na betonskom elementu započinje na površini gdje je najveća koncentracija CO_2 i širi se u dubinu elementa. Dubina karbonatizacije je debljina sloja betonskog elementa zahvaćena kemijskom reakcijom. Karbonatizacija ne uzrokuje direktnu štetu u betonu, međutim, ukoliko karbonatizirani sloj betona dopre do ugrađene armature u armiranobetonskom elementu, prirodna zaštita armature je narušena i dolazi do korozije armature.

Provedenim ispitivanjem karbonatizacije betona određuje se dubina karbonatizacije na uzorku, odnosno dubina na kojoj je pH vrijednost manja od 9,5.

Rezultati provedenih ispitivanja karbonatizacije betona dani su u tablici 4 na slijedećoj stranici.

Tablica 2 Rezultati ispitivanja karbonatizacije betona

Laboratorijska oznaka uzorka	In situ oznaka	Konstruktivni element uzorkovanja	Dubina karbonatizacije [mm ²]
BK-2907141-1	S1	Stup S1, u sjecištu osi „D“ i „1“	34
BK-2907141-2	S2	Stup S2, u sjecištu osi „A“ i „1“	3
BK-2907141-3	G	Greda G, os „1“ od sjecišta sa „D“ i „C“	43
BK-2907141-4	P1	Stropna ploča prizemlja, P1, uz sjecište osi „1“ i „E“	6 (gornja strana) / 32 (donja strana)
BK-2907141-5	P2	Stropna ploča prizemlja P2, uz os 1, između sjecišta sa osima „C“ i „B“	5 (gornja strana) / 37 (donja strana)
BK-2907141-6	P3	P3, Stropna ploča prizemlja, uz sjecište osi „1“ i „A“	4 (gornja strana) / 9 (donja strana)

Detaljan opis izbušenih valjaka i podaci o dubini karbonatizacije dani su u prilogu 7.2.1 ovog izvještaja (Izvještaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-01).

5.2.1 Ispitivanje sklerometrom

Sklerometrom se provode nerazorna ispitivanja čvrstoće površinskog sloja betona i određivanje homogenosti čvrstoće površinskog sloja betonske konstrukcije. Za ispitivanje je korišten uređaj Digi-Schmidt, NR-10, proizvođača Proceq, Švicarska. Ispitivanje se provodi prema normi HRN EN 12504-2. Rekapitulacija rezultata prikazana je u tablici br. 7 na slijedećoj stranici ovog izvještaja.

detaljni rezultati ispitivanja prikazani su u laboratorijskom izvještaju o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-02 u prilogu, točka 8.2.

Tablica 3. Rekapitulacija srednje vrijednosti indeksa sklerometra

Oznaka uzorka u laboratoriju	Oznaka ispitnog mjesta na terenu	Konstruktivni element	Srednja vrijednost indeksa sklerometra	Srednja vrijednost tlačne čvrstoće preračunata na kocku 150/150/150 mm
PRIZEMLJE				
SKL-2907141-1		STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "D"	46,1	55,0
SKL-2907141-2	S-2	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "C"	47,8	68,0
SKL-2907141-3	S-3	GREDA U OSI "1", IZMEĐU OSI "C" I "D"	35,3	34,0
SKL-2907141-4	S-4	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "A"	53,5	70,0
SKL-2907141-5	S-5	STUP, SJECIŠTE OSI "4" I "A"	47,2	57,0
SKL-2907141-6	S-6	STUP, SJECIŠTE OSI "4" I "E"	48,6	60,0
SKL-2907141-7	S-7	GREDA U OSI "A", IZMEĐU OSI "2" I "3"	41,6	46,0
SKL-2907141-8	S-8	GREDA U OSI "4", IZMEĐU OSI "B" I "C"	46,5	56,0
SKL-2907141-9	S-9	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "E"	46,6	56,0
SKL-2907141-10	S-10	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "B"	41,5	46,0
SKL-2907141-11	S-11	STUP, SJECIŠTE OSI "3" I "C"	46,2	55,0
SKL-2907141-12	S-12	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "D"	46,0	55,0
KAT				
SKL-1106141-13	S-13	PLOČA IZMEĐU OSI "C-D" I "1-2"	40,2	44,0
SKL-1106141-14	S-14	PLOČA IZMEĐU OSI "C-D" I "1-2"	42,2	47,0
SKL-1106141-15	S-15	PLOČA, STUBIŠTE	46,8	56,5
SKL-1106141-16	S-16	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "D"	45,4	54,0
SKL-1106141-17	S-17	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "C"	48,1	59,0
SKL-1106141-18	S-18	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "A"	46,1	55,0

Oznaka uzorka u laboratoriju	Oznaka ispitnog mjesta na terenu	Konstruktivni element	Srednja vrijednost indeksa sklerometra	Srednja vrijednost tlačne čvrstoće preračunata na kocku 150/150/150 mm
SKL-1106141-19	S-19	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "A"	40,0	43,5
SKL-1106141-20	S-20	GREDA, STUBIŠTE	42,3	47,0

Srednja vrijednost indeksa sklerometra na svim ispitnim mjestima istovjetnih elemenata je unutar 20% te se zaključuje da je kvaliteta betona na ispitnim mjestima podjednaka, tj. da je beton ujednačene kvalitete unutar elementa te između ispitnih mjesta.

Rezultati srednje vrijednosti indeksa odskoka sklerometra preračunate su na srednju vrijednost tlačne čvrstoće kocke dimenzija 150/150/150 mm pomoću krivulje preporučene od proizvođača a kreću se od 44 do 70 N/mm².

5.2.2 Debljina zaštitnog sloja betona

Zaštitni sloj je sloj betona koji se proteže između vanjske plohe armature (uključujući i vilice kod greda) i najbliže vanjske betonske plohe. Najmanja debljina zaštitnog sloja treba biti takva da osigura:

- siguran prijenos sila prionljivošću
- da ne dođe do odlamanja betona
- propisanu zaštitu od požara
- zaštitu armature od korozije.

Za određivanje debljine zaštitnog sloja korišten je uređaj Profometer koji radi na principu induciranja elektromagnetskog impulsa.

Tablica 4 Rezultati ispitivanja debljine zaštitnog sloja betona

Laboratorijska oznaka uzorka	In situ oznaka	DEBLJINA ZAŠTITNOG SLOJA [mm]	NAPOMENA
PRIZEMLJE			
DS-2907141-1	1	37	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-2	2	36	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-3	3	31	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-4	4	30	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-5	5	32	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-6	6	30	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-7	7	38	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-8	8	34	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-9	9	27	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "4" (GLAVNA ARMATURA)

Laboratorijska oznaka uzorka	In situ oznaka	DEBLJINA ZAŠITNOG SLOJA [mm]	NAPOMENA
DS-2907141-10	10	24	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "4" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-11	11	36	GREDA U OSI "4" IZMEĐU OSI "B" I "C"
DS-2907141-12	12	34	GREDA U OSI "4" IZMEĐU OSI "B" I "C"
DS-2907141-13	13	38	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "4" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-14	14	36	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "4" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-15	15	36	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "2" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-16	16	34	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "2" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-17	17	22	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "2" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-18	18	25	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "2" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-19	19	38	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "3" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-20	20	37	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-21	21	27	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "2" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-22	22	39	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "2" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-23	23	38	GREDA U OSI "1" IZMEĐU OSI "C" I "D" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-24	24	16	GREDA U OSI "1" IZMEĐU OSI "C" I "D" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-25	25	29	GREDA U OSI "A" IZMEĐU OSI "2" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-26	26	32	GREDA U OSI "A" IZMEĐU OSI "2" I "3" (GLAVNA ARMATURA)

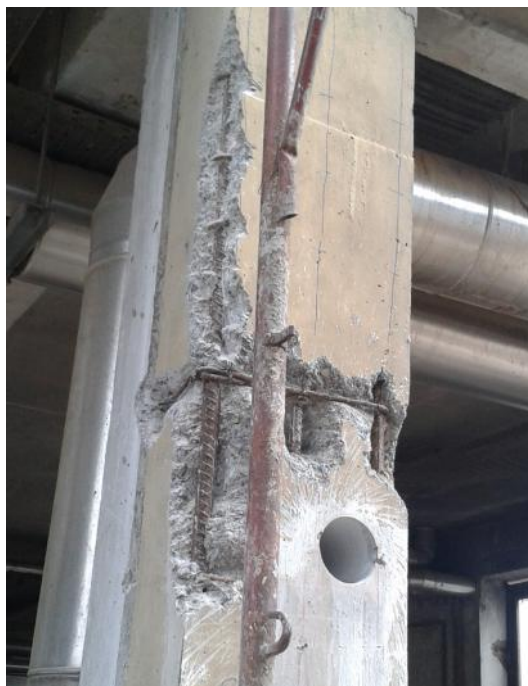
Laboratorijska oznaka uzorka	In situ oznaka	DEBLJINA ZAŠITNOG SLOJA [mm]	NAPOMENA
KAT			
DS-2907141-27	27	24	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-28	28	15	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-29	29	26	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-30	30	17	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-31	31	18	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-32	32	40	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-33	33	40	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "2" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-34	34	30	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "2" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-35	35	19	PODNA PLOČA KATA IZMEĐU OSI "C-D" I "1-2"
DS-2907141-36	36	12	PODNA PLOČA KATA IZMEĐU OSI "C-D" I "2-3"
DS-2907141-37	37	16	PODNA PLOČA KATA IZMEĐU OSI "C-D" I "3-4"
DS-2907141-38	38	40	GREDA IZNAD STUBIŠTA - GLAVNA
DS-2907141-39	39	22	GREDA IZNAD STUBIŠTA - RAZDJELNA
DS-2907141-40	40	43	GREDA U OSI "2" IZMEĐU OSI "C" I "D" - GLAVNA
DS-2907141-41	41	19	GREDA U OSI "2" IZMEĐU OSI "C" I "D" - RAZDJELNA
DS-2907141-42	42	38	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "3" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-43	43	30	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-44	44	24	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "4"

Laboratorijska oznaka uzorka	<i>In situ</i> oznaka	DEBLJINA ZAŠTITNOG SLOJA [mm]	NAPOMENA
			(GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-45	45	12	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "4" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-46	46	20	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "4" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-47	47	35	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "4" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-48	48	33	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "3" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-49	49	20	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-50	50	38	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-51	51	42	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
Minimalna debljina zaštitnog sloja [mm]		12	
Maksimalna debljina zaštitnog sloja [mm]		43	

Vidljivo je da debljina zaštitnog sloja varira, poglavito do razine razdjelne armature.

5.2.3 Određivanje količine i položaja glavne armature te stupnja korozije

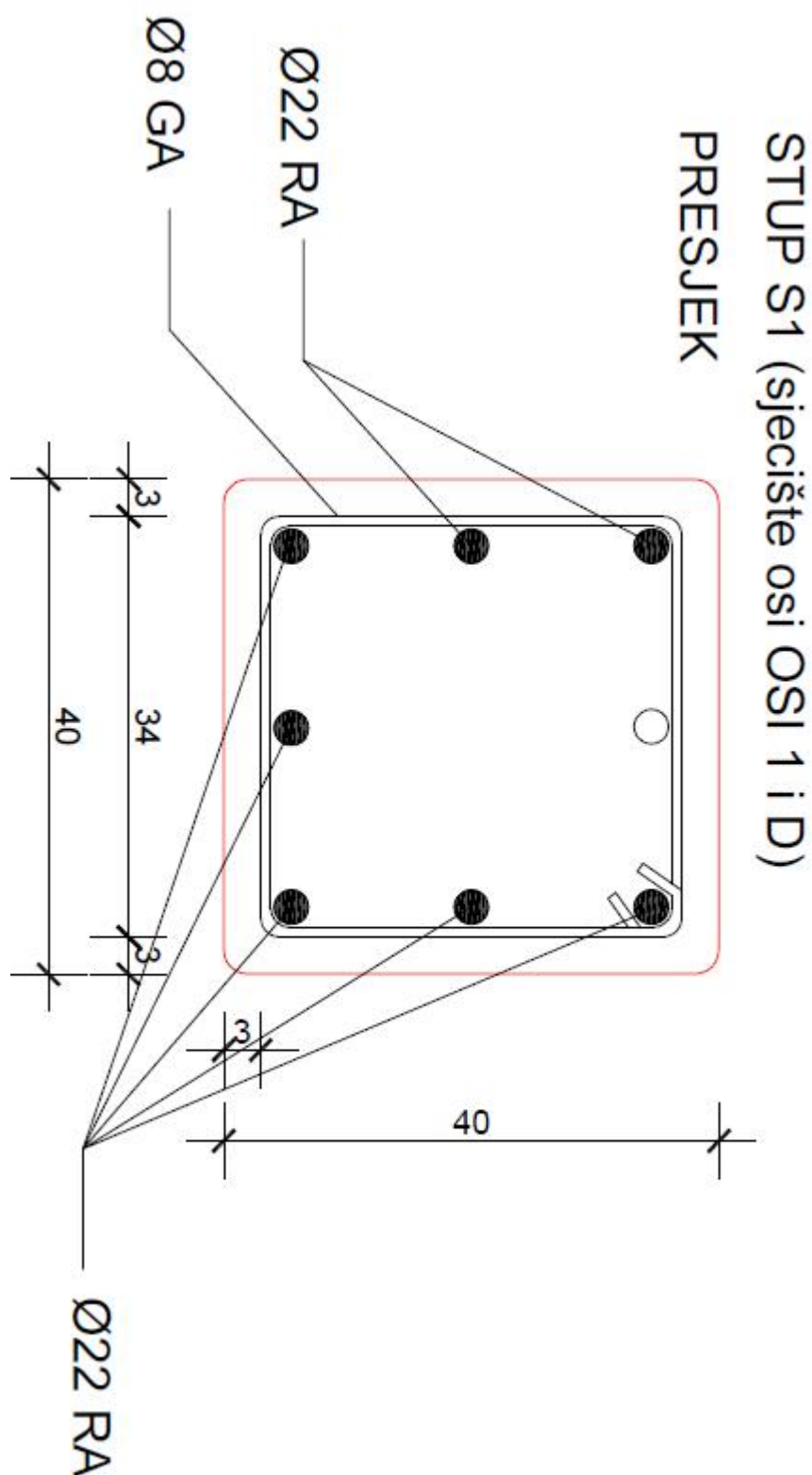
Određivanje količine i položaja glavne armature, promjera šipki, položaj, reznost i promjer vilica određena je otvaranjem konstrukcije na dvije pozicije; na jednom stupu i jednoj gredi.

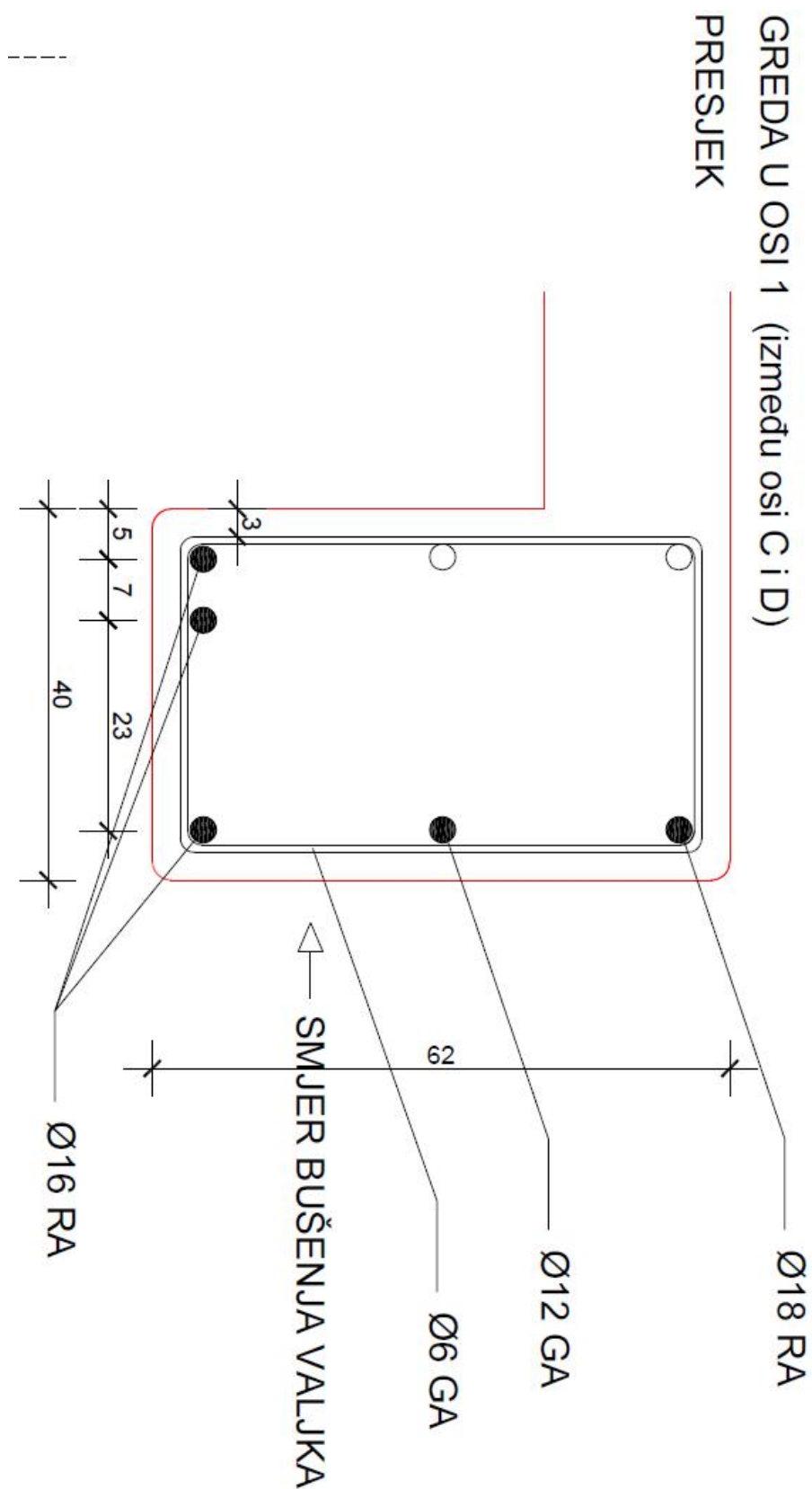


Slika 6 Armatura stupa os D/os 1



Slika 7 Armatura grede u osi 1 od osi C do osi D





Točan položaj, razmještaj i veličina armature dani su u Prilogu br. 7.2.

U okviru utvrđivanja stanja konstrukcije i ispitivanja stanja armature u pogledu korozije provedena su ispitivanja polučelijastog potencijala (E , mV) i gustoće korozijske struje (I_{corr} , $\mu\text{A}/\text{cm}^2$). Ispitivanja su provedena primjenom galvanostatičke impulsne metode instrumentom GalvaPulse, proizvođača Germann Instruments (Danska).

Sustav se postavlja električnim spajanjem na armaturu unutar konstrukcije i postavljanjem senzora s referentnom elektrodom i protuelektrodom na betonsku površinu preko vlažne spužve, kako bi se omogućio električni kontakt. Galvanostatičkom impulsnom metodom primjenjuje se struja u rasponu od $5 \mu\text{A}$ do $400 \mu\text{A}$, a tipično trajanje impulsa je 5 do 10 sekundi. Slaba anodna struja rezultira promjenom potencijala armature, koja se bilježi kao funkcija vremena polarizacije. Uz pomoć izmjerenih vrijednosti polučelijastog potencijala i gustoće korozijske struje moguće je ocijeniti vjerojatnost pojave korozije, prema kriterijima različitih izvora, koji su navedeni u tablicama u nastavku.

Lokacija ispitnih mjesta prikazana je u prilogu, točka 7.1.

Tablica 5. Odnos polučelijastog potencijala i vjerojatnosti pojave korozije prema [ASTM]

Potencijal E [mV] u odnosu na Ag/AgCl	Vjerojatnost pojave korozije
$E > -119\text{mV}$	$< 10 \%$
$-119\text{mV} < E < -269\text{mV}$	nepouzdana
$E < -269\text{mV}$	$> 90 \%$

Tablica 6. Odnos gustoće korozijske struje i vjerojatnosti pojave korozije [Clear]

Gustoća korozijske struje I_{corr} [$\mu\text{A}/\text{cm}^2$]	Kriterij za procjenu
$< 0,5$	Ne očekuje se korozija
$0,5 - 2,7$	Korozija je moguća za 10 do 15 godina
$2,7 - 27$	Korozija se očekuje za 2 do 10 godina
> 27	Korozija se očekuje za 2 godine ili manje

U tablici 7.i dana je ocjena stanja armature u pogledu korozije za ispitne pozicije greda i stup

Tablica 7. Ocjena stanja armature u pogledu korozije

Oznaka uzorka u laboratoriju	Oznaka ispitnog mjesta na terenu	Konstruktivni element iz kojeg je izvađen valjak	Ocjena stanja armature
G-1106141-1	G-1	S1, STUP PRIZEMLJA U SJECIŠTU OSI „1“ I „D“ (G-2907141-1)	Glavna armatura: Srednji rizik Vilice: Srednji rizik
G-1106141-2	G-2	G, GREDA PRIZEMLJA U OSI „1“, IZMEĐU OSI „C“ I „D“ (G-2907141-2)	Glavna armatura: Srednji rizik Vilice: Srednji rizik

Debljina zaštitnog sloja određena na ispitnim mjestima iznosi:

a) na stupu S1 od 33 do 42 mm,

b) gredi G od 20 do 27 mm,

Izveštaj s detaljnijim podacima o određivanju debljine zaštitnog sloja i ispitivanju stupnja korozije konstruktivnih elemenata objekta nalazi se u prilogu, točka 8 ovog izvještaja (*Izveštaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-03*).

6 ZAKLJUČAK O PROVEDNIM ISPITIVANJIMA

Provedenim vizualnim pregledom i istražnim radovima te terenskim mjerenjem i laboratorijskim ispitivanjem uzoraka sa građevine **KOTLOVNICA ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA** zaključuje se da:

- uočena su oštećenja u obliku površinskih pukotina i odlamanja rubova uslijed eksploatacije konstrukcije,
- tlačna čvrstoća uzoraka betona iz konstrukcije kreće se od 37,5 do 60,1 N/mm²,
- rezultati ispitivanja sklerometrom ukazuju na ujednačenu kvalitetu betona,
- dubina karbonatizacije iznosi od 3 do 43 mm na vanjskim elementima (stupovi i greda) dok je na ploči 4-6 mm na gornjoj strani ispod idnustrijskog poda odnosno 9 - 37 mm na podgledu,
- izmjerena debljina zaštitnog sloja betona kreće se od 12 do 43 mm što je uobičajeno za slične građevine,
- otvaranjem konstrukcije utvrđena je količina i položaj armature u presjeku grede i stupa,
- ispitivanjem stanja korozije galvanostatičkom impulsnom metodom utvrđeno je da postoji rizik od nastanka korozije.

Izradio:


Geoexpert IGM
Goran Prpić, dipl.ing.građ.
DIO ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU POSREDOVANJE U PROMETU
HORVAĆANSKA C. 77, 10000 ZAGREB

7 PRILOZI

7.1 Nacrti

7.1.1 Pregledni nacrt sa pozicijama ispitnih mjesta

7.1.2 Količina i raspored armature

7.2 Izvještaji o ispitivanju

7.2.1 Izvještaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-01 (tlačna čvrstoća i karbonatizacija)

7.2.2 Izvještaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-02 (određivanje indeksa sklerometra)

7.2.3 Izvještaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-03 (ispitivanje galvanostatičkom impulsnom metodom)

7.2.4 Izvještaj o ispitivanju br. LI-29.07.14-01-04 (ispitivanje debljine zaštitnog sloja betona)

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-01

Naručitelj: **PRIMUM MOBILE d.o.o.**
Dotrščinska 34, HR – 10000 Zagreb

Ugovor/narudžba: **Narudžbenica br 1/2014 od 28.07.2014**

Građevni proizvod: **Beton iz konstrukcije**

Ispitana svojstva: **Tlačna čvrstoća betona uzetog iz konstrukcije bušenjem
prema HRN EN 12504-1:2009**

Građevina: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU
ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525
KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA**

Datum izvještaja: **31.07.2014.**

Voditelj ispitivanja:


Karla Ille, dipl.ing.građ.



Voditelj laboratorija:

Goran Prpić, dipl.ing.građ.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-01

OPĆI PODACI

NARUČITELJ:	PRIMUM MOBILE d.o.o., Dotršćinska 34, HR – 10000 Zagreb
IZVOĐAČ:	Poznato naručitelju
GRADILIŠTE/PROJEKT:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA
SVRHA ISPITIVANJA:	Utvrđivanje kvalitete betona iz konstrukcije

PODACI O UZORKOVANJU

GRAĐEVINA:	Armirano betonska konstrukcija kotlovnice, prizemlje i kat
KONSTRUKTIVNI DIO:	Stup S1, stup S2, greda G, stropne ploče prizemlja P1, P2, P3
DATUM IZRADE KONSTRUKCIJE:	Poznato naručitelju
METODA UZORKOVANJA:	HRN EN 12504-1:2009
DATUM UZORKOVANJA:	29.07.2014.
UZORKOVANJE IZVRŠIO:	Predstavnici laboratorija Geoexpert-I.G.M. d.o.o.
DATUM DOSTAVE / DOSTAVLJENI UZORCI:	29.07.2014.

REZULTATI ISPITIVANJA

METODA ISPITIVANJA:	HRN EN 12390-1:2012, HRN EN 12390-3:2009+HRN EN 12390-3:2009/Ispr.1:2012
MJESTO ISPITIVANJA:	Laboratorij Geoexpert-I.G.M. d.o.o.
DATUM ISPITIVANJA:	30.07.2014.
OBLIK I NAZIVNE DIMENZIJE UZORAKA:	Valjak $\varnothing 100$ mm/100 mm
NAZIVNA VELIČINA ZRNA AGREGATA:	32 mm i 16 mm
METODA PRIPREME ISPITNIH TIJELA:	HRN EN 12504-1:2009, bušenje, piljenje, brušenje
NJEGOVANJE I KONDICIONIRANJE UZORAKA:	Nakon piljenja uzorci su 24 h kondicionirani na $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$
STANJE POVRŠINE UZORAKA PRILIKOM ISPITIVANJA:	Suha
KORIŠTENI UREĐAJI:	Pomično mjerilo (j.o. 016), mjerni listići (j.o. 015 i 019), kutnik (j.o. 018), lineal (j.o. 018), Vaga (j.o. 004), Preša (j.o. 023)
ODSTUPANJE OD NORME:	Nema
NAPOMENA:	Nema

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-01

Oznaka uzorka		Dimenzije (mm)		Masa (g)	Volumna masa* (kg/dm ³)	Sila loma (kN)	Tlačna čvrstoća $f_{c, valjak}$ (N/mm ²)
Laboratorija	Naručitelja	Ø	h				
BK-2907141-1	S1	99,1	100,7	1865,5	2,40	289,4	37,5
BK-2907141-2	S2	99,0	100,6	1952,7	2,51	462,1	60,1
BK-2907141-3	G	98,8	100,8	1874,0	2,43	285,8	37,3
BK-2907141-4	P1	98,8	100,3	1827,5	2,35	302,1	39,4
BK-2907141-5	P2	98,9	100,0	1818,9	2,33	288,4	37,6
BK-2907141-6	P3	98,8	100,9	1872,6	2,43	331,9	43,3

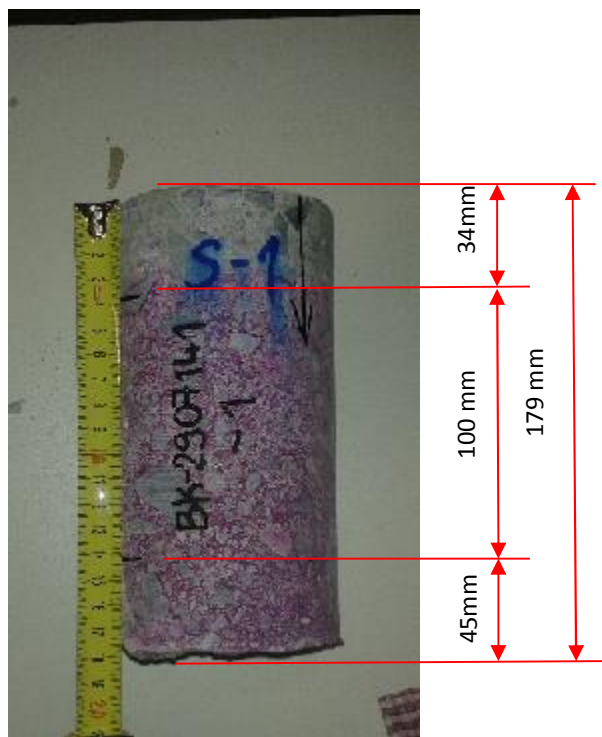
* masa u suhom stanju/volumen iz izmjera

ISPITIVANJE DUBINE KARBONATIZACIJE

Oznaka uzorka		Dubina karbonatizacije
Laboratorija	Naručitelja	(mm)
BK-2907141-1	S1	34
BK-2907141-2	S2	3
BK-2907141-3	G	43
BK-2907141-4	P1	6 (gornja strana) / 32 (donja strana)
BK-2907141-5	P2	5 (gornja strana) / 37 (donja strana)
BK-2907141-6	P3	4 (gornja strana) / 9 (donja strana)

IZJAVA: Uzorkovanje, izmjere i opis uzoraka provedeni su u skladu s normom HRN EN 12504-1:2009, Ispitivanje je provedeno u skladu s normom HRN EN 12390-3:2009, osim navedenog u točki „Odstupanje od norme“.

VIZUALNI OPIS UZORAKA



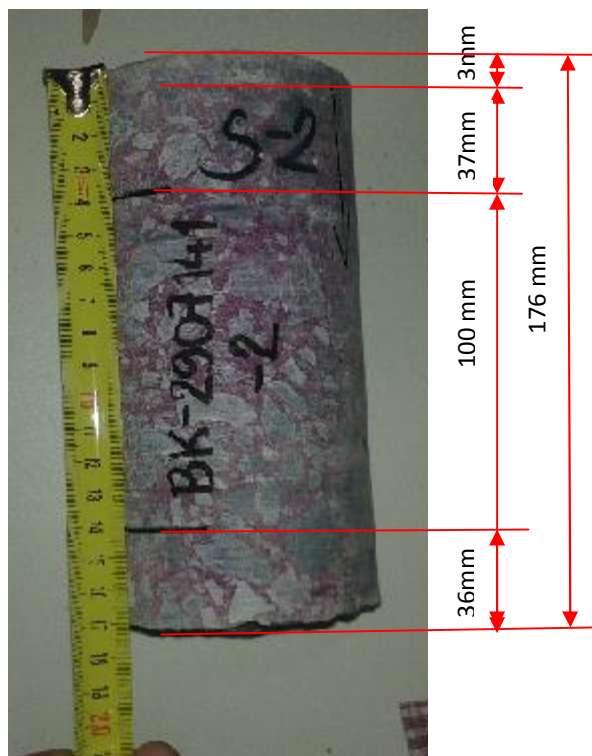
SPIN VALIS POŽEGA

Stup S1, u sjecištu osi „D“ i „1“

Laboratorijska oznaka: BK-2907141-1

- valjak $\varnothing 100$ mm
- beton od drobljenog agregata, $D_{\max} 16$ mm
- ARMATURA – nema
- BK-2907141-1, uzorak pripremljen za ispitivanje tlačne čvrstoće
- KARBONATIZACIJA – 34 mm
- kroz valjak šupljine do 3mm, na površinskom sloju nanesen zaštitni premaz
- zrna agregata ravnomjerno raspoređena kroz uzorak

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-01



SPIN VALIS POŽEGA

Stup S2, u sjecištu osi „A“ i „1“

Laboratorijska oznaka: BK-2907141-2

- valjak $\varnothing 100$ mm

- beton od drobljenog agregata, $D_{\max} 16$ mm

- ARMATURA – nema

- BK-2907141-2, uzorak pripremljen za ispitivanje tlačne čvrstoće

- KARBONATIZACIJA – 3 mm

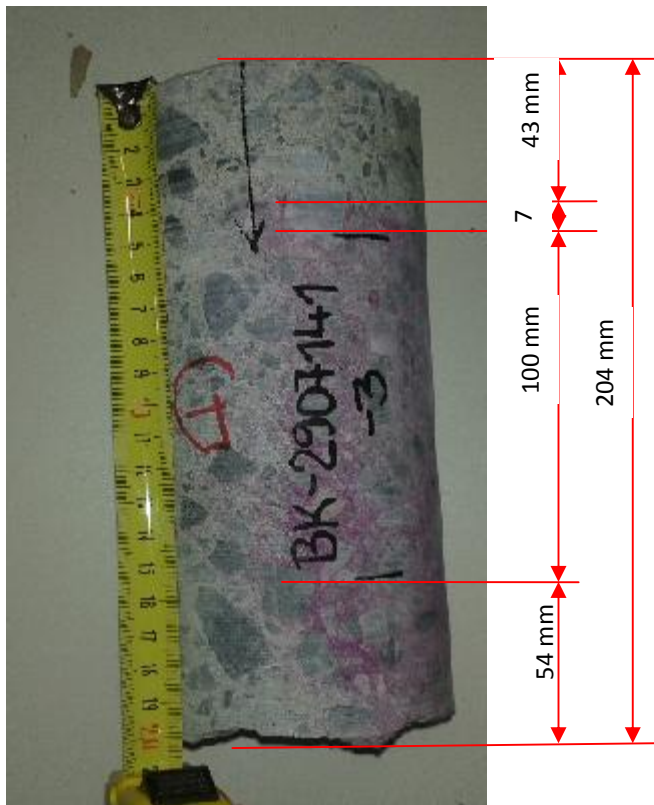
- šupljine u uzorku do 3 mm

- na površini uzorka zaštitni premaz

- lom kroz zrno agregata

- zrna agregata ravnomjerno raspoređena kroz uzorak

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-01



SPIN VALIS POŽEGA

Greda G, os „1“ od sjecišta sa „D“ i „C“

Laboratorijska oznaka: BK-2907141-3

-valjak $\varnothing 100$ mm

- beton od drobljenog agregata, $D_{\max} 16$ mm

-ARMATURA: nema

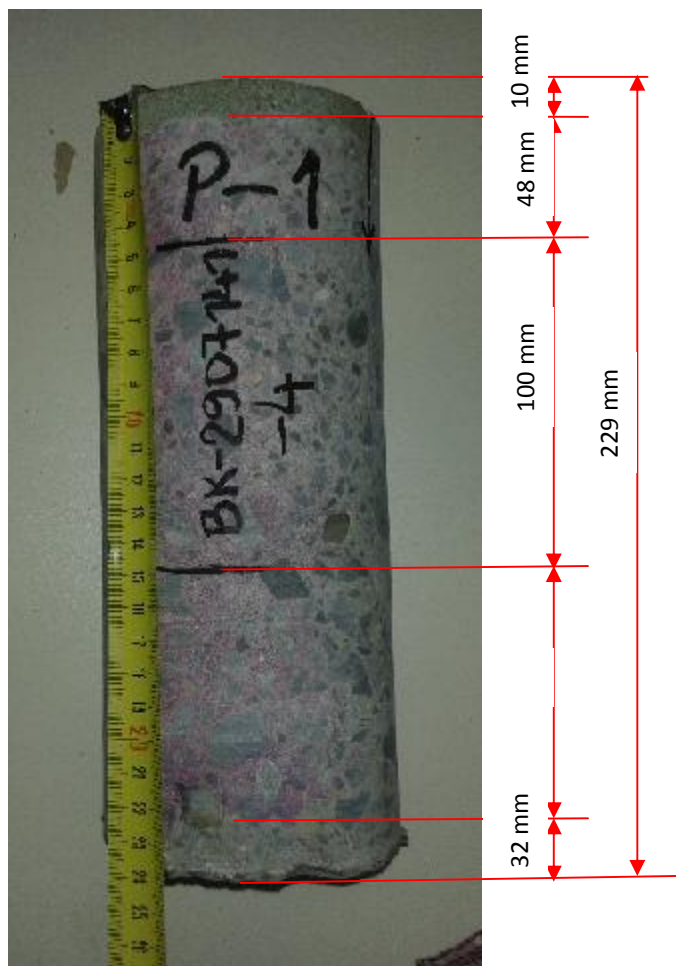
- BK-1106141-3, uzorak pripremljen za ispitivanje tlačne čvrstoće

-KARBONATIZACIJA – 40 – 43 mm

- s vanjske strane na beton nanescena premaz boja

- šupljine u uzorku do 4 mm.

- lom kroz cementni kamen i agregat



SPIN VALIS POŽEGA

Stropna ploča prizemlja, P1, uz sjecište osi „1“ i „E“

Laboratorijska oznaka: BK-2907141-4

- valjak $\varnothing 100$ mm

- beton od drobljenog agregata, $D_{\max} 16$ mm

- ARMATURA: RA $\varnothing 8/125$ mm od površine
RA $\varnothing 12/204$ mm od površine

- BK-2907141-4, uzorak pripremljen za ispitivanje tlačne čvrstoće

- KARBONATIZACIJA – 3 -6 mm s gornje strane
29 – 32 mm na donjoj strani

- na gornjem dijelu industrijski pod u debljini 10 mm

- na donjoj strani premaz od boje

- zrna agregata ravnomjerno raspoređena kroz uzorak



SPIN VALIS POŽEGA

Stropna ploča prizemlja P2, uz os 1, između sjecišta sa osima „C“ i „B“

Laboratorijska oznaka: BK-2907141-5

- valjak $\varnothing 100$ mm

- beton od drobljenog agregata, $D_{\max} 16$ mm

- ARMATURA: RA $1\varnothing 8/172$ mm od površine (dole)
bočno zahvaćena armatura
185 mm od površine (dole)

- BK-2907141-5, uzorak pripremljen za ispitivanje tlačne čvrstoće

- KARBONATIZACIJA – 5 mm s gornje strane
33 – 37 mm s donje strane

Nema pukotina u betonu. Zrna agregata ravnomjerno raspoređena kroz uzorak. Ukupna duljina izbušenog valjka 205 mm. Na gornjoj strani valjka industrijski pod u sloju debljine 10 mm.



SPIN VALIS POŽEGA

P3, Stropna ploča prizemlja, uz sjecište osi „1“ i „A“

Laboratorijska oznaka: BK-2907141-6

-valjak $\varnothing 100$ mm

- beton od drobljenog agregata, $D_{\max} 32$ mm

-ARMATURA: RA 1 $\varnothing$ 14/181 mm od površine (dole)
RA 1 $\varnothing$ 8/169 mm od površine (dole)

- BK-2907141-6, uzorak pripremljen za ispitivanje tlačne čvrstoće

-KARBONATIZACIJA – 1 - 4 mm (gore)
5 – 9 mm (dole)

Na gornjoj strani valjka industrijski pod u debljini 10 mm.

Beton od drobljenog kamenog agregata. Lom kroz cementni kamen i agregat, šupljine, rijetke do 4 mm.

Pukotina kroz valjak na dubini 142 mm.

- Kraj izvještaja o ispitivanju -

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-02

Naručitelj: **PRIMUM MOBILE d.o.o.**
Dotrščanska 34, HR – 10000 Zagreb

Ugovor/narudžba: **Narudžbenica br 1/2014 od 28.07.2014**

Građevni proizvod: **Betonska konstrukcija**

Ispitana svojstva: **Određivanje indeksa sklerometra prema HRN EN 12504-2:2012**

Građevina: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU
ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW
DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA**

Datum izvještaja: **31.07.2014.**

Voditelj ispitivanja:


Karla Ille, dipl.ing.građ.



Voditelj laboratorija:

Goran Prpić, dipl.ing.građ.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-02

OPĆI PODACI

NARUČITELJ: PRIMUM MOBILE d.o.o., Dotrščina 34, HR – 10000 Zagreb
GRADILIŠTE/PROJEKT: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA
KONSTRUKCIJSKI DIO: Stupovi, grede, stropna ploča prizemlja

REZULTATI ISPITIVANJA

METODA ISPITIVANJA: HRN EN 12504-2:2012
DATUM ISPITIVANJA: 29.07.2014.
UVJETI TIJEKOM ISPITIVANJA (°C): 28°C
KORIŠTENA OPREMA: Sklerometar „DIGI-SCHMIDT“, NR-10-59331 proizvođača Proceq, Švicarska
OČITANJE ETALONA PRIJE ISPITIVANJA: 78 78 78 78 78
OPIS I VLAŽNOST POVRŠINE BETONA: Suha
OBRADA PLOHA ISPITNIH MJESTA: Brušenje
VRSTA BETONA (NORMALNI / LAGANI): Normalni
STAROST BETONA: Poznato naručitelju
KARBONATIZACIJA BETONA: Na stupu S1 (SKL-2907141-1) 34 mm, stupu S2 (SKL-2907141-4) 3 mm, na gredi G (SKL-2907141-3) 43 mm, na stropnoj ploči P1 gore maksimalno 6, dole 32 mm, stropna ploča P2 gore maksimalno 5 mm dole 37 mm, stropna ploča P3 maksimalno gore 4 mm, dole 9 mm
ODSTUPANJE OD NORME: Nema
NAPOMENE: Na svakom ispitnom mjestu izmjereno je 10 odskoka sklerometra
Smjer udarca sklerometra: 1 ← 2 ↑ 3 ↓

OZNAKA UZORKA	MJERNO MJESTO	SMJER SKLEROMETRA	MINIMALNA VRIJEDNOST ODSKOKA SKLEROMETRA	MAKSIMALNA VRIJEDNOST ODSKOKA SKLEROMETRA	SREDNJA VRIJEDNOST INDEKSA SKLEROMETRA	MEDIAN INDEKSA SKLEROMETRA	SREDNJA VRIJEDNOST TLAČNE ČVRSTOĆE PRERAČUNATA NA KOCKU 150/150/150 mm *
PRIZEMLJE							
SKL-2907141-1	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "D"	1 ←	41	52	46,1	46,0	55,0
SKL-2907141-2	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "C"	1 ←	44	51	47,8	49,5	68,0
SKL-2907141-3	GREDA U OSI "1", IZMEĐU OSI "C" I "D"	1 ←	41	50	45,3	44,5	44,0
SKL-2907141-4	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "A"	1 ←	52	56	53,5	53,0	70,0
SKL-2907141-5	STUP, SJECIŠTE OSI "4" I "A"	1 ←	42	52	47,2	48,0	57,0
SKL-2907141-6	STUP, SJECIŠTE OSI "4" I "E"	1 ←	44	52	48,6	50,0	60,0
SKL-2907141-7	GREDA U OSI "A", IZMEĐU OSI "2" I "3"	1 ←	39	44	41,6	41,0	46,0

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

Umnožavanje ovog Izvještaja ili njegovog dijela nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja laboratorija.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-02

OZNAKA UZORKA	MJERNO MJESTO	SMJER SKLEROMETRA	MINIMALNA VRIJEDNOST ODSKOKA SKLEROMETRA	MAKSIMALNA VRIJEDNOST ODSKOKA SKLEROMETRA	SREDNJA VRIJEDNOST INDEKSA SKLEROMETRA	MEDIAN INDEKSA SKLEROMETRA	SREDNJA VRIJEDNOST TLAČNE ČVRSTOĆE PRERAČUNATA NA KOCKU 150/150/150 mm *
SKL-2907141-8	GREDA U OSI "4", IZMEĐU OSI "B" I "C"	1 ←	42	52	46,5	46,0	56,0
SKL-2907141-9	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "E"	1 ←	41	51	46,6	47,5	56,0
SKL-2907141-10	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "B"	1 ←	39	46	41,5	41,0	46,0
SKL-2907141-11	STUP, SJECIŠTE OSI "3" I "C"	1 ←	41	50	46,2	48,0	55,0
SKL-2907141-12	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "D"	1 ←	42	50	46,0	45,5	55,0
KAT							
SKL-2907141-13	PLOČA IZMEĐU OSI "C-D" I "1-2"	1 ←	37	43	40,2	40,0	44,0
SKL-2907141-14	PLOČA IZMEĐU OSI "C-D" I "1-2"	1 ←	41	44	42,2	42,0	47,0
SKL-2907141-15	PLOČA, STUBIŠTE	1 ←	42	50	46,8	47,0	56,5
SKL-2907141-16	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "D"	1 ←	40	49	45,4	47,5	54,0
SKL-2907141-17	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "C"	1 ←	42	51	48,1	49,5	59,0
SKL-2907141-18	STUP, SJECIŠTE OSI "1" I "A"	1 ←	41	50	46,1	46,5	55,0
SKL-2907141-19	STUP, SJECIŠTE OSI "2" I "A"	1 ←	38	42	40,0	40,0	43,5
SKL-2907141-20	GREDA, STUBIŠTE	1 ←	39	45	42,3	42,0	47,0

* Za dobivanje tlačne čvrstoće korištena krivulja iz uređaja

IZJAVA: Ispitivanje provedeno u skladu s normom HRN EN 12504-2:2012, osim navedenog u točki „Odstupanje od norme“.

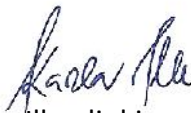
- Kraj izvještaja o ispitivanju -

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

BR. LI-29.07.14-01-03

Naručilac:	PRIMUM MOBILE d.o.o. Dotrščinska 34, HR – 10000 Zagreb
Ugovor/narudžba/ponuda:	Narudžbenica br 1/2014 od 28.07.2014
Građevni proizvod:	Beton iz konstrukcije
Ispitano svojstvo:	Vrsta, položaj i količina armature, te procjena stanja armature u pogledu korozije
Građevina:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA
Datum izvještaja:	01.08.2014.

Voditelj ispitivanja:


Karla Ille, dipl.ing.građ.

Voditelj laboratorija:


D.O.O. ZA ISPITIVANJE GRAĐEVINSKIH MATERIJALA I KONSTRUKCIJA
Goran Prpić, dipl.ing.građ.
HORVAĆANSKA C. 77, 10000 ZAGREB

Izveštaj br. LI-29.07.14-01-03

OPĆI PODACI

NARUČITELJ: PRIMUM MOBILE d.o.o., Dotršćina 34, HR – 10000 Zagreb
GRADILIŠTE/PROJEKT: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA
KONSTRUKCIJSKI DIO: Stup prizemlja S1 u sjecištu osi „1“ i „D“ (G-2907141-1), greda prizemlja G u osi „1“ (G-2907141-2)
DATUM MJERENJA: 29.07.2014.
ISPITNA OPREMA: PROFOMETER, Proceq, Galva Pulse, Germann Instruments

OPIS MJERNE METODE

Uređaj PROFOMETER radi na principu induciranja elektromagnetskog impulsa. Omogućuje određivanje položaja armaturnih šipaka i zavarene mreže, te mjerenje debljine zaštitnog sloja betona i promjera šipke. Za potvrdu izmjerenih položaja i promjera šipka armature izvršeno je otvaranje (štemanje) na mjestima ispitivanja. Pretpostavlja se da je armatura oba smjera električki povezana na području mjernog mjesta. Prilikom ispitivanja korozije armature u konstrukciji primijenjen je prijenosni mjerni uređaj *Galva Pulse* koji se bazira na galvanostatičkoj impulsnoj metodi. Galvanostatička impulsna metoda je nedestruktivna polarizacijska metoda ispitivanja, koja se može koristiti za evaluaciju korozije armature na terenu i u laboratoriju. Uređajem su mjereni sljedeći parametri:

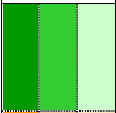
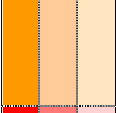
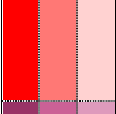
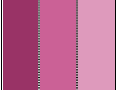
- Gustoća korozijske struje I_{corr} , $\mu\text{A}/\text{cm}^2$
- Polučelijasti potencijal E_{corr} , mV
- Specifična otpornost betona R , $\text{k}\Omega \cdot \text{cm}$.

Korozija armature se procjenjuje izražavanjem brzine korozije, odnosno koliko čelika će korodirati u $\mu\text{m}/\text{godini}$, te dodatno mjerenjem polučelijastog potencijala i specifičnog otpora zaštitnog sloja betona.

KRITERIJ OCJENE REZULTATA MJERENJA

Grafički prikaz procjene napravljen je prema bojama sa skalom prikazanom u tablici, osim kod I_{corr} gdje je zbog skale od $1 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ vjerojatnosti pojave korozije od 0,5-1,0 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ je pokrivena također zelenom bojom.

Tablica 1 Kriterij ocjene rezultata mjerenja

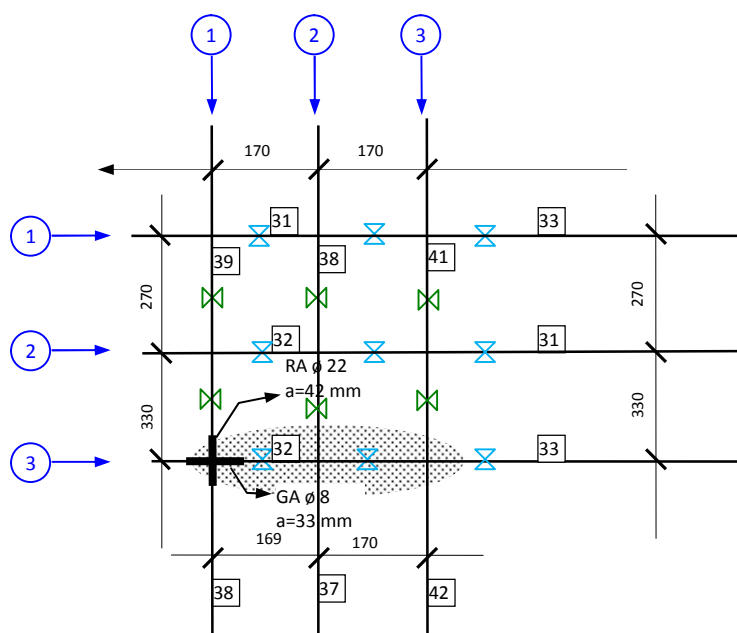
Skala	ASTM C 876-91:1999		Clear, K, 1989		Broomfield et al., 1993	
	Potencijali (mV)	Stupanj korozije	I_{corr} ($\mu\text{A}/\text{cm}^2$)	Kriterij za procjenu	Specifična otpornost betona ($\text{k}\Omega\text{cm}$)	Kriterij za procjenu
	> -106	Nizak (10% rizik korozije)	< 0,5	Ne očekuje se korozija	> 100	Nemoguće je razlikovati aktivni od pasivnog čelika – beton je previše suh
	-106 do -256	Srednji rizik korozije	0,5 do 2,7	Korozija je moguća za 10 do 15 godina	50 do 100	Nizak stupanj korozije
	-256 do -406	Visok (rizik korozije > 90%)	2,7 do 27,0	Korozija se očekuje za 2 do 10 godina	10 do 50	Srednje do visok stupanj korozije
	< -406	Jaka korozija	> 27,0	Korozija se očekuje za 2 godine ili manje	< 10	Otpor više nije parametar koji određuje stupanja korozije

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

Umnožavanje ovog Izveštaja ili njegovog dijela nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja laboratorija.

1 REZULTATI ISPITIVANJA

1.1 MJERNO MJESTO 1: S1, STUP PRIZEMLJA U SJECIŠTU OSI „1“ I „D“ (G-2907141-1)



①	pozicija šipke određena uređajem
28	dubina armature/debljina zaštitnog sloja (mm) određena uređajem
⊗	mjesto mjerenja na uzdužnoj armaturi
⊗	mjesto mjerenja na poprečnoj armaturi
■	mjesta uklonjenog betona do armature

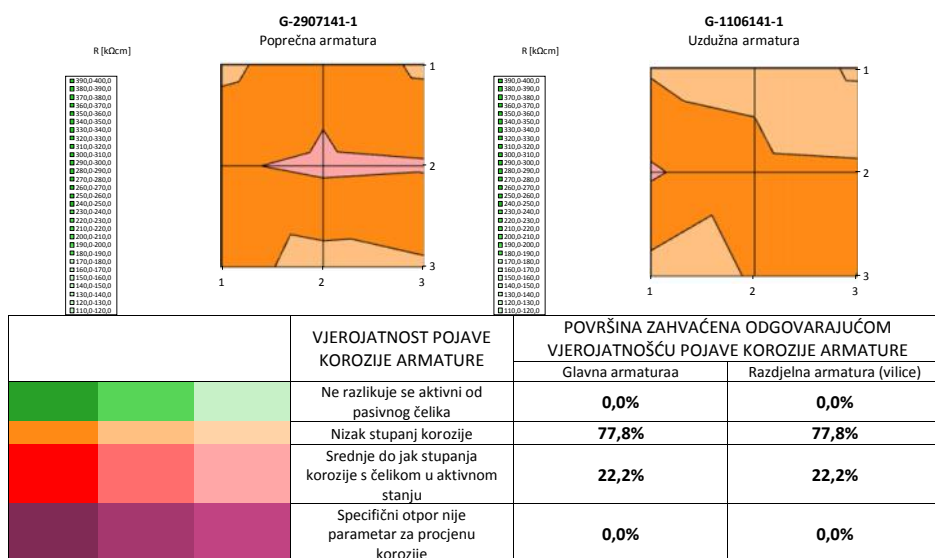
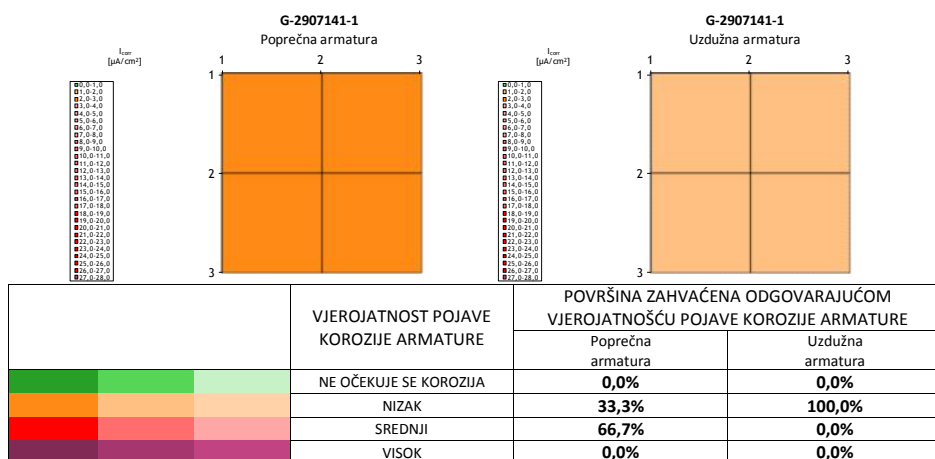
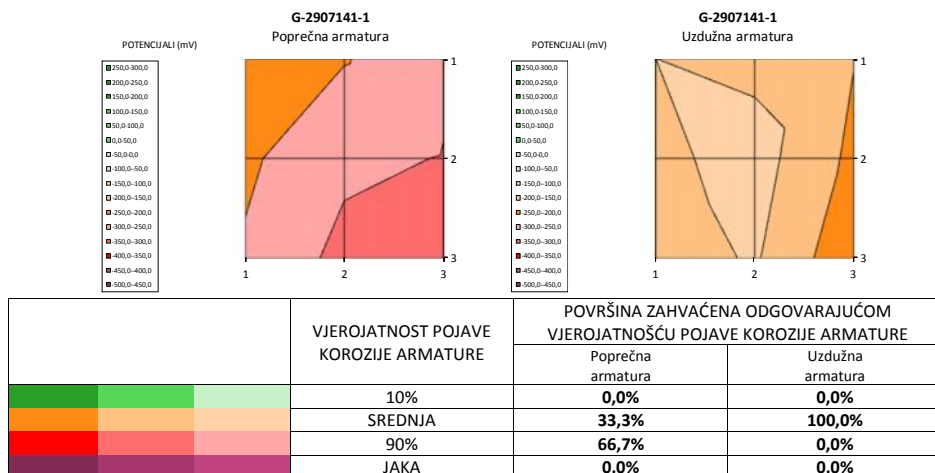
Izveštaj br. LI-29.07.14-01-03

Izmjerene vrijednosti i grafički prikaz potencijala, gustoće korozijske struje i otpora betona (s instrumenta):

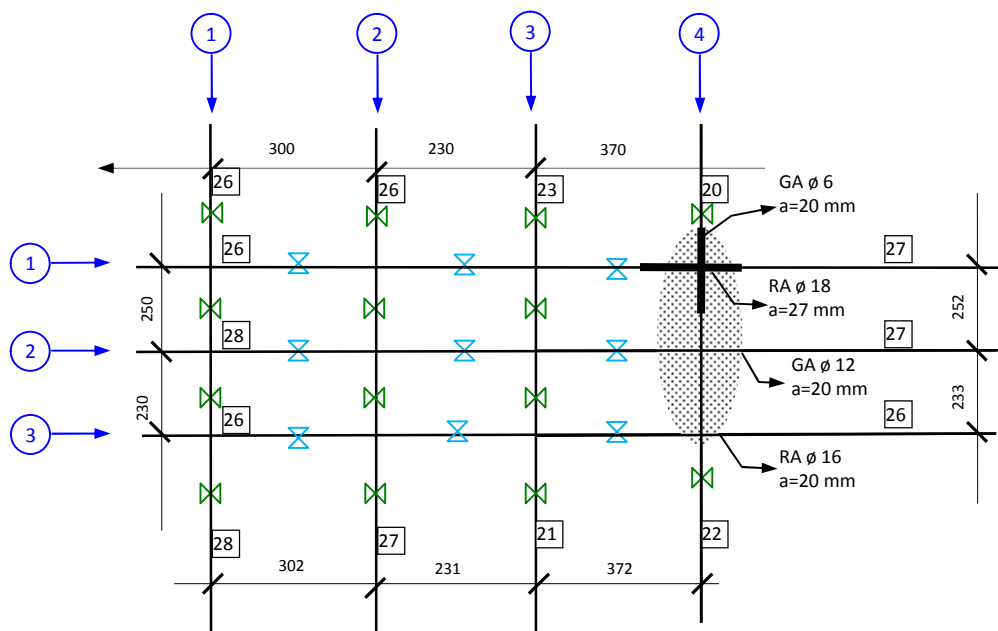
G-2907141-1		Poprečna armatura			Uzdužna armatura		
		1	2	3	1	2	3
E_{corr}	1	-214,1	-246,8	-291,4	-150,0	-163,4	-159,7
I_{corr}		2,7	2,8	2,8	1,7	1,6	1,6
$R_{specifično}$		62,4	53,4	61,8	61,2	62,3	71,7
E_{corr}	2	-241,3	-289,5	-301,7	-163,4	-129,1	-134,5
I_{corr}		2,8	2,7	2,6	1,8	1,7	1,7
$R_{specifično}$		51,2	48,1	49,1	48,7	57,4	58,2
E_{corr}	3	-256,1	-314,4	-345,7	-174,6	-144,9	-184,7
I_{corr}		2,8	2,9	2,9	1,8	1,9	1,9
$R_{specifično}$		55,4	64,2	61,4	63,7	59,5	49,7

G-2907141-1	Poprečna armatura			Uzdužna armatura		
	MINIMALNA VRIJEDNOST	MAKSIMALNA VRIJEDNOST	SREDNJA VRIJEDNOST	MINIMALNA VRIJEDNOST	MAKSIMALNA VRIJEDNOST	SREDNJA VRIJEDNOST
E_{corr} (mV)	-345,7	-214,1	-277,9	-184,7	-129,1	-156,0
I_{corr} ($\mu A/cm^2$)	2,6	2,9	2,8	1,6	1,9	1,8
$R_{specifično}$ ($k\Omega cm$)	48,1	64,2	56,3	48,7	71,7	59,2

Izvršaj br. LI-29.07.14-01-03



1.2 MJERNO MJESTO 2: G, GREDA PRIZEMLJA U OSI „1“, IZMEĐU OSI „C“ I „D“ (G-2907141-2)



①	pozicija šipke određena uređajem
28	dubina armature/debljina zaštitnog sloja (mm) određena uređajem
X	mjesto mjerenja na uzdužnoj armaturi
X	mjesto mjerenja na poprečnoj armaturi
	mjesta uklonjenog betona do armature

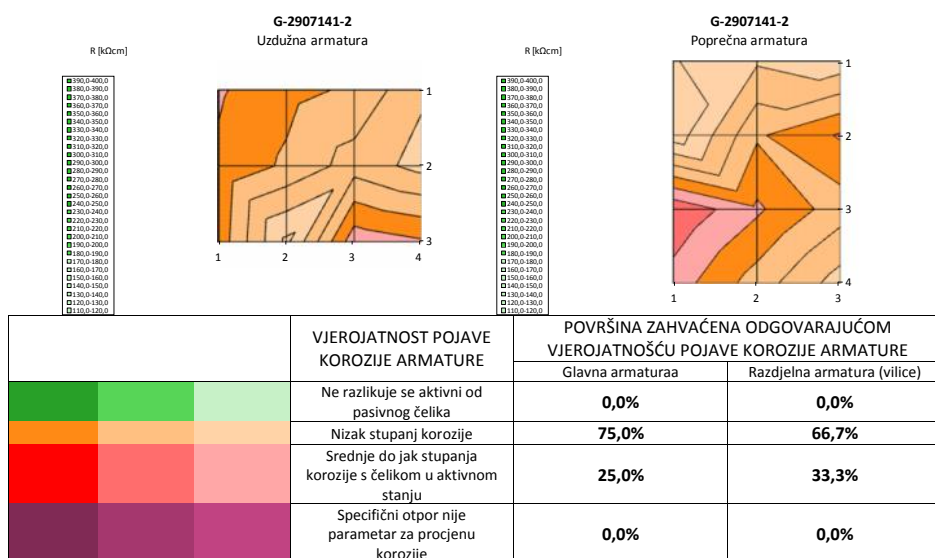
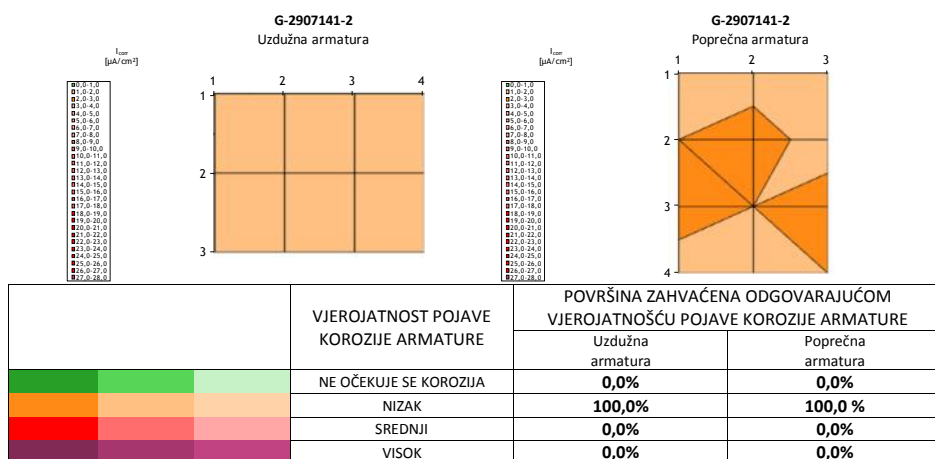
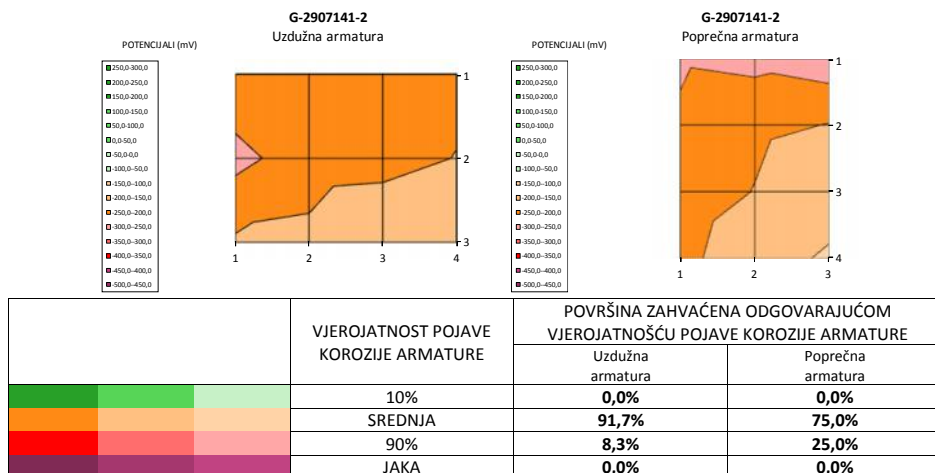
Izveštaj br. LI-29.07.14-01-03

Izmjerene vrijednosti i grafički prikaz potencijala, gustoće korozijske struje i otpora betona (s instrumenta):

G-2907141-2		Uzdužna armatura				Poprečna armatura		
		1	2	3	4	1	2	3
E_{corr}	1	-214,6	-239,8	-248,0	-214,6	-256,1	-264,8	-281,4
I_{corr}		1,9	1,8	1,8	1,7	1,9	1,9	1,8
$R_{specifično}$		48,9	56,8	61,7	78,6	90,7	81,3	86,4
E_{corr}	2	-264,8	-224,1	-219,7	-198,4	-243,2	-212,7	-198,4
I_{corr}		1,7	1,6	1,8	1,8	2,0	2,1	1,9
$R_{specifično}$		51,7	61,8	74,5	83,2	96,2	61,4	48,9
E_{corr}	3	-192,4	-187,3	-151,4	-168,4	-236,1	-198,1	-154,7
I_{corr}		1,8	1,9	1,8	1,8	2,1	2,0	2,1
$R_{specifično}$		54,1	92,3	43,5	48,7	31,4	48,2	65,4
E_{corr}	4					-220,0	-154,2	-148,7
I_{corr}						1,9	1,9	2,0
$R_{specifično}$						44,7	64,8	84,7

G-2907141-2	Uzdužna armatura			Poprečna armatura		
	MINIMALNA VRIJEDNOST	MAKSIMALNA VRIJEDNOST	SREDNJA VRIJEDNOST	MINIMALNA VRIJEDNOST	MAKSIMALNA VRIJEDNOST	SREDNJA VRIJEDNOST
E_{corr} (mV)	-264,8	-151,4	-210,3	-281,4	-148,7	-214,0
I_{corr} ($\mu A/cm^2$)	1,6	1,9	1,8	1,8	2,1	2,0
$R_{specifično}$ ($k\Omega cm$)	43,5	92,3	63,0	31,4	96,2	67,0

Izveštaj br. LI-29.07.14-01-03



- Kraj izvještaja o ispitivanju -

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-04

Naručitelj: **PRIMUM MOBILE d.o.o.**
Dotršćanska 34, HR – 10000 Zagreb

Ugovor/narudžba: **Narudžbenica br 1/2014 od 28.07.2014**

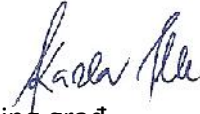
Građevni proizvod: **Betonska konstrukcija**

Ispitana svojstva: **Određivanje debljine zaštitnog sloja betona nerazornim ispitivanjem pomoću tragača armature**

Objekt: **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O. POŽEGA**

Datum izvještaja: **01.08.2014.**

Voditelj ispitivanja:


Karla Ille, dipl.ing.građ.



Voditelj laboratorija:

Goran Prpić, dipl.ing.građ.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-04

OPĆI PODACI

NARUČITELJ:

PRIMUM MOBILE d.o.o., Dotrščina 34, HR – 10000 Zagreb

GRADILIŠTE/PROJEKT:

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA KOTLOVNICE ZA
IZGRADNJU ELEKTRANE NA BIOMASU SPIN VALIS
INTERNACIONAL 1525 KW DIO K.Č.BR. 4527/5 I 4536, K.O.
POŽEGA

KONSTRUKCIJSKI DIO:

Stupovi, grede, stropna ploča prizemlja

REZULTATI ISPITIVANJA

METODA ISPITIVANJA:

Određivanje debljine zaštitnog sloja betona

MJESTO ISPITIVANJA:

KOTLOVNICA, SPIN VALIS d.d. POŽEGA

DATUM IZRADE UZORKA:

Poznato naručitelju

DATUM ISPITIVANJA:

29.07.2014.

STAROST UZORKA:

Poznato naručitelju

NJEGOVANJE I KONDICIONIRANJE:

U uvjetima konstrukcije

OPIS PODLOGE:

Ispitivanje provedeno na ravnoj površini.

ISPITNA OPREMA:

Bušilica za valjke (j.o. 029), uređaj za pull-off (j.o. 030), alati
za pull-off Ø50/30 mm - Al (j.o. 0311-20), pomično mjerilo
(j.o. 016)

NAPOMENA:

Ispitivanje provedeno na konstrukciji, ispitne pozicije dane
u prilogu

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-04

OZNAKA UZORKA		DEBLJINA ZAŠTITNOG SLOJA (mm)	NAPOMENA
Geoexpert-IGM	Naručitelja		
PRIZEMLJE			
DS-2907141-1	1	37	STUP U SJECIŠTU OSI “E” I “1” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-2	2	36	STUP U SJECIŠTU OSI “E” I “1” (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-3	3	31	STUP U SJECIŠTU OSI “D” I “1” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-4	4	30	STUP U SJECIŠTU OSI “D” I “1” (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-5	5	32	STUP U SJECIŠTU OSI “C” I “1” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-6	6	30	STUP U SJECIŠTU OSI “C” I “1” (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-7	7	38	STUP U SJECIŠTU OSI “A” I “1” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-8	8	34	STUP U SJECIŠTU OSI “A” I “1” (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-9	9	27	STUP U SJECIŠTU OSI “A” I “4” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-10	10	24	STUP U SJECIŠTU OSI “A” I “4” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-11	11	36	GREDA U OSI “4” IZMEĐU OSI “B” I “C”
DS-2907141-12	12	34	GREDA U OSI “4” IZMEĐU OSI “B” I “C”
DS-2907141-13	13	38	STUP U SJECIŠTU OSI “E” I “4” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-14	14	36	STUP U SJECIŠTU OSI “E” I “4” (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-15	15	36	STUP U SJECIŠTU OSI “E” I “2” (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-16	16	34	STUP U SJECIŠTU OSI “E” I “2” (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-17	17	22	STUP U SJECIŠTU OSI “D” I “2” (RAZDJELNA ARMATURA)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

Umnožavanje ovog izvještaja ili njegovog dijela nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja laboratorija.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-04

OZNAKA UZORKA		DEBLJINA ZAŠTITNOG SLOJA (mm)	NAPOMENA
Geoexpert-IGM	Naručitelj		
DS-2907141-18	18	25	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "2" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-19	19	38	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "3" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-20	20	37	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-21	21	27	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "2" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-22	22	39	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "2" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-23	23	38	GREDA U OSI "1" IZMEĐU OSI "C" I "D" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-24	24	16	GREDA U OSI "1" IZMEĐU OSI "C" I "D" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-25	25	29	GREDA U OSI "A" IZMEĐU OSI "2" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-26	26	32	GREDA U OSI "A" IZMEĐU OSI "2" I "3" (GLAVNA ARMATURA)
KAT			
DS-2907141-27	27	24	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-28	28	15	STUP U SJECIŠTU OSI "D" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-29	29	26	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-30	30	17	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-31	31	18	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "1" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-32	32	40	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-33	33	40	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "2" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-34	34	30	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "2" (RAZDJELNA ARMATURA)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

Umnožavanje ovog Izvještaja ili njegovog dijela nije dozvoljeno bez pismenog odobrenja laboratorija.

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. LI-29.07.14-01-04

OZNAKA UZORKA		DEBLJINA ZAŠTITNOG SLOJA (mm)	NAPOMENA
Geoexpert-IGM	Naručitelja		
DS-2907141-35	35	19	PODNA PLOČA KATA IZMEĐU OSI "C-D" I "1-2"
DS-2907141-36	36	12	PODNA PLOČA KATA IZMEĐU OSI "C-D" I "2-3"
DS-2907141-37	37	16	PODNA PLOČA KATA IZMEĐU OSI "C-D" I "3-4"
DS-2907141-38	38	40	GREDA IZNAD STUBIŠTA
DS-2907141-39	39	22	GREDA IZNAD STUBIŠTA
DS-2907141-40	40	43	GREDA U OSI "2" IZMEĐU OSI "C" I "D"
DS-2907141-41	41	19	GREDA U OSI "2" IZMEĐU OSI "C" I "D"
DS-2907141-42	42	38	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "3" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-43	43	30	STUP U SJECIŠTU OSI "A" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-44	44	24	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "4" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-45	45	12	STUP U SJECIŠTU OSI "B" I "4" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-46	46	20	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "4" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-47	47	35	STUP U SJECIŠTU OSI "C" I "4" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-48	48	33	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "3" (GLAVNA ARMATURA)
DS-2907141-49	49	20	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "3" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-50	50	38	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "1" (RAZDJELNA ARMATURA)
DS-2907141-51	51	42	STUP U SJECIŠTU OSI "E" I "1" (GLAVNA ARMATURA)

- Kraj izvještaja o ispitivanju -