



IZVEŠTAJ - br. / REPORT No. 017/2021

O ISPITIVANJU REBBOX sistema skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm

of testing REBBOX system concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm

Naručilac ispitivanja / Investitor <i>Client</i>	INVESTMONT DOO Beograd-Zemun / INVESTMONT LTD Belgrade-Zemun Zadrugarska 30 11080 ZEMUN - BELGRADE
Predmet ispitivanja <i>Scope of testing</i>	Ispitivanje REBBOX sistema skrivenih armaturnih nastavaka sa armaturom prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm <i>Testing of REBBOX system concealed reinforcement fitting extension with bars diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm</i>
Broj ugovora / ponude <i>Contract / Offer No.</i>	Ponuda br. / Offer No. 132398/2-21 dated October 12 th , 2021 132398/3-21 dated October 14 th , 2021

Izveštaj odobrio / Report approved by:

Tehnički rukovodilac Laboratorije /
Technical manager of the Laboratory

Associate prof. Zoran Misković, PhD, CEng

MANAGER of the INSTITUTE
FOR MATERIALS AND STRUCTURES

Associate prof. Branko Milosavljević, PhD, CEng.

DEAN of the FACULTY
OF CIVIL ENGINEERING



Prof. Vladan Kuzmanović, PhD, CEng.



SADRŽAJ		CONTENTS	
NASLOVNA STRANA.....	1	FRONT PAGE	1
SADRŽAJ.....	2	CONTENT	2
POTVRDA.....	3	PROOF OF COMPETENCY.....	3
IZVEŠTAJ.....	4	REPORT.....	4
1. Opšti podaci.....	4	1. General data.....	4
2. Opis konstrukcije.....	5	2. Description of structure.....	5
3. Program ispitivanja.....	6	3. Program of testing.....	6
4. Probno opterećenje.....	7	4. Test load.....	7
5. Merna mesta i instrumenti..	7	5. Test points and instruments....	7
6. Analiza rezultata ispitivanja	8	6. Analysis of test results.....	8
7. Zaključak.....	17	7. Conclusion.....	17
SPISAK PRILOGA.....	19	LIST OF APPENDIXES.....	19
Prilog/Appendix 1: Dispozicija konstrukcije / <i>General layout of structure... str./pp 1 - 4</i>			
Prilog/Appendix 2: Program ispitivanja, merna mesta i probno opterećenje / <i>Program of testing, Test points and Test Load.....str./pp 1 – 3</i>			
Prilog/Appendix 3: Rezultati merenja i analiza / <i>Test results and analyses.. str./pp 1 – 9</i>			
Prilog/Appendix 4: Kontrolni proračun / <i>Verification computation.....str./pp 1 – 2</i>			
Prilog/Appendix 5: Fotodokumentacija / <i>Photo documentation.....str./pp 1–11</i>			



Na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik Republike Srbije", br. 72/09, 64/10-ispravka, 24/11, 121/12, 423-US, 50/2013-YC, 98/2013-YC, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - dr. zakon, 9/20 i 52/21) izdaje se / *Based on the Law for planning and construction ("Official Gazette of the Republic of Serbia", no. 72/09, 64/10-correction, 24/11, 121/12, 423-US, 50/2013-US, 98/2013-US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – and other laws, 9/20 and 52/21) issue*

P O T V R D A / P R O O F

Da su saradnici Instituta za materijale i konstrukcije, zaposleni na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu / *Staff of the Institute for Materials and Structures, employees of the Faculty Civil Engineering of the University of Belgrade*

Odgovorni nosilac zadatka:

Responsible engineer: Zoran Mišković, PhD, CEng.

Izvršioi ispitivanja

Test performed by: Zoran Mišković, PhD, CEng.

Siniša Savatović, MEng, CEng.

Analiza i zaključak:

Analysis and conclusion: Zoran Mišković, PhD, CEng.

izradili TEHNIČKU DOKUMENTACIJU pod nazivom / *completed Technical Documentation titled:*

I Z V E Š T A J - br. / R E P O R T No. 017/2021

O ISPITIVANJU REBBOX sistema

skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm

of testing REBBOX system

concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm

Navedena dokumentacija je izrađena u skladu sa zahtevom Naručioca i odredbama pomenutog Zakona. Gore potpisani potvrđuju da su sve aktivnosti na izradi predmetne dokumentacije sprovedeni nepristrasno i prema pravilima struke, bez ikakvih komercijalnih, finansijskih ili drugih pritisaka, koji bi mogli uticati na njihovo tehničko odlučivanje. Sve informacije dobijene tokom izvršenja aktivnosti smatraju se poverljivim, vlasništvom korisnika i poslovnim tajnom. / *The mentioned documentation was prepared in accordance with the request of the Client and the provisions of the mentioned Law. The undersigned confirm that all activities on the preparation of the subject documentation were carried out impartially and according to the rules of the profession, without any commercial, financial or other pressures, which could influence their technical decision-making. All information obtained during the execution of the activity is considered confidential, user property and business secret.*

**M A N A G E R of the INSTITUTE
FOR MATERIALS AND STRUCTURES**

Belgrade, May 2022.

Associate prof. Branko Milosavljević, PhD, CEng.

**DEAN of the FACULTY
OF CIVIL ENGINEERING**

Prof. Vjadan Kuzmanović, PhD, CEng.





Konačno, shodno sprovedenim ispitivanjima uzoraka, analizi rezultata, kao i pregledom izveštaja o prethodnim ispitivanjima utvrđeno je da *skriveni armaturni nastavci REBBOX sistema*

- *Art.no. 209913* - skriveni armaturni nastavak 8 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø8
- *Art.no. 200233* - skriveni armaturni nastavak 10 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø10
- *Art.no. 209926* - skriveni armaturni nastavak 12 / 150 / 120 / 170 mm sa armaturom Ø12
- *Art.no. 200612* - skriveni armaturni nastavak 14 / 150 / 170 / 170 mm sa armaturom Ø14

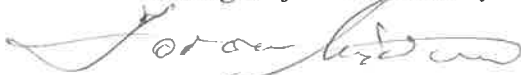
odgovaraju nameni i adekvatni su za primenu u izvođenju građevinskih konstrukcija visokogradnje.

Finally, in accordance with the conducted tests of samples, analysis of results, as well as review of reports on previous tests, it was determined that *concealed reinforcement extensions of the REBBOX system*

- *Art.no. 209913* - concealed reinforcement extension 8/150/120/150 mm with bars Ø8;
- *Art.no. 200233* - concealed reinforcement extension 10/150/120/150 mm with bars Ø10;
- *Art.no. 209926* - concealed reinforcement extension 12/150/120/170 mm with bars Ø12;
- *Art.no. 200612* - concealed reinforcement extension 14/150/170/170 mm with bars Ø14.

are suitable for the purpose and are adequate for use for application in building constructions.

Izveštaj odobrio / *Report approved by:*
Tehnički rukovodilac Laboratorije /
Technical manager of the Laboratory


Zoran Mišković, PhD, CEng.

S T A V I O / *P R E P A R E D* by:


Zoran Mišković, PhD, CEng.

KRAJ IZVEŠTAJA / *END OF THE REPORT*

IZVEŠTAJ sadrži 5 (pet) Priloga / *The REPORT includes 5 (five) Appendixes*

Izveštaj se može umnožavati samo u celosti, a pojedini delovi samo uz odobrenje Laboratorije za konstrukcije Instituta za materijale i konstrukcije Građevinskog fakulteta /

The Report can be reproduced in integrally, and parts with permiton of the Laboratory for structure of the Insitute for Materials and Structures of the faculty of Civil Engineering University of Belgrade



IZVEŠTAJ - br. / *R E P O R T* No. 017/2021

O ISPITIVANJU *REBBOX* sistema skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm

of testing REBBOX system concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm

Naručilac ispitivanja / Investitor <i>Client</i>	INVESTMONT DOO Beograd-Zemun INVESTMONT LTD Belgrade-Zemun Zadrugarska 30 11080 ZEMUN - BELGRADE
Predmet ispitivanja <i>Scope of testing</i>	Ispitivanje <i>REBBOX</i> sistema skrivenih armaturnih nastavaka sa armaturom prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm <i>Testing of REBBOX system concealed reinforcement fitting extension with bars diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm</i>
Broj ugovora / ponude <i>Contract / Offer No.</i>	Ponuda br. / <i>Offer No.</i> 132398/2-21 dated October 12 th , 2021 132398/3-21 dated October 14 th , 2021

Izveštaj odobrio / *Report approved by:*

Tehnički rukovodilac Laboratorije /
Technical manager of the Laboratory

Associate prof. Zoran Mišković, PhD, CEng

M A N A G E R of the INSTITUTE
FOR MATERIALS AND STRUCTURES

Associate prof. Branko Milosavljević, PhD, CEng.

DEAN of the FACULTY
OF CIVIL ENGINEERING

Prof. Vladan Kuzmanović, PhD, CEng.



S A D R Ž A J		C O N T E N T S	
NASLOVNA STRANA.....	1	FRONT PAGE	1
SADRŽAJ.....	2	CONTENT	2
POTVRDA.....	3	PROOF OF COMPETENCY.....	3
IZVEŠTAJ.....	4	REPORT.....	4
1. Opšti podaci.....	4	1. General data.....	4
2. Opis konstrukcije.....	5	2. Description of structure.....	5
3. Program ispitivanja.....	6	3. Program of testing.....	6
4. Probno opterećenje.....	7	4. Test load.....	7
5. Merna mesta i instrumenti..	7	5. Test points and instruments....	7
6. Analiza rezultata ispitivanja	8	6. Analysis of test results.....	8
7. Zaključak.....	17	7. Conclusion.....	17
SPISAK PRILOGA.....	19	LIST OF APPENDIXES.....	19
Prilog/Appendix 1: Dispozicija konstrukcije / <i>General layout of structure....str./pp</i> 1 - 4			
Prilog/Appendix 2: Program ispitivanja, merna mesta i probno opterećenje / <i>Program of testing, Test points and Test Load.....str./pp</i> 1 – 3			
Prilog/Appendix 3: Rezultati merenja i analiza / <i>Test results and analyses...str./pp</i> 1 – 9			
Prilog/Appendix 4: Kontrolni proračun / <i>Verification computation.....str./pp</i> 1 – 2			
Prilog/Appendix 5: Fotodokumentacija / <i>Photo documentation.....str./pp</i> 1–11			



Na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik Republike Srbije", br. 72/09, 64/10-ispravka, 24/11, 121/12, 423-US, 50/2013-YC, 98/2013-YC, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - dr. zakon, 9/20 i 52/21) izdaje se / *Based on the Law for planning and construction ("Official Gazette of the Republic of Serbia", no. 72/09, 64/10-correction, 24/11, 121/12, 423-US, 50/2013-US, 98/2013-US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – and other laws, 9/20 and 52/21) issue*

P O T V R D A / P R O O F

Da su saradnici Instituta za materijale i konstrukcije, zaposleni na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu / *Staff of the Institute for Materials and Structures, employees of the Faculty Civil Engineering of the University of Belgrade*

Odgovorni nosilac zadatka:

Responsible engineer: Zoran Mišković, PhD, CEng. _____

Izvršio ci ispitivanja

Test performed by: Zoran Mišković, PhD, CEng. _____

Siniša Savatović, MEng, CEng. _____

Analiza i zaključak:

Analysis and conclusion: Zoran Mišković, PhD, CEng. _____

izradili TEHNIČKU DOKUMENTACIJU pod nazivom / *completed Technical Documentation titled:*

I Z V E Š T A J - br. / R E P O R T No. 017/2021
O ISPITIVANJU REBBOX sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm
of testing REBBOX system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm

Navedena dokumentacija je izrađena u skladu sa zahtevom Naručioca i odredbama pomenutog Zakona. Gore potpisani potvrđuju da su sve aktivnosti na izradi predmetne dokumentacije sprovedeni nepristrasno i prema pravilima struke, bez ikakvih komercijalnih, finansijskih ili drugih pritisa, koji bi mogli uticati na njihovo tehničko odlučivanje. Sve informacije dobijene tokom izvršenja aktivnosti smatraju se poverljivim, vlasništvom korisnika i poslovnom tajnom. / *The mentioned documentation was prepared in accordance with the request of the Client and the provisions of the mentioned Law. The undersigned confirm that all activities on the preparation of the subject documentation were carried out impartially and according to the rules of the profession, without any commercial, financial or other pressures, which could influence their technical decision-making. All information obtained during the execution of the activity is considered confidential, user property and business secret.*

**M A N A G E R of the INSTITUTE
FOR MATERIALS AND STRUCTURES**

Belgrade, May 2022.

Associate prof. Branko Milosavljević, PhD, CEng.

**DEAN of the FACULTY
OF CIVIL ENGINEERING**

Prof. Vladan Kuzmanović, PhD, CEng.



I Z V E Š T A J

1. OPŠTI PODACI

Ispitivanje **skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm REBBOX sistema** izvršeno je na osnovu Ponude zavedene na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu pod br. 132398/2-21 od 12.10.2021. god. i *Korigovane Ponude* zavedene pod br. 132398/3-21 od 14.10.2021. god. sa Naručiocem *INVESTMONT DOO Beograd-Zemun*.

Predmet ispitivanja, shodno zahtevu Naručioca, su armaturni nastavci:

- Art.no. 209913 - skriveni armaturni nastavak 8 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø8;
- Art.no. 200233 - skriveni armaturni nastavak 10 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø10;
- Art.no. 209926 - skriveni armaturni nastavak 12 / 150 / 120 / 170 mm sa armaturom Ø12;
- Art.no. 200612 - skriveni armaturni nastavak 14 / 150 / 170 / 170 mm sa armaturom Ø14.

Naručilac je dostavio tehničku dokumentaciju predmetnih armaturnih veza i izvršio ugrađivanje po 2 (dva) uzorka od svakog tipa u AB zid izrađen na poligonu u Sremskoj Mitrovici.

Priprema za ispitivanje, otvaranje armaturnih nastavaka, ispravljanje po dve gornje armature, E-krajnja i M-srednja, kao i narezivanje odgovarajućih navoja, izvršeno je 02.03.2022.

Ispitivanje, koje je obavljeno 03.-04. 03.2022.god., sproveda je *Laboratorija za konstrukcije* u okviru Instituta za materijale i konstrukcije Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

R E P O R T

1. GENERAL DATA

Testing of **REBBOX system concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm** performed base on the Offer with number 1323398/2-21 October 12th, 2021 at the Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade and *Corrected Offer* with number 132398/3-21 dated October 14th, 2021 with the Client *INVESTMONT LTD Belgrade-Zemun*.

The subject of testing, in accordance with the request of the Client, are reinforcement extensions:

- Art.no. 209913 - concealed reinforcement extension 8/150/120/150 mm with bars Ø8;
- Art.no. 200233 - concealed reinforcement extension 10/150/120/150 mm with bars Ø10;
- Art.no. 209926 - concealed reinforcement extension 12/150/120/170 mm with bars Ø12;
- Art.no. 200612 - concealed reinforcement extension 14/150/170/170 mm with bars Ø14.

The Client submitted the technical documentation of the reinforcement connections and installed 2 (two) samples of each type in the RC wall made on the polygon in Sremska Mitrovica.

Preparation for testing, opening of reinforcement extensions, straightening of the two upper fittings, *E-end* and *M-middle*, as well as cutting the appropriate threads, was performed on March 2, 2022.

Testing, which was performed on March 3–4, 2022, conducted by the *Laboratory for Structures* within the Institute of Materials and Structures of the Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade.



2. OPIS KONSTRUKCIJE

Armaturni nastavci namenjeni su za ugradnju u zidovima / pločama AB konstrukcija, u cilju ubrzanja izgradnje objekata.

Nakon izvođenja elemenata u kojima su ugrađeni armaturni nastavci, vrši se ispravljavanje armature nastavka, a u cilju preklapanja sa armaturom elemenata koji se naknadno izvode (AB ploče međuspratnih konstrukcija, stepeništa i dr.).

U armaturnim nastavcima ugrađena je rebrasta armatura kvaliteta B500B u obliku ćiriličnog slova Π (tzv. Π -ovke postavljene u horizontalnom položaju) čime se praktično formiraju uzengije koje ostaju ubetonirane u elemente koji se prvo izvode, sa povijenim krajevima u gornjoj i donjoj zoni elemenata koji se naknadno izvode. Dužine povijenih krajeva armaturnih nastavaka, kao i širina ubetoniranog dela armature, zavise od prečnika armature i debljine elementa u kojima su ugrađeni nastavci. Povijena armatura ostaje u formarnoj 'niši' u prvo-izvedenom elementu (zidu) dubine cca 5cm, pri čemu je sprečeno prodiranje betona zaštitom povijene armature limom (formira se odgovarajuća kutija/obloga nastavka).

Nakon izvođenja elemenata u kojima su nastavci ugrađeni, vrši se otvaranje kutije nastavka, ispravljavanje armature i preklapanje sa armaturom elemenata koji se naknadno izvode.

Moguće su različite konfiguracije armaturnih nastavaka, a kako je prikazano u Katalogu proizvođača. Standardne konfiguracije armaturnih nastavaka prikazane su u Prilogu-1.

Za potrebe ispitivanja izrađen je AB zid debljine $d=25\text{cm}$ u koji su ugrađeni armaturni nastavci od betona kvaliteta C30/37 (MB30), a kako je prikazano u Prilogu-1: Dispozicija konstrukcije, slika 1.

2. DESCRIPTION OF STRUCTURE

Reinforcing extension fittings are intended for installation in walls / slabs of RC struct., in order to speed up the construction of buildings.

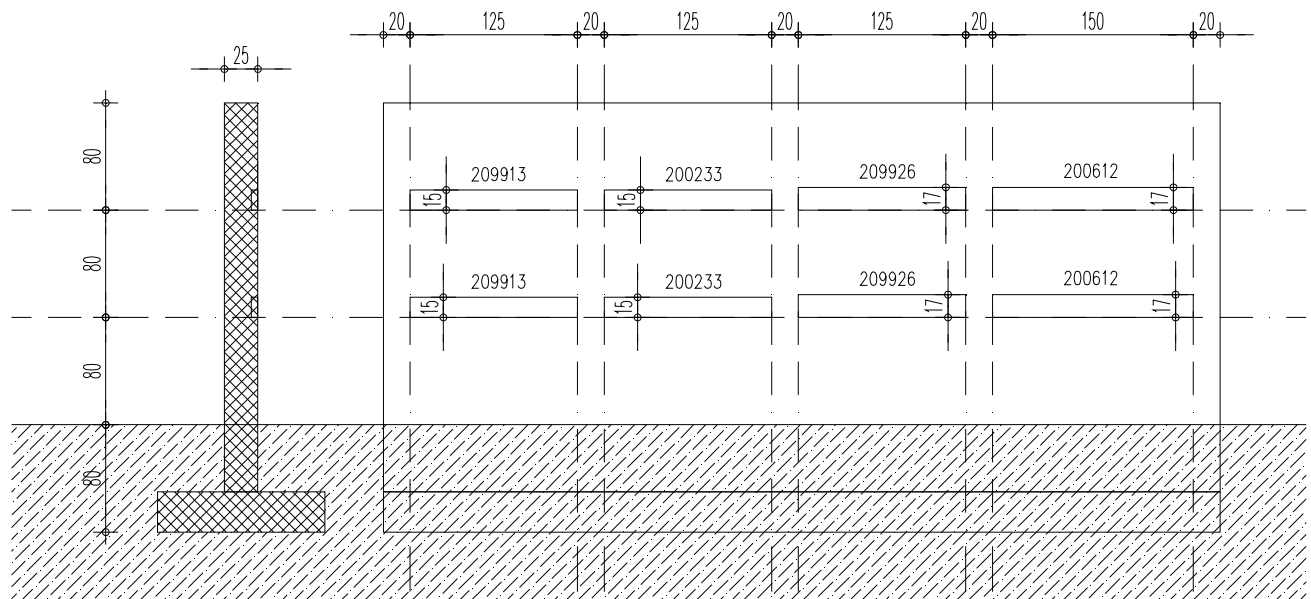
After performing the elements in which the reinforcement extensions are installed, the bars are unbended, in order to overlap with the reinforcement of the elements that are subsequently performed (AB slabs, stairs, etc.).

In the reinforcement extensions are reinforcement of B500B quality is installed in the shape of the Cyrillic letter Π (so-called Π -shape reinforcement placed in a horizontal position), which practically forms stirrups that remain in concrete into the elements that are first performed, with bended ends in the upper and lower zone of elements which subsequently erected. The lengths of the bent ends of the reinforcement extensions, as well as the width of the concreted part of the reinforcement, depend on the diameter of the reinforcement and the thickness of the element where extensions are installed. The bent reinforcement remains in 'space' in the first-erected element (wall) about 5 cm deep, preventing the penetration of concrete by protecting the bent reinforcement with metal sheet (a suitable box is formed).

After erection of elements in which the extensions are installed, the box is opened and the reinforcement unbended that are subsequently performed is overlapped with the reinforcement.

Different configurations of reinforcement extensions are possible, as shown in the Manufacturer's Catalog. Standard configurations of reinforcement extensions are shown in Appendix-1.

For the purposes of testing, an AB wall with a thickness of $d = 25 \text{ cm}$ was made, in which reinforced concrete extensions of C30 / 37 quality (MB30) were installed, as shown in Appendix-1: Disposition of the structure, Figure 1.



Slika 1: Dispozicija konstrukcije sa ugrađenim uzorcima armaturnih nastavaka
Figure 1: Layout of structure with bilt-in concealed reinforcement fitting extension

3. PROGRAM ISPITIVANJA

Program ispitivanja armaturnih nastavaka izvršeno je apliciranjem opterećenja u pravcu ose ispravljene gornje armature nastavka. Na svakom pojedinačnom uzorku izvršeno je ispitivanje 2 armaturne šipke, *E-krajnje* armature u nastavku i *M-srednje* šipke u srednjoj zoni nastavka, a koje su nakon otvaranja skrivenog armaturnog nastavka ispravljene i narezan je odgovarajući navoji na dužini cca 150mm.

3.1 Merna mesta i instrumenti

Prilikom ispitivanja vršeno je:

- Merenje 50% aplicirane sile na gornjoj armaturi nastavka dinamometrom *U2B* opsega 50kN;
- Merenje pomeranja/izduženja elektronskim meračem pomeranja *WA100* opsega 100mm.

Akvizicija podataka vršena je elektronskim sistemom *MGCplus* sa frekvencijom uzorkovanja $f_s=1\text{Hz}$.

Svi primenjeni instrumenti, kao i akvizicioni sistem, su proizvođača *HBM – Hottinger Baldwin Messtechnik*.

3. PROGRAM OF TESTING

The test program of reinforcement extensions was performed by applying a load in the direction of the axis of the corrected upper reinforcement of the extension. On each individual sample, 2 reinforcing bars, *E-end* reinforcement and *M-middle* bar in the middle zone of the extension, which were unbent after opening the reinforcement extension and appropriate threads were cut to a length of approx. 150 mm.

3.1 Test points and instruments

During testing was performed:




- Measurement of 50% of the applied force on the upper bar of the extension with a *U2B* dynamometer with the range of 50kN;
- Displacement / elongation measurement with electronic displacement meter (*LVDT*) *WA100* range 100mm.

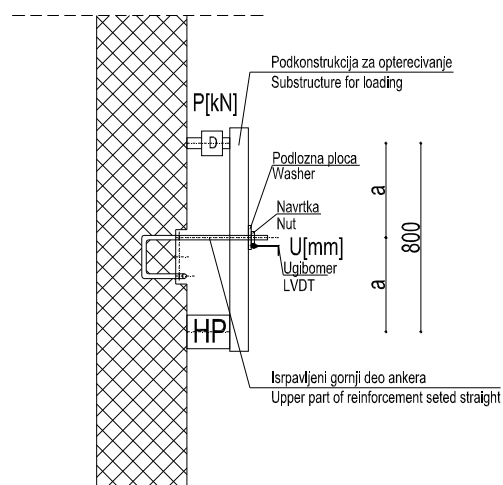
Data acquisition was performed with the electronic system *MGCplus* with sampling frequency $f_s = 1\text{Hz}$.

All instruments used, as well as the acquisition system, are manufactured by *HBM - Hottinger Baldwin Messtechnik*.

<p>3.2 Analiza rezultata ispitivanja</p> <p>Na osnovu sprovedenih ispitivanja utvrdiće se da li dolazi do izvlačenja armaturnih šipki nastavka na kojima je aplicirano opterećenje, a isto će biti poređeno sa procenjenim nivoom sila pri kojima dolazi do plastifikacije, na osnovu čega će se izvesti odgovarajući zaključak.</p>	<p>3.2 Analysis of test results</p> <p>Based on the conducted tests will be determined whether the reinforcement bars of the reinforcement extensions on which the load is applied are pulled out, and the same will be compared with the estimated load level at which yielding occurs, and the appropriate conclusion will be reported.</p>
<p>4. PROBNO OPTEREĆENJE</p> <p>Protokol opterećenja definisan je na osnovu maksimalnog nivoa opterećenja na osnovu procene sile na granici tečenja za redukovani poprečni presek nakon narezivanja navoja na armaturnim šipkama koje su predmet ispitivanja.</p> <p>Opterećenje je aplicirano u 5(pet) približno istih inkremenata, do dostizanja maksimalnog nivoa opterećenja ili do registrovanja velikih deformacija koje odgovaraju dostizanju nivoa tečenja armature na koje je aplicirana sila tokom ispitivanja.</p>	<p>4. TEST LOAD</p> <p>The load protocol is defined on the basis of the maximum load level based on estimated force at the yield strength for the reduced cross section after threading on the reinforcing bars that are the subject of the test.</p> <p>The load was applied in 5 (five) approximately the same increments, until the maximum load level was reached or large deformations were recorded, which correspond to the level of yielding of material of bar of reinforcement extension during the test.</p>
<p>5. MERN A MESTA I INSTRUMENTI</p> <p>Shodno Programu ispitivanja, a kako je prikazano na Slici 2, vršeno je merenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% aplicirane sile – $P_{dyn}[kN]$, i • Pomeranje/izduženje $U[mm]$. 	<p>5. TEST POINTS AND INSTRUMENTS</p> <p>According to the Test Program, as it is shown in Fig-2 were conducted measurement of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% of applied force - $P_{dyn} [kN]$, and • Displacement /elongation $U [mm]$.

LEGENDA / LEGEND:

	Dinamometar za merenje sile Dynamometer / force gage
	Hidraulicna presa za apliciranje opterećenja Hydraulic cylinder
	Elektronski merac pomeranja / Ugibomer LVDT - device for displacement measurement
$P[kN]$	Mereno 50% aplicirane sile Measured 50% of applied force
$U[mm]$	Mereno pomeranje / izduženje Measured displacement / extension



Slika 2: Merna mesta tokom ispitivanja skrivenih armaturnih nastavaka
Figure 2: Test points during testing of concealed reinforcement fitting extension



Shodno Programu ispitivanja, a kako je prikazano na Slici 2, merenja su vršena:

- Sile - P_{dyn} [kN] dinamometrom *U2B-50kN*, i
- Pomeranja/izduženja - U [mm] elektronskim uigbomerom *WA100*.

Tokom ispitivanja vršena je automatska akvizicija podataka 20-bitnim mernim sistemom *MGCplus*.

Svi primenjeni instrumenti, kao i akvizicioni sistem, su proizvođača *HBM – Hottinger Baldwin Messtechnik*.

According to the Test Program, as it is shown in Fig-2 were conducted measurement bz:

- Force - P_{dyn} [kN] using force transducer *U2B-50kN*, and
- Displacement /elongation U [mm] using *LVDT WA100*.

During the test, automatic data acquisition was performed with a *20-bit* measuring system *MGCplus*.

All instruments used, as well as the acquisition system, are manufactured by *HBM - Hottinger Baldwin Messtechnik*.

6. ANALIZA REZULTATA ISPITIVANJA

Nakon sprovedenih ispitivanja izvršena je detaljna analiza rezultata, i odgovora pojedinačnih, ispitivanih, armaturnih šipki armaturnih nastavaka koji su bili predmet ispitivanja.

Detaljni zapisnici registrovanih pomeranja u zavisnosti od apliciranog opterećenja tokom ispitivanja, a tokom faza ispitivanja, prikazani su u Prilogu-3 ovog Izveštaja.

Takođe, u istom Prilogu-3 prikazani su odgovarajući komparativni dijagrami odgovora ispitivanih armaturnih profila na uzorcima koji su bili predmet ispitivanja. Pored navedenog, na istim dijagramima su prikazani i odgovarajući nivoi procenjenog opterećenja pri kojem se realizuje plastifikacija shodno proceni datoj odgovarajućem Kontrolnom proračunu – Prilogu-4.

S obzirom na činjenicu da je od svakog tipa armaturne veze ispitivana po 2 uzorka, isti su označeni sa *A/B*, respektivno za uzorak-1 odnosno uzorak-2 odgovarajućeg tipa. Takođe, rezultati se prikazuju za *E-krajnju* i *M-srednju* armaturu koje su ispitivane na svakom uzorku od svakog tipa.

Konačno, registrovana pomeranja su posledica ispravljanja odgovarajuće armature, kao i izduženja iste.

6. ANALYSIS OF TEST RESULTS

After conducted tests, a detailed analysis of the results and responses of individual, tested, reinforcing bars of reinforcement extensions that were the subject of the test was performed.

Detailed records of registered displacements depending on the applied load during the test, test phases, are shown in Appendix-3 of this Report.

Also, in the same Appendix-3, the corresponding comparative diagrams of the responses of the tested reinforcement profiles of the samples that were the subject of the test are presented. In addition to the above, the same diagrams show the corresponding levels of the estimated load at which the yielding is realized, as estimated according to corresponding Control computation - Appendix-4.

Due to the fact that 2 samples of each type of armature connection were tested, they were marked with *A/B*, respectively for sample-1 and sample-2 of the appropriate type. Also, the results are presented for *E-end* and *M-middle* reinforcement which are tested on each sample of each type.

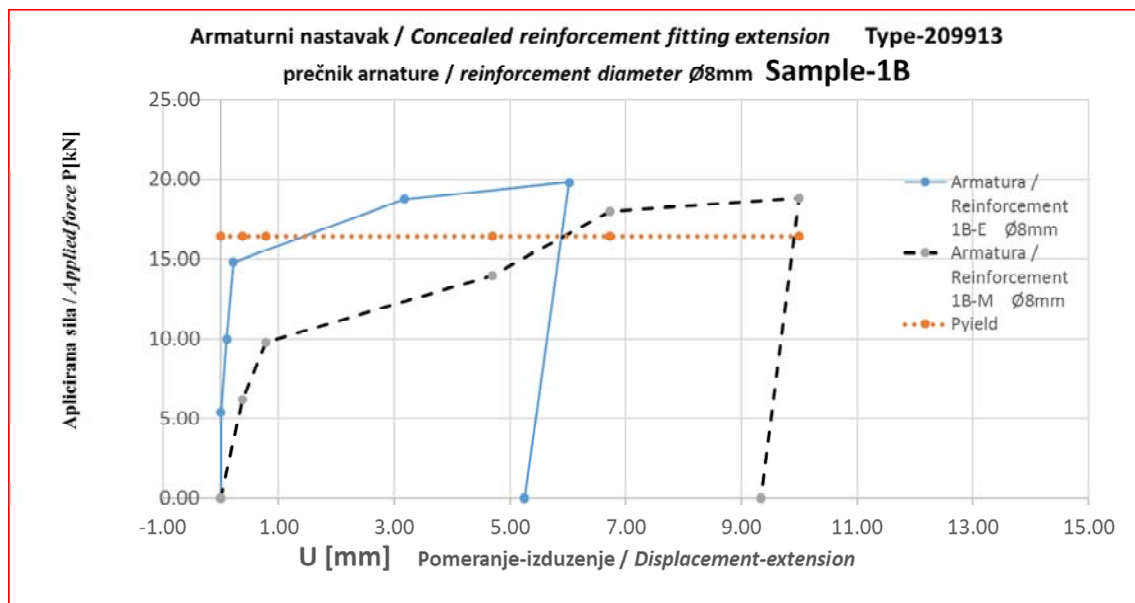
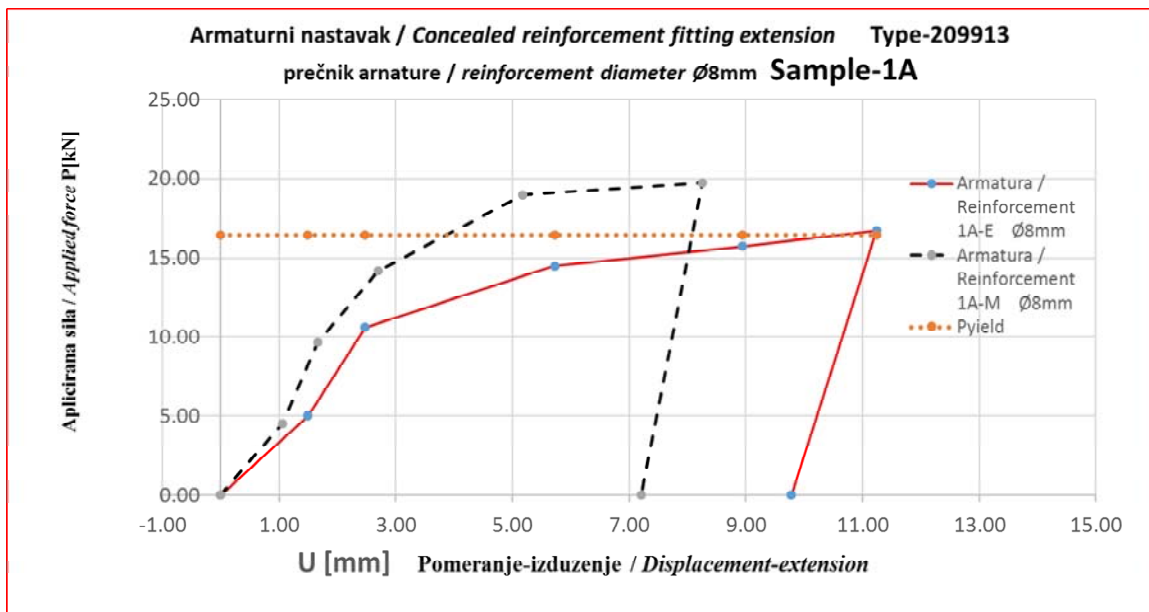
Finally, the recorded displacements are consequence of the unbent of the reinforcement bar, as well as it's elongation.

**6.1 Analiza rezultata ispitivanja uzoraka
art.no. 209913 sa armaturom Ø8mm**

Na slici 3 prikazani su dijagrami odgovora tokom ispitivanja uzoraka armaturnih veza art.no. 209913 sa armaturom Ø8mm, uzorak-1A i uzorak-1B.

**6.1 Analysis of test results of
art.no. 209913 with reinforcement Ø8mm**

Figure 3 shows the response diagrams during the testing of reinforcement connection samples art.no. 209913 with reinforcement Ø8mm, sample-1A and sample-1B.



Slika 3: Dijagrami odgovora tokom ispitivanja armaturnih profila na uzorcima 1A i 1B
Figure 3: Diagrams of responses during testing of reinforcing profiles of samples 1A and 1B



Shodno dijagramima registrovanih pomeranja/izvlačenja profila u zavisnosti od aplicirane sile prilikom ispitivanja uzoraka armaturnih nastavaka *art.no. 209913 sa armaturom $\varnothing 8\text{mm}$, uzorak-1A i uzorak-1B*, evidentno je:

- Prilikom apliciranja opterećenja na krajnji i srednji profil, *1A-E* i *1A-M*, kao i tokom ispitivanja na profilima *1B-E* i *1B-M*, nije došlo do izvlačenja istih iz zida u kome su armaturne veze ugrađene za potrebe ispitivanja, a za maksimalno aplicirano opterećenje veće od procenjenog nivoa dostizanja granice tečenja profila $P_{\text{YIELD}} = 16.41 \text{ kN}$.
- Ukupno realizovano pomeranje je posledica ne-idealno ispravljanja prethodno savijenog profila, kao i odgovarajućeg izduženja profila tokom opterećivanja.
- Nakon pregleda ispitivanih profila, ustanovljeno je da nije došlo do izvlačenja profila iz AB zida u kome su armaturni nastavci ugrađeni.

According to the diagrams of registered displacements / extractions of profiles depending on the applied force during testing samples of reinforcing extensions *art.no. 209913 with reinforcement $\varnothing 8\text{mm}$, sample-1A and sample-1B*, it is evident:

- During applying the load to the *end* and *middle* profile, *1A-E* and *1A-M*, as well as during testing on profiles *1B-E* and *1B-M*, they were not pulled out of the wall in which the reinforcement connections are installed for testing purposes for a maximum applied load greater than the estimated level of profile yield limit $P_{\text{YIELD}} = 16.41 \text{ kN}$.
- The total realized displacement is a consequence of non-ideal correction of the previously bent profile, as well as the corresponding elongation of the profile during loading.
- After inspecting the tested profiles, it was found that there was no extraction of the profile from the RC wall in which the reinforcement extensions were installed.

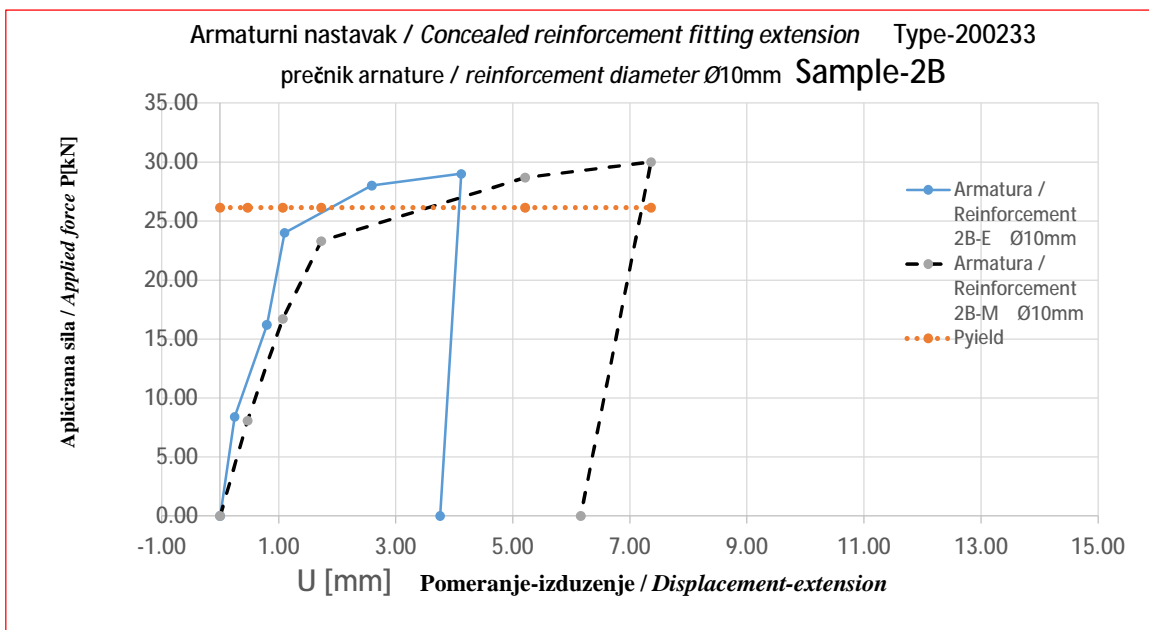
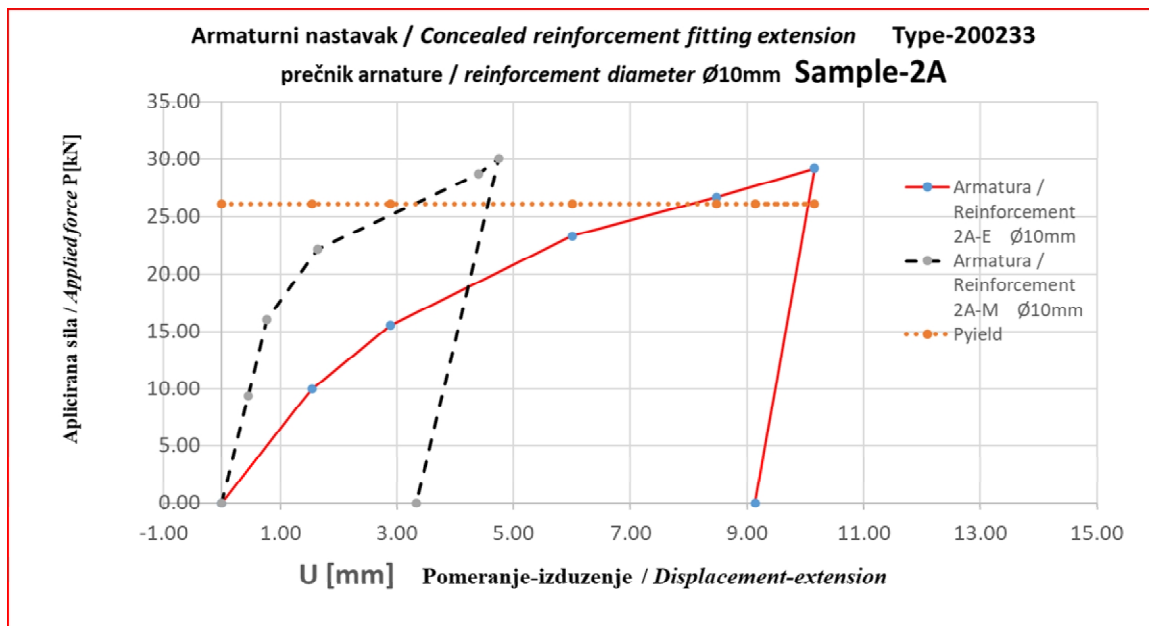


**6.2 Analiza rezultata ispitivanja uzoraka
art.no. 200233 sa armaturom $\varnothing 10\text{mm}$**

Na slici 4 prikazani su dijagrami odgovora tokom ispitivanja uzoraka armaturnih veza art.no. 200233 sa armaturom $\varnothing 10\text{mm}$, uzorak-2A i uzorak-2B.

**6.2 Analysis of test results of
art.no. 200233 with reinforcement $\varnothing 10\text{mm}$**

Figure 4 shows the response diagrams during the testing of reinforcement connection samples art.no. 200233 with reinforcement $\varnothing 10\text{mm}$, sample-2A and sample-2B.



Slika 4: Dijagrami odgovora tokom ispitivanja armaturnih profila na uzorcima 2A i 2B
Figure 4: Diagrams of responses during testing of reinforcing profiles of samples 2A and 2B



Shodno dijagramima registrovanih pomeranja/izvlačenja profila u zavisnosti od aplicirane sile prilikom ispitivanja uzoraka armaturnih nastavaka *art.no. 200233 sa armaturom $\varnothing 10\text{mm}$, uzorak-2A i uzorak-2B*, evidentno je:

- Prilikom apliciranja opterećenja na krajnji i srednji profil, *2A-E* i *2A-M*, kako i tokom ispitivanja na profilima *2B-E* i *2B-M*, nije došlo do izvlačenja istih iz zida u kome su armaturne veze ugrađene za potrebe ispitivanja, a za maksimalno aplicirano opterećenje veće od procenjenog nivoa dostizanja granice tečenja profila $P_{YIELD} = 26.13 \text{ kN}$.
- Ukupno realizovano pomeranje je posledica ne-idealno ispravljanja prethodno savijenog profila, kao i odgovarajućeg izduženja profila tokom opterećivanja.
- Nakon pregleda ispitivanih profila, ustanovljeno je da nije došlo do izvlačenja profila iz AB zida u kome su armaturni nastavci ugrađeni.

According to the diagrams of registered displacements / extractions of profiles depending on the applied force during testing samples of reinforcing extensions *art.no. 200233 with reinforcement $\varnothing 10\text{mm}$, sample-2A and sample-2B*, it is evident:

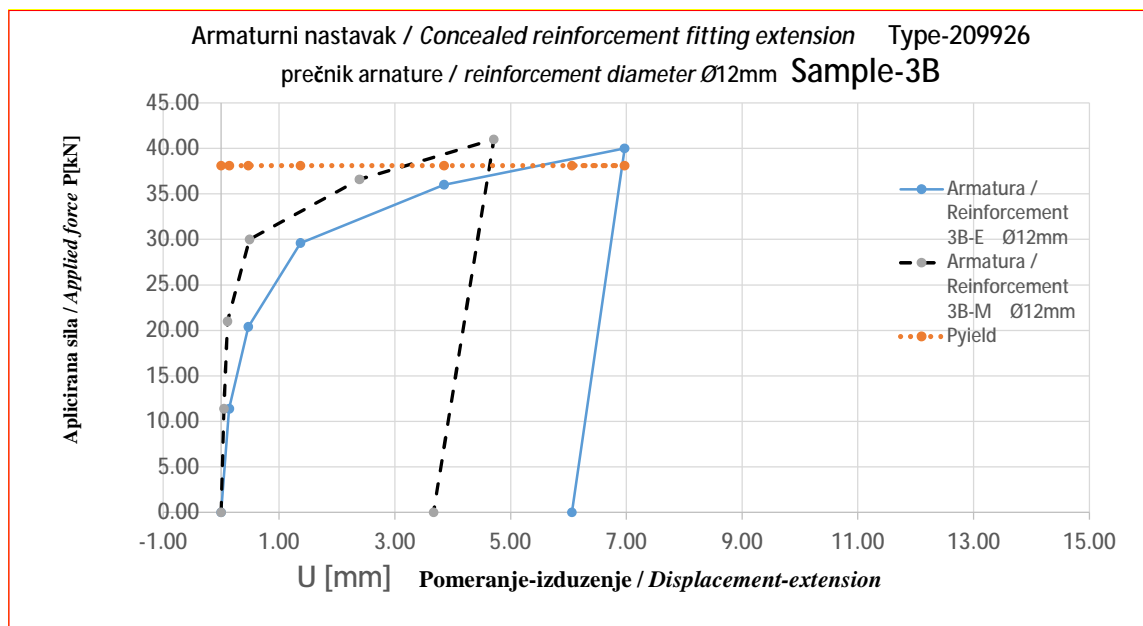
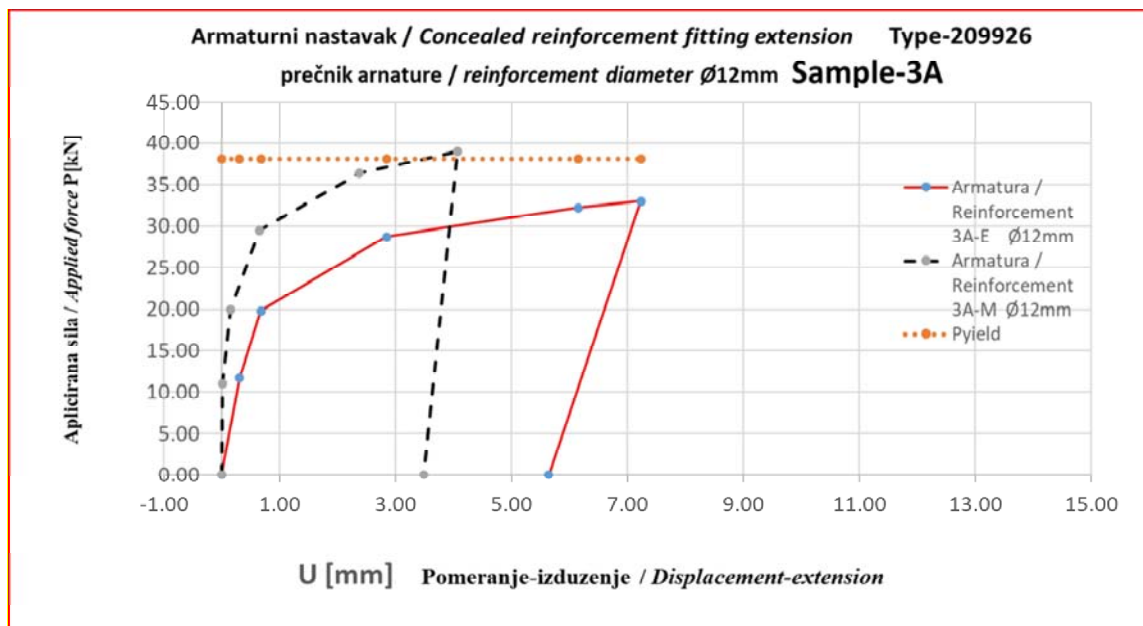
- During applying the load to the end and middle profile, *2A-E* and *2A-M*, as well as during testing on profiles *2B-E* and *2B-M*, they were not pulled out of the wall in which the reinforcement connections are installed for testing purposes for a maximum applied load greater than the estimated level of profile yield limit $P_{YIELD} = 26.13 \text{ kN}$.
- The total realized displacement is a consequence of non-ideal correction of the previously bent profile, as well as the corresponding elongation of the profile during loading.
- After inspecting the tested profiles, it was found that there was no extraction of the profile from the RC wall in which the reinforcement extensions were installed.

**6.3 Analiza rezultata ispitivanja uzoraka
art.no. 209926 sa armaturom Ø12mm**

Na slici 5 prikazani su dijagrami odgovora tokom ispitivanja uzoraka armaturnih veza art.no. 209926 sa armaturom Ø12mm, uzorak-3A i uzorak-3B.

**6.3 Analysis of test results of
art.no. 209926 with reinforcement Ø12mm**

Figure 5 shows the response diagrams during the testing of reinforcement connection samples art.no. 209926 with reinforcement Ø12mm, sample-3A and sample-3B.



Slika 5: Dijagrami odgovora tokom ispitivanja armaturnih profila na uzorcima 3A i 3B
Figure 5: Diagrams of responses during testing of reinforcing profiles of samples 3A and 3B



Shodno dijagramima registrovanih pomeranja/izvlačenja profila u zavisnosti od aplicirane sile prilikom ispitivanja uzoraka armaturnih nastavaka *art.no. 209926 sa armaturom $\varnothing 12\text{mm}$, uzorak-3A i uzorak-3B*, evidentno je:

- Prilikom apliciranja opterećenja na krajnji i srednji profil, *3A-E* i *3A-M*, kako i tokom ispitivanja na profilima *3B-E* i *3B-M*, nije došlo do izvlačenja istih iz zida u kome su armaturne veze ugrađene za potrebe ispitivanja, a za maksimalno aplicirano opterećenje blisko ili veće od procenjenog nivoa dostizanja granice tečenja profila $P_{\text{YIELD}} = 38.10 \text{ kN}$.
- Ukupno realizovano pomeranje je posledica ne-idealno ispravljanja prethodno savijenog profila, kao i odgovarajućeg izduženja profila tokom opterećivanja.
- Nakon pregleda ispitivanih profila, ustanovljeno je da nije došlo do izvlačenja profila iz AB zida u kome su armaturni nastavci ugrađeni.

According to the diagrams of registered displacements / extractions of profiles depending on the applied force during testing samples of reinforcing extensions *art.no. 209926 with reinforcement $\varnothing 12\text{mm}$, sample-3A and sample-3B*, it is evident:

- During applying the load to the end and middle profile, *3A-E* and *3A-M*, as well as during testing on profiles *3B-E* and *3B-M*, they were not pulled out of the wall in which the reinforcement connections are installed for testing purposes for a maximum applied load is close or greater than the estimated level of profile yield limit $P_{\text{YIELD}} = 38.10 \text{ kN}$.
- The total realized displacement is a consequence of non-ideal correction of the previously bent profile, as well as the corresponding elongation of the profile during loading.
- After inspecting the tested profiles, it was found that there was no extraction of the profile from the RC wall in which the reinforcement extensions were installed.

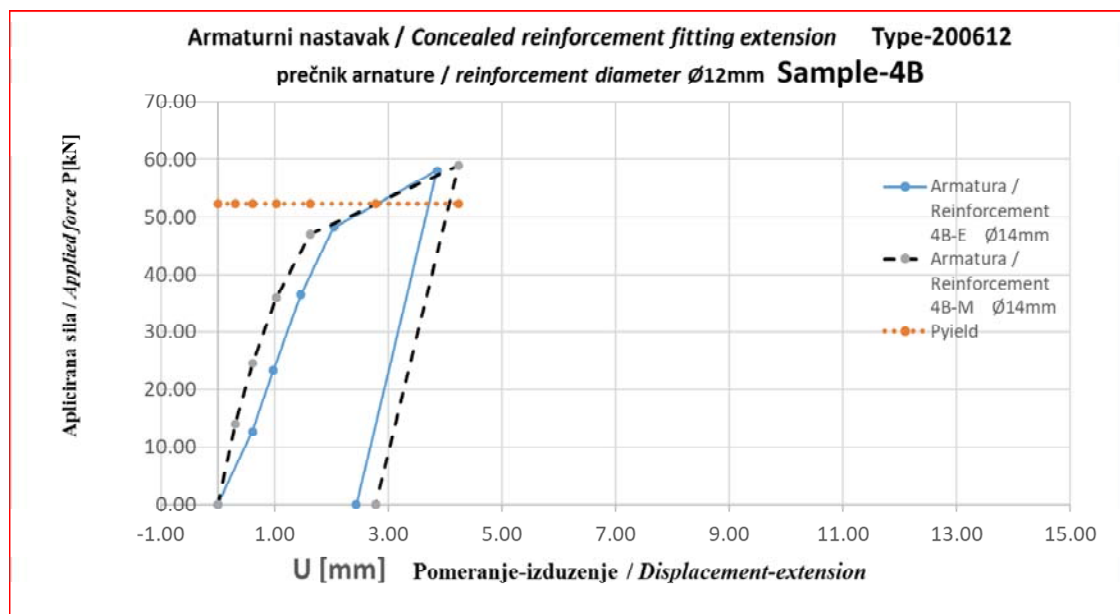
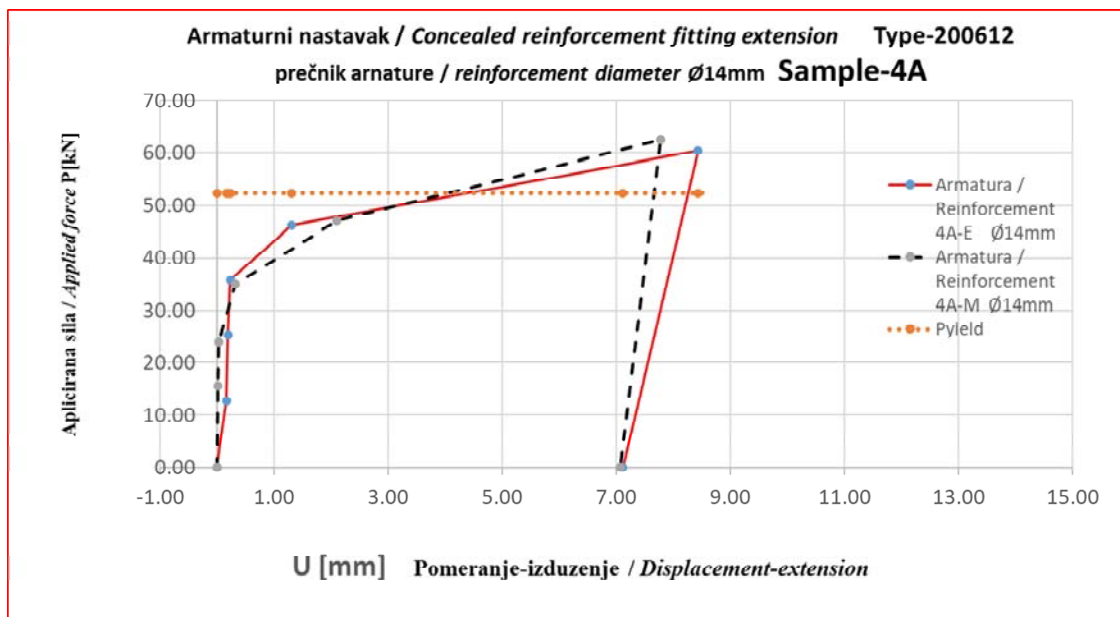


**6.4 Analiza rezultata ispitivanja uzoraka
art.no. 200612 sa armaturom Ø14mm**

Na slici 6 prikazani su dijagrami odgovora tokom ispitivanja uzoraka armaturnih veza art.no. 200612 sa armaturom Ø14mm, uzorak-4A i uzorak-4B.

**6.4 Analysis of test results of
art.no. 20612 with reinforcement Ø14mm**

Figure 6 shows the response diagrams during the testing of reinforcement connection samples art.no. 200612 with reinforcement Ø14mm, sample-4A and sample-4B.



Slika 6: Dijagrami odgovora tokom ispitivanja armaturnih profila na uzorcima 4A i 4B
Figure 6: Diagrams of responses during testing of reinforcing profiles of samples 4A and 4B



Shodno dijagramima registrovanih pomeranja/izvlačenja profila u zavisnosti od aplicirane sile prilikom ispitivanja uzoraka armaturnih nastavaka *art.no. 200612 sa armaturom Ø14mm, uzorak-4A i uzorak-4B*, evidentno je:

- Prilikom apliciranja opterećenja na krajnji i srednji profil, *4A-E* i *4A-M*, kako i tokom ispitivanja na profilima *4B-E* i *4B-M*, nije došlo do izvlačenja istih iz zida u kome su armaturne veze ugrađene za potrebe ispitivanja, a za maksimalno aplicirano opterećenje blisko ili veće od procenjenog nivoa dostizanja granice tečenja profila $P_{YIELD} = 52.32$ kN.
- Ukupno realizovano pomeranje je posledica ne-idealno ispravljanja prethodno savijenog profila, kao i odgovarajućeg izduženja profila tokom opterećivanja.
- Nakon pregleda ispitivanih profila, ustanovljeno je da nije došlo do izvlačenja profila iz AB zida u kome su armaturni nastavci ugrađeni.

According to the diagrams of registered displacements / extractions of profiles depending on the applied force during testing samples of reinforcing extensions *art.no. 200612 with reinforcement Ø14mm, sample-4A and sample-4B*, it is evident:

- During applying the load to the end and middle profile, *4A-E* and *4A-M*, as well as during testing on profiles *3B-E* and *4B-M*, they were not pulled out of the wall in which the reinforcement connections are installed for testing purposes for a maximum applied load is close or greater than the estimated level of profile yield limit $P_{YIELD} = 52.32$ kN.
- The total realized displacement is a consequence of non-ideal correction of the previously bent profile, as well as the corresponding elongation of the profile during loading.
- After inspecting the tested profiles, it was found that there was no extraction of the profile from the RC wall in which the reinforcement extensions were installed.



7. ZAKLJUČAK

Na osnovu ispitivanja *skrivenih armaturnih nastavaka REBBOX sistema proizvođača INVESTMONT DOO Beograd-Zemun iz Beograda-Zemuna*,

- *Art.no. 209913* - skriveni armaturni nastavak 8 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø8;
- *Art.no. 200233* - skriveni armaturni nastavak 10 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø10;
- *Art.no. 209926* - skriveni armaturni nastavak 12 / 150 / 120 / 170 mm sa armaturom Ø12;
- *Art.no. 200612* - skriveni armaturni nastavak 14 / 150 / 170 / 170 mm sa armaturom Ø14,

sprovedenog od strane *Laboratorije za konstrukcije* u okviru Instituta za materijale i konstrukcije Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, kao i dostavljene dokumentacije, zaključuje se:

- Ispitivanje uzoraka *skrivenih armaturnih nastavaka REBBOX sistema* sprovedeno je u nepovoljnijoj dispoziciji u odnosu na realnu u konstrukcijama, s obzirom da donja armatura nije ubetonirana u zoni izvan zida u kome su ispitivani nastavci ugrađeni, i dispozicija ispitivanja je 'na strani sigurnosti';
- Apliciranjem opterećenja na gornji profil armaturnog nastavka do nivoa granice tečenja materijala od koga su izrađeni profili (armatura B500B) nije registrovano izvlačenje profila iz zida u kome su nastavci ugrađeni. Isto ukazuje da samo ubetonirani deo uzengije je dovoljan za ostvarenje adhezije tj. 'sidrenja' profila nastavka. Navedeno je ustanovljeno na krajnjim i srednjim profilima ispitivanih nastavaka.
- Registrovana pomeranja su posledica dodatnog ispravljanja armaturnog profila nastavka i izduženja usled apliciranog opterećenja;
- Na osnovu dostavljenih Izveštaja o ispitivanju armature koja se primenjuje za izradu nastavaka, evidentno je da ista odgovara kvalitetu armature B500B.

7. CONCLUSION

Based on testing of *concealed reinforcement fitting extension of the REBBOX system manufactured by INVESTMONT LTD Belgrade-Zemun from Belgrade-Zemun*,

- *Art.no. 209913* - concealed reinforcement extension 8/150/120/150 mm with bars Ø8;
- *Art.no. 200233* - concealed reinforcement extension 10/150/120/150 mm with bars Ø10;
- *Art.no. 209926* - concealed reinforcement extension 12/150/120/170 mm with bars Ø12;
- *Art.no. 200612* - concealed reinforcement extension 14/150/170/170 mm with bars Ø14,

carried out by the *Laboratory for Structures* within the Institute of Materials and Structures of the Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, it is concluded:

- Testing of samples of *concealed reinforcement extensions of REBBOX system* was conducted in a less favorable layout than the real one in structure, since the lower reinforcement is not concreted in the area outside the wall where the tested extensions are installed, and the test layout is 'on safety side';
- By applying the load on the upper profile of the reinforcement extension to the level of the yielding of the material from which the profiles were made (reinforcement B500B), no extraction of the profile from the wall in which the extensions are installed was registered. The same indicates that just the concreted part of the stirrup is sufficient to achieve adhesion, ie. 'anchoring' profile. This was established on the *end* and *middle* profiles of the examined extensions.
- Registered displacements are a consequence of additional correction of the reinforcement profile of the extension and elongation due to the applied load;
- Based on the submitted Reports on the testing of reinforcement used for the production of extensions, it is evident that it corresponds to the quality of reinforcement B500B.



<p>Konačno, shodno sprovedenim ispitivanjima uzoraka, analizi rezultata, kao i pregledom izveštaja o prethodnim ispitivanjima utvrđeno je da skriveni armaturni nastavci REBBOX sistema</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Art.no. 209913</i> - skriveni armaturni nastavak 8 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø8• <i>Art.no. 200233</i> - skriveni armaturni nastavak 10 / 150 / 120 / 150 mm sa armaturom Ø10• <i>Art.no. 209926</i> - skriveni armaturni nastavak 12 / 150 / 120 / 170 mm sa armaturom Ø12• <i>Art.no. 200612</i> - skriveni armaturni nastavak 14 / 150 / 170 / 170 mm sa armaturom Ø14 <p>odgovaraju nameni i adekvatni su za primenu u izvođenju građevinskih konstrukcija visokogradnje.</p>	<p>Finally, in accordance with the conducted tests of samples, analysis of results, as well as review of reports on previous tests, it was determined that concealed reinforcement extensions of the REBBOX system</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Art.no. 209913</i> - concealed reinforcement extension 8/150/120/150 mm with bars Ø8;• <i>Art.no. 200233</i> - concealed reinforcement extension 10/150/120/150 mm with bars Ø10;• <i>Art.no. 209926</i> - concealed reinforcement extension 12/150/120/170 mm with bars Ø12;• <i>Art.no. 200612</i> - concealed reinforcement extension 14/150/170/170 mm with bars Ø14. <p>are suitable for the purpose and are adequate for use for application in building constructions.</p>
---	--

Izveštaj odobrio / *Report approved by:*
Tehnički rukovodilac Laboratorije /
Technical manager of the Laboratory

Zoran Mišković, PhD, CEng.

S T A V I O / *P R E P A R E D* by:

Zoran Mišković, PhD, CEng.

KRAJ IZVEŠTAJA / *END OF THE REPORT*

IZVEŠTAJ sadrži 5 (pet) Priloga / *The REPORT includes 5(five) Appendixes*

Izveštaj se može umnožavati samo u celosti, a pojedini delovi samo uz odobrenje Laboratorije za konstrukcije Instituta za materijale i konstrukcije Građevinskog fakulteta /
The Report can be reproduced in integrally, and parts with permiton of the Laboratory for structure of the Insitute for Materials and Structures of the faculty of Civil Engineering University of Belgrade



**SPISAK PRILOGA uz / LIST OF APPENDIXES of
IZVEŠTAJ - br. / REPORT No. 017/2021**

**O ISPITIVANJU REBBOX sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm
of testing REBBOX system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm**

Prilog/Appendix 1: Dispozicija konstrukcije / *General layout of structure*...str./pp 1– 4
Prilog/Appendix 2: Program ispitivanja, merna mesta i probno opterećenje /
Program of testing, Test points and Test Load.....str./pp 1 – 3
Prilog/Appendix 3: Rezultati merenja i analiza / *Test results and analyses*...str./pp 1– 9
Prilog/Appendix 4: Kontrolni proračun / *Verification computation*.....str./pp 1 – 2
Prilog/Appendix 5: Fotodokumentacija / *Photo documentation*.....str./pp 1–11



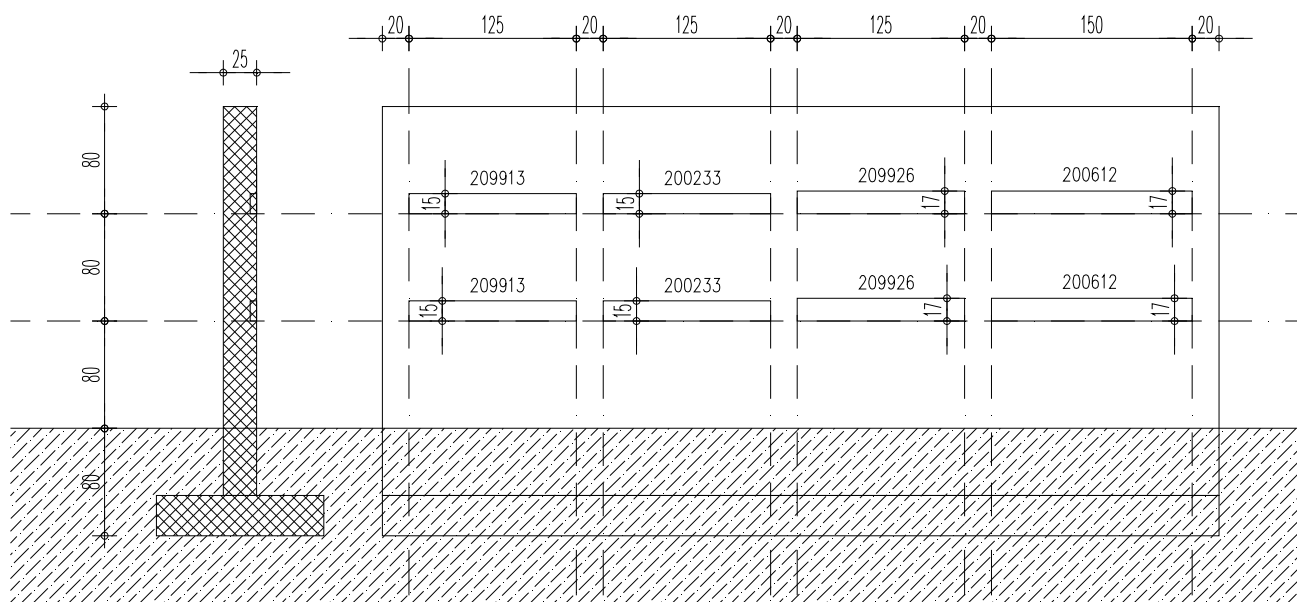
PRILOG – 1 / APPENDIX - 1

DISPOZICIJA KONSTRUKCIJE / GENERAL LAYOUT OF STRUCTURE

ISPITIVANJA REBBOX sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm
of testing REBBOX system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm

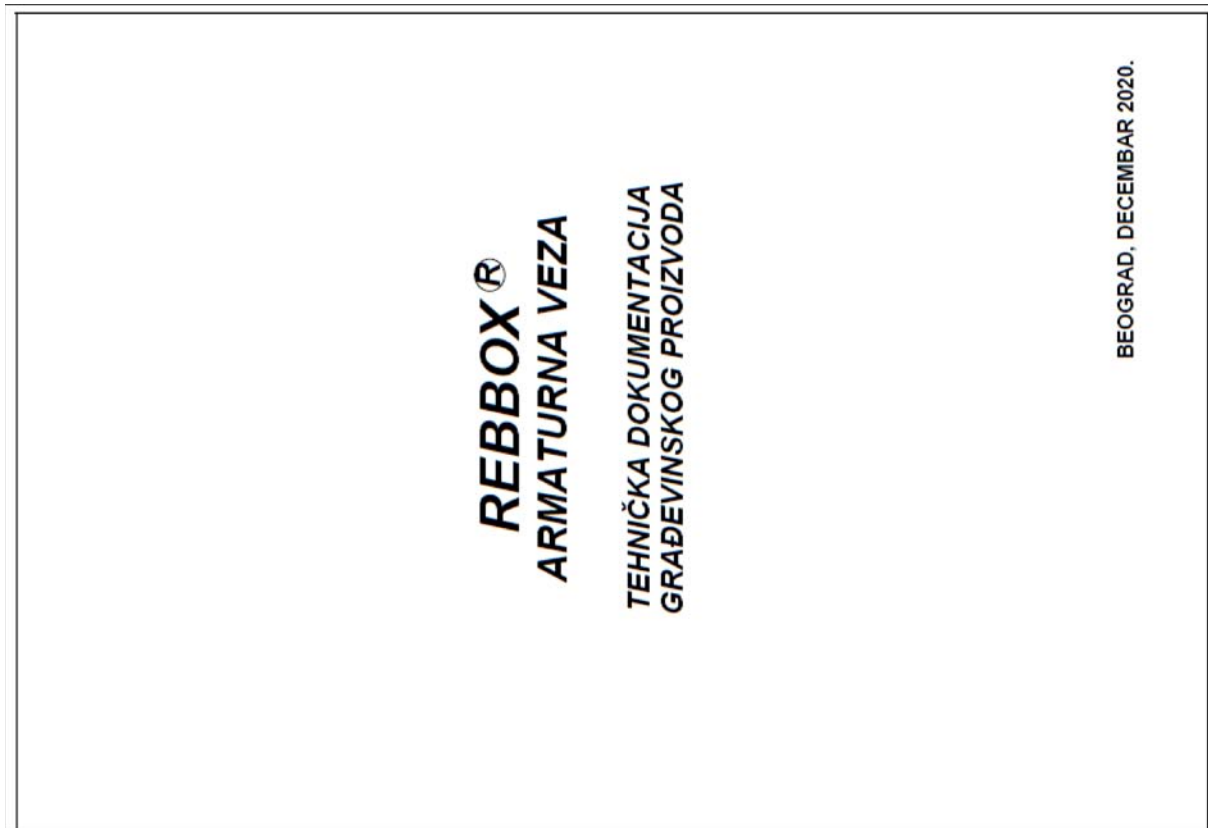
- **Prilog 1-1: Dispozicija konstrukcije / General layout of Structure**
- **Prilog 1-2: Dostavljena dokumentacija od Naručioca / Documentation delivered by Client**

PRILOG 1-1: Dispozicija konstrukcije / General layout of Structure





PRILOG 1-2: Dostavljena dokumentacija od Naručioca / Documentation delivered by Client






REBBOX

SADRŽAJ:

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA
 - Potvrda o registraciji preduzeća
 - Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
 - Licenca odgovornog projektanta
2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA
 - Tehnički opis
 - Atestna dokumentacija
3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA
 - Uputstvo za montažu



Investmont BGD d.o.o.
Zadugarska 30
Zemun, Beograd
PDV reg.br.: Z1506634 PIB 111591005

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 i 37/2019 - dr. Zakon, 9/20) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", 73/2019) kao:



ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **TEHNIČKE DOKUMENTACIJE GRAĐEVINSKOG PROIZVODA REBBOX** ®
ARMATURNE VEZE, određuje se:

Jelena Đorović, dipl.inž.građ. broj licence **310 H538 09**

Proizvođač: **INVESTMONT BGD d.o.o.**
Zadugarska 30, Zemun - Beograd

Odgovorno lice / zastupnik: **Karlo Kvapil**

Potpis: 


Mesto i datum: Beograd, decembar 2020. godine

REBBOX[®]

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Beograd, Decembar 2020.

TEHNIČKI OPIS

REBBOX[®] je građevinski proizvod koji se koristi za potrebe ostvarivanja armaturnih veza u radnim prekidima betoniranja pri izvođenju armirano betonskih konstrukcija.

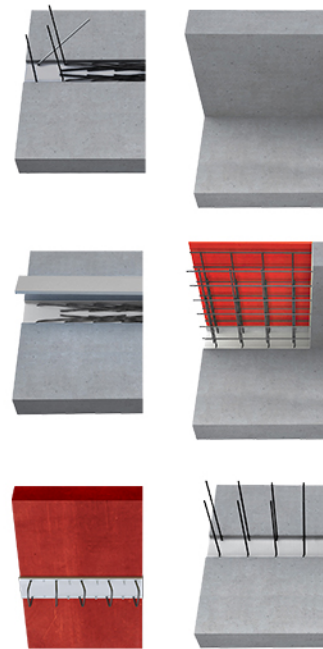


UPOTREBA

Pri izvođenju armirano betonskih radova na konstrukciji dolazi do radnih prekida betoniranja. Nastavak betoniranja treba provesti tako da mesto nastavka ne bude slabije od ostatka konstrukcije, odnosno da ne odstupa po kvalitetu i karakteristikama od ostalih delova konstrukcije. Na mestu prekida i nastavka betoniranja mora se obezbediti i nastavljjanje armature i njen kontinuitet u skladu sa projektom konstrukcije.

REBBOX[®] je građevinski proizvod koji se koristi za potrebe nastavaka armirano betonskih konstrukcija. Sastoji se od prvenstveno zatvorene zaštitne kutije (kućišta) u koje su smeštene savijene uzengije od armaturnih šipki $\varnothing < 16\text{mm}$. Kućište se postavlja na oplatu segmenta koji se prvo betonira. Nakon uklanjanja oplata, kućište se otvara, čime se vezivne šipke oslobađaju i ispravljaju formirajući prepuštenu armaturu za nastavljjanje sa armaturom sledećeg segmenta. Zaštitna kutija ostaje ugrađena ostvarujući vezu sa okolnim betonom. ○

REBBOX[®] se može kosrititi i za prefabrikovane elemente i za betone livene na licu mesta.





SASTAVNI ELEMENTI

REBBOX® se sastoji od:

- Čeličnog kućišta izrađenog od hladno valjane čelične trake u skladu sa SRPS EN 10130, DC 01
- Čeličnog poklopcu izrađenog od hladno valjane čelične trake u skladu sa SRPS EN 10130, DC 01
- U zavisnosti od posebnog zahteva za čelična kućišta, pocinkovani model od tople pocinkovane čelične trake u skladu sa SRPS EN 10326/10327
- Čelične armature od betonskog čelika B500B sa sposobnošću ponovnog savijanja u skladu sa SRPS EN 1992-1-1 sa NA(D), NCI do 8.3
- U zavisnosti od posebnog zahteva, može se koristiti i čelična armatura visoke istegljivosti B5000C (SRPS EN 10204)
- Zapivni čepovi (PS kapice) od polistirena, koji se uklanjaju nakon otvaranja kućišta

ISPITIVANJA

Svi sastavni elementi REBBOX® armature veze, su ispitivani i poseduju ateste proizvođača.

Dodatno, vršena su ispitivanja gotovog proizvoda REBBOX®, ispitivan je kvalitet armaturnih šipki, kao i adhezija između predmetnih šipki i betona.

Ispitivanje armaturnih šipki i ocena dobijenih rezultata, zasnovani su na sledećim standardima:

- SRPS EN ISO 6892-1:2012 (metoda B), metalni materijali – ispitivanje zatezanjem – Deo 1: Metoda ispitivanja na sobnoj temperaturi;
- SRPS EN 10080:2008 Betonski čelik – Zavarivi betonski čelik – Opšti deo 1;
- SRPS C-4.005:1986: Mehanička ispitivanja materijala – Statička ispitivanja – Ispitivanja savijanjem (povučen)

Na osnovu rezultata pomenutih ispitivanja, donet je zaključak da su naponi u ispitivanim elementima dostigli visoke vrednosti, te se očekuje visoka nosivost armiranobetonskih elemenata izvedenih korišćenjem REBBOX® armature veze.

STANDARDNE REBBOX® ARMATURNE VEZE

Br. Art.	Širina kućije	Prečnik armature/ rastojanje uzengija/ širina uzengije/ visina veze	Pakovanje
208913	145 mm	8 / 150 / 120 / 150 mm	1,25 m
209628	145 mm	12 / 150 / 120 / 170 mm	1,25 m
200233	145 mm	10 / 150 / 120 / 150 mm	1,25 m
200234	145 mm	10 / 150 / 90 / 150 mm	1,25 m
200235	145 mm	12 / 100 / 120 / 170 mm	1,25 m
200612	195 mm	14 / 150 / 170 / 170 mm	1,50 m

Po zahtevu klijenata, mogu se izrađivati i specijalni tipovi armaturnih veza:

Sastavio odgovorni projektant:


 Jelena Đorović, dipl. inž. građ.
 (191538 09)







**INSTITUT IMS AD
BEOGRAD**

IMENOVANO TELO I 030

Institut IMS a.d., Beograd, Bulevar vojvode Miška 43, tel:+381 11 2650 322; fax +381 11 3692 774, +381 11 3692 782
e-mail: office@institutmrs.rs, www.institutmrs.rs

SERTIFIKAT O USAGLAŠENOSTI

I 030-IMS-184/19
(nomen broj sertifikata)

Na osnovu Uredbe o tehničkim i drugim zahtevima za čelik za armiranje betona ("Sl. glasnik RS", br. 35/2015 i 44/2016), ustanovljeno je da za proizvod

ČELIK ZA ARMIRANJE BETONA

Šipke prečnika od 8 mm do 32 mm, oznake kvaliteta **B500B**

proizveden od strane

ArcelorMittal Zenica d.o.o.
Bulevar Kralja Tvrtka I, br. 17, 72000 Zenica,
Bosna i Hercegovina

proizvođač sprovodi fabričku kontrolu proizvodnje i ispitivanje proizvoda u skladu sa propisanim planom, kao i da je imenovano telo Institut IMS sprovodilo početno ispitivanje tipa proizvoda, početni pregled proizvodnog pogona i fabričke kontrole proizvodnje i da sprovodi redovni nadzor, ocenu i vrednovanje fabričke kontrole proizvodnje, kao i ispitivanje kontrolnih uzoraka.

Ovaj Sertifikat potvrđuje da su zadovoljeni svi kriterijumi za ocenjivanje usaglašenosti definisani u

Uredbi o tehničkim i drugim zahtevima za čelik za armiranje betona
("Sl. glasnik RS", br. 35/2015 i 44/2016) i standardu SRPS EN 10080:2008


i da proizvod ispunjava sve propisane zahteve.

Sertifikat važi do **18.10.2020.** godine uz obavezu sprovođenja stalnog nadzora fabričke kontrole proizvodnje za 6 meseci.

Veza sa:

- Izveštajem o redovnom nadzoru fabričke kontrole proizvodnje EFC - 024/19.
- Izveštajem o ispitivanju: 421116-190/4, 421116-190/5, 421116-190/6
- Izveštajem o vrednovanju rezultata ispitivanja kontrolnih uzoraka VR - K-029/19.
- Izveštajem o vrednovanju rezultata ispitivanja iz proizvodnje VR - 018/19.

Beograd, 18.11.2019. godine



Rukovodilac sertifikacionog tela
dr. Biljana Ilić, dipl. inženjer

ŠTZ 24

Stampa: NBS-ZIN, Registar istovrsnih sertifikata, Beograd, Beograd, dr. Biljana Ilić, dipl. inženjer.

06986

PRILOG UZ SERTIFIKAT O USAGLAŠENOSTI

I 030-IMS-184/19

Proizvođač:

ArcelorMittal Zenica d.o.o.
Bulevar Kralja Tvrtka I, br. 17,
72000 Zenica,
Bosna i Hercegovina

Oznaka proizvođača: 9/45

Šipke prečnika od 8 mm do 32 mm, oznake kvaliteta B500B




Početak Broj države - 9 Broj fabrike - 45



Rukovodilac sertifikacionog tela
dr. Biljana Ilić, dipl. inženjer

Beograd, 18.11.2019. godine



<p style="text-align: center;">Accelormetal Accelormetal Zentisa, d.o.o. BULEVAR KRALJA TVRTKA I. BR. 17 71000 ZENICA BOSNIA AND HERZEGOVINA DEPARTMENT KONTROLE KVALITETA QUALITY CONTROL DEPARTMENT 10 I/MS-ZCJF-2079</p>	<p style="text-align: center;">UVJERLJE O PREGLEDU BR. 1042 / 2020 INSPECTION CERTIFICATE No. EN 10204 3.1 / 2004</p>	<p>MAŠ ZNAK : 57 03 22 02 OUR SIGN : Datum : 23.6.2020. Date</p>
<p>STIS-06/117 REC2-0004-03-ZCJFrel-2812</p>		<p>STANDARD EN 10080/2005, EN 1992-1-1:2004, TU 4-18 SPECIFICATION</p>
<p>PREDMET: Čelik za armiranje betona u šipci SUBJECT: Steel for the reinforcement of concrete in bar</p>		

HEMIJSKA ANALIZA - CHEMICAL ANALYSIS									
Telina br. Cast No.	C %	Mn %	P %	S %	N %	Cu %	Čeq %		
137577	0.17	0.50	0.020	0.008	0.006	0.07	0.265		

MEHANIČKE OSOBINE - MECHANICAL PROPERTIES									
Telina Cast No	Dimenzija Dimension	Napon tečenja Yield stress	R _m / R _e m e	R _t / R _t e act	Ukup. izduženje max.stile Total elongation	Odstupanje od nominalne mase Deviation of nominal mass	Rel.povr. rebara relative rib area	Povratno savijanje Return Bending	
φ (mm)	R _{p0.2} (MPa)	A _{gt} (%)	f _R	f _R	f _R	f _R	f _R	f _R	
137577	8.00	576	1.15	1.16	9.2	0.0	0.060	0.060	
								dobroćood	

Materijal nije radioaktivan.
 The material is not radioactive.

Ovim se potvrđuje da je ispitani materijal ispitani da je u skladu sa zahtjevom narudžbe.
 We hereby certify, that the material described above has been tested and complies with the terms of order contract.

Identifikaciona oznaka proizvođača 9-45 I AMZ logo se nalaze na proizvodu.
 Manufacturer's identification mark 9-45 and AMZ's logo are applied on the product.

Kontroler za astestiranje
 Controller for certification

Odobrio: Direktor
 Approved by: Quality Control Department Director

 Babic/Pavic, dipl. inž.

OB-4.2-4-3/P/06/06-2018



HEMOMET LAB d.o.o.

Laboratorija za ispitivanje
 betonskog čelika
 Rumski put 27
 22000 Stenjska Mitrovica

IZVEŠTAJ
 TEST REPORT
ISPITIVANJE BETONSKOG ČELIKA
 TESTING OF REINFORCING STEEL BAR

Strana/Page: 1/2

Izveštaj broj/Report No.: 2126/BC/2020
 Datum izdavanja/Issue date: 07.10.2020.

Zahlev narudžbenica/Order No.: 02102020-2403

Naručilac/Customer: Metalfer-Steel Mill

Mesto ispitivanja/Testing place: Hemomet lab d.o.o., Laboratorija za ispitivanje betonskog čelika

PODACI O PREDMETU ISPITIVANJA/SAMPLE DETAILS	
Predmet ispitivanja/Object to be tested:	Betonski čelik
Šipka betonskog čelika/Reinforcing steel bar:	B500B
Broj šipke/No. cast:	202491
Nazivni prečnik/Nominal diameter:	10 mm
Datum prijema uzorka/Date of receipt: 07.10.2020.	
Broj uzorka/Number of samples: 8	
Napomena: /	
PODACI O POSTUPKU ISPITIVANJA/TEST DATA	
Uređaji/Devices:	
Mašina za ispitivanje materijala Zwick Roell Z12000Z/	
Materijal za ispitivanje Z1200E; Zwick Roell	
Optički emisioni spektrometar Q4 T smm/	
Elektronska vaga Radwag 0,1-6000g/	
Elektronska vaga Radwag 0,1-6000g/	
Univerzalno ponašanje merilo 0-300mm/	
Univerzalni titlo caliper 0-300mm	
Univerzalno ponašanje merilo 0-150mm/	
Univerzalni šlita caliper 0-150mm	
Uplomator/Protractor	
Datum ispitivanja/Test date:	06.10.2020.
Uvrtlovanje/Sampling:	Ne
Temperatura ispitivanja/Test temperature:	+ 22°C
Metoda ispitivanja/Test method:	
SRPS EN ISO 15630-1:2019, tačka 5,6,7,10,11,12	
SRPS EN ISO 6892-1:2017, metoda B	
SRPS EN ISO 7438:2016	
SRPS CA1.011:2004	

REZULTATI ISPITIVANJA/TEST RESULTS					
1. Ispitivanje mehaničkih karakteristika zatezanja/Tensile test					
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 1.5; SRPS EN ISO 6892-1:2017					
Redni broj/Order No.	Oznaka uzorka/Mark of sample	Napona tečenja/ Yield strength ReH (N/mm ²)	Zatezna čvrstoća/ Tensile strength Rm (N/mm ²)	Odnos zatezna čvrstoća/tečenja/ Ratio tensile strength/yield strength Rm/ReH	Indeksiranje pri maksimalnoj sili/ Percentage elongation at max. force Agt (%)
1	202491/1	559	638	1.14	10.5
2	202491/2	565	640	1.13	10.0
3	202491/3	568	650	1.14	10.5
Karakteristične vrednosti za/ Typical values for: SRPS EN 10080:2008		min 560	min 608	min 1,08	min 5,0

Nije dovoljno označeno/Insufficiently marked, user has edited, use edmarking laboratory. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.
 Reproduction of this document is not allowed without laboratory authorization. Test results relate only to the items tested.

Datum: 03.12.2018

Izdavanje/Issue: 1/1

IBNL P1601

Strana/Page: 2/2 Izveštaj broj/Report No.: 2126/BC/2020

REZULTATI ISPITIVANJA/TEST RESULTS					
2. Masa po metru/Mass per metre					
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 1.12; SRPS EN 10080:2008, 4.7.3.2					
Nomininalni prečnik/Mark of sample	Masa uzorka/Mark of sample	Dežina uzorka/Length of sample	Površina preseka/Section area	Preporučena masa/Recommended mass	Devijacija od preporučene mase/Deviation from recommended mass
10	0.358	0.600	76.01	0.597	-0.2
202491/4	10	0.358	76.01	0.597	-0.2

3. Ispitivanje savijanja/Bend test					
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 4; SRPS EN ISO 7438:2016					
Oznaka uzorka/Mark of sample	Prečnik šipke/Diameter of bar	Ugao savijanja/Angle of bend	U obliku sa/As to SRPS EN 10080		Rezultati ispitivanja/Test result
			Prečnik šipke/Diameter of bar	Prečnik trasa/Diameter of mandrel	
202491/5	10	180	≤ 16	3 d	Bez nalaza
			> 16	6 d	

4. Ispitivanje ponašanja savijanja/Rebend test					
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 7; SRPS EN ISO 7438:2016					
Oznaka uzorka/Mark of sample	Prečnik šipke/Diameter of bar	Ugao savijanja/Angle of rebending	U skladu sa/As to SRPS EN 10080		Rezultati ispitivanja/Test result
			Prečnik šipke/Diameter of bar	Prečnik trasa/Diameter of mandrel	
202491/6	10	90	≤ 16	3 d	Bez nalaza
			> 16: 5: 23	8 d	
			> 25	10 d	

5. Karakteristična relativna površina rebarsa/Characteristic relative ribs area						
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 10.1.1; SRPS EN 10080:2008, tablica 7.4.2						
Oznaka uzorka/Mark of sample	Prečnik šipke/Diameter of bar	Prečnik rebarsa/Transverse ribs diameter	Ugao savijanja/Angle of rebending	U skladu sa/As to SRPS EN 10080		Rezultati ispitivanja/Test result
				Prečnik rebarsa/Transverse ribs diameter	Prečnik trasa/Diameter of mandrel	
202491/7	10	1.00	0.80	0.70	6.8	0.084
					2.3	1.5
					50	0.084

6. Hemijski sastav/Chemical composition (% by mass)											
Metoda ispitivanja: SRPS CA1.011:2004											
Oznaka uzorka/Mark of sample	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cr (%)	Mo (%)	Ni (%)	Cu (%)	V (%)	Ceq*
202491/8	0.183	0.181	0.596	0.022	0.043	0.118	0.021	0.115	0.307	0.007	0.34
Zaključak/Conclusion	0.24	/	/	0.055	0.055	/	/	/	0.85	/	0.52

* Izračunata vrednost ugljenik ekvivalenta (SRPS EN 10080:2008): $C_{eq} = Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + Ni/15$ nije u obimu identifikacije
 Calculated value of carbon equivalent (SRPS EN 10080:2008). $C_{eq} = Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + Ni/15$ not in identification scope

Ovako i odobrio / Verified and approved by:
 Igor Romanić
 310217-0006862800
 049

Rukovodilac lab. za ispitivanje betonskog čelika
 Igor Romanić



HEMOMET LAB d.o.o.

IZVEŠTAJ
TEST REPORT

ISPITVANJE BETONSKOG ČELIKA
TESTING OF REINFORCING STEEL BAR

Laboratorija za ispitivanje
betonskog čelika
Raučević put 27
22000 Srebrenka Mitrovica

Strana/Page: 1/2

Broj izveštaja/Report No.: 2291/BK/2020
Datum izveštaja/Issue date: 26.10.2020.

Naručilac/Customer: Metalfor Steel Mill

Zahtev naručilaca/Order No.: 30122019-2598

Mesto ispitivanja/Testing place: Hemomet lab d.o.o., Laboratorija za ispitivanje betonskog čelika

PODACI O PREDMETU ISPITVANJA/SAMPLE DETAILS	
Predmet ispitivanja/Object to be tested: Betonski čelik	Datum prijema uzorka/Date of receipt: 30.12.2019.
Špiha betonskog čelika/Reinforcing steel bar: B500B	Broj uzorka/Number of samples: 8
Broj i/No. cat: 192262	Napomena: /
Nazivni prečnik/Nominal diameter: 12 mm	
PODACI O POSTUPKU ISPITVANJA/TEST DATA	
Uređaji/Device: Mašina za ispitivanje materijala Zwick Roell Z1200Z	Datum ispitivanja/Test date: 26.10.2020.
Materijal testni mašina Z1200E Zwick Roell	Uzorakovanje/Sampling: Ne
Optički emision spektrometar Q4 Tamaun	Temperatura ispitivanja/Test temperature: +22°C
Elektronska vaga Rauberg 01-6000g	Metoda ispitivanja/Test method: SRPS EN ISO 15630-1:2019, tačka 5.6.7, 10.11.12
Elektronske scale Rauberg 01-6000g	SRPS EN ISO 6892-1:2017, metoda B
Univerzalno pomično merilo 0-300mm	SRPS EN ISO 7438:2016
Univerzalno pomično merilo 0-150mm	SRPS C.A1.011:2004
Univerzalno aluše kaliper 0-150mm	
Univerzalno aluše kaliper 0-150mm	
Učionica/Prozorator	

REZULTATI ISPITVANJA/TEST RESULTS					
1. Ispitivanje mehaničkih karakteristika zatezanjem/Tensile test					
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 1.5; SRPS EN ISO 6892-1:2017					
Redni broj/Order No.	Oznaka uzorka/Mark of sample	Napona tečenja/ Yield strength ReH (N/mm²)	Zatezna čvrstoća/ Tensile strength Rm (N/mm²)	Odnos zatezna čvrstoća/napona tečenja Ratio tensile strength/ yield strength Rm/ReH	Indeksiranje pri maksimalkoj ali/Percentage elongation at Agt (%)
1	192262/1	587	649	1.11	8.0
2	192262/2	522	601	1.15	6.5
3	192262/3	532	600	1.13	9.0
Karakteristične vrednosti za/ Typical values for: SRPS EN 10080:2008		min 500		min 1,08	

Nije sprovedeno amonitovanje i rebar, čim ih sadrži, bez obzira na laboratorijske ili vanlaboratorijske ispitivanja otkriva se naručivač. Reproduction of this document is not allowed without laboratory authorization. Test results relate only to the items tested.

Datum: 03.12.2018

Izdavač/Issuer: E1

ISMC: P16/01

Strana/Page: 2/2 Izveštaj broj/Report No.: 2291/BK/2020

REZULTATI ISPITVANJA/TEST RESULTS											
2. Masa po metru/Mass per metre											
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 1.12; SRPS EN 10080:2008, 1.7.3.2											
Nominalni prečnik/Mark of sample	Dužina uzorka/Length of sample (m)	Izračunata površina preseka/Calculated section area (mm²)	Funkcionalna masa/Functional mass (kg)	Devijacija od nominalne mase/Deviation from nominal mass (%)	Dovoljan prema standardu/Permissible according to SRPS EN 10080:2008	Rezultat ispitivanja/Test result:					
192262/4	12	0.600	111.89	0.878	-1.0	34.5	/				
3. Ispitivanje savijanjem/Bend test											
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 4.6; SRPS EN ISO 7438:2016											
Oznaka uzorka/Mark of sample	Prečnik špihe/Mark of bar	Ugašavanje/Angle of bend (°)	Prečnik špihe/Mark of bar	Prečnik trasa/Mark of bar	Rezultat ispitivanja/Test result:						
192262/5	12	36	180	>16	3.4	6.4	Bez maza				
4. Ispitivanje povratinosti savijanjem/Rebend test											
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 4.7; SRPS EN ISO 7438:2016											
Oznaka uzorka/Mark of sample	Prečnik špihe/Mark of bar	Ugašavanje/Angle of rebending (°)	Prečnik špihe/Mark of bar	Prečnik trasa/Mark of bar	Rezultat ispitivanja/Test result:						
192262/6	12	60	90	>20	3.4	8.4	Bez maza				
Napomena: Uzorak se pre ispitivanja savijanjem zagreva na temperaturu od 100°C u periodu od 1 min i 15 minuta, a zatim ohlađuje na vazduhu bez ulaganja do noćne temperature. Note: The sample was heated, before the bending test, at a temperature of 100 °C for a period of 1 hour and 15 minutes, and then cooled on air.											
5. Karakteristična relativna površina rebara/Characteristic relative ribs area											
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 10.1.11; SRPS EN 10080:2008, tačka 7.4.2											
Oznaka uzorka/Mark of sample	Prečnik špihe/Mark of bar	Površina rebara/Transverse ribs area	Prečnik špihe/Mark of bar	Prečnik trasa/Mark of bar	Rezultat ispitivanja/Test result:						
192262/7	12	1.10	0.95	0.85	7.6	3.3	1.5	50	0.080	/	
6. Hemijski sastav/Chemical composition (% by mass)											
Metoda ispitivanja: SRPS C.A1.011:2004											
Oznaka uzorka/Mark of sample	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cr (%)	Mo (%)	Ni (%)	Cu (%)	V (%)	Ceq* (%)
192262/8	0.140	0.186	0.828	0.017	0.030	0.084	0.018	0.081	0.245	0.005	0.32
ZABELEŽENJE/NOTE: SRPS EN 10080:2008, Ceq=C(Mn)/100+(Cr+Mo)/5+(Ni+Cu)/15 nije u obimu akreditacije SRPS EN 10080:2008, Ceq=C(Mn)/100+(Cr+Mo)/5+(Ni+Cu)/15 not in accreditation scope	0.24	/	/	0.025	0.025	/	/	/	0.85	/	0.52

Overti i odobro / Verified and approved by
 Igor Romanić
 370217-000892919
 0049
 Igor Romanić,
 Rukovodilac lab. za ispitivanje betonskog čelika

Nije sprovedeno amonitovanje i rebar, čim ih sadrži, bez obzira na laboratorijske ili vanlaboratorijske ispitivanja otkriva se naručivač. Reproduction of this document is not allowed without laboratory authorization. Test results relate only to the items tested.



HEMOMET LAB d.o.o.

Laboratorija za ispitivanje
betonskog čelika
Rumski put 27
22000 Sremna Matorovica
Strana/Page: 1/2

IZVEŠTAJ
TEST REPORT
ISPITIVANJE BETONSKOG ČELIKA
TESTING OF REINFORCING STEEL BAR

Izveštaj broj/Report No.: 2293/BC/2020
Datum Izdavanja/Issue date: 26.10.2020.

Naručilac/Customer: Metalfer Steel Mill
Mesto ispitivanja/Testing place: Hemomet lab d.o.o., Laboratorija za ispitivanje betonskog čelika
Zahvat narudžba/Order No.: 30122019-2597

FODACI O PREDMETU ISPITIVANJA/SAMPLE DETAILS

Predmet ispitivanja/Object to be tested: Betonški čelik Šipka betonskog čelika/Reinforcing steel bar: B500B Broj karte/No. cast: 190246	Datum prijema uzorka/Date of receipt: 30.12.2020. Broj uzorka/Number of samples: 8 Napomena: /																								
Nazivni prečnik/Nominal diameter: 12 mm																									
<p>PODACI O POSTUPKU ISPITIVANJA/TEST DATA</p> <p>Uređaj/Device: Mašina za ispitivanje materijala Zwick Roell Z1200E/ Materials testing machine Z1200E Zwick Roell Uzorkovanje/Sampling: Nc Optički emisioni spektrometar Q4 Tieman Optical emission spectrometry Q4 Tieman Temperatura ispitivanja/Test temperature: + 22°C Metoda ispitivanja/Test method: SRPS EN ISO 15630-1:2019, tačka 5.6.7, 10.11, 12 SRPS EN ISO 6892-1:2017, metoda B SRPS EN ISO 7438:2016 SRPS C.A1.011:2004</p>																									
<p>REZULTATI ISPITIVANJA/TEST RESULTS</p> <p>1. Ispitivanje mehaničkih karakteristika zatezanjem/Tensile test Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 5.5; SRPS EN ISO 6892-1:2017</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Redni broj/Order No.</th> <th>Oznaka uzorka/Mark of sample</th> <th>Napona tečenja/ Yield strength ReH (N/mm²)</th> <th>Zatezna čvrstoća/ Tensile strength Rm (N/mm²)</th> <th>Omnos zatezna čvrstoća/napona tečenja Ratio tensile strength/yield strength Rm/ReH</th> <th>Izduženje pri maksimalnoj sili/ Percentage elongation at max. force Agt (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>190246/1</td> <td>538</td> <td>614</td> <td>1.14</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>190246/2</td> <td>531</td> <td>649</td> <td>1.22</td> <td>9.0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>190246/3</td> <td>564</td> <td>663</td> <td>1.18</td> <td>7.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Karakteristične vrednosti za/ Typical values for: SRPS EN 10080-2008 min 500 min 1,08 min 5.0</p>		Redni broj/Order No.	Oznaka uzorka/Mark of sample	Napona tečenja/ Yield strength ReH (N/mm ²)	Zatezna čvrstoća/ Tensile strength Rm (N/mm ²)	Omnos zatezna čvrstoća/napona tečenja Ratio tensile strength/yield strength Rm/ReH	Izduženje pri maksimalnoj sili/ Percentage elongation at max. force Agt (%)	1	190246/1	538	614	1.14	7.0	2	190246/2	531	649	1.22	9.0	3	190246/3	564	663	1.18	7.0
Redni broj/Order No.	Oznaka uzorka/Mark of sample	Napona tečenja/ Yield strength ReH (N/mm ²)	Zatezna čvrstoća/ Tensile strength Rm (N/mm ²)	Omnos zatezna čvrstoća/napona tečenja Ratio tensile strength/yield strength Rm/ReH	Izduženje pri maksimalnoj sili/ Percentage elongation at max. force Agt (%)																				
1	190246/1	538	614	1.14	7.0																				
2	190246/2	531	649	1.22	9.0																				
3	190246/3	564	663	1.18	7.0																				

Nije dovoljno označeno izveštaj, ova lista odnosa, bez odobrenja laboratorije. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.
Reproduction of this document is not allowed without laboratory authorisation. Test results refer only to the items tested.

Datum: 01.12.2018

Izdavanje: 1/1

HML P1601

Strana/Page: 2/2

Izveštaj broj/Report No.: 2293/BC/2020

REZULTATI ISPITIVANJA/TEST RESULTS

2. Masa po metru/Mass per metre
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 4.1.2; SRPS EN 10080-2008, 4.7.3.2

Nominalni prečnik uzorka/ Nominal diameter of bar sample (mm)	Masa uzorka/ Mass of sample (kg)	Dužina uzorka/ Sample length (m)	Prečnik/ Diameter of bar (mm)	Površina preseka/ Cross section area (cm ²)	Uzorkovana masa/ Mass per metre (kg/m)	Uzorkovana površina/ Divided area (cm ²)	Dozvoljena masa po standardu/ Permissible mass acc. to standard (kg/m)	Rezultat ispitivanja/ Test result
12	0.539	0.600	12.07	114.44	0.898	0.888	1.2	±4.5

3. Ispitivanje savijanjem/Bend test
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 6; SRPS EN ISO 7438:2016

Oznaka uzorka/ Mark of sample (mm)	Ugao savijanja/ Angle of bend (°)		Prečnik trsa/ Diameter of mandrel (mm)		Rezultat ispitivanja/ Test result
	U skladu sa/ Acc. to SRPS EN 10080	Prečnik trsa/ Diameter of mandrel (mm)	3 d	6 d	
190246/5	12	36	180	> 16	Bez otkaza

4. Ispitivanje povratnih savijanjem/Rebend test
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 10.1, 11; SRPS EN ISO 7438:2016

Oznaka uzorka/ Mark of sample (mm)	Prečnik uzorka/ Diameter of bar (mm)	Ugao savijanja/ Angle of rebending (°)	Prečnik uzorka/ Diameter of bar (mm)		Rezultat ispitivanja/ Test result
			U skladu sa/ Acc. to SRPS EN 10080	Prečnik uzorka/ Diameter of bar (mm)	
190246/6	12	60	90	≥ 20	Bez otkaza

Napomena: Uzorci su pre ispitivanja savijanjem zagrevani na temperaturu od 100°C u periodu od 1 sata i 15 minuta, a zatim ohlađeni na vazduhu bez angažiranja do otkona temperature.
Note: The sample was heated before the bending test, at a temperature of 100 °C for a period of 1 hour and 15 minutes, and then cooled on air.

5. Karakteristična relativna površina rebarsa/Characteristic relative ribs area
Metoda ispitivanja: SRPS EN ISO 15630-1:2019, 10.10, 11; SRPS EN 10080:2008, tačka 7.4.2

Oznaka uzorka/ Mark of sample (mm)	Prečnik uzorka/ Diameter of bar (mm)	Površina rebarsa/ Transverse ribs area (mm ²)	Prečnik uzorka/ Diameter of bar (mm)	Površina rebarsa/ Transverse ribs area (mm ²)	Relativna površina rebarsa/ Relative ribs area (%)
190246/7	12	1.00	0.90	0.80	0.76

6. Hemijski sastav/Chemical composition (% by mass)
Metoda ispitivanja: SRPS C.A1.011:2004

Oznaka uzorka/ Mark of sample	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cr (%)	Mo (%)	Ni (%)	Cu (%)	V (%)	Ceq* (%)
190246/8	0.120	0.174	0.803	0.018	0.034	0.081	0.022	0.086	0.217	0.003	0.30
Zahvat/Order No.: SRPS EN 10080-2008	0.24	/	/	0.055	/	/	/	/	0.85	/	0.52

*) Izračunata vrednost ugljeničnog ekvivalenta (SRPS EN 10082:2008): Ceq=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)5+(Ni+Cu)/15 niže u odobrenju akreditacije
(*) Calculated value of carbon equivalent (SRPS EN 10082:2008): Ceq=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)5+(Ni+Cu)/15 not in accreditation scope

Kraj izveštaja/End of Report

Overset i dobriro / Verified and approved by
Igor Romančuk
3702717-0008026000

Radovodilac lab. za ispitivanje betonskog čelika
Igor Romančuk

Nije dovoljno označeno izveštaj, ova lista odnosa, bez odobrenja laboratorije. Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.
Reproduction of this document is not allowed without laboratory authorisation. Test results refer only to the items tested.

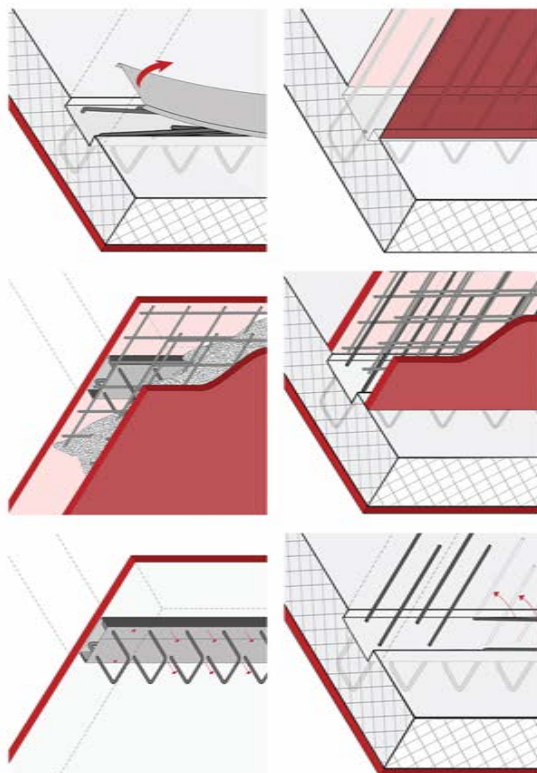
REBBOX[®]

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Beograd, Decembar 2020.

REBBOX[®]

Uputstvo za montažu



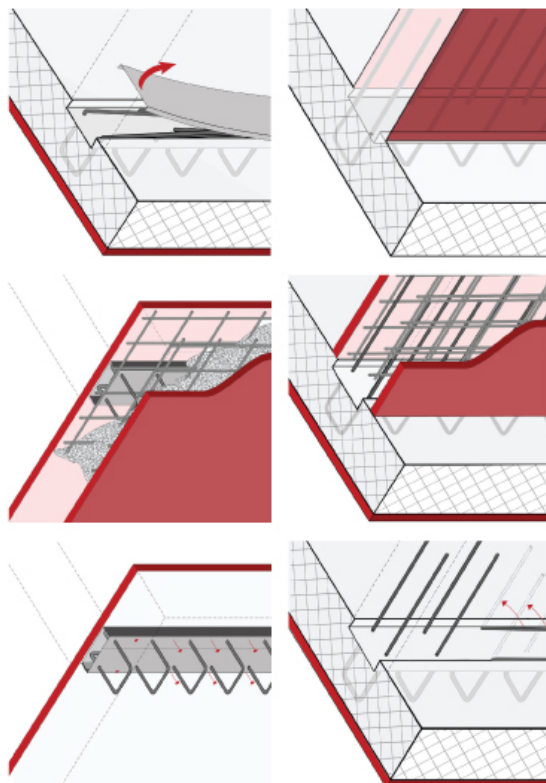
Ovo uputstvo za ugradnju predstavlja sažeti opis faktora koji imaju direktan uticaj na performanse proizvoda REBBOX i zasnovane su na trenutnoj tehnologiji.

Korisnik je odgovoran za pravilno korišćenje, a u slučaju nedoumica, obratite se tehničkoj podršci.



REBBOX®

Uputstvo
za montažu



Ovo uputstvo za ugradnju predstavlja sažeti opis faktora koji imaju direktan uticaj na performanse proizvoda REBBOX i zasnovane su na trenutnoj tehnologiji.

Korisnik je odgovoran za pravilno korišćenje, a u slučaju nedoumice, obratite se tehničkoj podršci.



предметног грађевинског производа као и Извештај – бр. 089/2016 о испитивању носивости челичних арматурних наставка ознаке “9913 22 В-8” и “9926 22 В-12” од 10.08.2018. године, који је израдио Лабораторија за материјале Института за материјале и конструкције Грађевинског факултета универзитета у Београду.

Како услови за стављање на тржиште или чињење доступним на тржишту арматурних веза нису прописани ниједном српском техничком спецификацијом нити техничким прописом, није прописана врста документа о спроведеном оцењивању и верификацији сталности перформанси који треба да прати грађевински производ који се чини доступним на тржишту. Имајући у виду наведено, нема препрека за стављање и чињење доступним наведеног грађевинског производа на тржишту Републике Србије.

Грађевински производ који је учињен доступним на тржишту може да буде уграђен у објекат ако је постигнута усаглашеност тог грађевинског производа са техничким захтевима дефинисаним у оквиру програма контроле и осигурања квалитета, који се израђује у складу са чланом 71. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Службени гласник РС”, број 73/19), као саставни део техничке документације, којом се, сагласно члану 3. став 2., зависно од врсте и класе објекта, као и посебности објекта, обезбеђује испуњеност основних захтева за објекат одређених техничким прописима, стандардима и нормативима који се примењују у области изградње објекта, о чему је потребно прибавити одговарајуће доказе.

За ово мишљење наплаћена је такса у складу са тарифним бројем 2. Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС”, бр. 43/03, 51/03 (исправка)... 144/20), у износу од 13.100 РСД, у корист буџета Републике Србије.

С поштовањем,

В. П. ЛОМОНИЦА МИНИСТРА

Данијел Урошевић



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број: 011-00-00067/2021-07
Датум: 01.07.2021. године

Београд

Поводом вашег захтева за мишљење о погледу потребне исправе о усаглашености и стављање на тржиште детаља система REBBOX – Арматурна веза у складу са Законом о грађевинским производима, у чијем прилогу је достављена Техничка документација грађевинског производа REBBOX® арматурна веза, сагласно члану 7. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, број 128/20) и члану 80. став 1. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), дајемо следеће мишљење:

Законом о грађевинским производима (даље у тексту: „Закон”), уређени су, између осталог, услови за стављање на тржиште и чињење доступним на тржишту грађевинских производа, обавезе привредних субјеката, технички прописи за грађевинске производе и српске техничке спецификације и важње документата о спроведеном оцењивању и верификацији сталности перформанси грађевинских производа и знакова усаглашености издатих у иностранству и друга питања од значаја за област грађевинских производа.

Чланом 5. став 1. Закона прописано је да се грађевински производ ставља на тржиште или чини доступним на тржишту ако је усklaђен са техничким захтевима утврђеним српском техничком спецификацијом или техничким прописом. Сагласно члану 2. став 1 тачка 11) Закона, српска техничка спецификација је српски стандард са списка српских стандарда којима су преузети хармонизовани стандарди који се примењују у складу са овим законом, српски стандард на који се позива технички пропис и српски документ за оцењивање.

У skladу у Техничку документацију грађевинског производа REBBOX® арматурна веза, из децембра 2020. године, коју је израдио пројекат Investmont BGD d.o.o., Београд-Земун, Задругарска 30, утврђено је да се иста односи на грађевински производ REBBOX® који се користи за потребе остваривања арматурних веза у радним прекидима бетонирања при извођењу армирано бетонских конструкција. Техничком документацијом обухваћен је начин уградње предметног грађевинског производа, његове димензије, специјални типови арматурних веза које је могуће израдити, а иста садржи и исправе о усаглашености челика за армирање бетона који се користи за израду



PRILOG – 2 / APPENDIX - 2

PROGRAM ISPITIVANJA, MERNA MESTA I PROBNO OPTEREĆENJE
PROOF LOAD TEST PROGRAM, TEST POINTS, TEST LOAD

ISPITIVANJA *REBBOX* sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm
of testing REBBOX system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm




- **Prilog / *Appendix 2-1: Program ispitivanja / Test Program***
- **Prilog / *Appendix 2-2: Dispozicija mernih mesta / Layout of test points***
- **Prilog / *Appendix 2-3: Dispozicija probnog opterećenja / Test Load Layout***

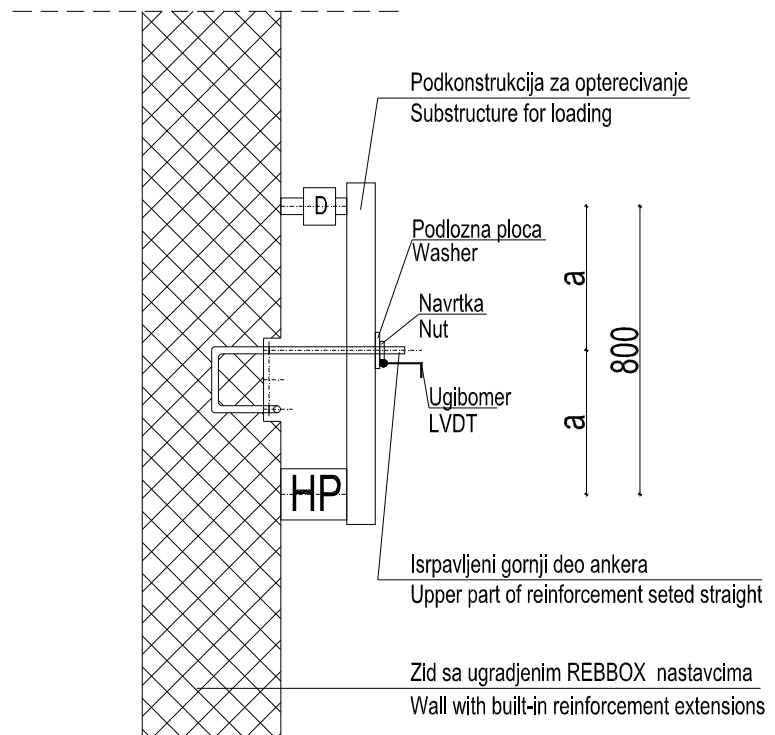


Prilog / Appendix 2-1: Program ispitivanja / Test Program

<p>Predmet ispitivanja, shodno zahtevu Naručioca, su armaturni nastavci:</p> <ul style="list-style-type: none">• Art.no. 209913 sa armaturom prečnika Ø8• Art.no. 200233 sa armaturom prečnika Ø10• Art.no. 209926 sa armaturom prečnika Ø12• Art.no. 200612 sa armaturom prečnika Ø14 <p>U obavezi naručioca je da instalira po 2 armaturna nastavka, od svakog tipa, u AB zidu prema dispoziciji ispitivanja datoj u Prilogu 1.</p> <p>Ispitivanje armaturnih nastavaka izvršiće se apliciranjem opterećenja u pravcu ose ispravljene gornje armature nastavka. Na svakom pojedinačnom uzorku izvršiće se ispitivanje 2 armaturne šipke, <i>krajnje armature u nastavku</i> i <i>armaturne šipke u srednjoj zoni nastavka</i>, a koje će nakon otvaranja skrivenog armaturnog nastavka biti ispravljene i na istim će biti narezani odgovarajući navoji na dužini cca 150mm.</p> <p>Apliciranje sile će se izvršiti posredno, primenom podkonstrukcije sistema proste grede uz direktno apliciranje sile hidrauličnom presom na jednom kraju i merenje odgovarajuće reakcije na drugom kraju. Na ovaj način, aplicirana sila na armaturi nastavka će biti određena kao dvostruka vrednost registrovane sile na dinamometru.</p> <p>Prilikom ispitivanja merenje sile će se vršiti dinamometrom U2B kapaciteta 50kN, dok će se merenje pomeranja/izduženja meriti elektronskim meračem pomeranja WA100 opsega 100mm. Akvizicija podataka će se vršiti elektronskim sistemom MGCplus. Svi primenjeni instrumenti, kao i akvizicioni sistem, su proizvođača <i>HBM – Hottinger Baldwin Messtechnik</i>.</p> <p>Napominje se da prilikom pripreme armature za ispitivanje nije moguće sprovesti idealno ispravljanje istih iz paketa <i>REBBOX-sistema</i>, kao ni idealno centrično postavljanje podkonstrukcije za apliciranje sile. Navedeno, će imati posledicu registrovanja većih (uglavnom parazitenih pomeranja) a koja su posledica prethodno navedenih ekscentričnosti.</p>	<p>The subject of testing, in accordance with the request of the Client, are reinforcement extensions:</p> <ul style="list-style-type: none">• Art.no. 209913 with reinforcement bars Ø8• Art.no. 200233 with reinforcement bars Ø10• Art.no. 209926 with reinforcement bars Ø12• Art.no. 200612 with reinforcement bars Ø14 <p>The client is obliged to install 2 reinforcement fittings, of each type, in the AB wall according to the test disposition available in the Appendix 1.</p> <p>Testing of reinforcement extensions will be performed by applying a load in the direction of the axis of the corrected upper reinforcement of the extension. On each individual sample, 2 reinforcing bars, end fittings below and reinforcement bars in the middle zone of the extension will be tested, which will be straightened after opening the hidden reinforcement extension and the corresponding threads will be cut to a length of approx. 150 mm.</p> <p>The application of force will be performed indirectly, by applying the substructure of the simple beam system with the direct application of force by a hydraulic press at one end and the measurement of the corresponding reaction at the other end. In this way, the applied force on the fitting armature will be determined as twice the value of the registered force on the dynamometer.</p> <p>During the tests, the force will be measured with a U2B dynamometer with a capacity of 50 kN, while the displacement / elongation measurement will be measured with an electronic displacement meter WA100 with a range of 100 mm. Data acquisition will be performed by the electronic system <i>MGCplus</i>. All instruments used, as well as the acquisition system, are manufactured by <i>HBM - Hottinger Baldwin Messtechnik</i>.</p> <p>It is noted that during the preparation of the reinforcement for testing, it is not possible to carry out the ideal correction of the <i>REBBOX</i> system package, as well as the ideal centric placement of the substructure for the application of force. This will have the consequence of registering larger (mostly parasitic movements) which are a consequence of the previously mentioned eccentricities.</p>
--	---

LEGENDA / LEGEND:

-  Dinamometar za merenje sile
Dynamometer / force gage
-  Hidraulicna presa za apliciranje opterećenja
Hydraulic cylinder
-  Elektronski merac pomeranja / Ugibomer
LVDT - device for displacement measurement



Maksimalni nivo opterećenja određen je na osnovu procene sile na granici tečenja za redukovani poprečni presek nakon narezivanja navoja na armaturnim šipkama koje su predmet ispitivanja.

Konačno, na osnovu sprovedenih ispitivanja utvrdiće se da li dolazi do izvlačenja armaturnih šipki nastavka na kojima je aplicirano opterećenje, a isto će biti poređeno sa procenjenim nivoom sila pri kojima dolazi do plastifikacije, na osnovu čega će se izvesti odgovarajući zaključak.

The maximum load level was determined on the basis of the estimated yield strength for the reduced cross-section after threading on the reinforcing bars that are the subject of the test.

Finally, based on the conducted tests, it will be determined whether the reinforcement bars of the reinforcement extensions on which the load is applied are pulled out, and the same will be compared with the estimated load level at which yielding occurs, and the appropriate conclusion will be reported.




Belgrade, March 2022.

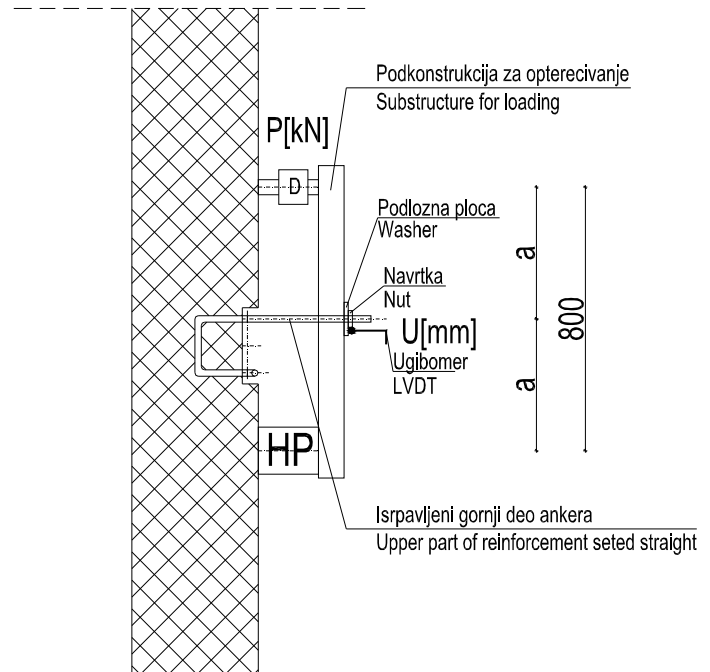
PREPARED by:

Associate prof. Zoran Mišković, PhD, CEng
Technical manager of the
Laboratory for Structures
Faculty of Civil Engineering
University of Belgrade

Prilog / Appendix 2-2: Dispozicija mernih mesta / Layout of test points

LEGENDA / LEGEND:

-  Dinamometar za merenje sile
Dynamometer / force gage
-  Hidraulicna presa za apliciranje opterecenja
Hydraulic cylinder
-  Elektronski merac pomeranja / Ugibomer
LVDT - device for displacement measurement
- $P[kN]$ Mereno 50% aplicirane sile
Measured 50% of applied force
- $U[mm]$ Mereno pomeranje / izduzenje
Measured displacement / extension



Prilog / Appendix 2-3: Dispozicija probnog opterećenja / Test Load Layout

Prilikom apliciranja opterećenja, isto je nanošeno u 5 približno jednakih inkremenata do nivoa procenjene granice tečenja, odnosno do registrovanja značajnih izduženja armature nastavka.

During load application, which was applied in 5 approximately equal increments up to the level of the estimated yield limit, i.e. until significant elongation of the reinforcement extensions.

**Armaturni nastavak prečnika Ø8mm/
Reinforcement extension diameter Ø8mm**

			d(mm)	d ₂ (mm)	d ₁ (mm)	A _{neto} (cm ²)	
	Nomin.	Ø8mm	8.000	7.188	6.466	0.328	
	kN						
P_{yield}	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41	16.41

**Armaturni nastavak prečnika Ø10mm /
Reinforcement extension diameter Ø10mm**

			d(mm)	d ₂ (mm)	d ₁ (mm)	A _{neto} (cm ²)	
	Nomin.	Ø10mm	10.000	9.026	8.160	0.523	
	kN						
P_{yield}	26.13	26.13	26.13	26.13	26.13	26.13	26.13

**Armaturni nastavak prečnika Ø12mm/
Reinforcement extension diameter Ø12mm**

			d(mm)	d ₂ (mm)	d ₁ (mm)	A _{neto} (cm ²)	
	Nomin.	Ø12mm	12.000	10.863	9.853	0.762	
	kN						
P_{yield}	38.10	38.10	38.10	38.10	38.10	38.10	38.10

**Armaturni nastavak prečnika Ø14mm /
Reinforcement extension diameter Ø14mm**

			d(mm)	d ₂ (mm)	d ₁ (mm)	A _{neto} (cm ²)	
	Nomin.	Ø14mm	14.000	12.701	11.546	1.046	
	kN						
P_{yield}	52.32	52.32	52.32	52.32	52.32	52.32	52.32



PRILOG – 3 / APPENDIX - 3

**REZULTATI MERENJA I ANALIZA
RESULTS OF TESTING**

**ISPITIVANJA REBBOX sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm
of testing REBBOX system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm**

- Prilog 3-1 / *Appendix 3-1: Zapisnici merenja / Test notes of measurements*
- Prilog 3-2 / *Appendix 3-2: Dijagrami rezultata ispitivanja / Diagrams of test results*



Prilog 3-1 / Appendix 3-1: Zapisnici merenja / Test notes of measurements

Objekat / Structure	Element	Section	Test point	Фаза оптерећења, разлике, утицаји / Load phases, differences, influences										Замисник мерења / Test note					
				Laboratory for structures / Laboratorija za konstrukcije										Faculty of Civil Engineering / Univerzitet u Beogradu					
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	S _V =	50	kN/cm ²		
REBBOX system Skrtveni ampaturni nastavci / concealed reinforcement fitting extension	Uzorak / Sample IA Ø8mm	Armatura / Reinforcement	D																
			P ₀ [kN]	2.50	5.30	7.25	7.86	8.35	0.00										
		P _{reinf} [kN]	0.00	10.60	14.50	15.72	16.70	0.00											
		U[mm]																	
		U _{reinf} [mm]																	
		P ₀ [kN]	1.49	2.47	5.72	8.94	11.24	9.78											
	U[mm]	0.00	1.49	2.47	5.72	8.94	11.24	9.78											
	P ₀ [kN]	0	2.27	4.84	7.1	9.48	9.86	0.00											
	P _{reinf} [kN]	0.00	4.54	9.68	14.20	18.96	19.72	0.00											
	U[mm]	0.00	1.06	1.66	2.70	5.18	8.25	7.20											
	U _{reinf} [mm]	0.00	1.06	1.66	2.70	5.18	8.25	7.20											
	Uzorak / Sample IB Ø8mm	Armatura / Reinforcement	IB-E Ø8mm	P ₀ [kN]	2.70	5.00	7.40	9.38	9.90	0.00									
P _{reinf} [kN]				0.00	5.40	10.00	14.80	18.76	19.80	0.00									
U[mm]																			
U _{reinf} [mm]																			
P ₀ [kN]			0.00	0.00	0.10	0.22	3.17	6.02	5.25										
U[mm]			0.00	0.00	0.10	0.22	3.17	6.02	5.25										
Armatura / Reinforcement		IB-M Ø8mm	P ₀ [kN]	0.00	3.10	4.90	7.00	9.00	9.40	0.00									
			P _{reinf} [kN]	0.00	6.20	9.80	14.00	18.00	18.80	0.00									
		U[mm]																	
		U _{reinf} [mm]																	
		P ₀ [kN]	0.00	0.38	0.78	4.70	6.73	10.00	9.33										
		U[mm]	0.00	0.38	0.78	4.70	6.73	10.00	9.33										
Mesto / Place:	Poligon - S.Mitrovica										Kontrolisao / Controlled by: Z.Miskovic								
Datum / Date:	03.03.2022.										Obradio / Analyzed by: S.Spatovic								



Objekat / Structure	ИМК		Institut za materijale i konstrukcije		FACULTY OF CIVIL ENGINEERING		UNIVERSITY OF BELGRADE		Laboratorija za konstrukcije / Laboratory for structures		Записник мерења / Test note									
	Element	Section	Test point	Фазе оптерећења, разлике, утицаји / Load phases, differences, influences																
			0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		S _v =	50	kN/cm ²			
REBBOX system Skitveni ampaturni nastavi / concealed reinforcement fitting extension	Uzorak / Sample 2A Ø10mm	Armatura / Reinforcement 2A-E Ø10mm	D	0.00	5.00	7.76	11.66	13.35	14.60	0.00										
			P _{don} [kN]	0.00	10.00	15.52	23.32	26.70	29.20	0.00										
			P _{reinf} [kN]	0.00										Nomin.	Ø10 mm	d (mm)	10.000	9.026	8.160	A _{reinf} (cm ²)
			U [mm]	0.00	1.55	2.89	6.01	8.48	10.16	9.14										
			U [mm]	0.00	1.55	2.89	6.01	8.48	10.16	9.14										
			P _{stat} [kN]	0.00	4.67	8.00	11.08	14.36	15.04	0.00										
	Uzorak / Sample 2B Ø10mm	Armatura / Reinforcement 2B-E Ø10mm	D	0.00	0.45	0.77	1.65	4.40	4.75	3.34										
			P _{don} [kN]	0.00	0.45	0.77	1.65	4.40	4.75	3.34										
			P _{reinf} [kN]	0.00	8.40	16.20	24.00	28.00	29.00	0.00										
			U [mm]	0.00	0.25	0.80	1.10	2.59	4.12	3.76										
			U [mm]	0.00	0.25	0.80	1.10	2.59	4.12	3.76										
			P _{stat} [kN]	0.00	4.20	8.10	12.00	14.00	14.50	0.00										
Uzorak / Sample 2B Ø10mm	Armatura / Reinforcement 2B-E Ø10mm	D	0.00	0.45	0.77	1.65	4.40	4.75	3.34											
		P _{don} [kN]	0.00	8.40	16.20	24.00	28.00	29.00	0.00											
		P _{reinf} [kN]	0.00	8.40	16.20	24.00	28.00	29.00	0.00											
		U [mm]	0.00	0.25	0.80	1.10	2.59	4.12	3.76											
		U [mm]	0.00	0.25	0.80	1.10	2.59	4.12	3.76											
		P _{stat} [kN]	0.00	4.20	8.10	12.00	14.00	14.50	0.00											
Uzorak / Sample 2B Ø10mm	Armatura / Reinforcement 2B-E Ø10mm	D	0.00	0.47	1.07	1.73	5.21	7.36	6.16											
		P _{don} [kN]	0.00	0.47	1.07	1.73	5.21	7.36	6.16											
		P _{reinf} [kN]	0.00	8.08	16.70	23.30	28.68	30.00	0.00											
		U [mm]	0.00	0.47	1.07	1.73	5.21	7.36	6.16											
		U [mm]	0.00	0.47	1.07	1.73	5.21	7.36	6.16											
		P _{stat} [kN]	0.00	4.04	8.35	11.65	14.34	15.00	0.00											
Mesto / Place:			S. Savićević		B. Savićević		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković			
Datum / Date:			03.03.2022.																	
Obradio / Analyzed by:			S. Savićević		B. Savićević		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković			
Kontrolisao / Controlled by:			S. Savićević		B. Savićević		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković		Z. Misković			



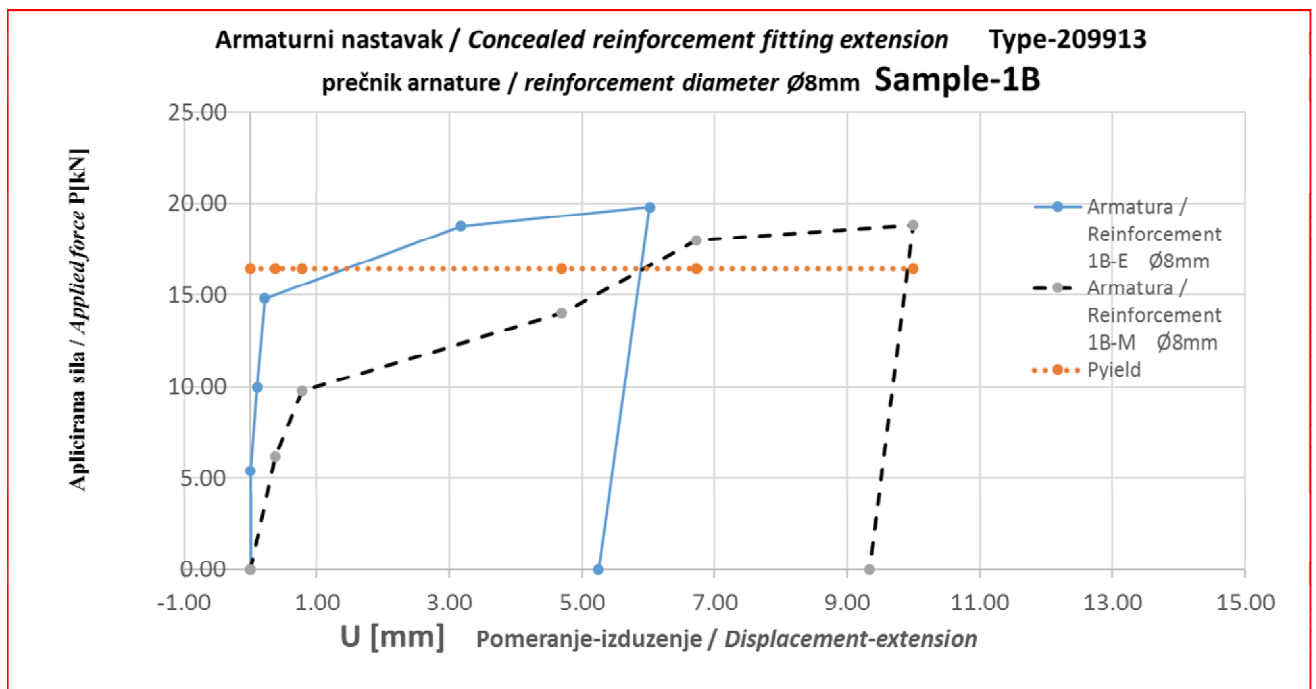
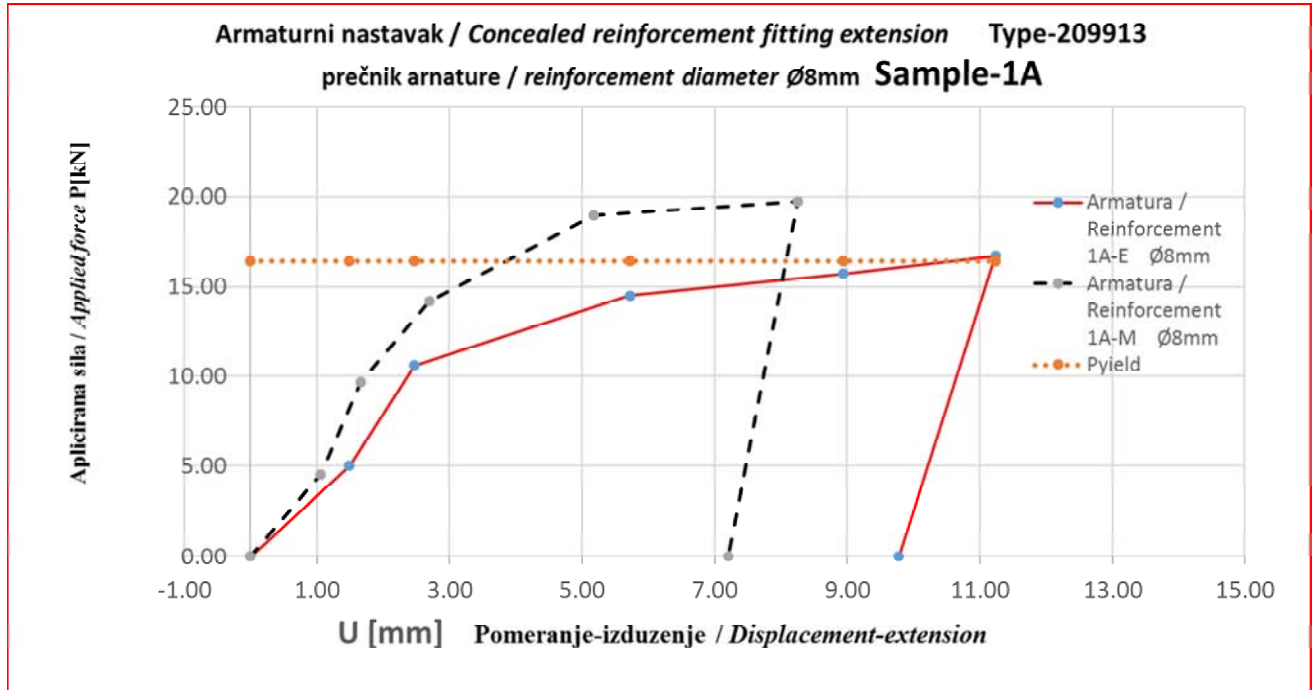
Objekat / Structure	ИМК		Институт за материјале и конструкције		FACULTY OF CIVIL ENGINEERING		UNIVERSITY OF BELGRADE		Лабораторија за конструкције / Laboratory for structures		Зачник мерења / Test note								
	Element	Section	Test point	Фазе оптерећења, разлике, утицаји / Load phases, differences, influences															
A	B	C	D	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	S _v =	50	kN/cm ²		
REBBOX system Skitveni amaturni nastavci / concealed reinforcement fitting extension	Uzorak / Sample 3A Ø12mm	Armatura / Reinforcement 3A-E Ø12mm	P _{Фн} [kN]	0.00	5.85	9.90	14.35	16.10	16.50	0.00									
			P _{рефт} [kN]	0.00	11.70	19.80	28.70	32.20	33.00	0.00							d ₁ (mm)		
			U[mm]	0.00	0.31	0.68	2.84	6.15	7.23	5.64							d ₂ (mm)		
			U[mm]	0.00	0.31	0.68	2.84	6.15	7.23	5.64							12.000	10.863	9.853
		P _{Фн} [kN]	0.00	5.51	10.00	14.75	18.20	19.50	0.00										
		P _{рефт} [kN]	0.00	11.02	20.00	29.50	36.40	39.00	0.00										
		U[mm]	0.00	0.02	0.15	0.65	2.38	4.07	3.48										
		U[mm]	0.00	0.02	0.15	0.65	2.38	4.07	3.48										
	P _{Фн} [kN]	0.00	5.70	10.20	14.80	18.00	20.00	0.00											
	P _{рефт} [kN]	0.00	11.40	20.40	29.60	36.00	40.00	0.00											
	U[mm]	0.00	0.14	0.47	1.37	3.85	6.97	6.06											
	U[mm]	0.00	0.14	0.47	1.37	3.85	6.97	6.06											
	P _{Фн} [kN]	0.00	5.70	10.50	15.00	18.30	20.50	0.00											
	P _{рефт} [kN]	0.00	11.40	21.00	30.00	36.60	41.00	0.00											
	U[mm]	0.00	0.05	0.11	0.49	2.39	4.71	3.67											
	U[mm]	0.00	0.05	0.11	0.49	2.39	4.71	3.67											
Mesto / Place:	Poligon - S.Mitrovica		Merio / Measure by:	S.Svaticovic <i>Svaticovic</i>															
Datum / Date:	04.03.2022.		Obradio / Analyzed by:	Z.Miskovic <i>Miskovic</i>															
			Kontrolisao / Controlled by:	Z.Miskovic <i>Miskovic</i>															

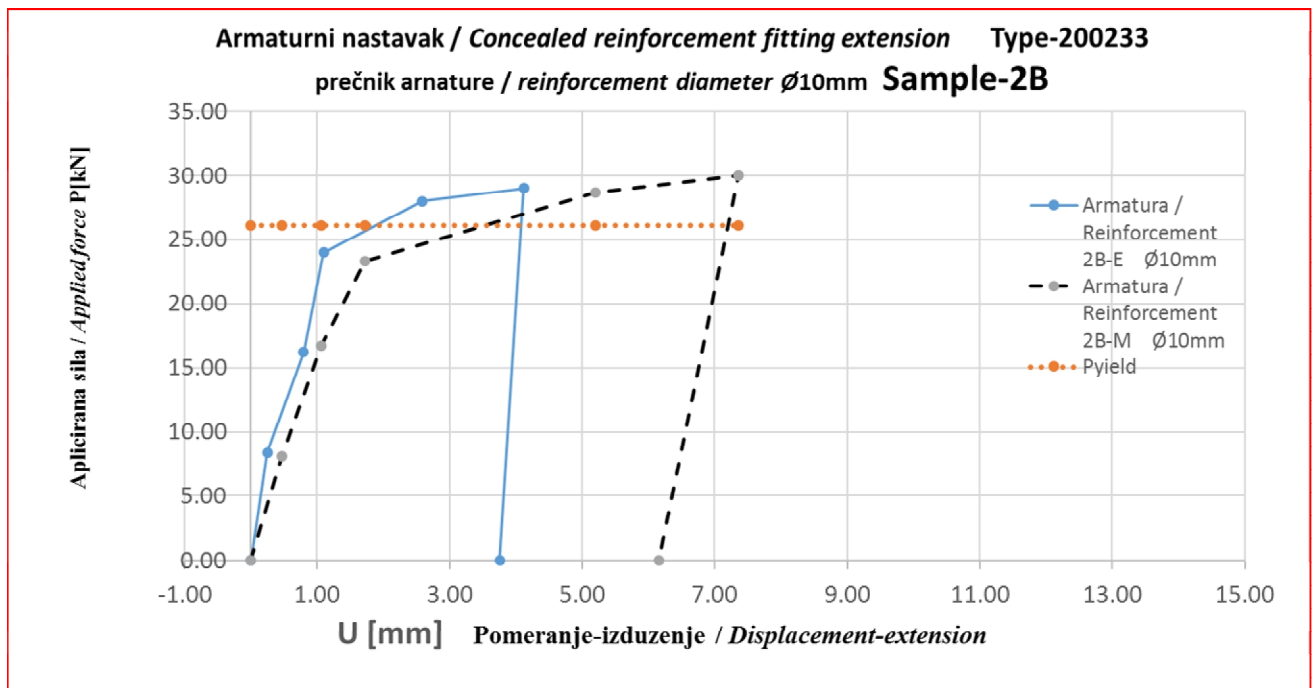
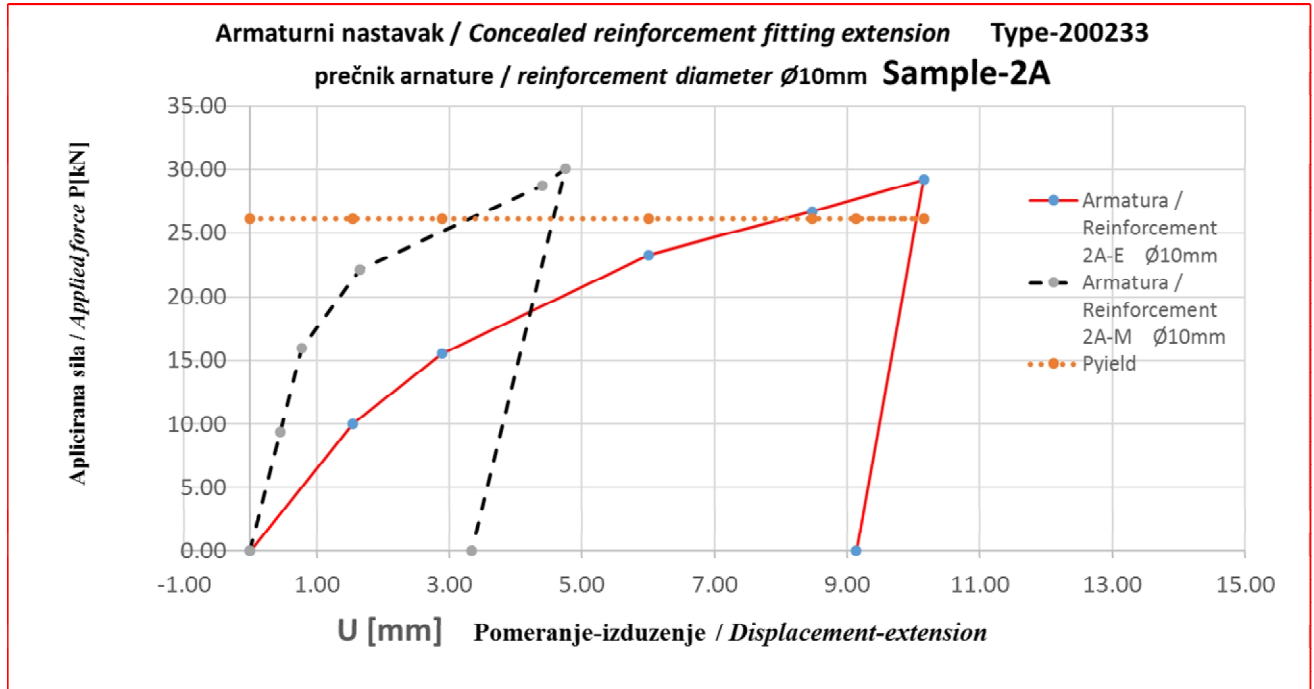


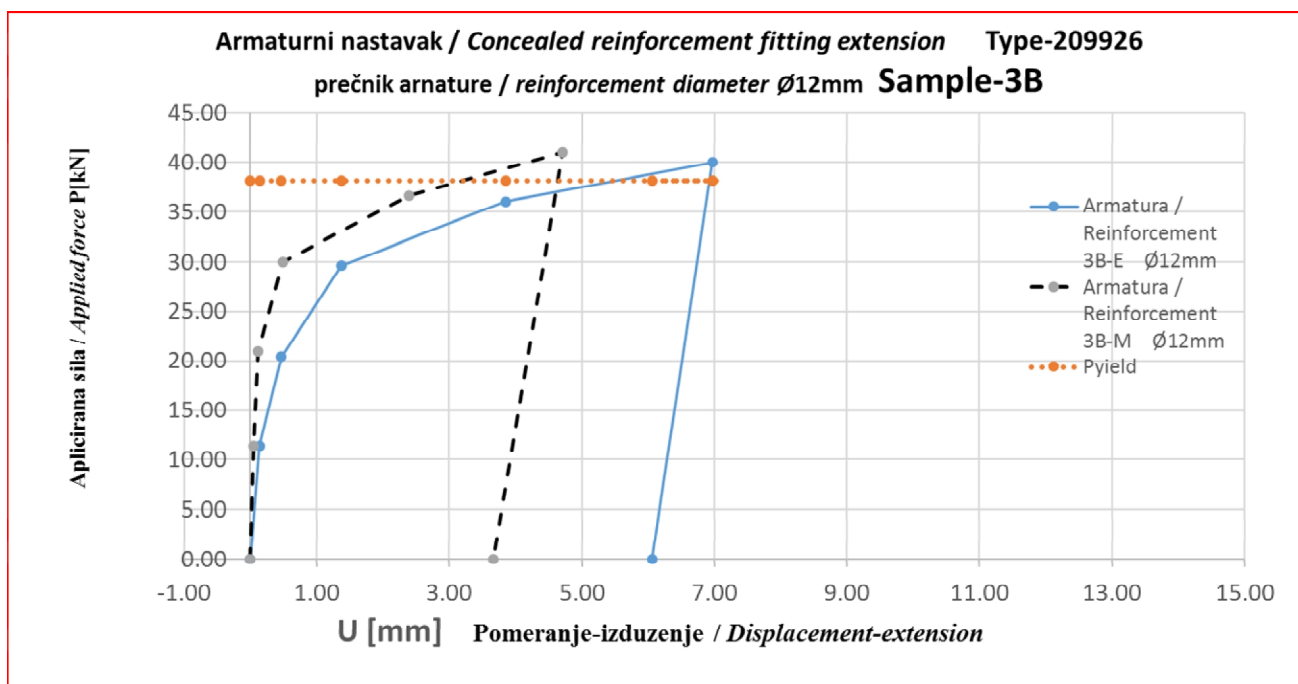
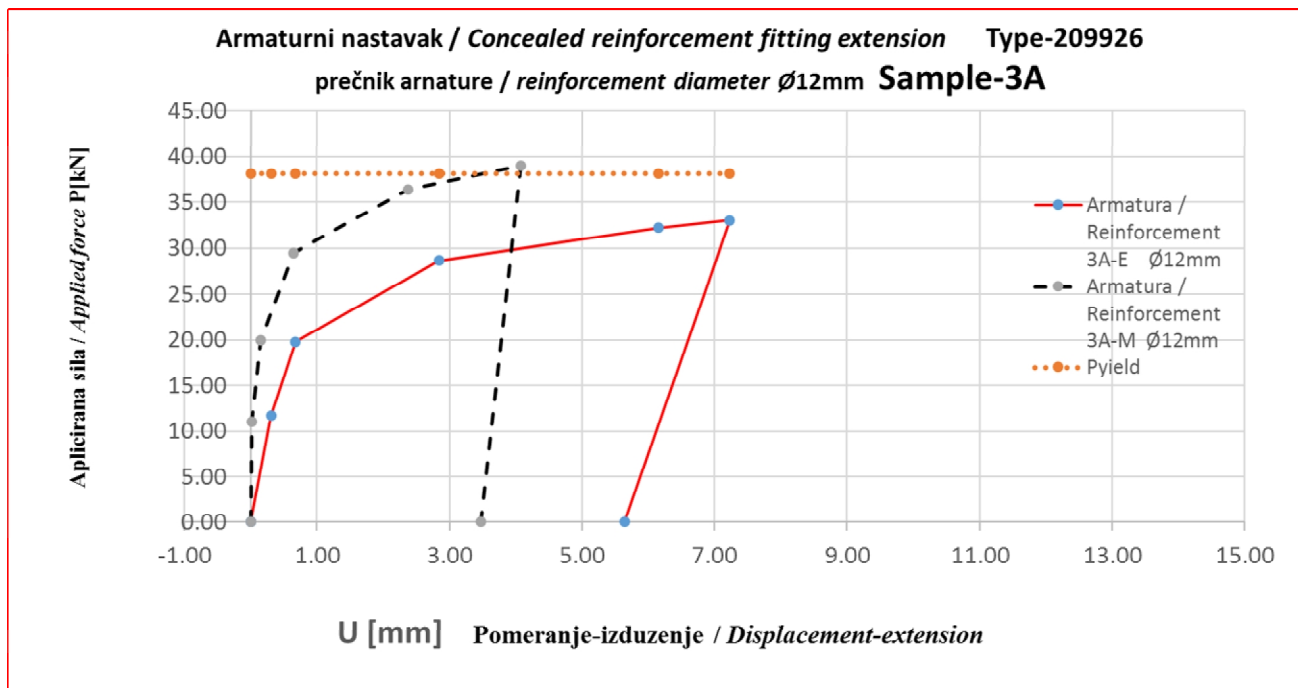
Objekat / Structure	Element	Section	Test point	Фаза оптерећења, разлике, утицаји / Load phases, differences, influences											Записник мерења / Test note													
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		S _v =	50	kN/cm ²										
REBBOX system Skrtveni amturni nastavci / concealed reinforcement fitting extension	B	Armatura / Armatura / Reinforcement	C	D	P _{Фн} [kN]	6.35	12.65	17.90	23.11	30.20	0.00																	
					P _{рефт} [kN]	0.00	12.70	25.30	35.80	46.22	60.40	0.00																
					U[mm]	0.00	0.16	0.19	0.23	1.31	8.43	7.11																
					U[mm]	0.00	0.16	0.19	0.23	1.31	8.43	7.11																
					P _{Фн} [kN]	0.00	7.80	12.00	17.51	23.50	31.20	0.00																
					P _{рефт} [kN]	0.00	15.60	24.00	35.02	47.00	62.40	0.00																
	Uzorak / Sample 4B Ø14mm	B	Armatura / Armatura / Reinforcement	C	D	U[mm]	0.00	0.01	0.03	0.32	2.09	7.78	7.07															
						U[mm]	0.00	0.01	0.03	0.32	2.09	7.78	7.07															
						P _{Фн} [kN]	0.00	6.35	11.70	18.30	24.10	29.00	0.00															
						P _{рефт} [kN]	0.00	12.70	23.40	36.60	48.20	58.00	0.00															
						U[mm]	0.00	0.61	0.98	1.47	2.04	3.86	2.44															
						U[mm]	0.00	0.61	0.98	1.47	2.04	3.86	2.44															
Uzorak / Sample 4A Ø14mm	B	Armatura / Armatura / Reinforcement	C	D	P _{Фн} [kN]	0.00	7.00	12.30	18.00	23.50	29.50	0.00																
					P _{рефт} [kN]	0.00	14.00	24.60	36.00	47.00	59.00	0.00																
					U[mm]	0.00	0.31	0.62	1.03	1.63	4.24	2.78																
					U[mm]	0.00	0.31	0.62	1.03	1.63	4.24	2.78																
					P _{Фн} [kN]	0.00	7.00	12.30	18.00	23.50	29.50	0.00																
					P _{рефт} [kN]	0.00	14.00	24.60	36.00	47.00	59.00	0.00																
Mesto / Place:	Poligon - S.Mitrovica																					Kontrolisao / Controlled by:						
Datum / Date:	04.03.2022.																					Z.Miskovic						
	S.Svatovic																					Z.Miskovic						
	Merio / Measure by:																					Obradio / Analyzed by:						
	S.Svatovic																					Z.Miskovic						
	IČO 210																											

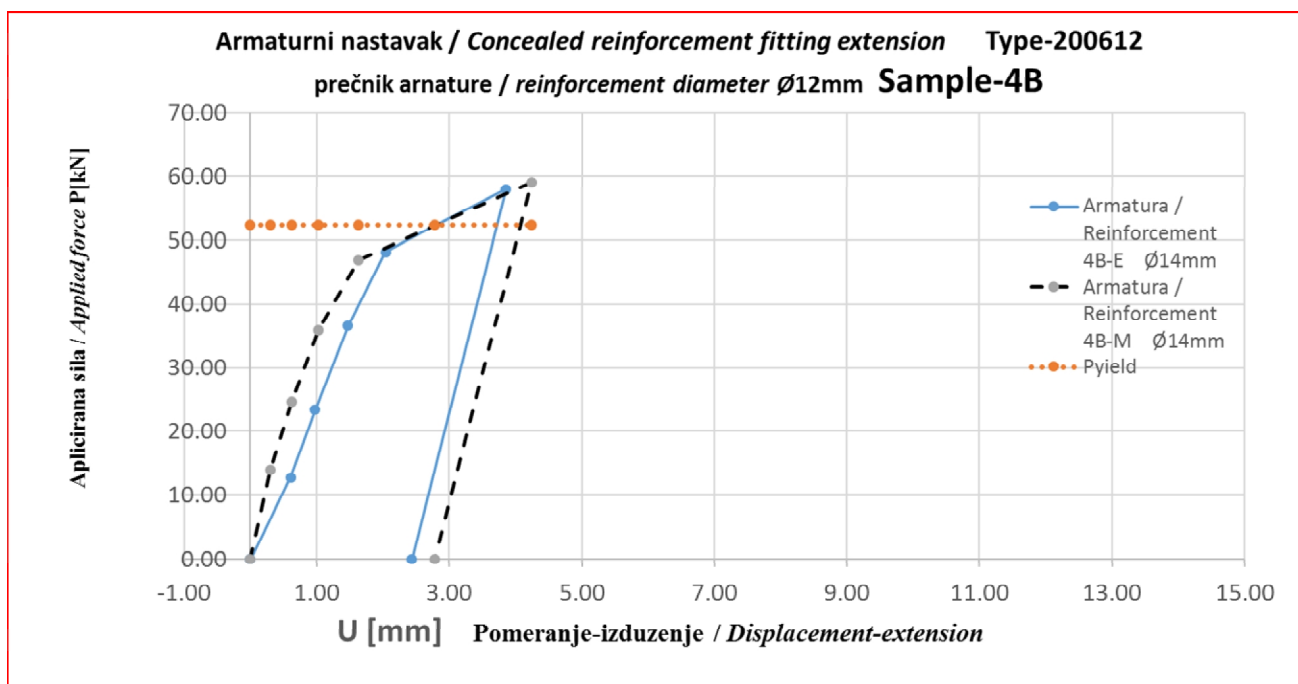
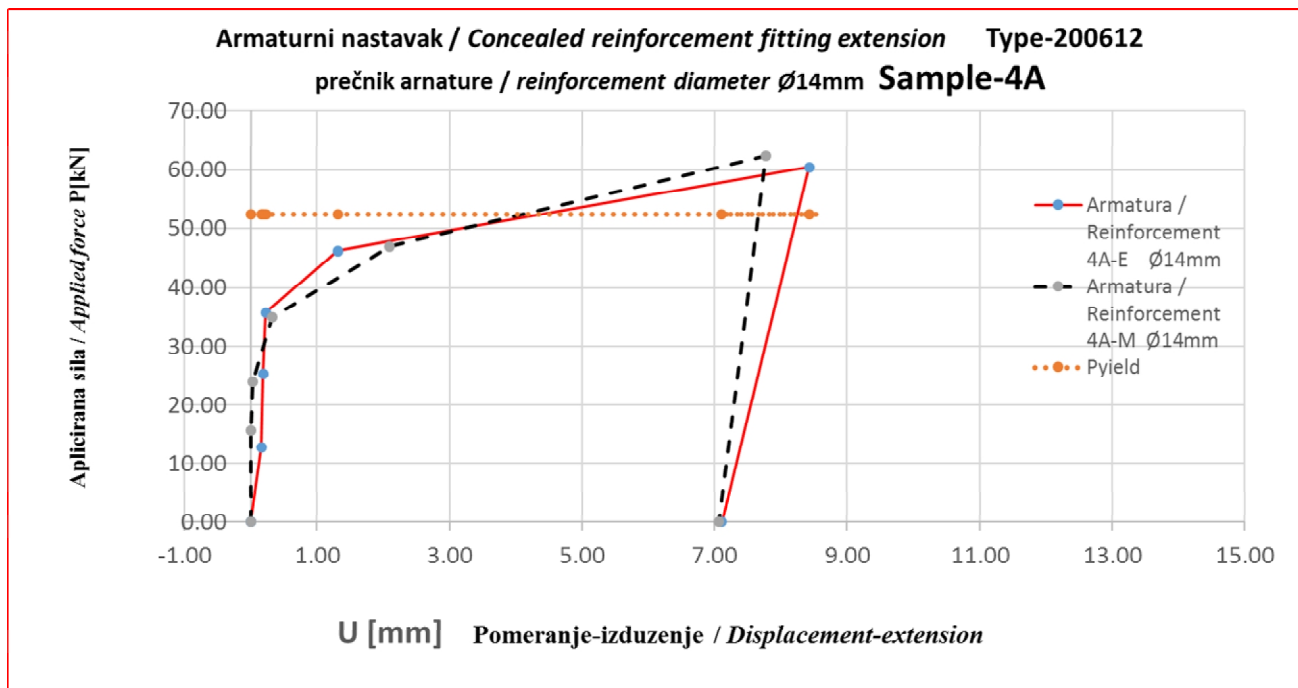


Prilog 3-2 / Appendix 3-2: Dijagrami rezultata ispitivanja / Diagrams of test results











PRILOG – 4 / APPENDIX - 4

**KONTROLNI PRORAČUN
CONTROL COMPUTATION**

**ISPITIVANJA REBBOX sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm
of testing REBBOX system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm**



Proracun sile plastifikacije za redukovan poprečni prese Computation of Yield force for reduced cross section				S_{yield} [kN/cm ²]	50
	Diameter			Neto cross sect. area (cm ²)	Force
	Nominal (mm)	Neto d (mm)	d2 (mm)	Neto (cm ²)	P _{YIELD} (kN)
M8x1.25	8.000	6.466	7.188	0.328	16.41
M10x1.50	10.000	8.160	9.026	0.523	26.13
M12x1.75	12.000	9.853	10.863	0.762	38.10
M14x2.00	14.000	11.546	12.701	1.046	52.32



PRILOG – 5 / APPENDIX - 5

FOTODOKUMENTACIJA / PHOTODOCUMENTATION

ispitivanja *REBBOX* sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm

of testing REBBOX system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm

FOTODOKUMENTACIJA ispitivanja *REBBOX* sistema
skrivenih armaturnih nastavaka prečnika Ø8, Ø10, Ø12 i Ø14 mm
PHOTODOCUMENTATION of testing *REBBOX* system
concealed reinforcement fitting extension diameter of Ø8, Ø10, Ø12 and Ø14 mm









