**IVEKS PLUS DOO**
Živojina Nikolića Brke 30, 18330 Babušnica
MB: 20532033 PIB: 106085801
e-mail: iveksdoo@mts.rs www.iveks.rs
tel/faks: 010/384-874

Reg. br. projekta UP-3/VI-18

# MALA HIDROELEKTRANA U ZVONCU

Lokacija: selo Zvonce, opština Babušnica
parcela mašinske zgrade: k.p.br. 2263 KO Zvonce

## - Idejno rešenje MHE Zvonce
## - Idejni projekat RP 10kV Zvonce

## uz urbanistički projekat MHE Zvonce

Investitor: "Mala hidroelektrana Zvonce" DOO
Kosovska ulica br. 16, Beograd - Stari Grad

Odgovorni urbanista: dipl. inž. arh. Ivan Đorđević

Babušnica, jun 2018.

**IVEKS PLUS DOO**
Živojina Nikolića Brke 30, 18330 Babušnica
MB: 20532033 PIB: 106085801
e-mail: iveksdoo@mts.rs www.iveks.rs
tel/faks: 010/384-874

# IDEJNO REŠENJE

## 0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

# 0 - GLAVNA SVESKA

Investitor: **"Mala hidroelektrana Zvonce" DOO**
**Kosovska ulica br. 16, Beograd - Stari Grad**

Objekat: **Mala hidroelektrana Pr, s. Zvonce, Babušnica**
**k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i**
**2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce**

Vrsta tehničke dokumentacije: **IDR - Idejno rešenje**

Za građenje/izvođenje radova: **nova gradnja**

Projektant: **"IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Odgovorno lice projektanta: **Dušan Đorđević**
Pečat: Potpis:

Glavni projektant: **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**
Broj licence: **300 8412 04**
Lični pečat: Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: **IDR-5/VI-18**
Mesto i datum: **Babušnica, jun 2018.**

## 0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE


| | |
|---|---|
| 0.1. | Naslovna strana glavne sveske |
| 0.2. | Sadržaj glavne sveske |
| 0.3. | Sadržaj tehničke dokumentacije |
| 0.4. | Podaci o projektantima |
| 0.5. | Opšti podaci o objektu |
| 0.6. | Podaci o objektu potrebni za dobijanje vodnih uslova |
| 0.7. | Ostali podaci |

## 0.3. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

| | | |
|---|---|---|
| 0. | GLAVNA SVESKA | br. **IDR-5/VI-18** |
| 1. | PROJEKAT ARHITEKTURE | br. **IDR-5/VI-18** |
| 3. | PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA | br. **IDR-5/VI-18** |

## 0.4. PODACI O PROJEKTANTIMA

### 0. GLAVNA SVESKA:

| | |
|---|---|
| Projektant: | **"IVEKS PLUS" DOO**<br>**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica** |
| Glavni projektant: | **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** |
| Broj licence: | **300 8412 04** |
| Lični pečat: | Potpis: |




### 1. PROJEKAT ARHITEKTURE:

| | |
|---|---|
| Projektant: | **"IVEKS PLUS" DOO**<br>**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica** |
| Odgovorni projektant: | **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** |
| Broj licence: | **300 8412 04** |
| Lični pečat: | Potpis: |




### 3. PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA:

| | |
|---|---|
| Projektant: | **"IVEKS PLUS" DOO**<br>**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica** |
| Odgovorni projektant: | **Dragan Ranđelović, dipl.građ.inž.** |
| Broj licence: | **313 2480 03** |
| Lični pečat: | Potpis: |



# 0.5. PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

## OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

| | | |
|---|---|---|
| tip objekta: | **slobodnostojeći objekat** | |
| vrsta radova: | **nova gradnja** | |
| kategorija objekta: | **G** | |
| klasifikacija pojedinih delova objekta: | učešće u ukupnoj površini objekta (%): | klasifikaciona oznaka: |
| | **100%** | **230201 - Objekti i oprema za proizvodnju električne energije npr. hidroelektrane, termoelektrane za ugalj, nuklearne elektrane, elektrane na vetar** |
| naziv prostornog odnosno urbanističkog plana: | **Prostorni plan opštine Babušnica 2010 - 2025.** | |
| mesto: | **selo Zvonce, opština Babušnica** | |
| broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština: | **k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i 2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce** | |
| broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu: | / | |
| broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu: | **3154 KO Zvonce** | |

| **PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:** | |
|---|---|
| | |
| priključak na distributivni elektroenergetski sistem | **maksimalna predata snaga u DSEE 390kW** (prema rešenju o odobrenju za priključenje objekta za proizvodnju električne energije hidro elektrane "Zvonce" na DSEE izdate od "EPS Distribucija" DOO broj 8R100-D1025-30624/1-17 od 06.02.2017.) |
| priključak na VK mrežu | **nije potreban s obzirom na namenu objekta** |
| priključak na TK mrežu | **nije potreban s obzirom na namenu objekta** |

**LOKACIJSKI USLOVI:**

| | | |
|---|---|---|
| Lokacijski uslovi: | / | br: /<br>datum: / |

**GRAĐEVINSKA DOZVOLA:**

| | | |
|---|---|---|
| Građevinska dozvola: | / | br: /<br>datum: / |

**SAGLASNOSTI:**

| | | |
|---|---|---|
| Izdate saglasnosti: | / | br: /<br>datum: / |

## OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

| | | |
|---|---|---|
| dimenzije objekta: | ukupna površina parcele/parcela: | **496m²** |
| | BRGP dela objekta (član 145.): | / |
| | ukupna BRGP nadzemno: | **110m²** |
| | ukupna BRUTO izgrađena površina: | **110m²** |
| | ukupna NETO površina: | **90,20m²** |
| | površina prizemlja: | **110m²** |
| | površina zemljišta pod objektom/zauzetost: | **110m²** |
| | spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža): | **Pr** |
| | visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima: | / |
| | apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.): | **sleme - 656,95m.n.v.** |
| | spratna visina: | **3,70 i 5,80m** |
| | broj funkcionalnih jedinica/broj stanova: | **1** |
| | broj parking mesta: | **2** |
| materijalizacija objekta: | materijalizacija fasade: | **akril plast/bavalit** |
| | orijentacija slemena: | **severoistok-jugozapad** |
| | nagib krova: | **12°** |
| | materijalizacija krova: | **rebrasti lim** |
| procenat zelenih površina: | / | **13%** |
| indeks zauzetosti: | dato lokacijskim uslovima: / | **29,4%** |
| indeks izgrađenosti: | dato lokacijskim uslovima: / | **0,29** |
| druge karakteristike objekta: | **projektovana aktivna snaga MHE: 390kW**<br>**koordinate vodozahvatne pregrade:**<br>**A - Y = 7627981,99 X = 4753306,91**<br>**B - Y = 7627984,72 X = 4753295,02**<br>**koordinate početka cevovoda:**<br>**C - Y = 7628005,90 X = 4753314,05**<br>**(Gaus-Krigerova koordinatna mreža)**<br>**kota preliva brane vodozahvata: 755,05 m.n.v.**<br>**dužina cevovoda: 2317m**<br>**prečnik cevi: Ø700mm**<br>**kota prizemlja mašinske zgrade: 649,90/650,50 m.n.v.** | |
| predračunska vrednost objekta: | **124.800.000 RSD** | |

# 0.6. PODACI O OBJEKTU POTREBNI ZA DOBIJANJE VODNIH USLOVA

| | |
|---|---|
| 1. Naziv, vrsta i namena objekta: | **Objekat za proizvodnju električne energije - mala hidroelektrana, klasifikacioni broj 230201, kategorija G** |
| 2. Podatak da li se objekat priključuje na javni vodovod i javnu kanalizaciju: | **Objekat se ne priključuje na javni vodovod i javnu kanalizaciju** |
| 3. Opis načina zahvata vode sa planiranim količinama vode, ukoliko se voda zahvata iz površinskih ili podzemnih voda: | **Voda se zahvata bočnim vodozahvatom iz toka Rakitske reke, u količini od $Q_{inst}$=0,483m³/s** |
| 4. Opis planiranog načina ispuštanja otpadnih voda, ukoliko industrijski ili drugi objekat otpadne vode ispušta u površinske vode ili podzemne vode: | **Objekat ne ispušta otpadne vode** |
| 5. Opis tehnološkog procesa sa procenom kvaliteta i kvantiteta efluenta: | **Proizvodnja električne energije korišćenjem snage vode, radom postrojenja - male hidroelektrane derivacionog tipa** |
| 6. Opis planiranih radova koji se odnose na uređenje vodotoka i zaštitu od štetnog dejstva voda, uređenje i korišćenje voda i zaštitu voda od zagađivanja: | **U zoni neposredno ispred i iza vodozahvatne pregrade, kao i u zoni mašinske zgrade korito reke se uređuje na takav način da se obezbeđuje kontinuirani tok reke u svim režimima voda. Sva postrojenja u sastavu MHE se projektuju tako da ne postoji opasnost od izlivanja štetnih materija u vodotok. Objekat mašinske zgrade i prateće instalacije se postavljaju van uticaja velikih voda** |
| 7. Podatak o kvalitetu zahvaćene vode (rezultati ispitivanja vode), u slučaju kada se voda zahvata iz površinskih ili podzemnih voda, kao i podatak o načinu vodosnabdevanja (vodotok, kanal, bunar ili javna vodovodna mreža) i lokaciji vodozahvata. Ukoliko nema tehničkih mogućnosti za snabdevanje vodom iz javne vodovodne mreže, ili je za potrebe eksploatacije objekta neophodno izgraditi bunar, navesti njegovu namenu (npr. za protivpožarne potrebe, snabdevanje vodom za piće, sanitarno-higijenske potrebe, tehnološke potrebe, za navodnjavanje, za ribnjake i dr.), potrebnu količinu vode iz bunara i sl.: | **Za rad MHE nije potrebno zahvatanje vode za vodosnabdevanje (za protivpožarne potrebe, snabdevanje vodom za piće, sanitarno-higijenske potrebe, tehnološke potrebe, za navodnjavanje i dr.)** |
| 8. Podatke o načinu prikupljanja, odvođenja, prečišćavanja (primarno, sekundarno) i ispuštanja svih otpadnih voda sa lokacije predmetnog objekta (tehnoloških, sanitarno-fekalnih, atmosferskih) i o recipijentu istih (vodotok, laguna, septička jama, javna kanalizaciona mreža i sl.), vrsti i načinu odlaganja otpada koji može uticati na vodni režim (kvantitet i kvalitet): | **Objekat ne ispušta otpadne vode niti se za vreme rada MHE stvara otpad koji može uticati na kvalitet vode ili vodni režim** |
| 9. Karakteristike infrastrukture: | **Čelični cevovod prečnika Ø700mm, dužine 2317m, planiran i pozicioniran prema prilogu u grafičkom delu ovog projekta** |

## 0.7. OSTALI PODACI

### OPIS I OBJAŠNJENJE PREDVIĐENIH IZMENA U DIZAJNU ELEKTRANE

Ovo idejno rešenje izrađeno je u cilju dobijanja izmenjenih lokacijskih uslova, a zbog promene tipa, konstrukcije, dimenzija i položaja vodozahvata, izmene položaja trase MHE, kao i zbog manjih izmena na objektu mašinske zgrade.

Opisane izmene vodozahvata i mašinske zgrade elektrane su nastale zbog usklađivanja projekta MHE Zvonce sa dizajnom elektrane dobijenim od strane konsultantske kuće "Intertechno" Austrija, a prema izričitom zahtevu investitora. Imajući to u vidu, projektant se odriče odgovornosti prema investitoru u smislu cene koštanja, ekonomičnosti i efikasnosti rada MHE Zvonce koja će biti izvedena prema ovakvoj tehnologiji.

Izmena trase cevovoda predviđena ovim idejnim rešenjem učinjena je iz razloga što je investitor izašao u susret meštanima sela Rakita koji su se protivili izgradnji cevovoda pored puta Zvonce - Rakita, kako je bilo predviđeno prvobitnim projektom.

GLAVNI PROJEKTANT:

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

dipl.inž.arh. Ivan Đorđević

**IVEKS PLUS DOO**
Živojina Nikolića Brke 30, 18330 Babušnica
MB: 20532033 PIB: 106085801
e-mail: iveksdoo@mts.rs www.iveks.rs
tel/faks: 010/384-874

## 1.1. NASLOVNA STRANA

# 1 - PROJEKAT ARHITEKTURE

Investitor: **“Mala hidroelektrana Zvonce” DOO**
**Kosovska ulica br. 16, Beograd - Stari Grad**

Objekat: **Mala hidroelektrana Pr, s. Zvonce, Babušnica**
**k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i**
**2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce**

Vrsta tehničke dokumentacije: **IDR - Idejno rešenje**

Naziv i oznaka dela projekta: **1 - projekat arhitekture**

Za građenje/izvođenje radova: **nova gradnja**

Pečat i potpis:

Projektant:
**"IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:
**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh, 300 8412 04**

Broj dela projekta: **IDR-5/VI-18**
Mesto i datum: **Babušnica, jun 2018.**

## 1.2. SADRŽAJ PROJEKTA ARHITEKTURE

| | |
|---|---|
| 1.1. | Naslovna strana projekta arhitekture |
| 1.2. | Sadržaj projekta arhitekture |
| 1.3. | Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta arhitekture |
| 1.4. | Izjava odgovornog projektanta projekta arhitekture |
| 1.5. | Tekstualna dokumentacija<br>Tehnički opis |
| 1.6. | Numerička dokumentacija<br>Obračun površina i urbanistički parametri |
| 1.7. | Grafička dokumentacija<br>1. Situacioni plan sa parternim uređenjem, R=1:250<br>2. Plan nivelacije i regulacije, R=1:250<br>3. Osnova odvodnog kanala 1-1, R=1:50<br>4. Osnova prizemlja 2-2, R=1:50<br>5. Položaj otvora u ploči, R=1:50<br>6. Položaj kanala za kablove, R=1:50<br>7. Osnova krovne konstrukcije, R=1:50<br>8. Osnova krovnih ravni, R=1:50<br>9. Presek A-A, R=1:50<br>10. Presek B-B, R=1:50<br>11. Presek C-C, R=1:50<br>12. Presek D-D, R=1:50<br>13. Izgled objekta, R=1:100<br>14. Nadstrešnica za trafo, R=1:50 |

## 1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 i 67/2017) kao:

**O D G O V O R N I  P R O J E K T A N T**

za izradu **projekta arhitekture** koji je deo **idejnog rešenja** za izgradnju male hidroelektrane Pr u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i 2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce određuje se:

**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** **broj licence: 300 8412 04**

Projektant: "**IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Odgovorno lice/zastupnik: **Dušan Đorđević**
Pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDR-5/VI-18**

Mesto i datum: **Babušnica, jun 2018.**

## 1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ARHITEKTURE

Odgovorni projektant **projekta arhitekture** koji je deo **idejnog rešenja** za izgradnju male hidroelektrane Pr u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i 2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce

**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**

**I Z J A V LJ U J E M**

- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
- da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**
Broj licence: **300 8412 04**
Pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDR-5/VI-18**

Mesto i datum: **Babušnica, jun 2018.**

# 1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

## TEHNIČKI OPIS
**objekta za proizvodnju el. energije u selu Zvonce, opština Babušnica**

**• Opšti podaci o objektu •**

**►Osnovni podaci o objektu:**

Investitor objekta: "Mala hidroelektrana Zvonce" d.o.o. Beograd - Stari Grad
Lokacija objekta:
k.p.br. 6558 KO Rakita (vodozahvat)
k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita (cevovod)
2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160 KO Zvonce (cevovod)
k.p.br. 2263 KO Zvonce (mašinska zgrada)
k.p.br. 2263, 3160 KO Zvonce (odvodni kanal)
Klimatska zona: II (umereno - kontinentalna)
Zona seizmičnosti: 7+1 stepen MSK
Nadmorska visina kote preliva brane vodozahvata: 755,05 m.n.v.
Nadmorska visina kote prizemlja objekta: 649,90/650,50 m.n.v.
Visina najviše tačke krova mereno od nivoa tla: 6,45m
Visina najviše tačke krova: 656,95m

**• Tehnički opis mašinska zgrade •**

**► Tehnički opis objekta mašinske zgrade MHE Zvonce:**

Mašinska zgrada MHE je na desnoj obali Rakitske reke, 120m uzvodno od ušća Rakitske i Zvonačke reke. Mašinska zgrada je namenjena za smeštaj turbine, generatora, transformatora i ostalih uređaja potrebnih za rad elektrane. Objekat mašinske zgrade je lociran tako da je van uticaja velikih voda Rakitske reke.

Parcela je trapezoidnog oblika, a teren na njoj je približno ravan. Parcela se nalazi neposredno uz vodno zemljište uz vodotok Rakitske reke. U skladu sa projektnim zadatkom projektovan je objekat mašinske zgrade male hidroelektrane. Uslovi okoline i položaj objekta omogućavaju otvore na fasadama - prozore i vrata, na sve četiri strane objekta. Na parceli je obezbeđeno parkiranje za dva putnička (ili terenska) vozila, kao i pristupni put za prilaz teretnim vozilom do ulaza u halu.

Parcela na kojoj se planira objekat ima direktni izlaz na javni seoski zemljani put - parcela 3154 KO Zvonce. Na parceli na kojoj se planira izgradnja ne postoje drugi objekti, osim objekta Razvodnog postrojenja "Zvonce" koji je u izgradnji, i služiće kao mesto priključenja ove i drugih elektrana na DSEE.

Mašinska zgrada male hidroelektrane je dimenzija 8,00 x 13,00 metara i sadrži mašinsku halu, kontrolnu sobu, sobu za elektro opremu i suvi toalet. Izvan gabarita objekta nalazi se prostor za trafo, ograđen mrežom i natkriven rebrastim limom postavljenim na metalnu konstrukciju.
Na osnovu zahteva investitora i generalnog projekta, projektant daje rešenje sa sledećim potcelinama:
- hala: prostor za mašinska postrojenja u kojem se nalazi turbina, generator, hidraulički agregat, priključak cevovoda i drugi uređaji u funkciji kontrole rada elektrane. Ukupna korisna površina hale je 64,30m$^2$;
- prostor za smeštaj elektro opreme, korisne površine 12,90m$^2$.
- prostor za kontrolora: podrazumeva kontrolnu sobu i toalet, ukupne korisne površine 13,00m$^2$;
- prostor za trafo: streha ograđena žicom izvan gabarita objekta, projektovana kao prostor za smeštaj trafo stanice.

**Konstruktivni sistem:**

Objekat je projektovan u skeletnom konstruktivnom sistemu sa nosećim armirano-betonskim gredama i stubovima na AB temeljnoj ploči. Krov je metalni, dvovodni, sa padom krovnih ravni od 12°. Krovna konstrukcija je metalna krova rešetka od kutijastih profila, na koju se oslanjanju rožnjače za koje su zavrtnjima pričvršćene table rebrastog krovnog lima. Detaljni opis konstrukcije, statičkog sistema, nosećih elemenata i načina fundiranja objekta biće dat uz Projekat konstrukcije projekta za građevinsku dozvolu.

**Spoljna obrada:**

Fasada objekta se malteriše produžnim malterom debljine 2,5cm i boji završnim fasadnim premazom od akril plasta bele boje. Krovni pokrivač je rebrasti lim, sa opšivom od lima i vetar lajsnama. Ovakvom spoljnom obradom se objekat uklapa u ruralni ambijent okoline i sela Zvonce. Oluci su od pocinkovanog lima kružnog preseka Ø12cm.
Spoljna vrata i prozori su od PVC materijala sa armiranim staklom, osim ulaznih vrata koja se predviđaju od alu profila, takođe sa armiranim staklom. Ulazna vrata u halu i u prostor - spoljna nadstešnica za smeštaj trafoa su od čeličnih profila.
Staza širine 80cm oko objekta se predviđa od nearmiranog betona. Prilaz objektu i prostor za parkiranje vozila se popločava behaton pločama debljine 8cm, na podlozi od mršavog betona i peska.

**Unutrašnja obrada:**

Svi unutrašnji zidovi i plafoni se malterišu krečnim malterom, gletuju, a zatim boje poludisperzijom u beloj boji. U sanitarnoj prostoriji je predviđeno oblaganje keramičkim pločicama do 1,5m visine, dok se deo iznad njih malteriše i boji polikolor bojom. U prostorijama za rad kontrolora i u mašinskoh hali završnu podnu oblogu predstavlja epoksidni završni podni premaz predviđen za industrijske prostorije, takozvani "industrijsk pod", nanešen preko uglačanog betona prethodno pripremljenog "prajmer" premazom. Unutrašnje površine zidova hale i vidljivi delovi betonskih elemenata se malterišu, gletuju i boje poludisperzijom u beloj boji. Sva unutrašnja stolarija je od PVC materijala, standardnog kvaliteta, bele boje.

**Instalacije unutar objekta:**

U objektu se predviđaju elektroinstalacije za proizvodnju el. energije, elektroinstalacije za unutrašnju potrošnju, mašinske instalacije kao i druge specifične instalacije, sistemi i uređaji, u funkciji rada elektrane, tj. proizvodnje električne energije i predavanja snage na elektroenergetski sistem.
Objekat ne poseduje VK mrežu, jer za tim nema potrebe, s obzirom da se u objektu planira samo povremeni kratkotrajni boravak kontrolora i operatera, te se objektu se iz tog razloga predviđa samo suvi nužnik.
Objekat nema potrebe za povezivanjem na telekomunikacioni PTT sistem.

SASTAVIO:

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПЛАНЕР

dipl. inž. arh. Ivan Đorđević

## 1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

**• Obračun površina •**

| ETAŽA | NETO | BRUTO |
|---|---|---|
| Prizemlje | 90.20 | 110.00 |
| UKUPNO: | 90.20 | 110.00 |

**• Urbanistički parametri •**

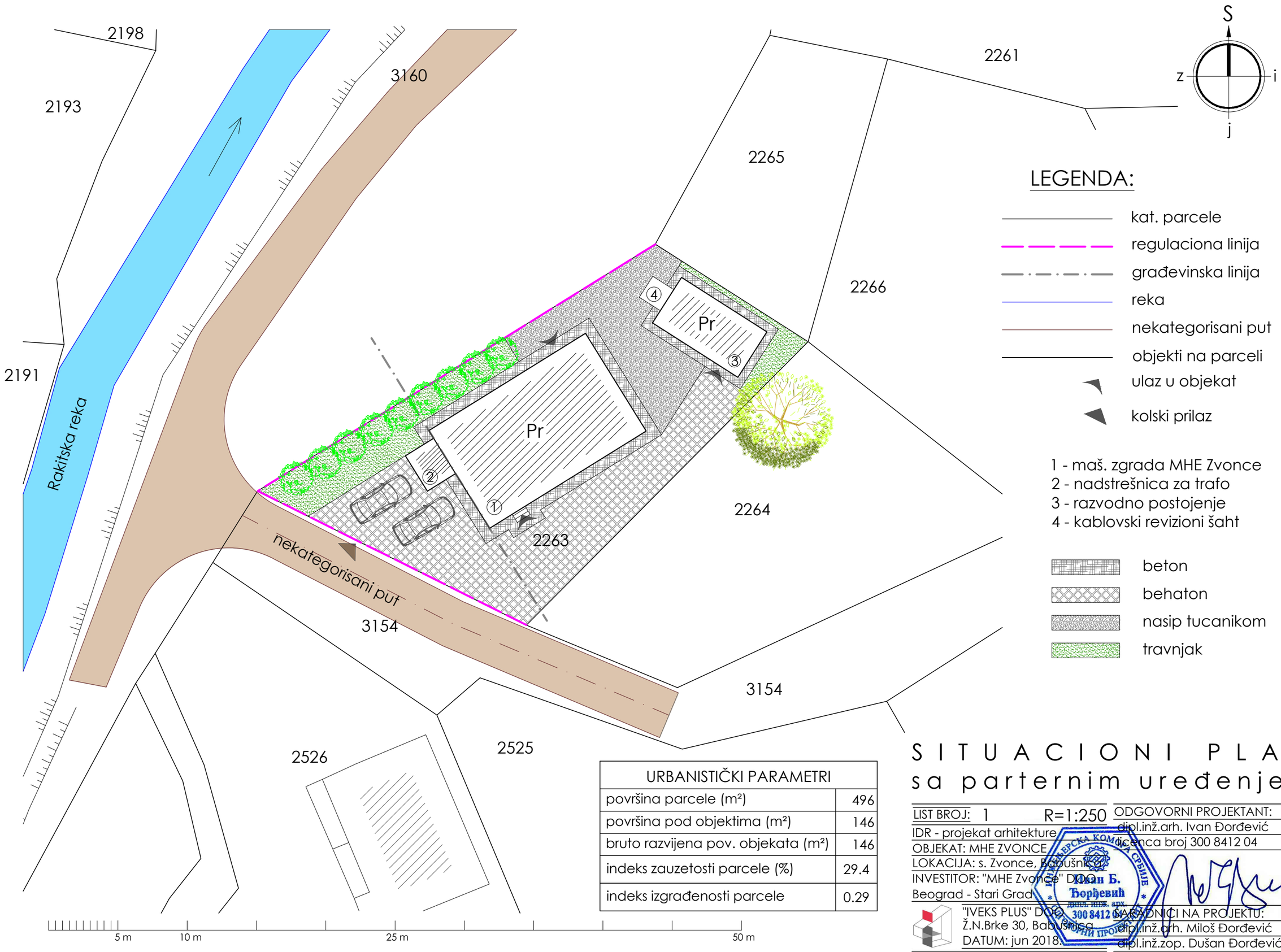
| URBANISTIČKI PARAMETRI - k.p.br. 2263 KO Zvonce | |
|---|---|
| površina parcele ($m^2$) | 496 |
| površina pod objektima ($m^2$) | 146 |
| bruto razvijena površina objekata ($m^2$) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29,4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0,29 |

SASTAVIO:




dipl.inž.arh. Ivan Đorđević

## 1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA




## LEGENDA:

- kat. parcele
- regulaciona linija
- građevinska linija
- reka
- nekategorisani put
- objekti na parceli
- ulaz u objekat
- kolski prilaz

1 - maš. zgrada MHE Zvonce
2 - nadstrešnica za trafo
3 - razvodno postojenje
4 - kablovski revizioni šaht

- beton
- behaton
- nasip tucanikom
- travnjak

| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

# SITUACIONI PLAN
## sa parternim uređenjem

LIST BROJ: 1 R=1:250

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

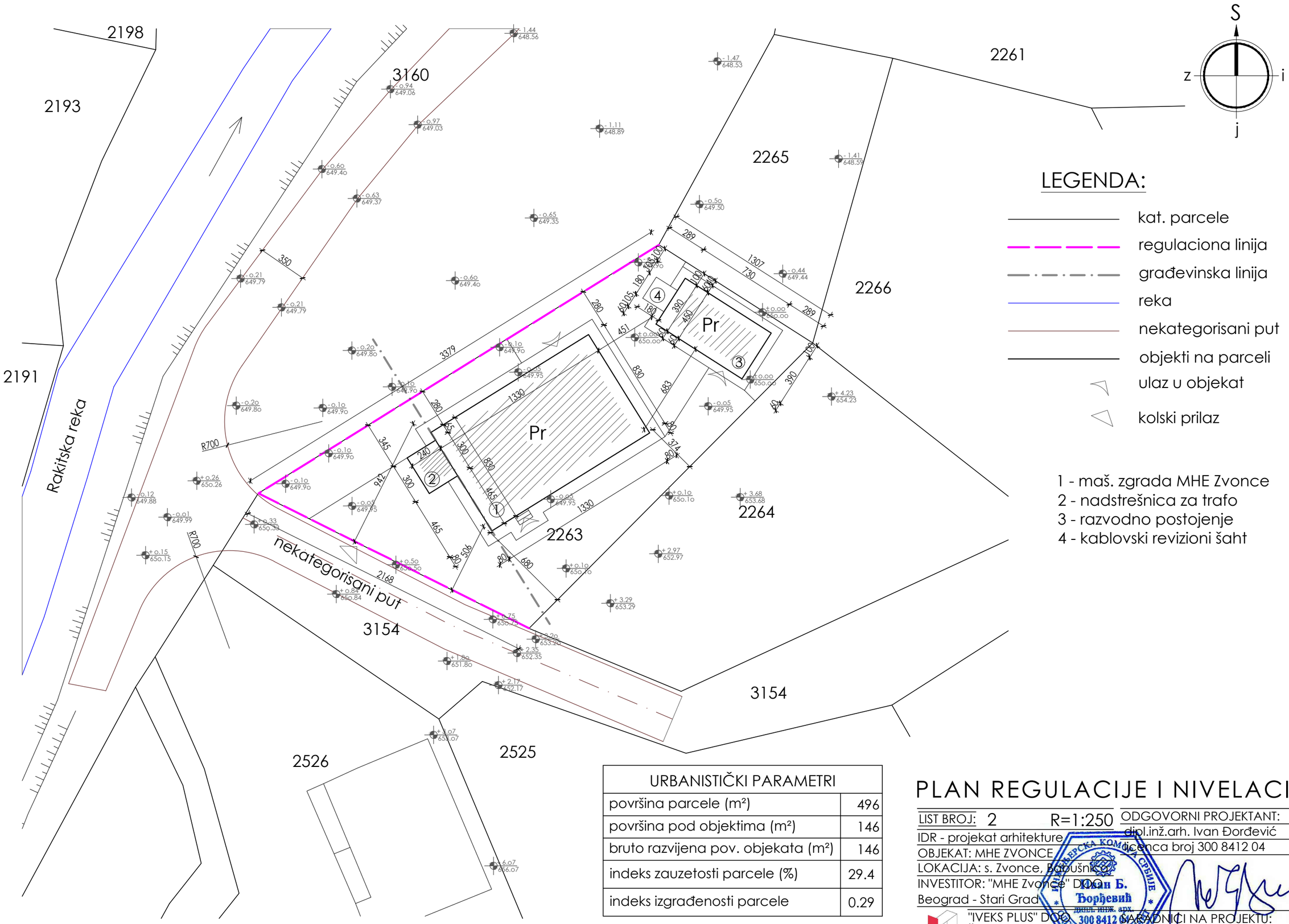
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ




## LEGENDA:

- kat. parcele
- regulaciona linija
- građevinska linija
- reka
- nekategorisani put
- objekti na parceli
- ulaz u objekat
- kolski prilaz

1 - maš. zgrada MHE Zvonce
2 - nadstrešnica za trafo
3 - razvodno postojenje
4 - kablovski revizioni šaht

| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

5 m 10 m 25 m 50 m

# PLAN REGULACIJE I NIVELACIJE

LIST BROJ: 2 R=1:250

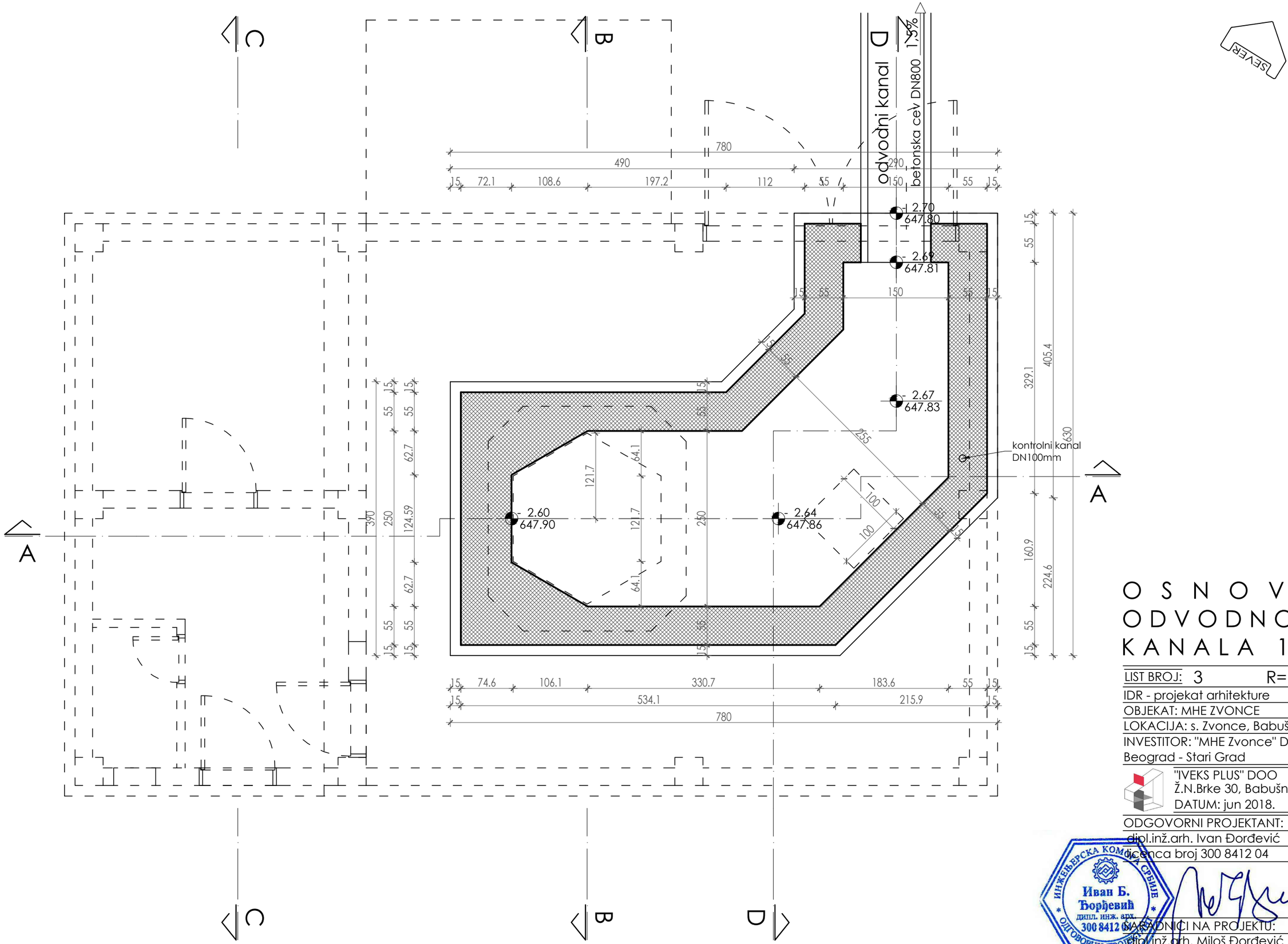
IDR - projekat arhitekture
OBJEKAT: MHE ZVONCE
LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ




# O S N O V A ODVODNOG KANALA 1-1

LIST BROJ: 3 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

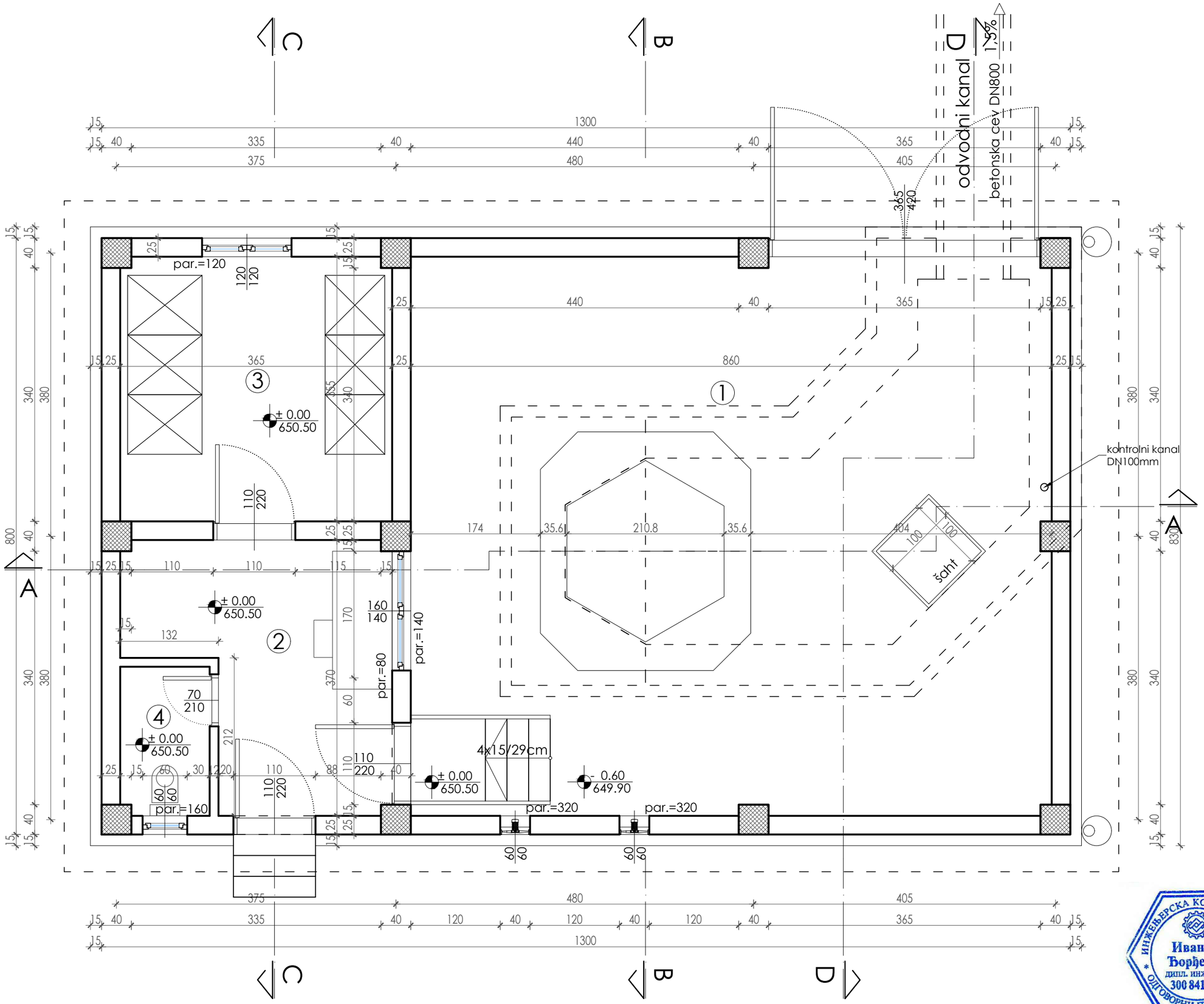
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




| MAŠINSKA ZGRADA MHE ZVONCE | | | |
|---|---|---|---|
| | | | P (m²) |
| prizemlje | 1 | mašinska hala | 64.30 |
| | 2 | kontrolna soba | 10.60 |
| | 3 | elektro ormani | 12.90 |
| | 4 | suvi WC | 2.40 |
| ukupno: | | | 90.20 |
| ukupna neto površina | | | 90.20 |
| ukupna bruto površina | | | 110.00 |

# O S N O V A PRIZEMLJA 2-2

LIST BROJ: 4 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

C

B

D

odvodni kanal

betonska cev DN800

1,5%

SEVER

365

420

par.=120

120

120

± 0.00
650.50

275

282

444

38

35

585

kontrolni kanal
DN100mm

160

141

141

33

36

320

320

163

100

100

83

šaht

129

69

205

110

220

A

A

± 0.00
650.50

160

140

par.=140

par.=80

70

210

± 0.00
650.50

110

220

4x15/29cm

± 0.00
650.50

- 0.60
649.90

235

395

60

60

par.=160

110

220

par.=320

par.=320

60

60

60

60

C

B

D

# P O L O Ž A J
# OTVORA U PLOČI

LIST BROJ: 5 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

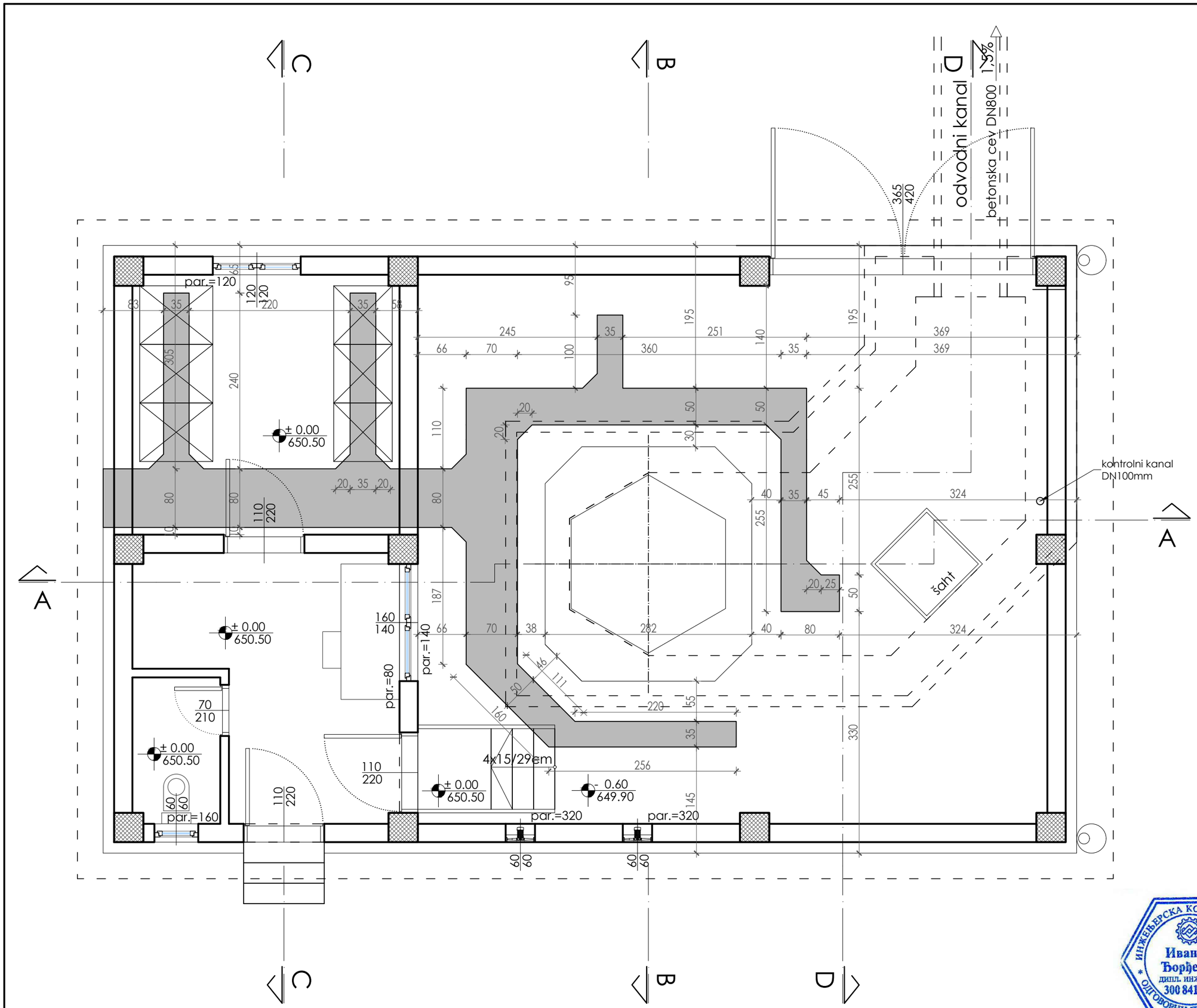
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO
Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




# POLOŽAJ KANALA ZA KABLOVE

LIST BROJ: 6 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

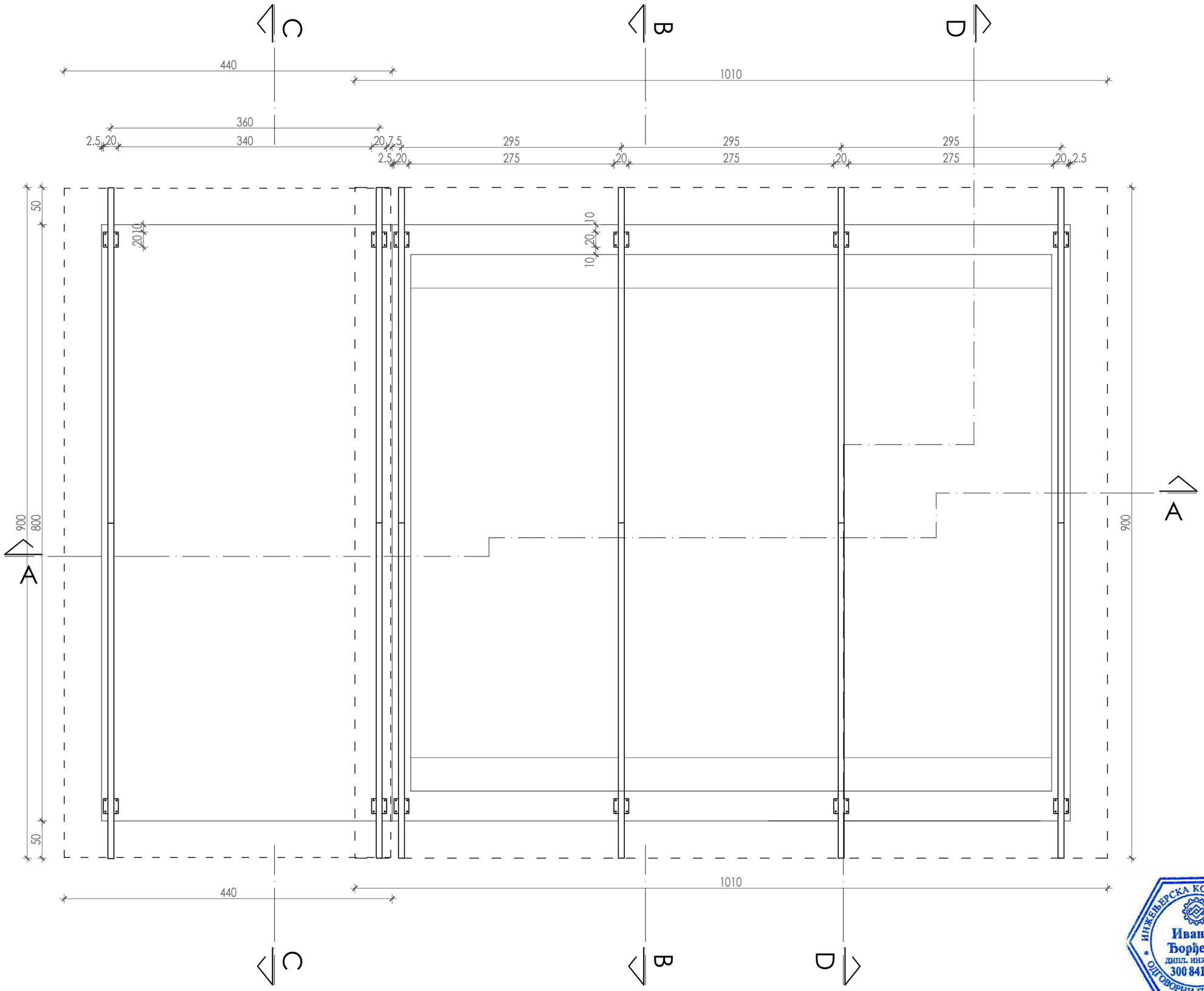
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO
Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




# O S N O V A K R O V N E KONSTRUKCIJE

LIST BROJ: 7 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

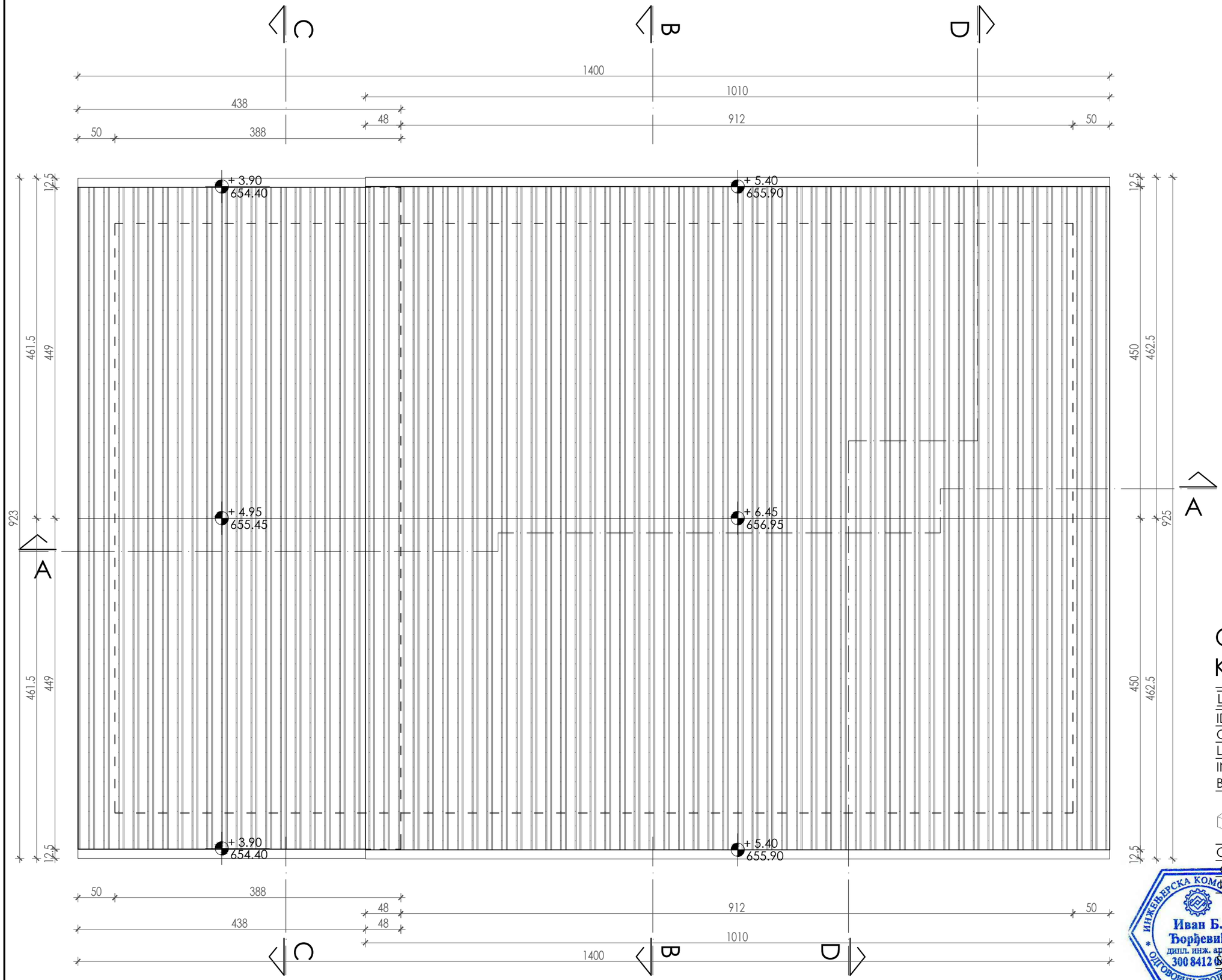
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




# O S N O V A
# KROVNIH RAVNI

LIST BROJ: 8 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

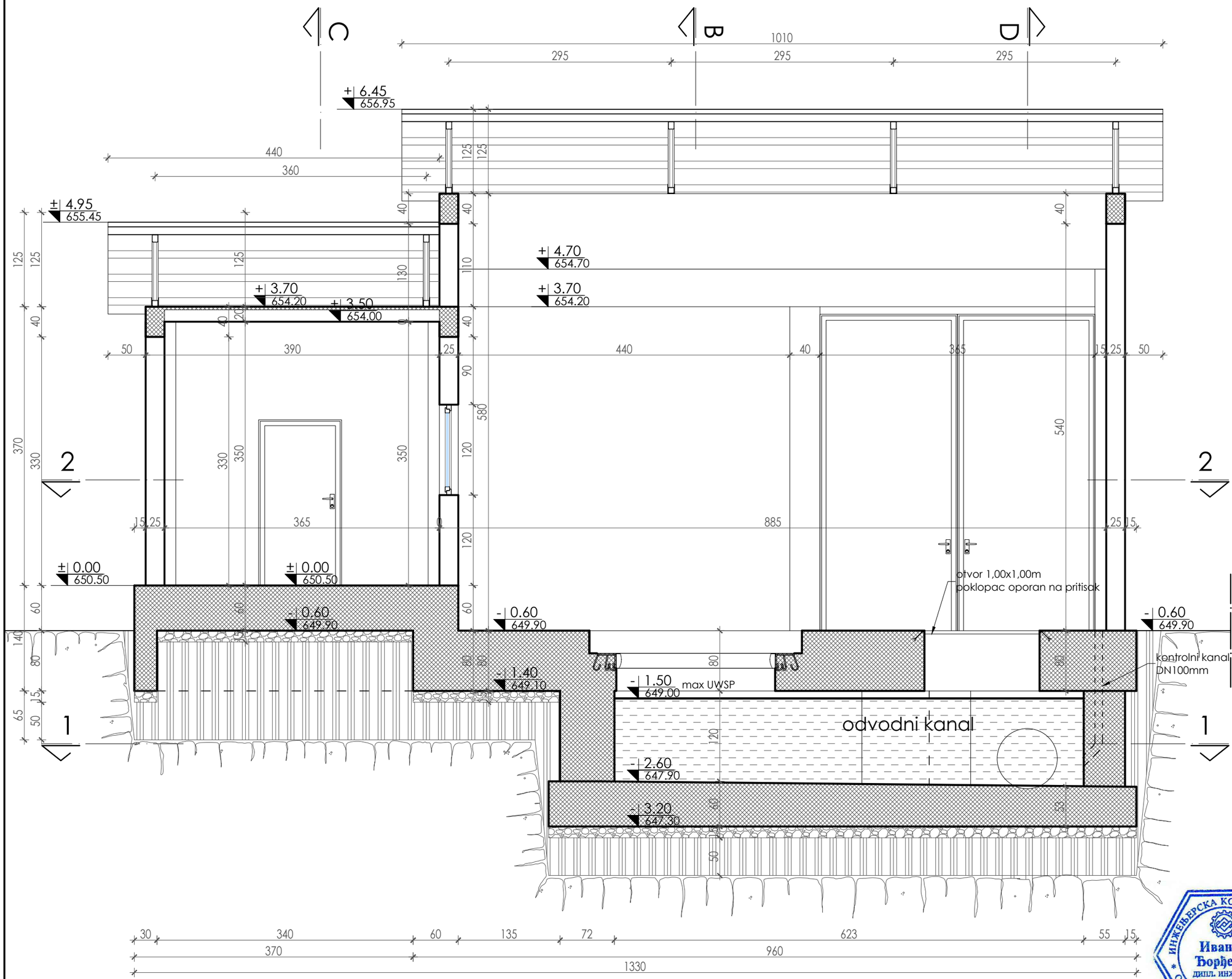
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO
Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




# PRESEK A-A

LIST BROJ: 9 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO
Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

HOP []40x40x3
IPB 100x100x6
HOP []100x80x4
HOP []100x80x4
HOP []100x80x4
HOP []40x40x3
krovni pokrivač
krovni plastificirani lim
ili krovni paneli
+| 6.45
656.95
+| 5.40
655.90
+| 5.40
655.90
+| 4.70
654.70
+| 3.70
654.20
+| 0.90
651.40
cevovod DN 700
±| 0.00
650.50
±| 0.00
650.50
-| 0.60
649.90
-| 0.60
649.90
-| 1.40
649.10
-| 1.40
649.10
-| 2.60
647.90
-| 3.20
647.30
2
2
1
1

# P R E S E K B - B

LIST BROJ: 10 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

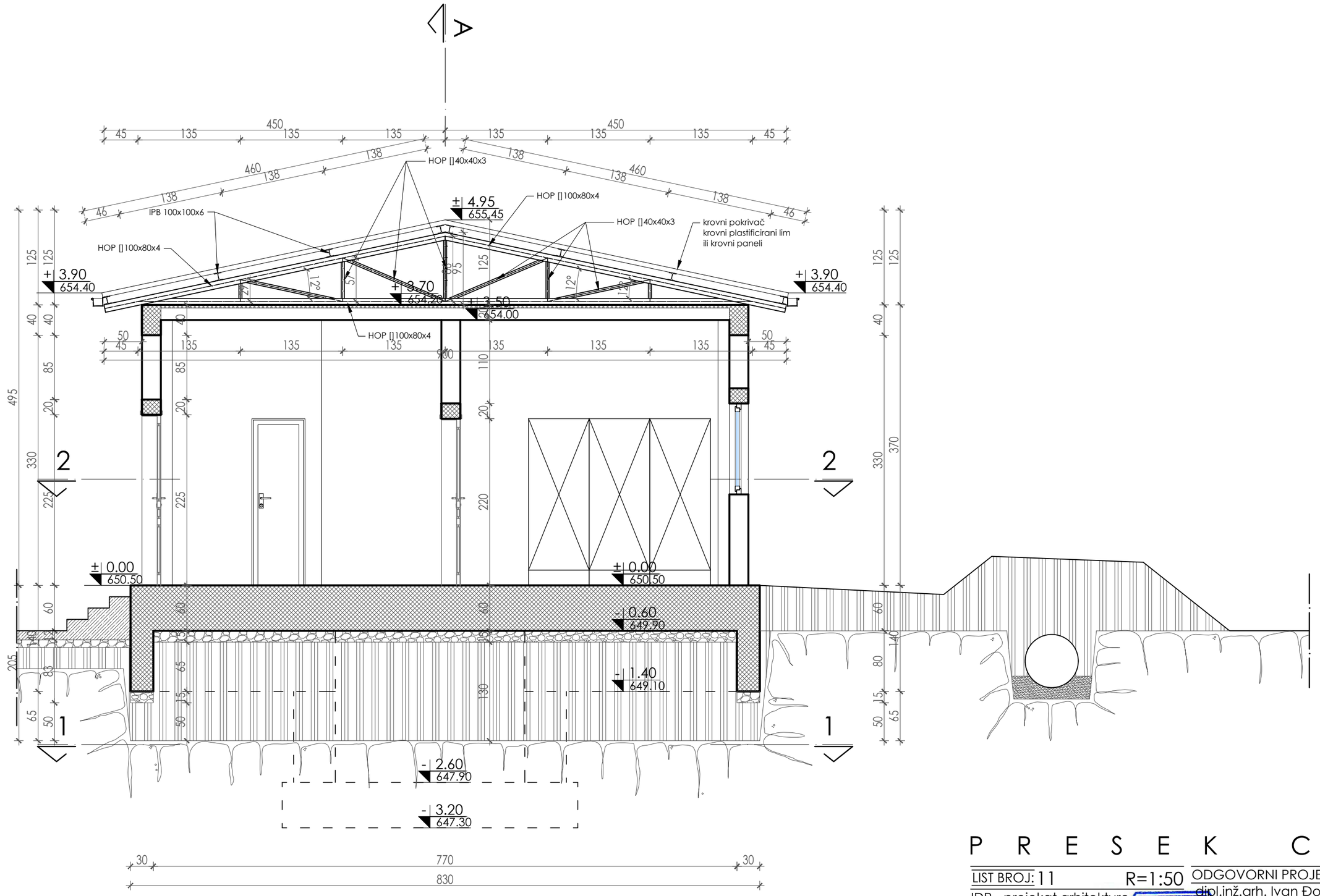
"IVEKS PLUS" DOO Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ




# P R E S E K C - C

LIST BROJ: 11 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

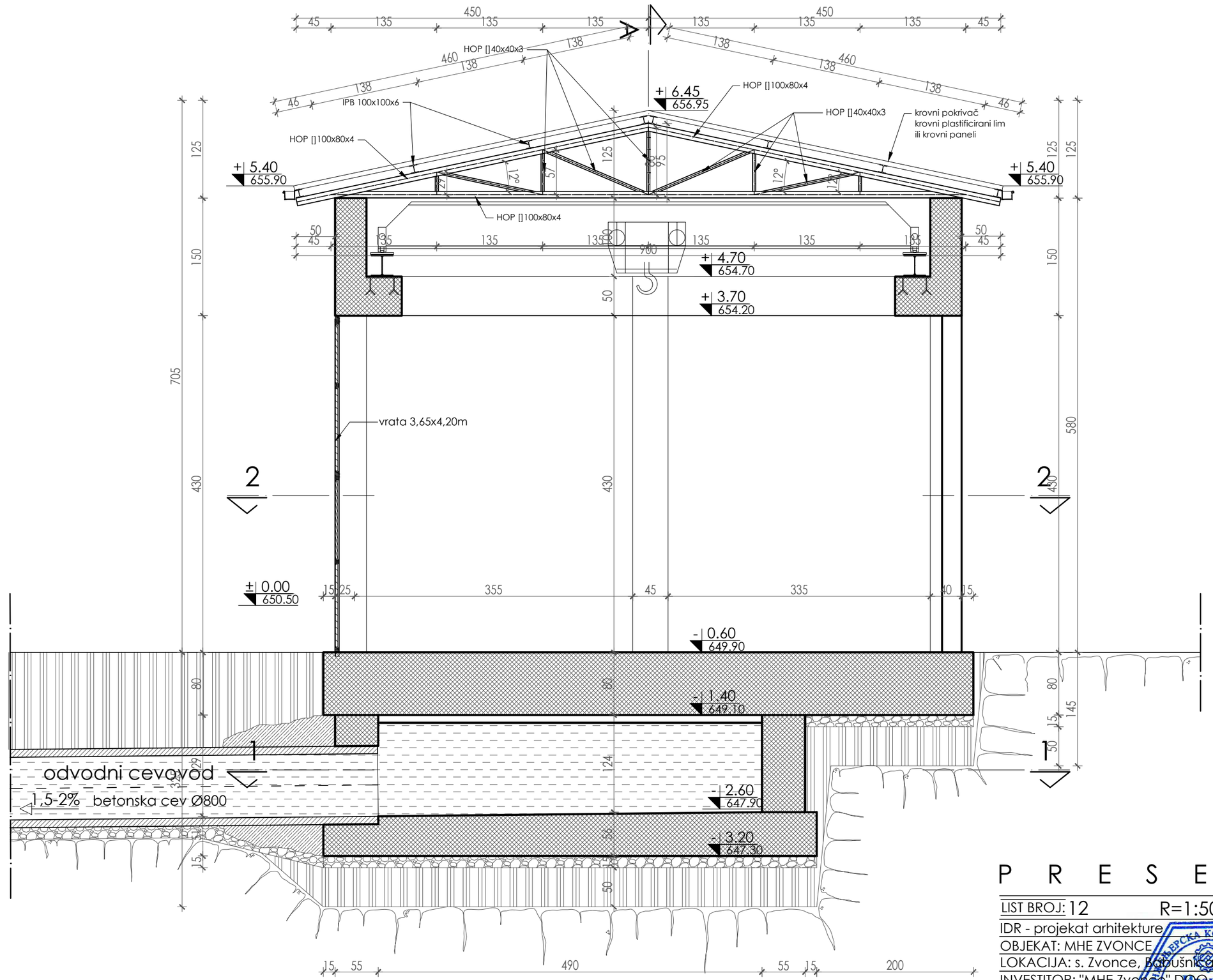
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO, Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




# P R E S E K D - D

LIST BROJ: 12 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

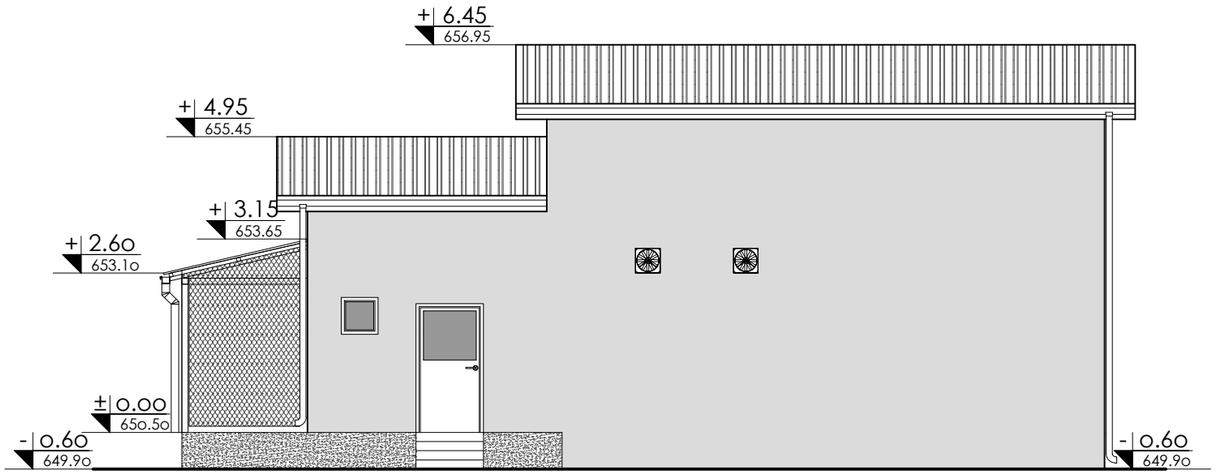
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO
Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica

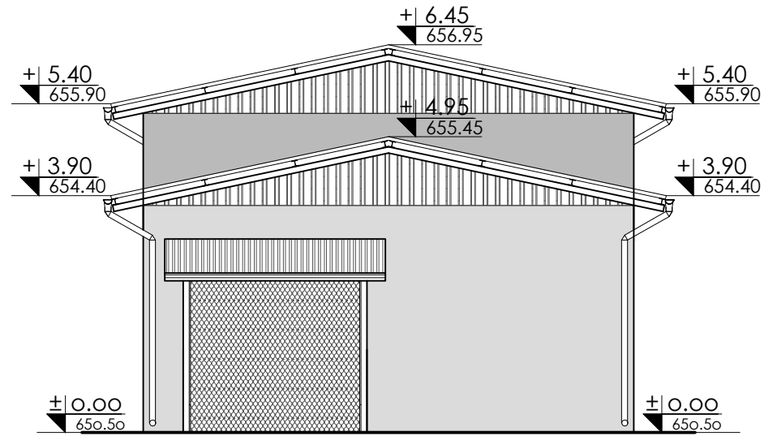
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

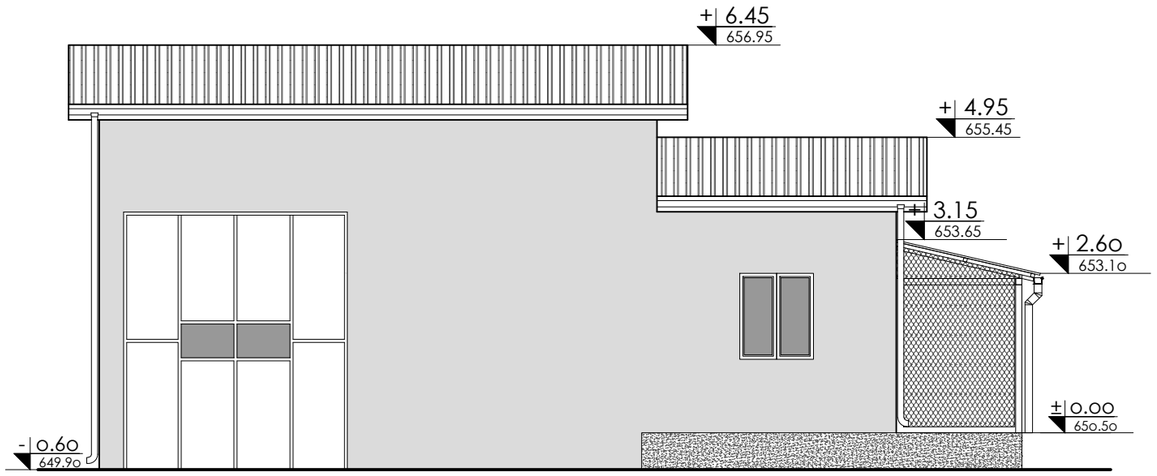
SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević



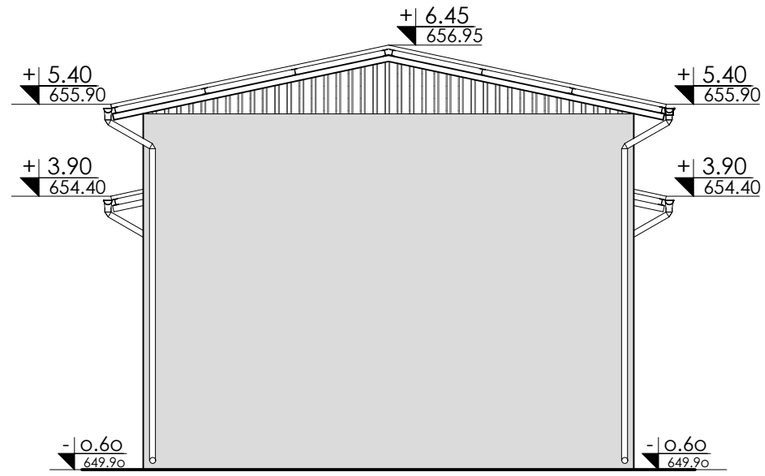

Jugoistočna fasada




Jugozapadna fasada




Severozapadna fasada




Severoistočna fasada

# I Z G L E D  O B J E K T A

LIST BROJ: 13 R=1:100

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

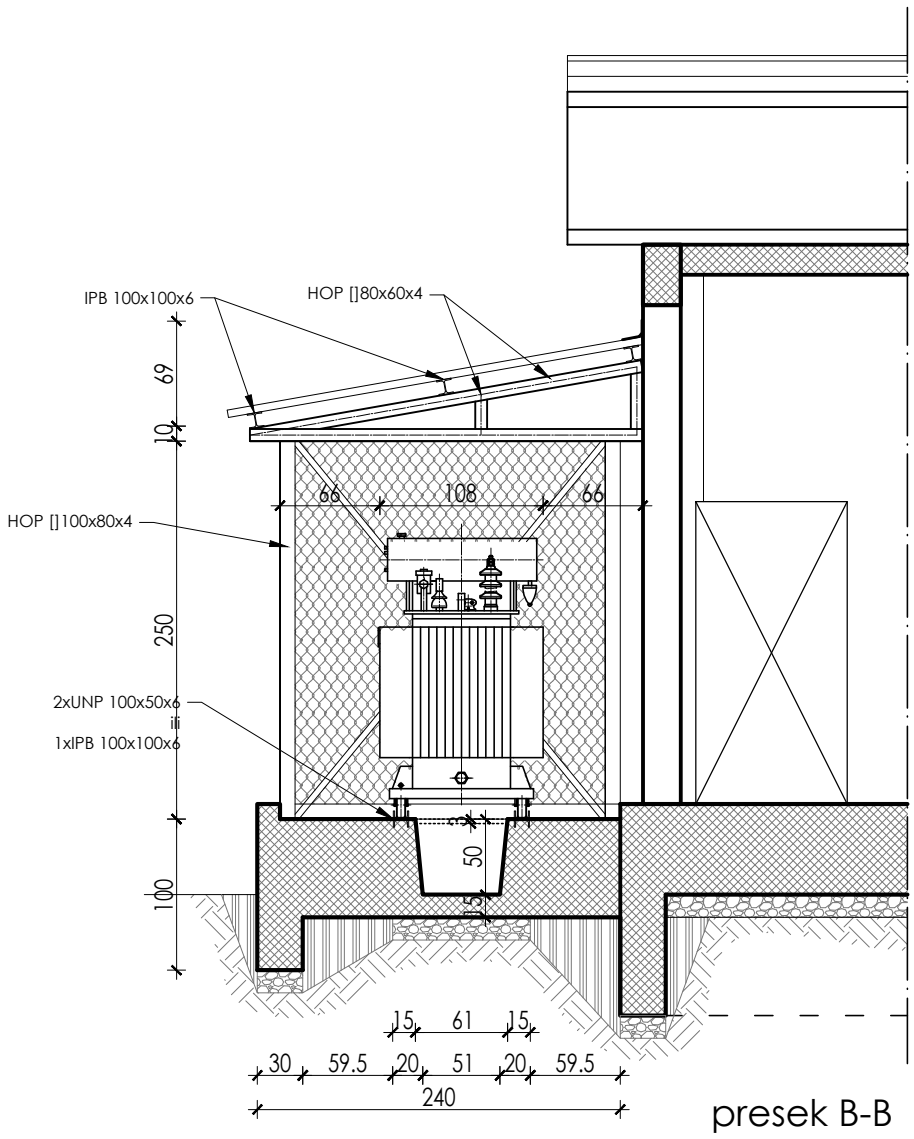
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

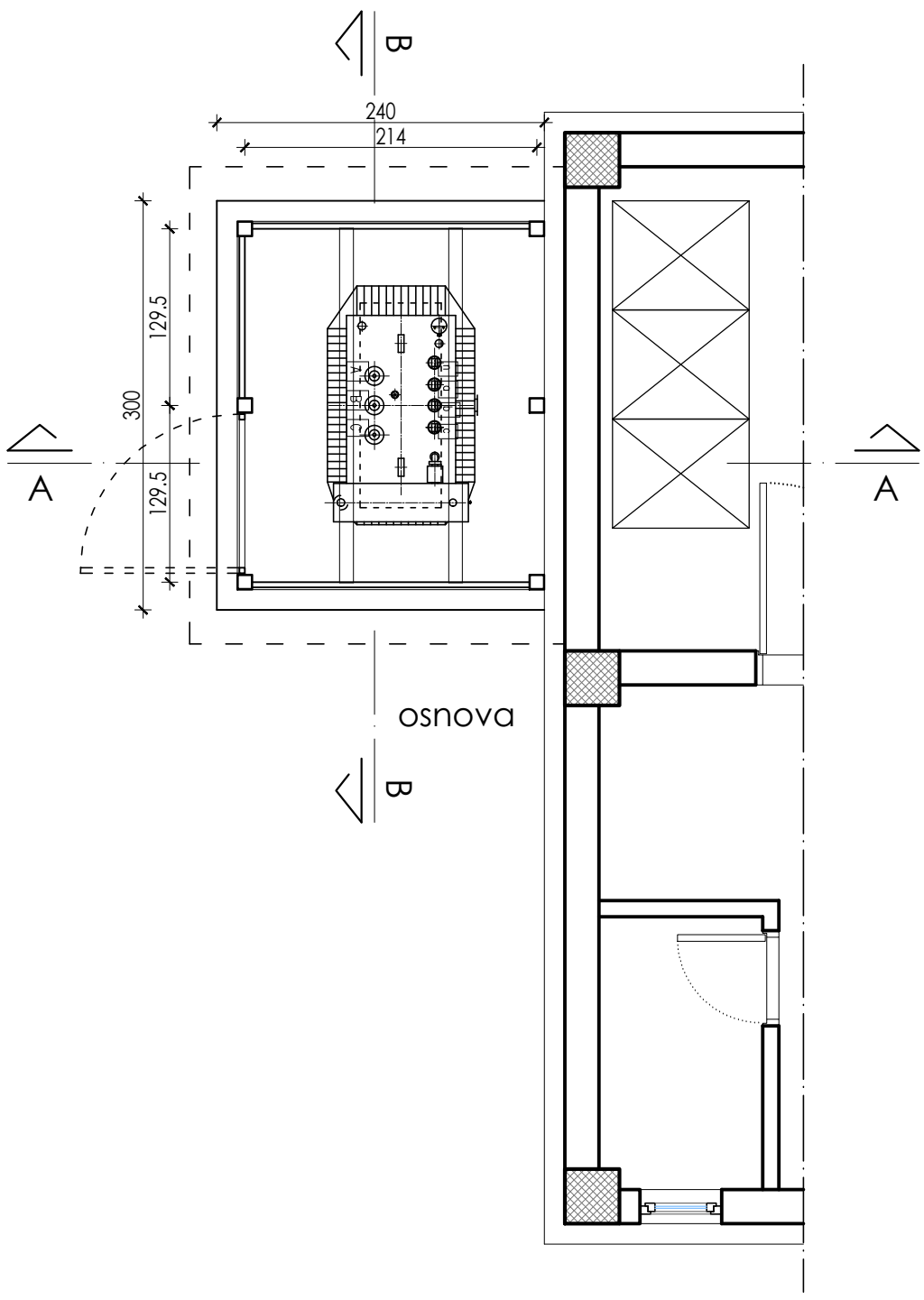
ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

# NADSTREŠNICA ZA TRAFO
## - idejno rešenje -




presek B-B




Tehnički podaci:

- fundament i kada se izvode od armiranog betona
- zapremina kade za prihvat ulja: V=375dm³ (≈330kg)
- stubovi i krovna konstrukcija od čeličnih IPE i HOP profila (finalni izbor profila po usvajanju idejnog rešenja)
- pokrivanje krova pokrivačem od plastificiranog lima
- ograđivanje pletenom žicom sa metalnim vratima
- šina za oslanjanje transformatora od dva UNP ili jednog IPE profila čija će se dimenzija usvojiti na osnovu debljine predviđenog točka na nosaču trafoa.

# NADSTREŠNICA ZA TRAFO

LIST BROJ: 14 R=1:50

IDR - projekat arhitekture

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

**IVEKS PLUS DOO**
Živojina Nikolića Brke 30, 18330 Babušnica
MB: 20532033 PIB: 106085801
e-mail: iveksdoo@mts.rs www.iveks.rs
tel/faks: 010/384-874

### 3.1. NASLOVNA STRANA

# 3 - PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Investitor: **“Mala hidroelektrana Zvonce” DOO**
**Kosovska ulica br. 16, Beograd - Stari Grad**

Objekat: **Mala hidroelektrana Pr, s. Zvonce, Babušnica**
**k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i**
**2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce**

Vrsta tehničke dokumentacije: **IDR - Idejno rešenje**

Naziv i oznaka dela projekta: **3 - projekat hidrotehničkih instalacija**

Za građenje/izvođenje radova: **nova gradnja**

Pečat i potpis:

Projektant:
**"IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**




Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:
**Dragan Ranđelović, dipl.građ.inž, 313 2480 03**




Broj dela projekta: **IDR-5/VI-18**
Mesto i datum: **Babušnica, jun 2018.**

## 3.2. SADRŽAJ PROJEKTA HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

| | |
|---|---|
| 3.1. | Naslovna strana projekta hidrotehničkih instalacija |
| 3.2. | Sadržaj projekta hidrotehničkih instalacija |
| 3.3. | Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta hidrotehničkih instalacija |
| 3.4. | Izjava odgovornog projektanta projekta hidrotehničkih instalacija |
| 3.5. | Tekstualna dokumentacija<br>Tehnički opis |
| 3.6. | Numerička dokumentacija<br>Tablica osnovnih podataka MHE |
| 3.7. | Grafička dokumentacija<br>1. Cevovod - situacija, R=1:2500<br>2. Vodozahvat sa taložnicom - situacija, R=1:250<br>3. Vodozahvat sa taložnicom - osnova - nivo 1-1, R=1:50<br>4. Vodozahvat sa taložnicom - osnova - nivo 2-2, R=1:50<br>5. Vodozahvat sa taložnicom - izgled odozgo, R=1:50<br>6. Vodozahvat sa taložnicom - presek A-A, R=1:50<br>7. Vodozahvat sa taložnicom - presek A1-A1, R=1:50<br>8. Vodozahvat sa taložnicom - presek B-B, R=1:50<br>9. Vodozahvat sa taložnicom - presek C-C, R=1:50<br>10. Vodozahvat sa taložnicom - presek D-D, R=1:50<br>11. Vodozahvat sa taložnicom - presek E-E, R=1:50<br>12. Vodozahvat sa taložnicom - presek F-F, R=1:50<br>13. Vodozahvat sa taložnicom - presek G-G, R=1:50 |

## 3.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 i 67/2017) kao:

**O D G O V O R N I  P R O J E K T A N T**

za izradu **projekta hidrotehničkih instalacija** koji je deo **idejnog rešenja** za izgradnju male hidroelektrane Pr u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i 2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce određuje se:

**Dragan Ranđelović, dipl.građ.inž.** **broj licence: 313 2480 03**

Projektant: "**IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Odgovorno lice/zastupnik: **Dušan Đorđević**
Pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDR-5/VI-18**

Mesto i datum: **Babušnica, jun 2018.**

## 3.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant **projekta hidrotehničkih instalacija** koji je deo **idejnog rešenja** za izgradnju male hidroelektrane Pr u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 6558, 2123, 2125, 2130, 2113, 2112, 2111, 2110, 2109, 2108, 2106, 2104, 2103, 2105, 2102, 2063, 2064, 2101 KO Rakita i 2622, 2623, 2627, 2632, 2633, 2639, 2642, 2646, 2572, 2573, 2574, 2577, 2182, 2185, 2184, 2183, 3160, 2263 KO Zvonce

**Dragan Ranđelović, dipl.građ.inž.**

**I Z J A V LJ U J E M**

- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
- da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: **Dragan Ranđelović, dipl.građ.inž.**
Broj licence: **313 2480 03**
Pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDR-5/VI-18**

Mesto i datum: **Babušnica, jun 2018.**

# 3.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

## TEHNIČKI OPIS

Mala hidroelektrana "ZVONCE" je derivaciona hidroelektrana, i njena gradnja predviđena je na Rakitskoj reci sa vodozahvatom na vodozahvatnom profilu kako je prikazano u ovom projektu. Za proizvodnju električne energije elektrana će koristiti vodu zahvaćenu iz Rakitske reke. Koncepcijski elektrana je tako razrađena da sadrži sve potrebne objekte za normalan rad u periodu eksploatacije.
Korito Rakitske reke na delu lokacije mašinske zgrade kao i na lokaciji vodozahvata nije regulisano. Izgradnjom MHE Zvonce se ne ugrožavaju postojeći vodoprivredni objekti na predmetnom području.

Mala hidroelektrana "ZVONCE" kao sistem ima sledeće objekte:

- Vodozahvat
- Taložnicu
- Cevovod prečnika Ø700 mm
- Mašinsku zgradu sa agregatima i
- Odvodni cevovod.

- Vodozahvat se nalazi u selu Rakita.
U sastavu vodozahvata je usporna prelivna pregrada upravna na korito reke u vidu prelivne masivne betonske brane fudirane u steni sa nizvodnim slapištem. Prelivno polje brane je između bočnih-obalnih zidova. Dužina pregrade u kruni je 10.00m.
Objekti u sklopu vodozahvata su od armiranog i nabijenog betona MB-30.
U levoobalnom bočnom zidu je tzv. bočni vodozahvat sa grubom rešetkom kojim se zahvaćena voda uvodi u taložnicu. U sklopu vodozahvata je ustava tzv. riblji trbuh. Ustava je uvek u zatvorenom položaju i otvara se samo u slučaju potrebe. Ustava se uglavnom otvara pri nailasku velikih voda kako bi se evakuisao poplavni talas i vučeni nanos uzvodno od pregrade.
Stopa pregradnog praga je takođe od armiranog betona MB 30 i ukopana je 3m u teren i oslanja se na stensku masu.
U sklopu vodozahvata je i temeljni ispust sa tablastom ustavom koji služi za evakuaciju istaloženog nanosa.
Uz desni bočni-obalni zid predviđen je otvor za zahvatanje vode biološkog minimuma i on je niži od stalnog nivoa vode ispred vodozahvatne pregrade što omogućava stalni protok vode predviđene za biološki minimum preko riblje staze u nizvodni tok reke i to pre nego što se zahvati voda za potrebe MHE. Na otvoru za biološki minimum ne postoji nikakav zatvarač kako bi on uvek bio u funkciji.
Prilaz lokaciji vodozahvata je obezbeđen lokalnim putem koji je u relativno dobrom stanju.

- Taložnica služi za taloženje čestica nanosa i mulja. Taložnica ima jednu komoru. Komora ima otvor sa ustavom za ispuštanje nataloženog nanosa. U sklopu taložnice ispred uvodnog levka je i fina rešetka.
Taložnica je od armiranog betona MB 30. Komora je sa padom dna prema kanalu za odvod istaloženog nanosa i mulja.

- Od taložnice do mašinske zgrade zahvaćena voda se vodi čeličnim cevovodom prečnika 700mm. Cevovod mora imati posebno statičko osiguranje na horizontalnim i vertikalnim prelomima shodno geotehničkim karakteristikama materijala-terena na koji se oslanja s obzirom na veliki podužni nagib. Na svim horizontalnim i vertikalnim prelomima predviđena je izgradnja anker blokova i to za sve uglove preloma veće od 30 stepeni.
Pre ulaska u mašinsku zgradu cevovod je obezbeđen armirano betonskim pragom odnosno obavijen betonskim blokom.
Na mestima gde cevovod ulazi u korito reke ukopan je na dubinu od minimum 1,5 m od dna reke do gornje ivice cevi i obavijen je betonskom oblogom radi postizanja njegove potpune stabilnosti u toku eksploatacije. Iznad betonske obloge u rov cevovoda se ugrađuje lomljeni kamen d=0,6m.

- Mašinska zgrada MHE je na desnoj obali Rakitske reke u selu Zvonce.
U mašinskoj zgradi predviđena je ugradnja agregata sa pratećom opremom odnosno ona služi za smeštaj turbine, generatora, transformatora i ostalih uređaja potrebnih za nesmetani rad elektrane.
Objekat mašinske zgrade je lociran tako da je van uticaja stogodišnjih velikih voda.
Prilaz lokaciji buduće mašinske zgrade i lokaciji vodozahvata je postojećim lokalnim putem. Nakon prolaska kroz turbinu voda se vraća u vodotok odvodnim cevovodom od betonskih cevi Ø800. Na mestu uliva turbinskog kanala u vodotok predviđena je regulacija korita reke u dužini od oko 20.00m. Regulacija je sa oblogom kosih zidova od lomljenog kamena d=30cm u cementnom malteru sa fugovanjem i kamena d=60cm u suvim slaganjem u dnu korita.

SASTAVIO:

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драган М. Рањеловић
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

dipl.grad.inž. Dragan Ranđelović

## 3.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

**• Tablica osnovnih podataka MHE Zvonce •**

| | |
|---|---|
| Projektovana snaga MHE Zvonce | 390kW |
| koordinate vodozahvatne pregrade (Gaus-Krigerova mreža) | A - Y = 7627981,99 X = 4753306,91<br>B - Y = 7627984,72 X = 4753295,02 |
| koordinate početka cevovoda: (Gaus-Krigerova mreža) | C - Y = 7628005,90 X = 4753314,05 |
| kota preliva brane vodozahvata (m.n.v.) | 755,05 |
| dužina cevovoda (m) | 2317 |
| prečnik cevovoda (mm) | Ø700 |
| kota prizemlja mašinske zgrade (m.n.v.) | 649,90/650,50 |

SASTAVIO:

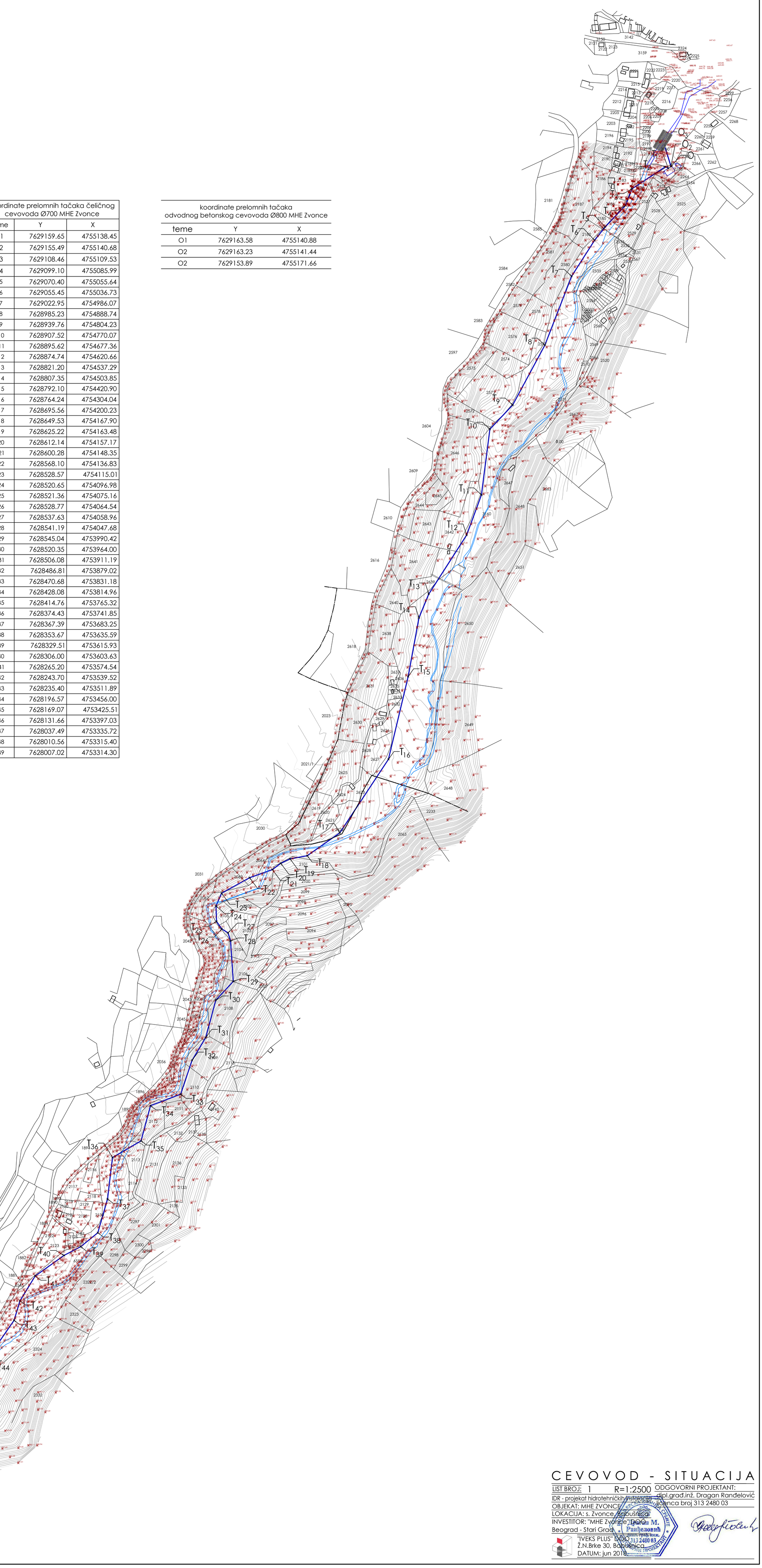



dipl.grad.inž. Dragan Ranđelović

## 3.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

| koordinate prelomnih tačaka čeličnog cevovoda Ø700 MHE Zvonce | | |
|---|---|---|
| teme | Y | X |
| T1 | 7629159.65 | 4755138.45 |
| T2 | 7629155.49 | 4755140.68 |
| T3 | 7629108.46 | 4755109.53 |
| T4 | 7629099.10 | 4755085.99 |
| T5 | 7629070.40 | 4755055.64 |
| T6 | 7629055.45 | 4755036.73 |
| T7 | 7629022.95 | 4754986.07 |
| T8 | 7628985.23 | 4754888.74 |
| T9 | 7628939.76 | 4754804.23 |
| T10 | 7628907.52 | 4754770.07 |
| T11 | 7628895.62 | 4754677.36 |
| T12 | 7628874.74 | 4754620.66 |
| T13 | 7628821.20 | 4754537.29 |
| T14 | 7628807.35 | 4754503.85 |
| T15 | 7628792.10 | 4754420.90 |
| T16 | 7628764.24 | 4754304.04 |
| T17 | 7628695.56 | 4754200.23 |
| T18 | 7628649.53 | 4754167.90 |
| T19 | 7628625.22 | 4754163.48 |
| T20 | 7628612.14 | 4754157.17 |
| T21 | 7628600.28 | 4754148.35 |
| T22 | 7628568.10 | 4754136.83 |
| T23 | 7628528.57 | 4754115.01 |
| T24 | 7628520.65 | 4754096.98 |
| T25 | 7628521.36 | 4754075.16 |
| T26 | 7628528.77 | 4754064.54 |
| T27 | 7628537.63 | 4754058.96 |
| T28 | 7628541.19 | 4754047.68 |
| T29 | 7628545.04 | 4753990.42 |
| T30 | 7628520.35 | 4753964.00 |
| T31 | 7628506.08 | 4753911.19 |
| T32 | 7628486.81 | 4753879.02 |
| T33 | 7628470.68 | 4753831.18 |
| T34 | 7628428.08 | 4753814.96 |
| T35 | 7628414.76 | 4753765.32 |
| T36 | 7628374.43 | 4753741.85 |
| T37 | 7628367.39 | 4753683.25 |
| T38 | 7628353.67 | 4753635.59 |
| T39 | 7628329.51 | 4753615.93 |
| T40 | 7628306.00 | 4753603.63 |
| T41 | 7628265.20 | 4753574.54 |
| T42 | 7628243.70 | 4753539.52 |
| T43 | 7628235.40 | 4753511.89 |
| T44 | 7628196.57 | 4753456.00 |
| T45 | 7628169.07 | 4753425.51 |
| T46 | 7628131.66 | 4753397.03 |
| T47 | 7628037.49 | 4753335.72 |
| T48 | 7628010.56 | 4753315.40 |
| T49 | 7628007.02 | 4753314.30 |

| koordinate prelomnih tačaka odvodnog betonskog cevovoda Ø800 MHE Zvonce | | |
|---|---|---|
| teme | Y | X |
| O1 | 7629163.58 | 4755140.88 |
| O2 | 7629163.23 | 4755141.44 |
| O2 | 7629153.89 | 4755171.66 |




# CEVOVOD - SITUACIJA

LIST BROJ: 1 R=1:2500

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" Dačan Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.


ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.građ.inž. Dragan Ranđelović
licenca broj 313 2480 03

| | | |
|---|---|---|
| A | 7627981.99 | 4753306.91 |
| B | 7627984.72 | 4753295.02 |
| C | 7628005.90 | 4753314.05 |

Rakitska reka

Vučidelska reka

ČC Ø700 mm

linija uspora

P+1

A

B

C

VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

S I T U A C I J A

LIST BROJ: 2 R=1:250

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE, Republika Srbija

LOKACIJA: s. Zvonce, Republika Srbija

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

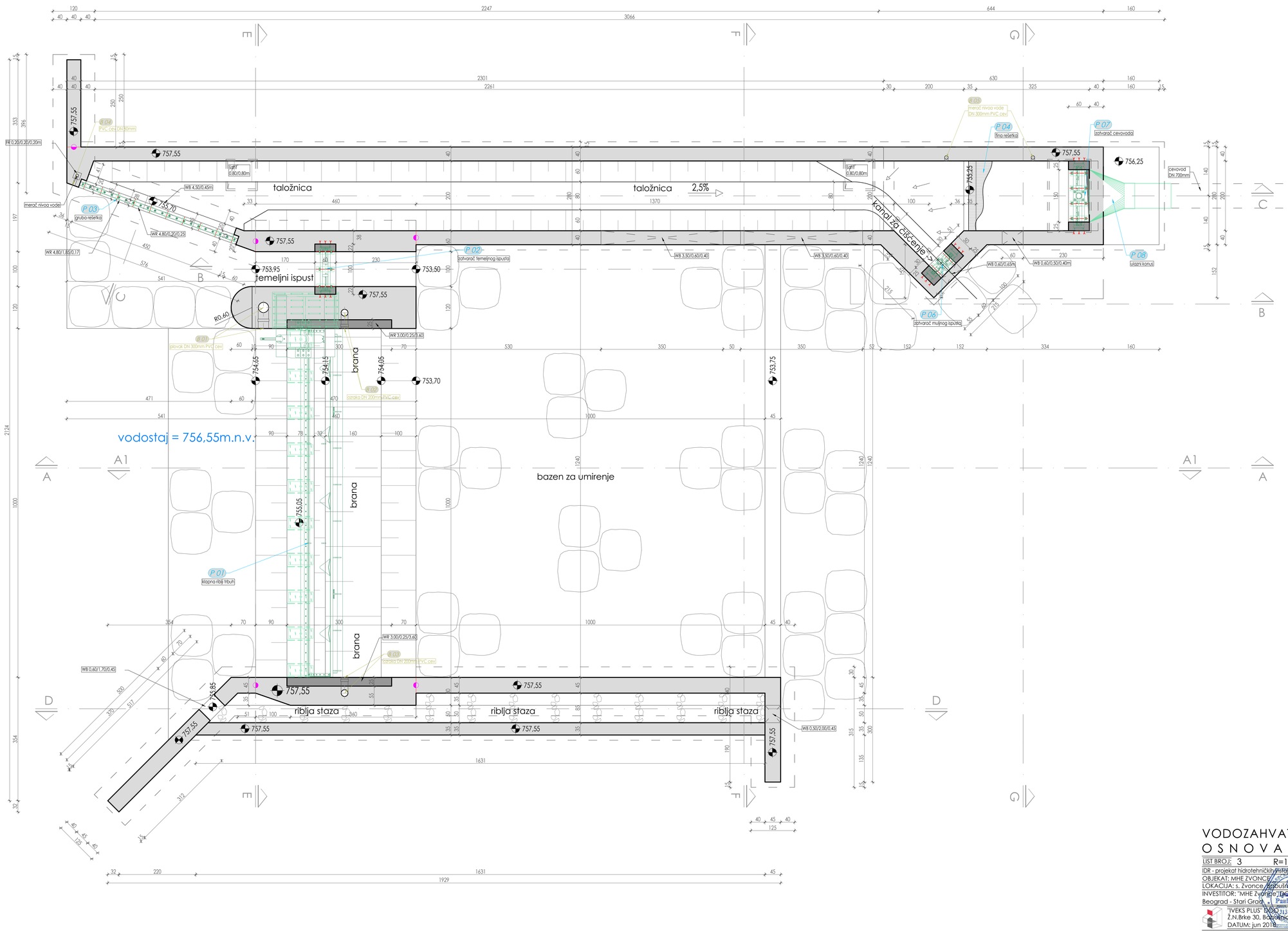
"IVEKS PLUS" DOO Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

dipl.grad.inž. Dragan Randelović

licenca broj 313 2480 03




LEGENDA:

- spoj betona
- vodonepropusna traka
- primarni beton
- sekundarni beton
- nearmirani beton
- B.04 izvođač građevinskih radova
- T.03 izvođač radova na turbini
- P.01 izvođač radova na hidro opremi
- Sch1 izvođač bravarskih radova
- 299,92 339,92 nivo poda

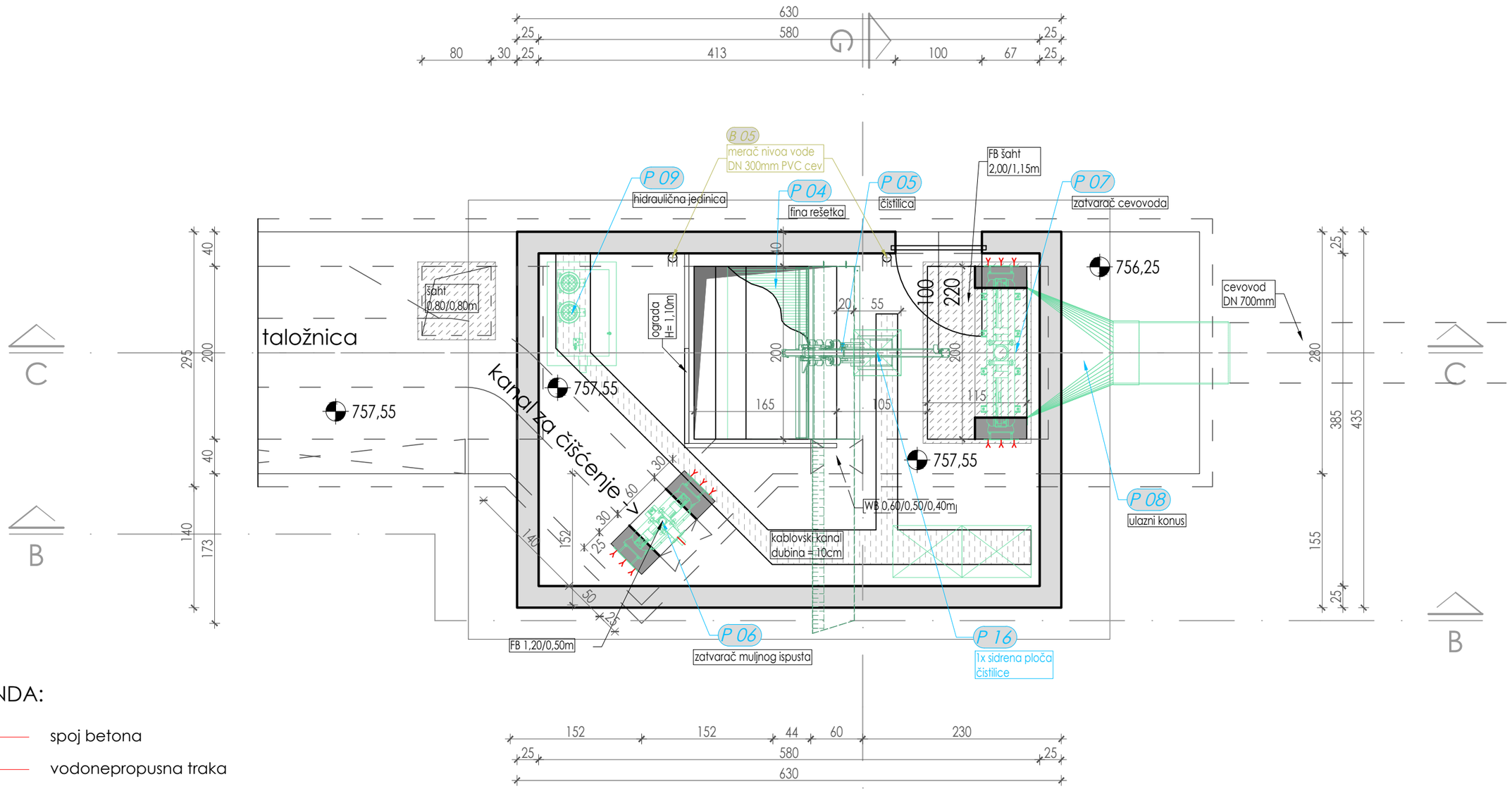
# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM
# O S N O V A - N I V O 1 - 1

LIST BROJ: 3 R=1:50

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.grad.inž. Dragan Randelović
kancelarija broj 313 2480 03

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija
OBJEKAT: MHE ZVONCE
LOKACIJA: s. Zvonce, Zlobustica
INVESTITOR: "MHE Zvonce" Doo
Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Bor, Srbija
DATUM: jun 2018.




## LEGENDA:

- spoj betona
- vodonepropusna traka
- primarni beton
- sekundarni beton
- nearmirani beton
- B 04 izvođač građevinskih radova
- T 03 izvođač radova na turbini
- P 01 izvođač radova na hidro opremi
- Sch1 izvođač bravarskih radova
- 379,92 379,92 nivo poda

# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## O S N O V A - N I V O 2 - 2

LIST BROJ: 4 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

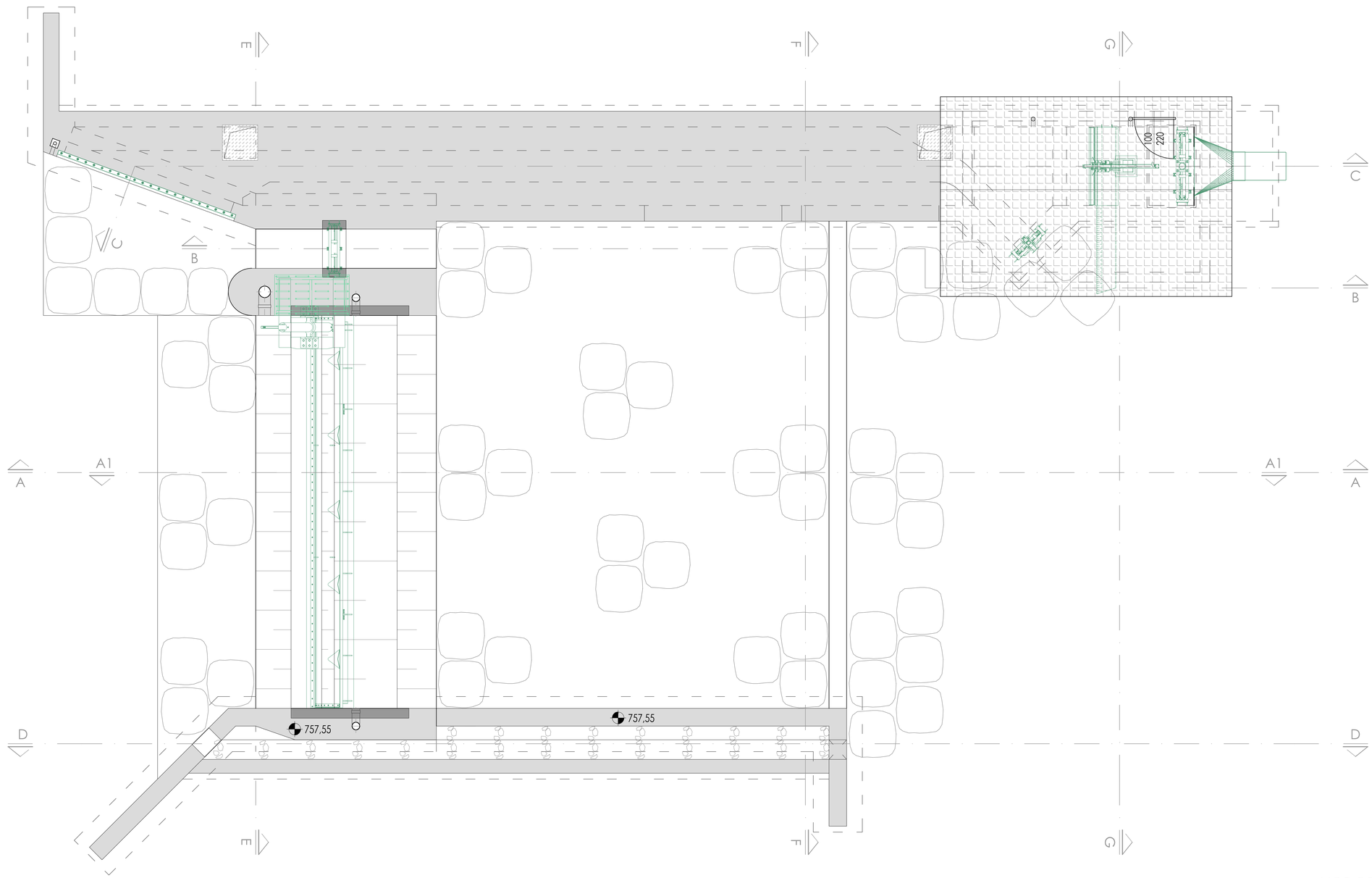
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO, Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.građ.inž. Dragan Ranđelović
licenca broj 313 2480 03

Dragan M. Ranđelović
313 2480 03




# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## I Z G L E D  O D O Z G O

LIST BROJ: 5 R=1:50

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.grad.inž. Dragan Randelović
Licenca broj 313 2480 03

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

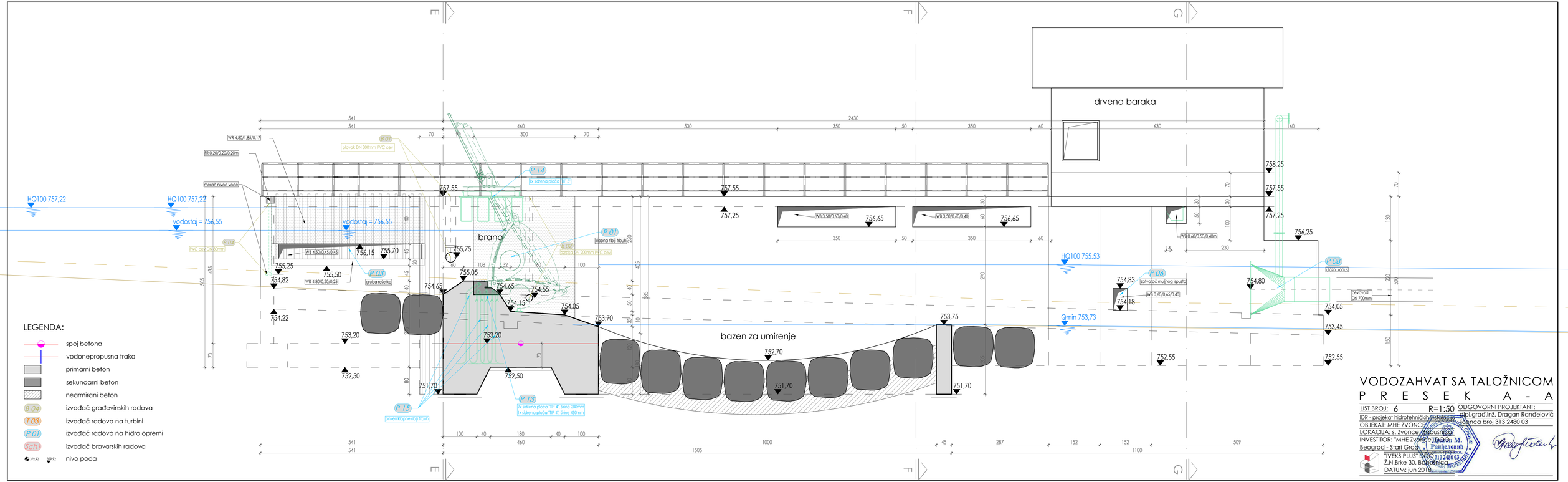
OBJEKAT: MHE ZVONCE

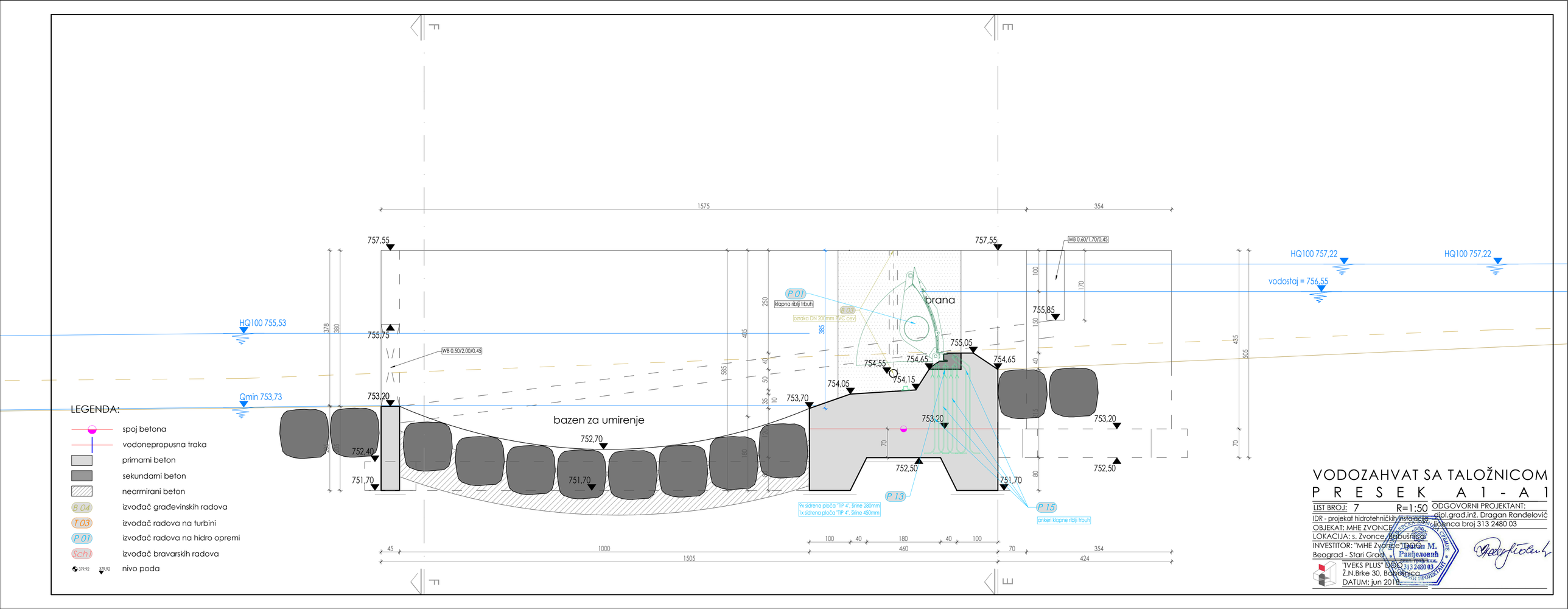
LOKACIJA: s. Zvonce, Zaječarska

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO
Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO 313 2480 03
Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2019.


drvena baraka
brana
bazen za umirenje
HQ100 757,22
HQ100 757,22
vodostaj = 756,55
vodostaj = 756,55
HQ100 755,53
Qmin 753,73
WR 4,80/1,85/0,17
FR 0,20/0,20/0,20m
merač nivoa vode
B 01
plovak DN 300mm PVC cev
P 14
1x sirena ploča "P 5"
B 04
PVC cev DN80mm
WR 4,80/0,45/0,45
WR 4,80/0,20/0,25
P 03
gruba rešetka
P 01
klapna ribji trbuh
B 02
izlazak DN 200mm PVC cev
WR 3,50/0,60/0,40
WR 3,50/0,60/0,40
WR 0,60/0,50/0,40m
P 06
zatvarač mulinog ispusta
WR 0,60/0,65/0,40
P 08
ulazni konus
cevovod DN 700mm
P 15
ankeri klapne ribji trbuh
P 13
1x sirena ploča "TIP 4", širine 280mm
1x sirena ploča "TIP 4", širine 450mm
755,75
755,05
754,65
754,55
754,15
754,05
753,70
753,75
753,20
753,20
752,70
752,50
752,50
751,70
751,70
751,70
755,25
755,50
754,82
754,22
756,15
755,70
754,83
754,18
754,80
754,05
753,45
752,55
752,55
757,55
757,55
757,25
758,25
757,55
757,25
756,25
756,65
756,65
LEGENDA:
spoj betona
vodonepropusna traka
primarni beton
sekundarni beton
nearmirani beton
B 04 izvođač građevinskih radova
T 03 izvođač radova na turbini
P 01 izvođač radova na hidro opremi
Sch izvođač bravarskih radova
nivo podaVODOZAHVAT SA TALOŽNICOM
P R E S E K A - A
LIST BROJ: 6
R=1:50
IDR - projekat hidrotehničkih instalacija
OBJEKAT: MHE ZVONCE
LOKACIJA: s. Zvonce, Negbušnica
INVESTITOR: "MHE ZVONCE" DOO
Beograd - Stari Grad
"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Bačevica
DATUM: jun 2018.
ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.grad.inž. Dragan Randelović
licenca broj 313 2480 03




# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## P R E S E K A 1 - A 1

LIST BROJ: 7 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Rabrovačka

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO, Beograd - Stari Grad

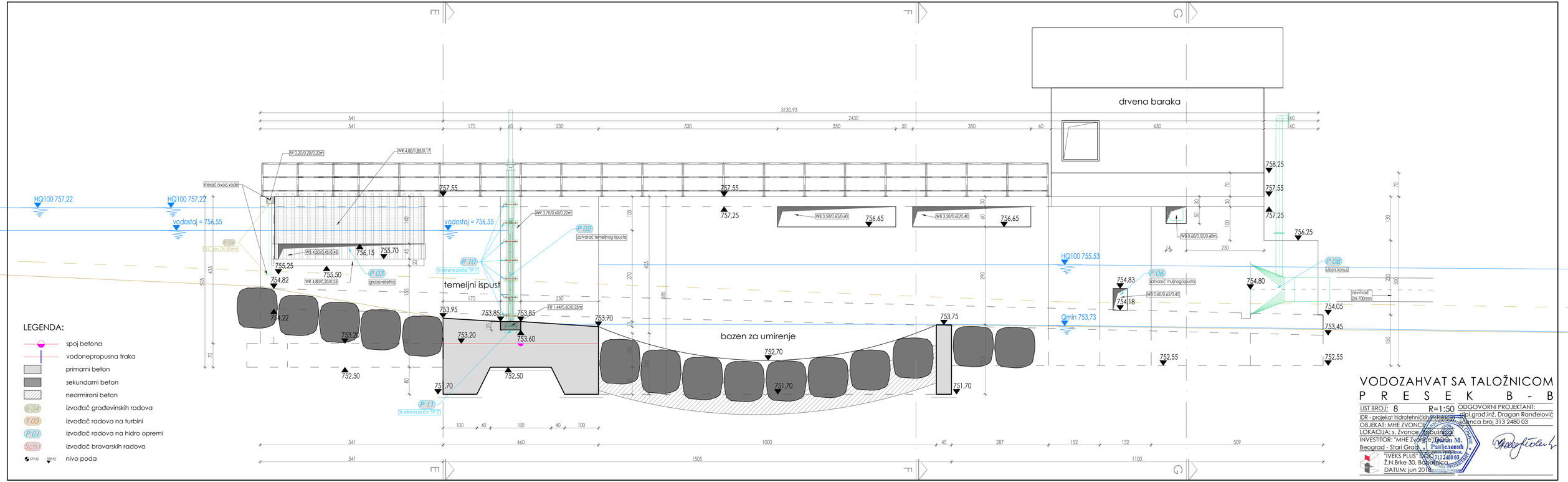
"IVEKS PLUS" DOO, Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.građ.inž. Dragan Ranđelović
licenca broj 313 2480 03

Dragan M. Ranđelović
313 2480 03
Odgovorni projektant

Ranđelović




# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## P R E S E K B - B

LIST BROJ: 8 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

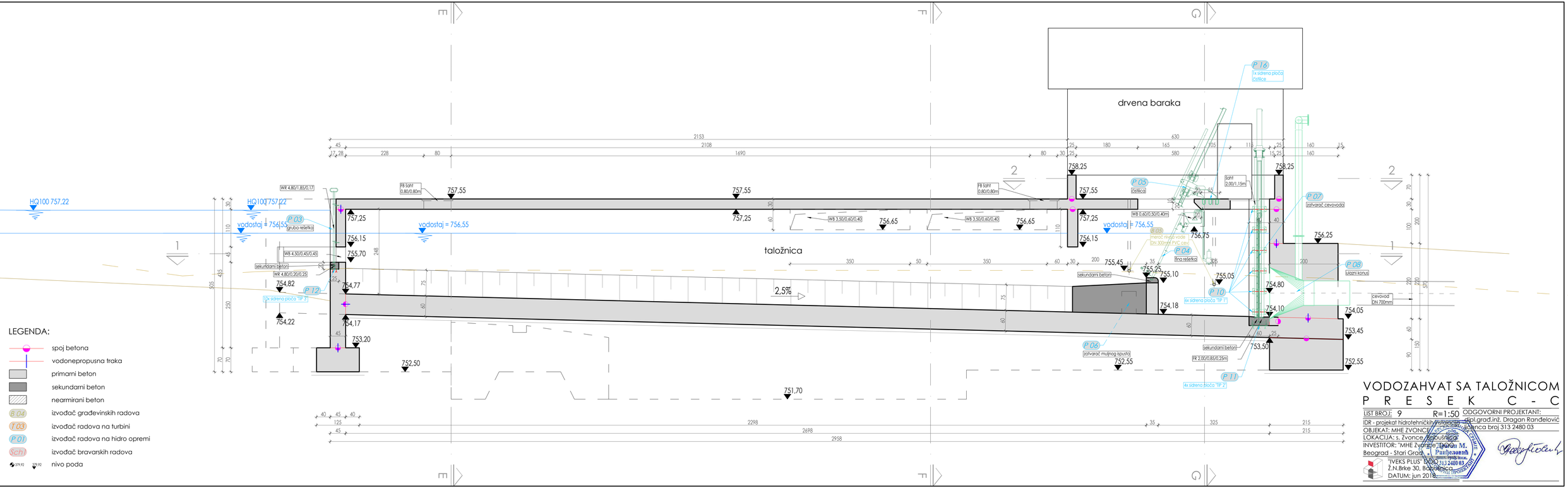
OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Negbušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Bačevica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.grad.inž. Dragan Randelović
licenca broj 313 2480 03




LEGENDA:

- spoj betona
- vodonepropusna traka
- primarni beton
- sekundarni beton
- nearmirani beton
- B 04 izvođač građevinskih radova
- T 03 izvođač radova na turbini
- P 01 izvođač radova na hidro opremi
- Sch izvođač bravarskih radova
- 259,92 nivo podataka

# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## P R E S E K C - C

LIST BROJ: 9 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Negbusnica

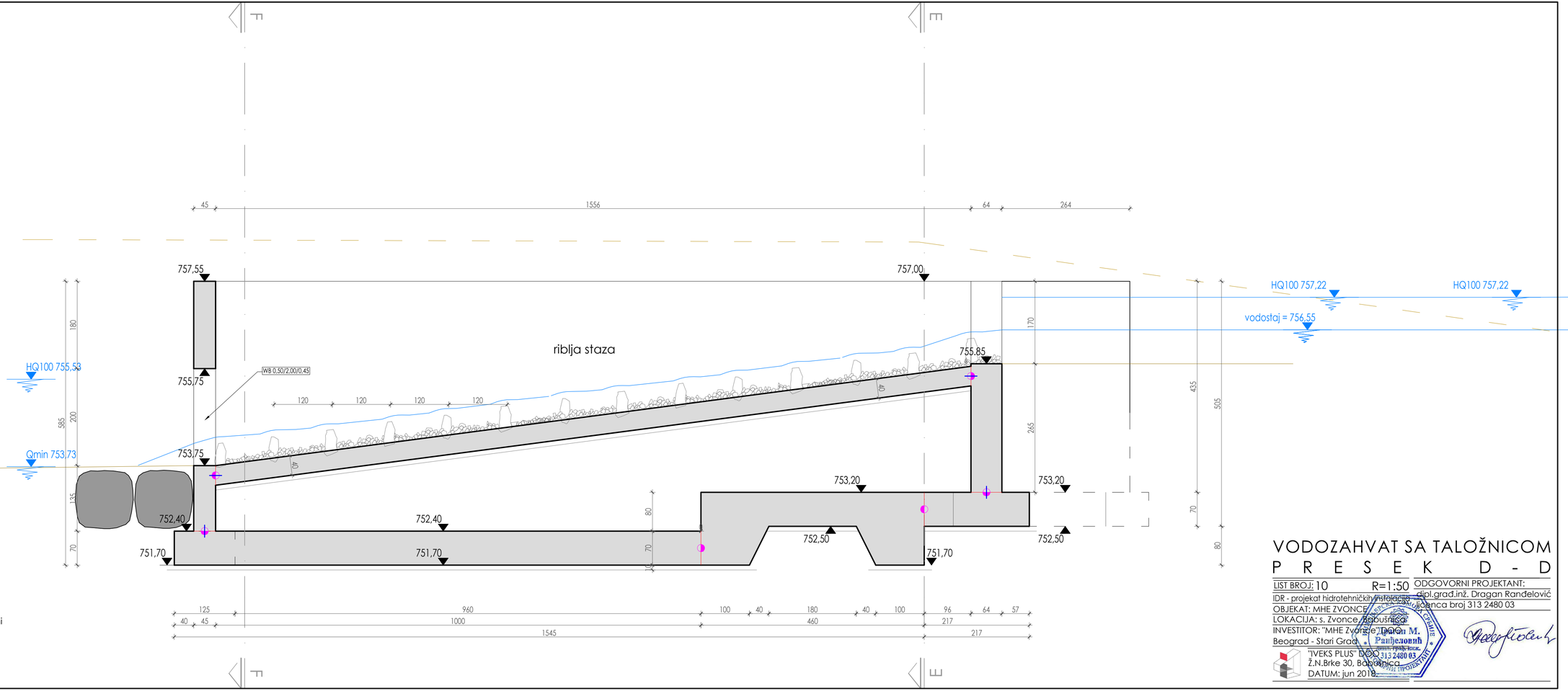
INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO Ž.N.Brke 30, Bačevica

DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.grad.inž. Dragan Randelović
licenca broj 313 2480 03

Panjeonnh




LEGENDA:

- spoj betona
- vodonepropusna traka
- primarni beton
- sekundarni beton
- nearmirani beton
- B 04 izvođač građevinskih radova
- T 03 izvođač radova na turbini
- P 01 izvođač radova na hidro opremi
- Sch1 izvođač bravarskih radova
- 379,92 379,92 nivo poda

# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## P R E S E K D - D

LIST BROJ: 10 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE, Babušnica

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO, Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO, Ž.N.Brke 30, Babušnica

DATUM: jun 2018.

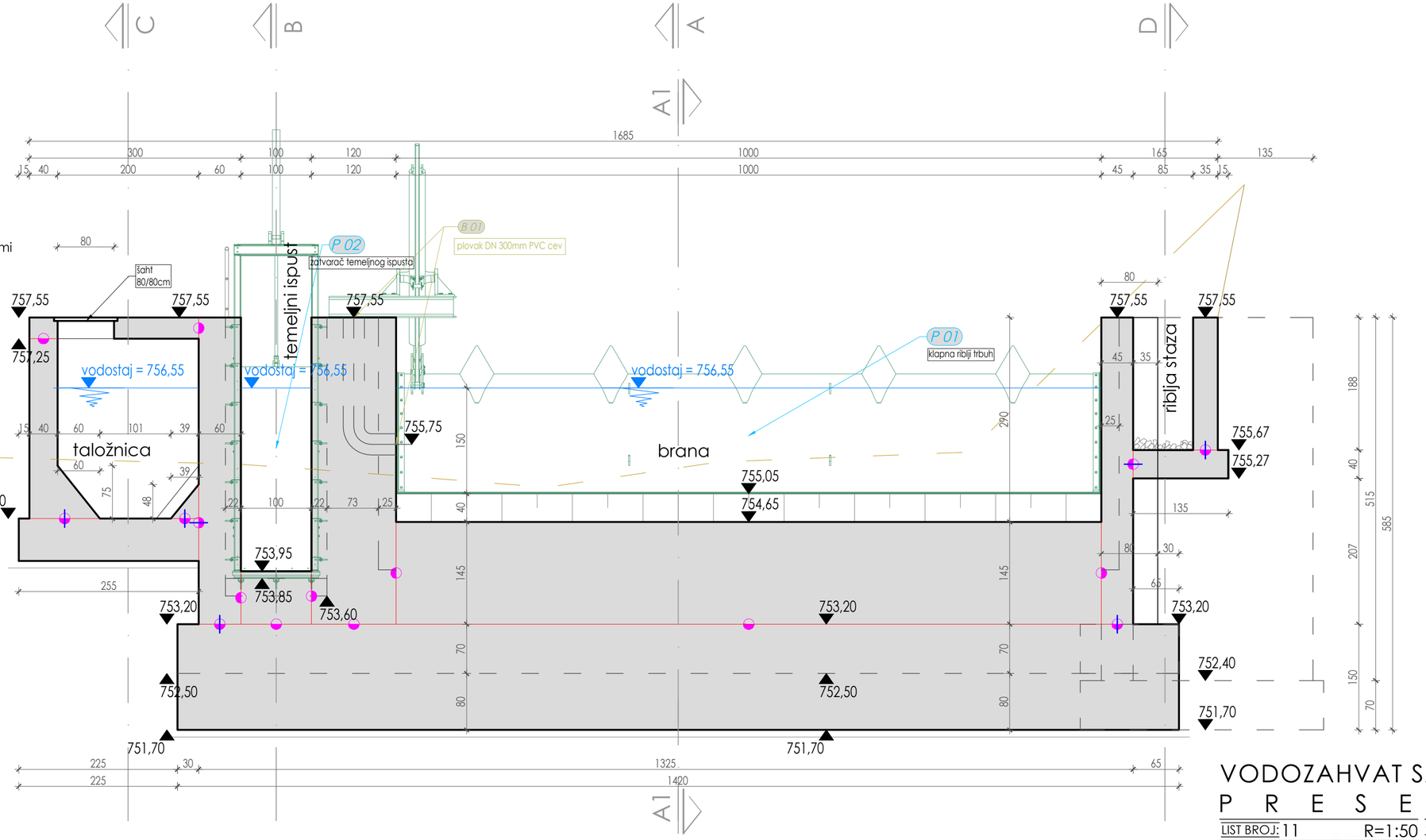
ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.građ.inž. Dragan Ranđelović
licenca broj 313 2480 03

Dragan M. Ranđelović
313 2480 03
Inženjerska komora Srbije
Odgovorni projektant

Ranđelović

LEGENDA:

- spoj betona
- vodonepropusna traka
- primarni beton
- sekundarni beton
- nearmirani beton
- B 04 izvođač građevinskih radova
- T 03 izvođač radova na turbini
- P 01 izvođač radova na hidro opremi
- Sch1 izvođač bravarskih radova
- 379,92 379,92 nivo poda




# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## P R E S E K E - E

LIST BROJ: 11 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

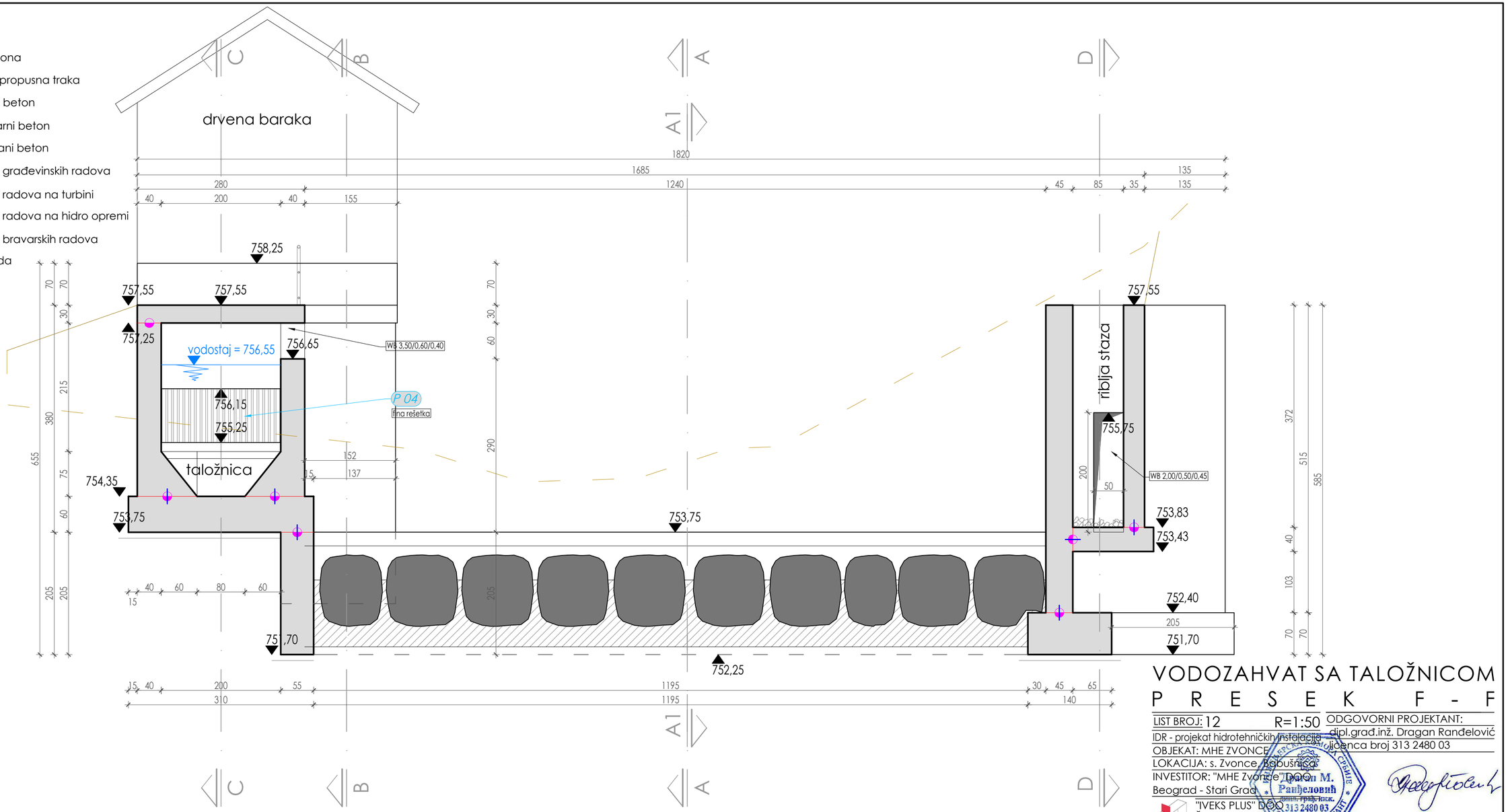
"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.građ.inž. Dragan Ranđelović
licenca broj 313 2480 03

Dragan M. Ranđelović
Dipl. građ. inž.
313 2480 03
ОВЛАШЋЕНИ ПРОЈЕКТАНТ

LEGENDA:

- spoj betona
- vodonepropusna traka
- primarni beton
- sekundarni beton
- nearmirani beton
- B 04 izvođač građevinskih radova
- T 03 izvođač radova na turbini
- P 01 izvođač radova na hidro opremi
- Sch1 izvođač bravarskih radova
- 379,92 379,92 nivo poda




# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## P R E S E K F - F

LIST BROJ: 12 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE

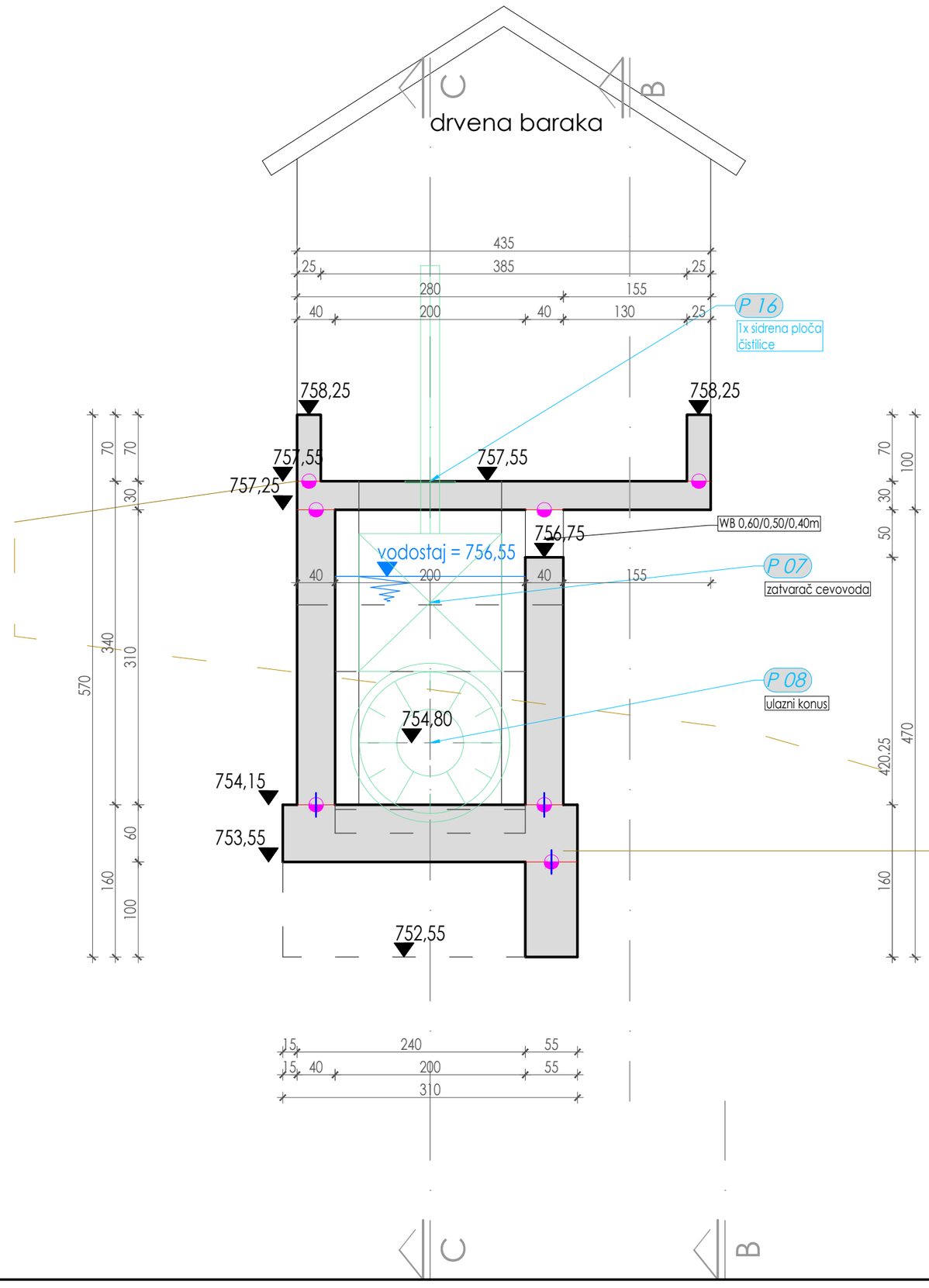
LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.grad.inž. Dragan Ranđelović
licenca broj 313 2480 03

Dragan M. Ranđelović
Dipl. građ. inž.
313 2480 03
ODGOVORNI PROJEKTANT




A1

LEGENDA:

- spoj betona
- vodonepropusna traka
- primarni beton
- sekundarni beton
- nearmirani beton
- B 04 izvođač građevinskih radova
- T 03 izvođač radova na turbini
- P 01 izvođač radova na hidro opremi
- Sch1 izvođač bravarskih radova
- 379,92 379,92 nivo poda

# VODOZAHVAT SA TALOŽNICOM

## P R E S E K G - G

LIST BROJ: 13 R=1:50

IDR - projekat hidrotehničkih instalacija

OBJEKAT: MHE ZVONCE

LOKACIJA: s. Zvonce, Babušnica

INVESTITOR: "MHE Zvonce" DOO Beograd - Stari Grad

"IVEKS PLUS" DOO
Ž.N.Brke 30, Babušnica
DATUM: jun 2018.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.građ.inž. Dragan Ranđelović
br. licenca broj 313 2480 03

Инжењерска комора Србије
Драган М. Ранђеловић
дипл. грађ. инж.
313 2480 03
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

**IVEKS PLUS DOO**
Živojina Nikolića Brke 30, 18330 Babušnica
MB: 20532033 PIB: 106085801
e-mail: iveksdoo@mts.rs www.iveks.rs
tel/faks: 010/384-874

# IDEJNI PROJEKAT

## 0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

# 0 - GLAVNA SVESKA

Investitor: **ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd**
**Ogranak Elektrodistribucija Pirot**
**Takovska ulica br. 3, Pirot**

Objekat: **Razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"**
**selo Zvonce, opština Babušnica**
**k.p.br. 2263 KO Zvonce**

Vrsta tehničke dokumentacije: **IDP - Idejni projekat**

Za građenje/izvođenje radova: **nova gradnja**

Projektant: **"IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Odgovorno lice projektanta: **Dušan Đorđević**
Pečat: Potpis:




Glavni projektant: **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**
Broj licence: **300 8412 04**
Lični pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDP-8/X-17**
Mesto i datum: **Babušnica, oktobar 2017.**

## 0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE


| | |
|---|---|
| 0.1. | Naslovna strana glavne sveske |
| 0.2. | Sadržaj glavne sveske |
| 0.3. | Odluka o određivanju glavnog projektanta |
| 0.4. | Izjava glavnog projektanta |
| 0.5. | Sadržaj tehničke dokumentacije |
| 0.6. | Podaci o projektantima |
| 0.7. | Opšti podaci o objektu |
| 0.8. | Sažeti tehnički opis |
| 0.9. | Ostala dokumentacija<br>1. Rešenje o odobrenju priključenja za MHE "Zvonce"<br>2. Rešenje o odobrenju priključenja za MHE "Rakita"<br>3. Rešenje o odobrenju priključenja za MHE "Zvonačka banja" |

# 0.3. ODLUKA O ODREĐIVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016. i 96/2016.), a **po ovlašćenju ODS "EPS Distribucija" DOO br. 8R100-D1025-53885/1-17 od 02.03.2017. godine** kao:

**G L A V N I  P R O J E K T A N T**

za izradu **idejnog projekta** za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10kV "Zvonce" u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 2263 KO Zvonce, određuje se:

**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** **broj licence: 300 8412 04**

Po ovlašćenju
ODS "EPS Distribucija" DOO:

"**Mala hidroelektrana Zvonce" DOO**
**Kosovska ulica br. 16, Beograd – Stari Grad**
potpis:




Mesto i datum: **Babušnica, oktobar 2017.**

**REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA**

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016. i 96/2016.) kao:

**O D G O V O R N I  P R O J E K T A N T**

za izradu **projekta arhitekture** koji je deo **idejnog projekta** za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10kV "Zvonce" u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 2263 KO Zvonce, određuje se:

**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** **broj licence: 300 8412 04**

Projektant: "**IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Odgovorno lice/zastupnik: **Dušan Đorđević**
Pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDP-8/X-17**

Mesto i datum: **Babušnica, oktobar 2017.**

**REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA**

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016. i 96/2016.) kao:

**O D G O V O R N I  P R O J E K T A N T**

za izradu **projekta elektroenergetskih instalacija** koji je deo **idejnog projekta** za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10kV "Zvonce" u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 2263 KO Zvonce, određuje se:

**mr Ivica Milovanović, dipl.inž.el.** **broj licence: 350 G176 08**

Projektant: "**BRAUM SYSTEMS" DOO**
**Ulica Miška Jovanovića 9/I, Beograd**

Odgovorno lice/zastupnik: **Nebojša Novoselac, dipl.inž.el.**
Pečat: Potpis:






Broj tehničke dokumentacije: **IDP 52017 RP**

Mesto i datum: **Beograd, oktobar 2017.**

# 0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA IDEJNOG PROJEKTA

Glavni projektant **idejnog projekta** za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10kV "Zvonce" u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 2263 KO Zvonce

**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**

**I Z J A V LJ U J E M**

da su delovi idejnog projekta međusobno usaglašeni,
da podaci u glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta i
da su projektu priloženi odgovarajući elaborati i studije

| | | |
|---|---|---|
| 0. | GLAVNA SVESKA | br. **IDP-8/X-17** |
| 1. | PROJEKAT ARHITEKTURE | br. **IDP-8/X-17** |
| 4. | PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA | br. **IDP 52017 RP** |

Glavni projektant IDP: **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**
Broj licence: **300 8412 04**
Lični pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDP-8/X-17**

Mesto i datum: **Babušnica, oktobar 2017.**

## 0.5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

| | | |
|---|---|---|
| 0. | GLAVNA SVESKA | br. **IDP-8/X-17** |
| 1. | PROJEKAT ARHITEKTURE | br. **IDP-8/X-17** |
| 4. | PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA | br. **IDP 52017 RP** |

## 0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA

### 0. GLAVNA SVESKA:

| | |
|---|---|
| Projektant: | **"IVEKS PLUS" DOO** |
| | **Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica** |
| Glavni projektant : | **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** |
| Broj licence: | **300 8412 04** |
| Lični pečat: | Potpis: |




### 1. PROJEKAT ARHITEKTURE:

| | |
|---|---|
| Projektant: | **"IVEKS PLUS" DOO** |
| | **Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica** |
| Odgovorni projektant : | **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** |
| Broj licence: | **300 8412 04** |
| Lični pečat: | Potpis: |




### 4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:

| | |
|---|---|
| Projektant: | **"BRAUM SYSTEMS" DOO** |
| | **Ulica Miška Jovanovića 9/I, Beograd** |
| Odgovorni projektant : | **mr Ivica Milovanović, dipl.inž.el.** |
| Broj licence: | **350 G176 08** |
| Lični pečat: | Potpis: |



# 0.7. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

## OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

| | | |
|---|---|---|
| tip objekta: | **slobodnostojeći objekat** | |
| vrsta radova: | **nova gradnja** | |
| kategorija objekta: | **G** | |
| klasifikacija pojedinih delova objekta: | učešće u ukupnoj površini objekta (%): | klasifikaciona oznaka: |
| | **100%** | **222420 - Lokalne transformatorske stanice - Transformatorske stanice i podstanice** |
| naziv prostornog odnosno urbanističkog plana: | **Prostorni plan opštine Babušnica 2010 - 2025** | |
| mesto: | **selo Zvonce, opština Babušnica** | |
| broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština: | **2263 KO Zvonce** | |
| broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu: | / | |
| broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu: | **3154 KO Zvonce** | |

| **PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:** | |
|---|---|
| | |
| priključak na distributivni elektroenergetski sistem | **kablovski vod 10kV XHE 49A 4×(1×150) mm² sa mestom vezivanja ovog priključnog voda tehničkim uslovima je definisana novoplanirana 10kV ćelija u rekonstruisanoj TS 35/10kV/kV "Zvonce" u Zvoncu** |
| priključak na telekomunikacioni sistem | **monomodni optički kabl na relaciji razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce" - TS 35/10 kV/kV "Zvonce"** |

**LOKACIJSKI USLOVI:**

| | | |
|---|---|---|
| Lokacijski uslovi: | / | br: /<br>datum: / |

**SAGLASNOSTI:**

| | | |
|---|---|---|
| Izdate saglasnosti: | / | br: /<br>datum: / |

## OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

| | | |
|---|---|---|
| dimenzije objekta: | ukupna površina parcele/parcela: | **496m²** |
| | BRGP dela objekta (član 145.): | / |
| | ukupna BRGP nadzemno: | **28,50m²** |
| | ukupna BRUTO izgrađena površina: | **28,50m²** |
| | ukupna NETO površina: | **24,70m²** |
| | površina prizemlja: | **28,50m²** |
| | površina zemljišta pod objektom/zauzetost: | **28,50m²** |
| | spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža): | **Pr** |
| | visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima: | / |
| | apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.): | **visina slemena: 653,60m.n.v.** |
| | spratna visina: | **3,35m** |
| | broj funkcionalnih jedinica/broj stanova: | / |
| | broj parking mesta: | **1** |
| materijalizacija objekta: | materijalizacija fasade: | **akril plast/bavalit** |
| | orijentacija slemena: | **severozapad-jugoistok** |
| | nagib krova: | **10°** |
| | materijalizacija krova: | **rebrasti lim** |
| procenat zelenih površina: | / | **13%** |
| indeks zauzetosti: | / | **29,4%** |
| indeks izgrađenosti: | / | **0,29** |
| druge karakteristike objekta: | / | |
| predračunska vrednost objekta: | **Projekat arhitekture: 2.670.000 RSD**<br>**Projekat elektroenergetskih instalacija: 12.156.060 RSD**<br>**UKUPNO: 14.826.060 RSD** | |

# 0.8. SAŽETI TEHNIČKI OPIS

## 1. PROJEKAT ARHITEKTURE

### • Opšti podaci o objektu •

►Osnovni podaci o objektu:

Lokacija objekta: k.p.br. 2263 KO Zvonce.
Klimatska zona: II (umereno - kontinentalna).
Zona seizmičnosti: 7 + 1 stepen MSK.
Nadmorska visina kote poda: 650,00 m.n.v.
Visina najviše tačke krova mereno od nivoa tla: 3,6 m.
Visina najviše tačke krova: 653,60 m.n.v.

### • Tehnički opis objekta •

Položaj i funkcija objekta:

Razvodno postrojenje se planira u severoistočnom delu parcele 2263 KO Zvonce, na kojoj se nalazi i mašinska zgrada Male hidroelektrane Zvonce. Parcela je pravougaonog oblika. Objekat razvodnog postrojenja (RP) je udaljen od objekta mašinske zgrade MHE Zvonce 4,60m i dimenzija je 7,3×3,9 m.

Objekat je udaljen 1,00 m od granice parcele prema severu (k.p.br. 2265 KO Zvonce), 1,87 - 2,89 m od granice parcele prema istoku (k.p. br. 2264 KO Zvonce) i 3,05 - 4,72 m od granice parcele prema zapadu (k.p.br. 3160 - vodno zemljište).

Parcela na kojoj se planira objekat ima vezu na javni nekategorisani put - parcela 3154 KO Zvonce. Objekat je lociran tako da je van uticaja velikih voda Rakitske reke.

Objekat ima funkciju povezivanja proizvodnih objekata tri male hidroelektrane (MHE Rakita, MHE Zvonce i MHE Zvonačka banja) sa distributivnim elektroenergetskim sistemom. Do objekta RP dolaze elektrovodovi od pomenutih elektrana, kao i vod kojim se električna energija sprovodi do trafo stanice TS 10/35kV "Zvonce". Svi pomenuti elektrovodovi predstavljaju nezavisne objekte i nisu predmet ovog projekta.

Na jugozapadnoj strani objekta se nalaze ulazna vrata za pristup objektu, a na severoistočnoj strani se nalaze otvori za ventilaciju. Drugih otvora na objektu nema.

Unutar RP se nalazi jedna prostorija u kojoj se smešta elektroenergetska oprema i uređaji u svemu prema priloženom projektu elektroenergetskih instalacija. U objektu se ne predviđa stalni boravak posade ili osoblja.

Konstruktivni sistem:

Objekat je projektovan u zidanom konstruktivnom sistemu sa nosećim zidovima od betonskih blokova na temeljnoj AB ploči. Na mestima sučeljavanja zidova izvesti AB serklaže dimenzija 20/20cm. Na projektovanoj visini izvesti kosu AB ploču debljine d=12 cm, preko cele površine objekta. Krov je metalni, sa padom od 10°, i sa pokrivačem od rebrastog lima postavljenog na rožnjače od kutijastih čeličnih profila koje se ankeruju za kosu krovnu AB ploču.

Spoljna obrada:

Fasada objekta se malteriše produšnim malterom debljine 2,5 cm i boji završnim fasadnim premazom od akil plasta ili bavalita. Krovni pokrivač je rebrasti lim, sa opšivom od lima i vetar lajsnama. Oluci su od pocinkovanog lima polukružnog preseka. Ulazna vrata su metalna.
Staza širine 60 cm oko objekta se predviđa od nearmiranog betona.

Unutrašnja obrada:

Svi unutrašnji zidovi i plafoni se malterišu krečnim malterom, gletuju, a zatim boje poludisperzijom u beloj boji. Završna podna obloga je uglačani beton.

Instalacije unutar objekta:

U objektu se predviđaju elektroinstalacije za distribuciju električne energije i elektroinstalacije za unutrašnju potrošnju - osvetljenje.

Objekat nema potrebe za povezivanjem na VK mrežu ni telekomunikacioni sistem.

Revizioni šaht:

Izvan osnovnog gabarita objekta, a neposredno uz temelj razvodnog postrojenja (prema severozapadnoj strani) predviđa se izvođenje u celosti ukopanog revizionog šahta od armiranog betona, spoljnih dimenzija axbxh 180x180x190cm. Funkcija šahta je prikupljanje privodnih elektro vodova i usmeravanje ka elektro ormanima unutar razvodnog postrojenja.

# 4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Idejni projekat se radi za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Na rekonstruisanu TS 35/10 kV/kV/kV „Zvonačka Banja“ se priključuje preko kablovske deonice 10 kV MHE „Zvonce“ – TS 35/10 kV „Zvonačka Banja“ i razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ sledeće:

- Proizvodni kapaciteti malih elektrana na vodotoku Rakitska reka;
- Postojeća distributivna potrošnja.

Proizvodni kapaciteti se sastoje od sledećih malih elektrana:

- MHE „Rakita“, instalisane snage $S_{ng}$ = 400 kVA;
- MHE „Zvonačka Banja“, instalisane snage $S_{ng}$ = 450 kVA;
- MHE „Zvonce“, instalisane snage $S_{ng}$ = 710 kVA;

U objektu mašinske zgrade mHE „Zvonce" je planirana montaža jednog agregata sa sinhronim generatorom instalisane snage 710 kVA. Planirana je proizvodnja električne energije na izlazu iz generatora na naponskom nivou 0.4 kV. Da bi se proizvedena električna energija plasirala u 10 kV distributivni sistem, (DS), potrebno je izvršiti transformaciju 0.4 kV/10 kV. Sa suvih kablovskih glava na višenaponskoj strani transformatora 0,4 kV/10 kV, 1000 kVA odgovarajućom kablovskom vezom, agregat u MHE „Zvonce“ je povezan sa novoprojektovanim razvodnim postrojenjem 10 kV RP 10 kV „Zvonce“ preko vodno - merne ćelije +K01.

U objektu mašinske zgrade mHE „Rakita" je planirana montaža jednog agregata sa sinhronim generatorom instalisane snage 400 kVA. Planirana je proizvodnja električne energije na izlazu iz generatora na naponskom nivou 0.4 kV. Da bi se proizvedena električna energija plasirala u 10 kV distributivni sistem, (DS), potrebno je izvršiti transformaciju 0.4 kV/10 kV. Sa suvih kablovskih glava na višenaponskoj strani transformatora 0,4 kV/10 kV, 400 kVA odgovarajućom kablovskom vezom, koja nije predmet ovog projekta, agregat u MHE „Rakita“ je povezan sa novoprojektovanog razvodnog postrojenja 10 kV RP 10 kV „Zvonce“ preko vodno - merne ćelije +K02.

U objektu mašinske zgrade mHE „Zvonačka Banja" je planirana montaža jednog agregata sa sinhronim generatorom instalisane snage 450 kVA. Planirana je proizvodnja električne energije na izlazu iz generatora na naponskom nivou 0.4 kV. Da bi se proizvedena električna energija plasirala u 10 kV distributivni sistem, (DS), potrebno je izvršiti transformaciju 0.4 kV/10 kV. Sa suvih kablovskih glava na višenaponskoj strani transformatora 0,4 kV/10 kV, 400 kVA odgovarajućom kablovskom vezom, koja nije predmet ovog projekta, agregat u MHE „„Zvonačka Banja" je povezan sa razvodnim postrojenjem 10 kV u MHE „Zvonce“, preko vodno - merne ćelije +K03.

Plasman električne energije se vrši preko kablovske deonice 10 kV MHE „Zvonce“ – TS 35/10 kV „Zvonačka Banja“, koji nije predmet ove dokumentacije, i razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ koje je predmet ove projektne dokumentacije.

**Priključenje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ na distributivnu mrežu ODS (DSEE)**

Izgradnja razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se planira na katastarskoj parceli 2263 K.O. Zvonce, opština Babušnica. Njegova izgradnja je predviđena Rešenjima za priključenje objekata za proizvodnju električne energije MHE „Zvonce“ broj 8R100 - D1025 - 30624/1 - 17 od 06.02.2017. godine, MHE „Rakita“ broj 8R100 - D1025 - 30658/1 - 17 od 06.02.2017. godine i MHE „Zvonačka Banja“ broj 8R100 - D1025 - 30636/1 - 17 od 06.02.2017. godine, izdatim od nadležne službe EPS Distribucija, d.o.o. Beograd, Ogranak ED Pirot.

Razvodno postrojenje RP 10 kV „Zvonce“ se povezuje preko kablovskog voda 10 kV tipa XHE 49A 4×(1×150) mm$^2$, od kojih je jedna žila rezervna, a kao mesto vezivanja ovog priključnog voda tehničkim uslovima je definisana novoplanirana 10 kV ćelija u rekonstruisanoj TS 35/10 kV/kV "Zvonce" u Zvoncu, u skladu sa prethodno navedenim Rešenjima za priključenje objekata za proizvodnju električne energije MHE „Zvonce“ broj 8R100 - D1025 - 30624/1 - 17 od 06.02.2017. godine, MHE „Rakita“ broj 8R100 - D1025 - 30658/1 - 17 od 06.02.2017. godine i MHE „Zvonačka Banja“ broj 8R100 - D1025 - 30636/1 - 17 od 06.02.2017. godine izdatim od nadležne službe EPS Distribucija, d.o.o. Beograd, Ogranak ED Pirot. Ovaj kabl je predmet posebne projektne dokumentacije.

Za MHE „Zvonce“, MHE „Rakita“ i MHE „Zvonačka Banja“ se priključak predviđa individualno za svaki objekat, a karakter priključenja je trajni. Nazivni napon mreže na mestu priključenja elektrana na DSEE je $U_n$ = 10 kV, a nazivna frekvencija je $f_n$ = 50 Hz.

Radi stvaranja uslova za povezivanje RP 10 kV „Zvonce“, potrebno je opremiti i rekonstruisati postojeću TS 35/10 kV/kV "Zvonce". Opremanje i rekonstruisanje TS 35/10 kV/kV "Zvonce" će se regulisati posebnim ugovorom o izgradnji nedostajućih objekata i biće predmet posebnog projekta.

**Mesto priključenja na mrežu Operatora distribucije (rastavno mesto – tačka povezivanja priključka malih elektrana i distributivne mreže): 10 kV sabirnice TS 35/10 kV/kV "Zvonce".**

**Mesto priključenja male elektrane (tačka povezivanja malih elektrana i mreže – spojno/kontaktno mesto): 10 kV sabirnice postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.**

Stvarna struja trofaznog kratkog spoja sa strane DSEE na mestu priključenja RP 10 kV „Zvonce“ na DSEE je $I_{ks}$ = 0,46 kA. Elektroenergetska oprema u DSEE na 10 kV naponu je dimenzionsana na dozvoljenu struju trofaznog kratkog spoja 14,5 kA. Neutralna tačka mreže 10 kV napona je izolavana. Vrednost struje jednofaznog zemljospoja u uzemljenim mrežama 10 kV napona je ograničena na vrednost 300 A.

U DSEE se primenjuje automatska regulacija napona primenom regulacione preklopke sa korakom od 1,6 % od nazivnog napona $U_n$, koja ima za cilj da održi vrednost napona u granicama ± 10 % nazivnog napona $U_n$. Napon se reguliše na sekundarnoj strani TS 110/35 kV/kV. Automatska regulacija napona s sprovodi sa vremenskim zatezanjem od 30 do 180 s, a moguća je i primena ručne regulacije napona.

Za zaštitu elektroenergetskog sistema od havarija i drugih nepredviđenih poremećaja, u DSEE se primenjuje mera ograničenja potrošnje pomoću naponske redukcije sniženjem napona za 5 % sniženjem napona za 5 % od nazivnog napona $U_n$.

Zaštita od prenapona u 10 kV mreži se izvodi primenom odvodnika prenapona, pri čemu je mreža projektovana tako da je zadovoljen standardan stepen izolacije LI 75 AC 28 (12 Si 28/75).

**Dispozicija razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“**

Kao što je već rečeno, izgradnja razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se planira na katastarskoj parceli 2263 K.O. Zvonce, opština Babušnica. Saglasno priloženoj sutuaciji, buduća zgrada razvodnog postrojenja RP 10 kV se nalazi sa severozapadnje strane pristupnog puta za MHE „Zvonce“, na rastojanju od približno 3,5 m od nizvodnog zida buduće mašinske zgrade MHE „Zvonce“, na kome se nalazi pomoćni objekat za smeštaj blok transformatora 0,4 kV/10 kV, 1000 kVA za plasman proizvedene električne energije MHE „Zvonce“. Rastojanje od najbliže tačke pomoćnog objekta za smeštaj blok transformatora 0,4 kV/10 kV, 1000 kVA do naspramnog zida zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ je 1,02 m, u pravcu severoistok.

Sa severozapadne strane zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se nalazi cevovod za vezu sa vodozahvatom za MHE „Zvonce“, na rastojanju od približno 1,5 m u najbližoj tačci.

Takođe, na zidu zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se nalazi kablovski šaht za rasplet kablova koji dalje odgovarajućim trasama idu prema TS 35/10 kV/kV “Zvonce”, MHE „Zvonce“, MHE „Rakita“ i MHE „Zvonačka Banja“.

**Zgrada razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“**

Smeštaj opreme razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se predviđa u zidanom objektu dužine 7,30 m × 3,90 m.

Objekat je dimenzionisan u skladu sa potrebama za smeštaj opreme razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.Ulazna vrata se nalaze sa jugoistočne strane objekta.

Sa severozapadne strane objekta se armirano - betonski revizioni šaht, unutrašnjih dimenzija 1,6 × 1,6 m u kome dolazi do skretanja voda u različitim pravcima odgovarajućim trasama idu prema TS 35/10 kV/kV “Zvonce”, MHE „Zvonce“, MHE „Rakita“ i MHE „Zvonačka Banja“.

Zgrada razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se nalazi u ograđenom prostoru, sa dimenzijama ograde saglasno detaljima datim u građevinskom delu projekta.

**Elektromontažni deo projekta**

Projektom se predviđa opremanje objekata razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ sledećom opremom:

- Prefabrikovano razvodno postrojenje 10 kV u vazdušnoj tehnici koje je sastavljeno od pojedinačnih modularnih polja i sastoji od tri merno – vodne ćelije, jedne vodne ćelije i jedne ćelije kućnog transformatora, po sledećem rasporedu:
    - K01 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Zvonce”;
    - K02 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Rakita”;
    - K03 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Zvonačka Banja”;
    - K04 – dovodna ćelija sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce”;
    - K05 –ćelija transformatora sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Postrojenje 10 kV se sastoji iz slobodno stojećih limenih, fabrički izrađenih tipskih ćelija, vazdušno izolovanih, za unutrašnju montažu. Ćelije su kompletno opremljene, fabrički testirane i isporučene od strane proizvođača. Svi aparati u postrojenju 10 kV su za unutrašnju montažu izolacionog nivoa Si12. Sve ćelije su slobodnostojeće, izvlačive, imaju pristup sa prednje i sa zadnje strane, smeštene u jednom redu sa manipulativnim prostorom.Svaka ćelija sadrži četiri odeljka:

- sabirnički za smeštaj sabirnica i nepokretnih kontakata za energetsku vezu sa pokretnim delom ćelije;
- izvlačivi prekidački deo opremljen prekidačem i pokretnim kontaktima za energetsku vezu sa nepokretnim kontaktima u sabirničkom i kablovskom delu;
- kablovski deo za smeštaj strujnih mernih transformatora, naponskih mernih transformatora, zemljospojnika, kablovske glave i nepokretnih kontakata za energetsku vezu sa pokretnim delom ćelije;
- niskonaponski orman sa vratima za smeštaj sekundarne opreme.

Postrojenje je sa jednim sistemom sabirnica od pljosnatog bakra za nominalnu struju 630 A, podužno sekcionisanim preko spojne ćelije.

Ćelije su fabričke izrade, bravarski i električarski potpuno završene, sa ugrađenim sabirnicama, prekidačem, zemljospojnicima, strujnim i naponskim transformatorima, potpornim i provodnim izolatorima, rednim stezaljkama i ostalom opremom i predviđene za smeštaj zaštitno – upravljačkog uređaja.

Oprema u postrojenju 10 kV je karakteristika kao prema jednopolnoj šemi. Izbor opreme je izvršen prema TP – 12a EPS – Direkcija za distribuciju.

U postrojenju 10 kV su predviđeni izvlačivi vakuumski prekidači sa pogonom za napon 48 V jss i jednim kalemom za isključenje i jednim kalemom za uključenje

za napon 48 V jss. Rastavni kontakti izvlačivog prekidača zamenjuju ulogu rastavljača. Izvlačivi deo sa prekidačem može zauzeti tri položaja: radni, test, izvučeni. Kretanje kolica iz radnog u test položaj i obrnuto vrši se ručicom sa prednje strane. Komandovanje zemljospojnikom je ručno, ručicom sa prednje strane ćelije. Uključenje uzemljivača je uslovljeno sa položajem kolica prekidača, tako da je manipulacija moguća samo kada su kolica prekidača u test ili izvučenom položaju.

Strujni i naponski transformatori su za unutrašnju montažu, odnosa transformacije, snage i klase tačnosti prema TP – 12a EPS – Direkcije za distribuciju.

Postrojenje mora biti opremljeno za daljinski nadzor i komunikaciju, ormanima mernih mesta i niskonaponskim razvodom za napajanje sistema daljinskog nadzora i upravljanja, ćelija merno razvodnog postrojenja i osvetljenja objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Mora se predvideti osvetljenje objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Koncepcija razvodnog postrojenja može biti izmenjena u zavisnosti od tipa opreme koja sa ugrađuje, što mora biti odobreno od strane ODS.

Naznačeni napon razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ je 10 kV.

Celokupna oprema mora biti dimenzionsana prema troponoj snazi kratkog spoja od 250 MVA (14,5 kA) na sabirnicama 10 kV.

Neutralna tačka mreže 10 kV napona je izolavana. Vrednost struje jednofaznog zemljospoja u uzemljenim mrežama 10 kV napona je ograničena na vrednost 300 A.

Predviđa se ugradnja srednjenaponskog vazduhom izolovanog razvodnog postrojenja 10 kV od prefabrikovanih zasebnih polja koja se međusobno spajaju u razvodno postrojenje sledećih karakteristika:

- Broj i tip polja: tri merno – vodne ćelije, jedne vodne ćelije i jedne ćelije kućnog transformatora, ukupno pet ćelija;
- Podnosiva struja kratkog spoja (1 s) najmanje 16 kA;
- Broj mehaničkih operacija (uključenje/isključenje) bez održavanja – najmanje 5000;
- Broj operacija (uključenje/isključenje) pod opterećenjem bez održavanja – najmanje 100;
- Naznačeni napon 12 kV;
- Naznačeni stepen izolacije Si 12;
- Naznačeni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvencije 75 kV;
- Naznačeni podnosivi atmosferski udarni napon 75 kV, 1,2/50 μs;

- Naznačena struja sabirnica 630 A;
- Naznačena struja dovodno – odvodnog polja 630 A.

Dimenzije pojedinačnih ćelija su: 800 mm (širina) × 1340 mm (dubina) × 2200 mm (visina). Ukupne dimenzije postrojenja su : 4080 mm (širina) × 1340 mm (dubina) × 2250 mm (dubina). Boja ćelija 10kV je RAL 7035. Nivo mehaničke zaštite unutar odeljaka je IP 21.

Dovodno – merne 10 kV ćelije (+K01, +K02, +K03) opremljene su tropolnim izvlačivim vakuumskim prekidačima za 630 A, sa elektromotornim pogonom za navijanje opruge 48 V jss, okidačem za uključenje i okidačem za isključenje 48 V jss, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm, indikatorom prisustva napona, tri strujna merna transformatora 50/5/5 A/A/A sa mernim jezgrima klase tačnosti 0,5, prekostrujnog broja Fs = 5, snage 15 VA, zaštitnim jezgrom klase 5P10, snage 30 VA, jednopolno izolovanim naponskim mernim transformatoroma $\frac{10}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV mernog namotaja sprege u zvezdu, klase tačnosti 0,5/3P, snage 30 VA, zaštitnog namotaja sprege u trougao, klase 6P, snage 25 VA i kablovskim završnicama za kabl XHE – 49A 3×(1×70 mm$^2$). Ćelije su takođe opremljene pomoćnim kontaktima na prekidaču, grejačem 100 W, okidačkom jedinicom, niskonaponskim odeljkom, mikroprocesorskim zaštitnim uređajem, jednim kablovskim obuhvatnim strujnim mernim transformatorom za sve tri faze 50/1 A/A, 5P10, mernom opremom za registrovanje predate i preuzete električne energije iz objekata MHE „Zvonce“, „Rakita“ i „Zvonačka Banja“ respektivno, i svom opremom potrebnom za sistem daljinskog upravljanja.

Dovodna ćelija 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce" (+K04); opremljena je tropolnim izvlačivim vakuumskim prekidačema za 630 A, sa elektromotornim pogonom za navijanje opruge 48 V jss, okidačem za uključenje i okidačem za isključenje 48 V jss, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm, indikatorom prisustva napona, tri strujna merna transformatora 100/5/5 A/A/A/A sa mernim jezgrom klase tačnosti 0,5, prekostrujnog broja Fs = 5, snage 15 VA, zaštitnim jezgrom klase 5P10, snage 30 VA, jednopolno izolovanim naponskim mernim transformatoroma $\frac{10}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV mernog namotaja sprege u zvezdu, klase tačnosti 0,5/3P, snage 120 VA, zaštitnog namotaja sprege u trougao, klase 6P, snage 120 VA i kablovskim završnicama za kabl XHE 49A 4×(1×150) mm$^2$. Ćelije su takođe opremljene pomoćnim kontaktima na prekidaču, grejačem 100 W, okidačkom jedinicom, niskonaponskim odeljkom, mikroprocesorskim zaštitnim uređajem, jednim kablovskim obuhvatnim strujnim mernim transformatorom za sve tri faze 100/1 A/A, 5P10, i svom opremom potrebnom za sistem daljinskog upravljanja.

Ćelija sopstvene potrošnje (+ K05) je opremljena sa rastavnom sklopkom sa osiguračem 10 A i nožem za uzemljenje, pomoćnim kontaktima na rastavljaču, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm i grejačem 100 W.

Ugradnja po tri naponska merna transformatora minimalne naznačene pojedinačne snage 120 VA (ukupno 3×120 VA) i prenosnog odnosa $\frac{10}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$kV/kV/kV u dovodno – odvodno polje +K04 služi za napajanje sopstvene potrošnje 10 kV razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, sistema za daljinsko upravljanje i telekomunikacionog sistema.

Opremanje razvodnog postrojenja 10 kV se predviđa standardnom uobičajenom opremom u cilju manipulacije i indikacije stanja rasklopne opreme, indikacije prisutnosti napona,blokada, zaključavanja, uvezivanja kablova i drugo.

Rasklopna oprema u ćelijama novog razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ treba da bude u skladu sa koncepcijom ODS. Rasklopni aparati treba da budu daljinski upravljivi.

Svaka merna – vodna ćelija i dovodna ćelija treba da ima mogućnost nezavisnog upravljanja za ručno i elektromotorno otvaranje / zatvaranje prekidača i mogućnost samo ručnog otvaranja / zatvaranja noževa za uzemljenje. U slučaju ručnih manipulacija električne komande (lokalne i daljinske) treba da budu blokirane (onemogućene).

Obezbeđuje se mehanička indikacija položaja uklupnog stanja prekidača i noževa za uzemljenje na svakom polju. Električno (elektromotorno) otvaranje i zatvaranje prekidača treba da se omogući lokalno (ručno) sa daljinske stanice smeštene u sopstvenom ormanu.

Ponuđena oprema mora da ispunjava IEC standarde iz ove oblasti.

Svaka merna – vodna ćelija i dovodna ćelija treba da ima opremu za detekciju prolaska struje kvara. Oprema za detekciju i indikaciju prolaska struje kvara treba da ima svetlosnu indikaciju koja se montira na spoljašnji zid razvodnog postrojenja. Informacije o detekciji kvara treba da se proslede u SCADA sistem u dispečerski centar u ODC Pirot i treba da imaju sledeće mogućnosti podešavanja:

- Prekostrujni element treba da bude podesiv tako da može reagovati na struje u opsegu (100 – 900) A;
- Zemljospojni element treba da mogući detekciju struja zemljospoja od minimalno 20 A, s tim da se struja reagovanja može podešavati u opsegu (20 – 300) A.

Oprema koja se koristi, pored detekcije prolaska struje kvara treba da omogući merenje zahtevanih veličina. Za potrebe uvođenja 10 kV kablovskih vodova u merno – vodne ćelije i dovodne ćelije se predviđaju odgovarajući izolovani kablovski završetci.
Predviđaju se sledeće zaštitne funkcije u ćelijama +K01, +K02, +K03, +K04:

- termička zaštita kabla (F26);
- podnaponska zaštita (F27);
- prekostrujna/kratkospojna zaštita (50/51) deluje pri preopterećenjima i bliskim kratkim spojevima;
- zemljospojna zaštita (50N/51N);
- zaštita od otkaza prekidača (F50BFP);
- prenaponska zaštita (F59);
- usmerena prekostrujna zaštita (67);
- usmerena zemljospojna zaštita (67N);
- kontrola naponskih kola (F67FL);
- kontrola isključnih krugova prekidača (F74TC);
- podfrekventna zaštita (F81L);
- nadfrekventna zaštita (F81H).

Zaštita sabirnica 10 kV se posebno ne izvodi. Kao prekostrujna i kratkospojna zaštita sabirnica 10 kV služi numerički rele u dovodnoj ćeliji 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce" 10 kV (=K + K04). Pogodnim izborom parametara ovih funkcija (proradna struja i vremenska zadrška) obezbediti selektivnost sa odgovarajućim funkcijama u numeričkim releima pojedinih izvoda.

Prenaponska i podnaponska zaštita sabirnica 10 kV će se konfigurisati u numeričkom releu ćelije =K + K04. U releu konfigurisati sledeće funkcije:

- Prenaponsku funkciju u dva stepena,
- Podnaponsku funkciju u jednom stepenu.

Ove zaštite daju samo signalizaciju, to jest, ne deluju na isključenje. Signale prorade funkcija U>, U< uvesti u I/O modul Daljinske stanice, a prikazati ih na lokalnom alarmnom panelu i Operatorskom panelu Daljinske stanice.

Zaštita srednjenaponskih priključnih vodova za pojedinačne MHE na mestu priključenja na DEES je prekostrujna i zemljospojna. Zaštita priključnog voda sa strane DSEE će biti obezbeđena u merno vodnim ćelijama +K01, + K02, +K03 MHE „Zvonce", „Rakita" i „Zvonačka Banja" respektivno.

Obračunsko merenje razmene električne energije između MHE „Zvonce", „Rakita" i „Zvonačka Banja" respektivno je izvedeno kao dvosmerno indirektno trosistemsko merenje (sa merenjem u sva četiri kvadranta)

Indirektne merne grupe za merenje električne energije su trofazne, trosistemske (četvorožično priključenje), višefunkcijske, elektronske (statičke). Merne grupe trebaju biti u skladu sa "Funkcionalnim zahtevima i tehničkim specifikacijama AMI/MDM sistema", uključujući sve obavezne dopunske funkcije koje se odnose na brojila za priključenje objekata za proizvodnju električne energije, a koje su definisane pomenutim dokumentom.

Nivo zaštite za brojilo može biti najmanje IP 51. Merne grupe moraju biti opremljene GPRS modemom u skladu sa specifikacijama definisanim pomenutim dokumentom. Merne grupe moraju imati funkciju čuvanja obračunskih podataka u period ne kraćem od dvanaest obračunskih perioda.

Merne transformatore povezati tako da se za smer energije od elektrana prema DSEE koriste sledeći registri po OBIS kodu u multifunkcionalnom brojilu:

- 2.8 × (Aktivna energija),
- 4.8 × (Reaktivna energija),
- 2.6 × (Profil snage).

Merna grupa za merenje električne energuhe omogućava registrovanje profila opterećenja u intervalima od petnaest minuta za aktivnu i reaktivnu petnaestominutnu srednju snagu.

Merna oprema još obuhvata merne transformatore koji služa za napajanje merenja i zaštite u skladu sa standardima IEC 60044 – 1 I IEC 60044 - 2.

Merni uređaji za obračunsko merenje primopredaje električne energije između kupca i distributivnog elektroenergetskog sistema se smeštaju u ormane mernih mesta koji se montiraju na zid i povezuju sa strujnim i naponskim mernim transformatorima za merenje u dovodno – mernim 10 kV ćelijama (+K01, +K02, +K03) razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, na mestu priključenja elektrana MHE „Zvonce“, „Rakita“ i „Zvonačka Banja“ respektivno. Merna oprema treba da zadovolji i odredbe dokumenta "Tehnički uslovi TU – EKS - 01: Tehnički uslovi za izvođenje obračunskog mernog mesta (Izdanje 3 iz novembra 2008. godine).

Napajanje sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, sistema daljinskog upravljanja, telekomunikacija i osvetljenja predvideti sa naponskih mernih transformatora najmanje pojedinačne snage 120 VA (ukupno 3 × 120 VA) i prenosnog odnosa $\frac{10}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV , koji se na primarnoj strani povezuju na sabirnički deo razvodnog postrojenja 10 kV a postavljaju u jednom dovodno – odvodnom polju ispred mernog polja u jednoj od sekcija.

Napajanje navedene potrošnje, kao i osvetljenje građevinskog objekta obezbediti sa naponskih mernih transformatora preko nezavisnog uređaja za napajanje daljinske stanice (sistema besprekidnog napajanja).
Predviđa se osvetljenje unutrašnjosti prostorije u koju se smešta razvodno postrojenje RP 10 kV „Zvonce“. Napajanje instalacije osvetljenja se obezbeđuje sa naponskih mernih transformatora preko nezavisnog uređaja za napajanje daljinske stanice (sistema besprekidnog napajanja). Predviđa se osvetljenje sa što manjom potrošnjom električne energije (LED rasveta).

Vođenje kablova u razvodnom postrojenju RP 10 kV predviđeno je kablovskim kanalom koji spaja ćelije razvodnog postrojenja 10 kV, daljinske stanice i ormana sopstvene potrošnje sa armirano - betonskim revizionim šahtom i koji ide celom dužinom objekta.

U zgradi razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“je predviđen temeljni uzemljivač izrađen od čelične pocinkovane trake FeZn 25×4 mm$^2$, koja je postavljena nasatice u donjoj zoni temeljnih greda i koja je na nekoliko mesta zavarena za armaturu temeljnih

greda. Kao spoljašnji uzemljivač koristi se bakarno uže preseka 50 mm$^2$ položeno oko zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ na 1 m udaljenosti u vidu prstena.

Unutrašnje uzemljenje izvesti bakarnim užetom preseka 50 mm$^2$. Unutrašnje uzemljenje povezano je na više mesta sa temeljnim uzemljivačem zgrade.

Prvu i poslednju ćeliju 10 kV u nizu potrebno je povezati na unutrašnji uzemljivač od bakarnog užeta preseka 50 mm$^2$. Sve susedne ćelije treba da budu povezane pletenicom za izjednačenje potencijala, ukoliko to nije urađeno fabrički potrebno je izvesti na licu mesta.

U razvodnom postrojenju RP 10 kV "Zvonce", kao i u celom objektu razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, je potrebno obezbediti zaštitu od napona koraka i dodira i zaštitu od električnog udara u skladu sa važećim propisima i standardima.

U razvodnom postrojenju RP 10 kV "Zvonce", kao i u celom objektu razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, je potrebno obezbediti zaštitu od prenapona i atmosferskog pražnjenja u skladu sa važećim propisima i standardima.

Rešenje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ treba da bude kompletno opremljeno za uključivanje u sistem daljinskog upravljanja. Predviđa se oprema koja je raspoloživa na tržištu.

**Sistem daljinskog nadzora i upravljanja razvodnim postrojenjem 10 kV RP „Zvonce“**

Opremu za sistem daljinskog nadzora i upravljanja čine:

- Podsistem za lokalnu obradu podataka;
- Telekomunikacioni (TK) podsistem i
- Podsistem za napajanje.

**Podsistem za lokalnu obradu podataka**

Daljinska stanica (RTU) treba da obezbedi:

- Prosleđivanje komandnih zahteva;
- Akviziciju digitalnih signala iz postrojenja;
- Akviziciju vrednosti merenih električnih i neelektričnih veličina;
- Hronologiju događaja sa vremenskom oznakom;
- Internu memoriju na principu kružnog bafera za pamćenje hronologije događaja i akviziranih vrednosti merenih veličina u slučaju prekida komunikacije sa centrom upravljanja i mogućnošću transfera podataka nakon uspostavljanja komunikacije;
- Podršku lokalnoj automatici;
- Izbor režima upravljanja lokalno/daljinski
- Sinhronizaciju na izvor tačnog vremena (putem GPS prijemnika);
- autodijagnostiku
- komunikaciju sa nadležnim dispečerskim centrom (ODC Pirot) preko optičke veze;

- podršku standardnih protokola:
  - za lokalnu komunikaciju – standarne serijske i mrežne protokole;
  - za prenos telemetrijskih podataka u ODC Pirot po principu *master – slave* – IEC 60870 – 5 – 101 (104).

Najmanji zahtevi koje mora da ispuni RTU su sledeći:

- ulazni – izlazni kapacitet RTU treba da zadovolji tipsku specifikaciju signala, uvećanu za rezervu od 10 %;
- da poseduje komunikacione priključke za servisiranje, konfuguraciju i parametrizaciju:
  - serijski RS 232/ RS 485;
  - Ethernet 10/100 Mbit,
- Da poseduje priključke za komunikaciju sa centrom upravljanja po osnovnom i rezervnom prenosnom putu.
- Da je univerzalne izvedbe, pogodne za industrijska kućišta, sa otpornošću na vibracije prema IEC 60068 – 2 – 6;
- Da je zadovoljena otprnost na uticaj elektromagnetnih smetnji prema IEC 61000-4;
- Da zadovoljava temperaturni opseg rada od -25°C do +60°C (IEC 60068 – 2 – 3).

Na upravljačkom panelu, montiranom na ormanu RTU, treba obezbediti sledeće prikaze i funkcije lokalnog upravljanja:

- Prikaz jednopolne šeme postrojenja sa jasnom indikacijom svih statusa rasklopne opreme;
- Otvoranje/zatvaranje rastavne sklopke (električna komanda);
- Blokadu rada lokalne automatike;
- Prikaz alarmnih signala:
  - Prolazak struje kvara;
  - Gubitak izvora napajanja (230 V, 50 Hz);
  - Gubitak jednosmernog izvora napajanja;
  - Nizak nivo baterije ili kvar baterije ili kvar punjača baterije.
- Pregled definisanih merenih veličina.

**TK podsistem**

U svrhu razmene podataka sa centrom upravljanja (ODC Pirot), omogućavanja daljinskog nadzora i komunikacije, kao i komunikacije sa daljinskom stanicom na mestu priključenja elektrana na DSEE, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce", TK podsistem treba da obezbedi prenos podataka putem optičke veze kada se za to stvore uslovi, polaganjem fiberoptičkog kabla sa minimalno 16 monomodnih vlakana od razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce" do mesta priključenja elektrana na DSEE, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce".

TK podsistem nije predmet ovog Idejnog projekta. Za njega će se u narednim fazama projektovanja uraditi poseban projekat.

## Podsistem za napajanje

### Glavno napajanje

Glavno napajanje predstavljaju naponski merni transformatori smešteni u +K04 – dovodnoj ćeliji sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce".

Uređaji sa strane glavnog napajanja treba da imaju ugrađenu efikasnu prenaponsku zaštitu (IEC 62040 -1) i linijske osigurače koji će ih zaštititi od ulaznih prenapona.

### Besprekidno napajanje

Besprekidno napajanje treba da obezbedi sigurno napajanje za sve uređaje koji to zahtevaju zbog autonomije svoga rada i sastoji se od:

- Ispravljača – punjača i
- Stacionarne, hermetički zatvorene akumulatorske baterije 48 V, JSS.

U toku normalnog rada, ispravljač – punjač istovremeno obezbeđuje napajanje za potrošače jednosmerne struje (pogon rasklopnih uređaja, daljinsku stanicu, telekomunikacionu opremu, aktivnu mrežnu opremu, osvetljenje objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce") i puni, odnosno dopunjava akumulatorsku bateriju. Pri nestanku glavnog napajanja, akumulatorska baterija preuzima ulogu izvora bez posledica u napajanju potrošača.

Kapacitet akumulatorske baterije određuje se prema snazi priključenih potrošača, tako da se obezbedi autonomija rada celog sistema od najmanje četiri sata, uvažavajući, pre svega, opterećenje pogona rasklopnih uređaja za najmanje šest uključenja / isključenja rastavnih sklopki.

Akumulatorska baterija se isporučuje u izvedbi koja ne zahteva njeno održavanje u toku životnog veka (najmanje četiri godine).

Pored toga, predviđa se:

- temperaturno kompenzovano punjenje baterije, čime se obezbeđuje optimalno punjenje i produžava životni vek baterije,
- zaštitu od potpunog pražnjenja baterija,
- lokalni i daljinski uvid u stanje baterije,
- periodično programabilno automatsko samotestiranje baterije.

Integrisana oprema za napajanje mora imati predviđen postupak isključenja radi zaštite elektronika u periodu ekstremnih temperatura.

Uređaj za besprekidno napajanje treba da obezbedi sigurno i pouzdano napajanje vodeći računa o tome da je glavno napajanje ostvareno preko naponskih mernih transformatora, odnosno vodeći računa o naponima koji se mogu javiti na sekundarima naponskih transformatora u slučaju kvarova (zemljospojeva) u distributivnoj mreži.

**Smeštaj opreme za sistem daljinskog upravljanja i nadzora**

Oprema za sistem daljinskog upravljanja i nadzora, zajedno sa pratećom opremom, smešta se u dva ormana (orman daljinske stanice i orman sopstvene potrošnje).

Orman daljinske stanice sadrži:

- podsistem za lokalnu obradu podataka,
- aktivnu mrežnu i komunikacionu opremu,
- ostalu prateću opremu i pribor neophodnu za kompletnost i funkcionalnost sistema (osigurači, kablovi, adapter, ventilator…).

Orman sopstvene potrošnje sadrži podsistem za napajanje.

Ormani sa prednje strane imaju vrata koja se zaključavaju i koja u svom donjem delu poseduju ventilacioni otvor zaštićen od ulaska insekata i glodara u unutrašnjost ormana.

U razvodnom postrojenju 10 kV „Zvonce“ se obezbeđuje prostor za smeštaj ormana daljinske stanice i ormana sopstvene potrošnje, svakog najmanjih dimenzija 600×600×1900 mm (*Š*×*D*×*V*). Dimenzije ormana se biraju tako da sva ugrađena oprema, reglete i kanalice budu pregledni, pristupačni i da u ormanu ostane 20 % slobodnog prostora. Ispred postavljenog ormana treba obezbediti slobodan prostor od najmanje 1000 m.

Žičane veze, unutar ormana, postavljaju se u plastične kanalice, a oprema na način kojm se obezbeđuje jednostavan pristup za njeno održavanje i ispitivanja.

Sve kablovske veze između ormana i energetskog dela postrojenja treba zaštititi od mehaničkih oštećenja i glodara.

Predviđa se oprema koja je raspoloživa na tržištu a zadovoljava funkcionalne zahteve.

Telekomunikacioni sistem prenosa za povezivanje razvodnog postrojenja 10 kV RP „Zvonce“ za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja

Predviđa se postavljanje i povezivanje monomodnih optičkih kablova na relaciji razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ - TS 35/10 kV/kV “Zvonce”.

Telekomunikacioni sistem prenosa za povezivanje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ sa TS 35/10 kV/kV “Zvonce”za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja nije predmet ovog Idejnog projekta. Za njega će se u narednim fazama projektovanja uraditi poseban projekat.

GLAVNI PROJEKTANT:




dipl.inž.arh. Ivan Đorđević

## 0.9. OSTALA DOKUMENTACIJA

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Rešenje o odobrenju priključenja za MHE „Zvonce“ | broj 8R100 - D1025 - 30624/1 - 17 od 06.02.2017. godine |
| 2. | Rešenje o odobrenju priključenja za MHE „Rakita“ | broj 8R100 - D1025 - 30658/1 - 17 od 06.02.2017. godine |
| 3. | Rešenje o odobrenju priključenja za MHE „Zvonačka Banja“ | broj 8R100 - D1025 - 30636/1 - 17 od 06.02.2017. godine |

ЕПС ДИСТРИБУЦИЈА

Број: 8P100-D1025-30624/1-17
Датум: 06.02.2017.

Одлучујући о захтеву странке **"Мала хидроелектрана Звонце" д.о.о. Београд,- Стари град**, ул. Косовска 16/1 Београд за издавање одобрења за прикључење објекта на дистрибутивни систем електричне енергије (у даљем тексту: ДСЕЕ) број 10.25-254564/3-16 од 21.12.2016. године, а на основу чл. 140. до 144. и 147. Закона о енергетици („Сл. гласник РС", бр. 145/14), чл. 192. став 1. и 199. Закона о општем управном поступку („Сл. лист СРЈ", бр. 33/97, 31/01, „Сл. гласник РС" бр. 30/10), чл. 3. до 12. Уредбе о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом („Сл. гласник РС", бр. 63/13), тачака 3.2 и 3.5 Правила о раду дистрибутивног система („Сл. гласник РС", бр. 8/10, 2/14 и 42/14), Методологије за одређивање трошкова прикључења на систем за пренос и дистрибуцију електричне енергије („Сл. гласник РС", бр. 109/15) доноси се

**РЕШЕЊЕ**

Одобрава се прикључење објекта за производњу електричне енергије хидро електране (ХЕ) "Звонце" на Ракитској реци на КП бр. 2263, КО Звонце, Општина Бабушница, уз следеће услове:

## 1. Основни технички подаци о електрани и намена објекта

- Одобрена снага електране: 390 kW
- Број генератора у електрани: 1
- Технички подаци генератора :

  Врста: синхрони

  Активна снага: 390 kW

  Номинални напон: 0,4 kV

  Номинални фактор снаге: 0,8
- Начин рада: Електрана ради паралелно са ДСЕЕ са предајом електричне енергије у ДСЕЕ у целости (изузев сопствене потрошње)
- Намена објекта: Постројење за производњу електричне енергије.

## 2. Начин прикључења и технички опис прикључка

2.1. Врста прикључка: индивидуални

2.2. Карактер прикључка: трајни

2.3. Место прикључења електране на ДСЕЕ: мерно - водна ћелија новопројектованог РП 10kV "Звонце".

2.4. Место везивања прикључка на ДСЕЕ: Водна ћелија 10kV у ТС 35/10kV Звонце.

2.5. Прикључење електране на ДСЕЕ је трофазно са симетричним системом напона синусоидног облика.

2.6. Називни напон мреже на месту прикључења електране на ДСЕЕ је $U_n$ = 10 kV.

2.7. Назива фреквенција у ДСЕЕ је $f_n$= 50 Hz.

2.8. Опис прикључка до мерног места:

2.8.1. Кабловски 10kV вод типа XHP 49A 4x(1x150mm$^2$) од ТС 35/10 kV Звонце до РП 10kV "Звонце". Паралелно са енергетским, положити и оптички кабал са мин. 16 влакана. РП лоцирати поред пута Звонце - Ракита.

2.8.2. Ради стварања услова за повезивање РП 10kV "Звонце", потребно је опремити ТС 35/10kV Звонце. Опремање ТС 35/10kV Звонце регулисаће се посебним уговором о изградњи недостајућих објеката.

2.8.3. На месту прикључења електране на ДСЕЕ се уграђује разводно постројење 10kV са 3 мерно – водне (за МХЕ Звонце, МХЕ Звоначка бања и МХЕ Ракита), једном водном и једном ћелијом кућног трафоа.

Доводно – мерне 10kV ћелије у РП 10kV потребно је опремити: прекидачем, микропроцесорском заштитом, мерном опремом за регистровање предате и преузете електричне енергије из објекта ХЕ и осталом припадајућом опремом.

Прикључење електране у мерно - водној ћелији у РП 10 kV "Звонце" извести 10kV водом пројектованим у складу са важећим правилима и прописима за ту врсту ЕЕО, а врста, тип и пресек према избору овлашћеног пројектанта.

2.8.4. На месту прикључења електране на ДСЕЕ се уграђује даљинска станица. За манипулативне радове, односно монтажу и смештај те даљинске станице потребно је предвидети простор димензија 600x600x1950 mm (ширина x дубина x висина).

2.8.5. Расклопна опрема у ћелијама новог 10kV постројења на месту прикључења електране на ДСЕЕ треба да буде у складу са концепцијом ОДС. Расклопни апарати треба да буду даљински управљиви.

2.9. Напајање опреме на месту прикључења је предвиђено са напонских мерних трансформатора који ће бити уграђени у доводно – одводну ћелију „испред" мерне ћелије.

2.10. Изградња електроенергетских објеката у ДСЕЕ до места прикључења електране на ДСЕЕ, изградња објекта за смештај опреме на месту прикључења електране на ДСЕЕ, опремање места прикључења електране на ДСЕЕ као и опремање мерног места у искључивој је надлежности ОДС.

2.11. **Опис мерног места:**

Мерни уређај за обрачунско мерење се смешта у орман који се монтира на зид и повезује са струјним и напонским трансформаторима за мерење у мерно - водној ћелији у РП 10 kV "Звонце" на месту прикључења електране на ДСЕЕ.

2.12. **Мерни уређај:**

Обрачунско мерење размене електричне енергије између електране и ДСЕЕ је изведено као двосмерно индиректно тросистемско мерење (са мерењем у сва четири квадранта).

Индиректна мерна група за мерење електричне енергије је трофазна, тросистемска (четворожично прикључење), двосмерна (четвороквадрантна), вишефункцијска, електронска (статичка). Мерна група треба бити у складу са "Функционалним захтевима и техничким спецификацијама АМИ/МДМ система" укључујући све обавезне допунске функције које се односе на бројила за прикључење објекта за производњу електричне енергије, а које су дефинисане поменутим документом. Бројило такође треба да поседује и све опционе допунске функције које се односе на бројила за прикључење објекта за производњу електричне енергије, а које су дефинисане поменутим документом, осим особине из тачке 2.1. (заптивеност кућишта), односно ниво заштите за бројило може бити најмање IP 51. Бројило мора бити опремљено GPRS модемом у складу са спецификацијама дефинисаним поменутим документом.

Мерне трансформаторе повезати тако да се за смер енергије од електране према ДСЕЕ користе следећи регистри по ОБИС коду у мултифункционалном бројилу:

- 2.8.x (Активна енергија)
- 4.8.x (Реактивна енергија)
- 2.6.x (Профил снаге)

Мерна група за мерење електричне енергије омогућује регистровање профила оптерећења у интервалима од 15 минута за активну и реактивну 15-минутну средњу снагу.

Мерна опрема још обухвата мерне трансформаторе који служе за напајање мерења и заштите у складу са стандадима IEC 60044-1 и IEC 60044-2:

- струјне мерне трансформаторе 12 kV:
  - назначена струја примарног намотаја 30A
  - назначена струја секундарног намотаја 5A
  - назначена струја терцијарног намотаја 5A
  - оптерећење мерног намотаја 15VA, класа тачности 0,5, fs=5
  - оптерећење заштитног намотаја 30VA, класа тачности 5P10
- напонске мерне трансформаторе 12 kV:
  - назначени примарни напон 10/√3kV
  - назначени секундарни напон 100/√3V
  - назначени терцијарни напон 100/3V
  - оптерећење мерног намотаја 30VA, класа тачности 0,5/3P
  - оптерећење заштитног намотаја 25VA, класа тачности 6P

## 3. Основни технички подаци о ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ

3.1. Стварна струја трофазног кратког споја са стране ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ, у субтранзијентном периоду је $I_{ks}$=0,46кА

3.2. Електроенергетска опрема у ДСЕЕ на 10 kV напону је димензионисана на дозвољену струју трофазног кратког споја 14,5 kA.

3.3. Неутрална тачка мреже 10 kV напона је изолована.

3.4. Вредност струје једнофазног земљоспоја у уземљеним мрежама 10 kV напона је ограничена на вредност 300 A.

3.5. Основна заштита 10 kV водова у ДСЕЕ изводи се као:

- краткоспојна заштита са тренутним деловањем,
- прекострујна заштита са временским затезањем,
- земљоспојна заштита

3.6. Појава кратких спојева и осталих кварова у ДСЕЕ је стохастичке природе и њихов број се не може предвидети.

3.7. У ДСЕЕ се примењује аутоматска регулација напона применом регулационе преклопке са кораком од 1,6% од назívног напона $U_n$, која има за циљ да одржи вредност напона у границама +/- 10% назívног напона $U_n$. Напон се регулише на секундарној страни ТС 110/35 kV/kV. Аутоматска регулација напона се спроводи са временским затезањем од 30 до 180 s, а могућа је и примена ручне регулације напона.

3.8. За заштиту електроенергетског система од хаварија и других непредвиђених поремећаја, у ДСЕЕ се примењује мера ограничења потрошње помоћу напонске редукције снижењем напона за 5% од назívног напона $U_n$.

3.9. Заштита од пренапона у 10 kV мрежи се изводи применом одводника пренапона, при чему је мрежа пројектована тако да је задовољен стандардан степен изолације LI75AC28 (12 Si 28/75).

## 4. Општи технички услови које треба да задовољи опрема у електрани

4.1. Електрана се пројектује и изводи у складу са важећим техничким прописима и стандардима, као и Правилима о раду дистрибутивног система.

4.2. Струја (снага) трофазног кратког споја меродавна за димензионисање опреме на 10, kV напону износи 14,5 kA (250 MVA), изузев спојног прекидача.

4.3. Странка је дужна да применом одговарајућег енергетског трансформатора усклади начин прикључења, напоне и фазне ставове генератора на вредности називног напона. Намотај енергетског трансформатора на страни ДСЕЕ се везује у троугао.

4.4. Одобрава се коришћење максималне снаге у износу **390 kW** приликом предаје енергије у ДСЕЕ.

Одобрава се коришћење максималне снаге у износу **20 kW** приликом преузимања енергије ДСЕЕ.

4.5. Инсталације и уређаји у електрани морају бити прилагођени стандарду SRPS EN 50160.

4.6. У електрани обезбедити регулацију напона на крајевима генератора. Номинални фактор снаге генератора мора бити 0,8. Регулација напона се мора обављати у читавом опсегу који је дефинисан фактором снаге генератора под условом да се не угрози нормалан и стабилан рад генератора. Фактор снаге у режиму пријема активне електричне енергије из ДСЕЕ треба да буде изнад 0,95 ($\cos\varphi \geq 0{,}95$).

4.7. За прикључење и безбедан паралелан рад електране са ДСЕЕ, електрана мора да задовољи 6 основних критеријума:

4.7.1. Критеријум максимално дозвољене снаге генератора у електрани;

4.7.2. Критеријум дозвољених вредности напона у стационарном режиму;

4.7.3. Критеријум трајно дозвољених вредности струја елемената ДСЕЕ;

4.7.4. Критеријум фликера;

4.7.5. Критеријум дозвољених струја виших хармоника и интерхармоника;

4.7.6. Критеријум снаге кратког споја.

Криитеријуми 4.7.1 - 4.7.6. се проверавају се према одредбама Правила о раду дистрибутивног система. Стварна струја трофазног кратког споја са стране ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ у субтранзијентном периоду, потребна за проверу критеријума 4.7.1., 4.7.4. – 4.7.6. је дата у тачки 3.1. овог Решења.

Уколико, након прикључења електране, у било ком моменту у току погона електране, буду нарушени критеријуми из ове тачке, електрана ће бити одвојена од ДСЕЕ док странка, о свом трошку, не отклони узроке поремећаја.

Странка је дужна да, по налогу ОДС, угради филтере за одговарајуће редове виших хармоника чиме се обезбеђује да основне карактеристике напона на месту прикључења електране на ДСЕЕ – ефективна вредност, фреквенција, симетричност и таласни облик буду у задатим оквирима. Странка је дужна да поступи по налогу ОДС у случају измене Правила о раду дистрибутивног система.

4.8. У водној ћелији 10, kV разводног постројења електране, у коју се повезује прикључни вод, потребно је обезбедити механизам за поуздано и сигурно уземљење прикључног вода.

4.9. Уземљење у разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно извести у складу са важећим прописима и стандардима.

4.10. У разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од напона корака и додира и заштиту од електричног удара у складу са важећим прописима и стандардима.

4.11. У разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од пренапона и атмосферског пражњења у складу са важећим прописима и стандардима.

4.12. Електрана не сме имати електричну везу са струјним круговима који се напајају преко других мерних места. Електрана може имати електричну везу са ДСЕЕ искључиво на начин дефинисан овим документом.

4.13. Електрана не сме имати акумулаторске уређаје за складиштење енергије из којих се може предавати електрична енергија у ДСЕЕ.

4.14. Изградња и погон електране се реализује и одвија под условима и у складу са важећим техничким прописима и стандардима, као и Правилима о раду дистрибутивног система.

## 5. Технички услови за реализацију прикључења електране на ДСЕЕ - обавезе које су у надлежности Странке

5.1. Електрана се повезује са ДСЕЕ преко једног трофазног прикључног вода који се димензионише и изводи према називном напону мреже и планираној одобреној снази електране.

5.2. Странка је у обавези да обезбеди прикључни вод од места прикључења електране на ДСЕЕ до водне ћелије у разводном постројењу електране - вод одговарајућег типа, по траси коју одреди странка односно надлежни општински орган.

5.3. Странка је у обавези да обезбеди 10, kV разводно постројење електране на погодном месту, које садржи водну ћелију са спојним прекидачем за везивање прикључног вода.

5.3.1. Опрему која омогућава даљински надзор и комуникацију и која комуницира са даљинском станицом на месту прикључења електране на ДСЕЕ коришћењем фиберoптичког кабла.

5.3.2. Положити фиберoптички кабл са минимално 16 мономодних влакана од 10, kV разводног постројења електране до места прикључења електране на ДСЕЕ.

## 6. Услови које треба да задовоље заштитни и остали уређаји намењени контроли укључења и искључења електране са ДСЕЕ

6.1. За заштиту генератора и елемената расклопне апаратуре електране од могућих хаварија и оштећења услед кварова и поремећаја у ДСЕЕ примењују се две заштите: системска заштита и заштита прикључног вода. Деловањем ових заштита мора се на спојном прекидачу извршити аутоматско прекидање паралелног рада електране са ДСЕЕ.

6.2. Системска заштита се састоји од:

6.2.1. Напонске заштите, која реагује на поремећај равнотеже између производње и потрошње реактивне енергије, а састоји се од наднапонске заштите (U >) коју чине трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (0,9-1,2) $U_n$, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и поднапонске заштите (U <) коју чини трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (1,0-0,7) $U_n$, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s.

6.2.2. Фреквентне заштите, која реагује на поремећај равнотеже између производње и потрошње активне енергије, а састоји се од надфреквентне заштите (f >) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (49-52) Hz, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и подфреквентне заштите (f <) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (51-48) Hz, која

реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, а фреквентни релеј треба да буде са функцијом брзине промене фреквенције у интервалу 10 mHz. Обе заштите могу да буду реализоване преко једног уређаја (релеа) који испуњава претходне захтеве (f > и f <). Фреквентна заштита може да се реализује и тако да се ова функција интегрише са неком другом заштитом.

6.3. Заштита 10, kV прикључног вода :

6.3.1. Заштита прикључног вода са стране ДСЕЕ ће бити обезбеђена из РП 10 kV

6.3.2. Заштита прикључног вода која се састоји од:

Прекострујне заштите, трофазна максимална струјна временски независна заштита, која реагује:

- са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, при струјним оптерећењима која прелазе вредности дозвољених струјних оптерећења прикључног вода - прекострујна заштита I >;
- тренутно при блиским кратким спојевима - краткоспојна заштита I >>;

Мерни релеји прекострујне заштите су за назначену струју 5 А и најмањи опсег подешавања:

- (3-9) А за прекострујну заштиту I > и
- (20-50) А за краткоспојну заштиту I >>.

Неопходно је обезбедити искључење електране на спојном прекидачу у случају земљоспоја. Земљоспојну заштиту извести у складу са Правилима о раду ДСЕЕ.

6.4. Уградњом одговарајућих заштитних и других техничких уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се прикључење електране на ДСЕЕ на спојном прекидачу може извршити само ако је на свим фазним проводницима присутан напон са стране ДСЕЕ.

6.5. **Није дозвољено острвско напајање дела ДСЕЕ из електране.** Уградњом одговарајућих уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се деловањем уређаја за релејну заштиту, на спојном прекидачу, изврши аутоматско одвајање електране са ДСЕЕ, ако је са стране ДСЕЕ прекинуто напајање. Поновно прикључење генератора је могуће након 10 минута од успостављања нормалног напонског стања.

6.6. Забрањено је укључење електране на ДСЕЕ без синхронизације. За синхронизацију генератора (инвертора) на ДСЕЕ користи се **генераторски прекидач**. Према Правилима о раду ДСЕЕ уређај за синхронизацију, у зависности од привидне снаге генератора, треба да задовољи следеће услове синхронизације:

| Укупна снага генератора (kVA) | Разлика фреквенција (Δф, Hz) | Разлика напона (ΔV, %) | Разлика фазног угла (ΔФ°) |
|---|---|---|---|
| 0-500 | 0,3 | 5 | 10 |
| 500-1500 | 0,2 | 5 | 10 |
| >1500 | 0,1 | 3 | 10 |

6.7. Уградњом одговарајућих уређаја у објекту електране треба обезбедити блокаду укључења спојног прекидача у случају да је пол са стране електране под напоном.

6.8. У случају нестанка помоћног напона за напајање заштитних уређаја и струјних кругова команди расклопних апарата у електрани, треба предвидети аутоматско искључење електране.

6.9. У електрани се користе микропроцесорски (дигитални) заштитни уређаји, као самостални релеји или у оквиру система интегрисане заштите и управљања електраном. Сва заштитна опрема мора да ради независно од рада система управљања, надзора и комуникације у оквиру електране.

6.10. У електрани је потребно предвидети заштиту од унутрашњих кварова која ће у случају унутрашњег квара одвојити електрану, или део електране, од ДСЕЕ у циљу обезбеђивања селективности заштите средњенапонских извода и очувања континуалног рада осталих корисника ДСЕЕ у случају квара у електрани.

6.11. Странка има искључиво одговорност у погледу примене одговарајућих заштитних уређаја који ће обезбедити да догађаји као што су: испади, кратки спојеви, земљоспојеви, несиметрије напона и други поремећаји у ДСЕЕ не проузрокују штетно деловање на уређаје и опрему у електрани.

Заштита од унутрашњих кварова у електрани није предмет ових услова.

Управљање радом електране није предмет ових услова и дефинише се посебним уговором након изградње прикључка.

## 7. Остали услови за прикључење на ДСЕЕ

7.1. Да би се објекат електране могао прикључити на ДСЕЕ неопходно је:

- Испунити све услове из одобрења за прикључење;
- Закључити и реализовати уговор о изградњи прикључка у складу Законом о енергетици;
- Изградити недостајуће електроенергетске објекте односно реконструисати постојеће ЕЕО у ДСЕЕ потребне за прикључење електране:

  За ТС 35/10kV Звонце изграђен је грађевински део и 35kV вод (вод је под напоном 10kV). Електромонтажну опрему ТС 35/10 kV Звонце пројектовати у постојећем грађевинском објекту са две 35kV ћелије (водна и трафо) и 10kV постројењем са седам 10kV ћелија (једна трафо, пет водних и ћелија кућног трафоа). Потпуно опремити једну трафо и једну водну 35kV ћелију, трафо ћелију, једну водну и ћелију кућног трафоа на 10kV, трансформатором 35/10kV снаге 2,5MVA и осталом припадајућом опремом, а према ТП-12б..
- Изградити прикључак и опремити место прикључења електране на ДСЕЕ;
- Да електрана задовољава одредбе важећих Правила о раду дистрибутивног система и осталих законских и других прописа;
- Поднети захтев за прикључење и уз захтев доставити следећу документацију:
  - Употребну дозволу, односно акт којим се одобрава пуштање електране у пробни рад за електрану и трансформаторску станицу за прилагођавање напона генератора уколико тај објекат (трансформаторска станица) није обухваћен употребном дозволом за електрану;
  - Једнополну шему изведеног стања електране оверену од извођача електромонтажних радова и једнополну шему изведеног стања за ТС за прилагођавање напона генератора уколико није обухваћена у достављеној једнополној шеми изведеног стања електране (такође оверена од извођача електромонтажних радова);

- Доказ о извршеном прегледу и усклађености заштите у објекту електране
- Доказ о извршеном испитивању електричне инсталације електране од стране овлашћене организације
- Списак лица одговорних за руковање уређајима објекта електране
- Извештаје о типском, комадном и пријемном испитивању енергетске опреме, заштитних уређаја и уређаја намењених за надзор и комуникацију који се уграђују у електрани и до места прикључења електране на ДСЕЕ, прибављених од произвођача
- Уговор о снабдевању електричном енергијом;
- Доказ да су за место примопредаје регулисани приступ систему и балансна одговорност.

- Да ОД ОДС спроведе функционално испитивање којим се доказује да електрана и објекти у функцији прикључења електране испуњавају услове дефинисане Правилима о раду дистрибутивног система и осталим законским и другим прописима;
- Да Странка са ОДС закључи уговор о експлоатацији електране.

Електрана не сме испоручивати енергију ДСЕЕ без закљученог уговора о откупу електричне енергије коју производи електрана.

7.2. Неопходно је да сви власници парцела и ОДС регулишу имовинско правне односе за изградњу и приступ електроенергетским објектима и опреми ради њихове изградње и одржавања.

7.3. За изградњу, односно реконструкцију објеката у складу са Законом о планирању и изградњи, неопходно је обезбедити одговарајући план (плански основ) или поступити у складу са одредбама члана 130 Закона о изменама и допунама закона о планирању и изградњи.

7.4. Пре прикључења електране на ДСЕЕ потребно је доставити извештаје о типском, комадном и пријемном испитивању опреме која се уграђује у електрани и до места прикључења електране на ДСЕЕ, прибављене од произвођача, који потврђују да технички параметри електране одговарају подацима наведеним у Захтеву за Решење, одредбама Решења, одредбама Правила о раду дистрибутивног система, прописима и стандардима из одговарајућих области.

## 8. Трошкови прикључења

Трошкови прикључења израчунати према Спецификацији и предмеру трошкова прикључка електране број _____ од _____ износе:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8.1 | Трошкови прикључка: | **15.340.000,00** | РСД |
| 8.2 | Део трошкова система насталих због прикључења објекта: | **0,00** | РСД |
| | **Укупно (без обрачунатог ПДВ-а):** | **15.340.000,00** | РСД |

Трошкове прикључења електране на ДСЕЕ сноси подносилац захтева за прикључење.

## 9. Рокови

9.1. Решење се издаје на рок од 2 године. Наведени рок почиње да тече од дана доношења решења. У том року подноси се захтев за прикључење објекта на дистрибутивни електроенергетски систем.

9.2. Захтев за продужење рока важења овог решења подноси се најкасније 30 дана пре истека датог рока.

9.3. Вредност трошкова прикључка електране наведених у тачки 8. овог решења је на снази до прве наредне измене Ценовника трошкова прикључка, односно до рока дефинисаног у Уговору о изградњи прикључка електране на дистрибутивни систем електричне енергије.

9.4. У Уговору о изградњи прикључка електране ће бити ближе дефинисани услови прикључења

9.5. У уговору о експлоатацији електране ће бити ближе дефинисани услови паралелног рада електране са ДСЕЕ.

**Образложење**

Према члану 143. Закона о енергетици, енергетски субјекат за дистрибуцију електричне енергије одређује место прикључења, начин и техничке услове прикључења, место и начин мерења електричне енергије, рок прикључења и трошкове прикључења.

**Инвеститор прикључка са орманом мерног места је ОДС.**

Странка **"Мала хидроелектрана Звонце" д.о.о.Београд,- Стари град**, ул. Косовска 16/1 Београд је поднела захтев бр. 10.25-254564/3-16 од 21.12.2016. године, за издавање одобрења за прикључење на ДСЕЕ „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд: хидро електране (ХЕ) "Звонце" на Ракитској реци на КП бр. 2263, КО Звонце, Општина Бабушница. Уз захтев странка је приложила

- Решење о грађевинској дозволи бр. 351-42/2015-02 од 31.12.2015. године издато од Одељења за привреду и финансије - Одсек за привреду, урбанизам, комунално стамбене, имовинско и инспекцијске послове Општинске управе Општине Бабушница.

У поступку решавања захтева странке утврђено је да постоје услови за прикључење објекта на ДСЕЕ „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд.

Будући да је захтев странке основан, одлучено је као у диспозитиву Решења. Републичка административна такса за подношење захтева и издавање решења у износу од 800,00 динара, наплаћена је у складу са Законом о административним таксама, тарифни број 3.

Издавањем овог решења измењени су услови одређени решењем број 10.25-254564/2 од 11.10.2016.год.

**Поука о правном леку:** Против овог решења допуштена је жалба Агенцији за енергетику Републике Србије у року од 15 дана од дана достављања решења, која се подноси „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, уз уплату административне таксе од _____ динара.

**Обрадио:**

**ЕПС Дистрибуција, д.о.о. Београд**

**Огранак ЕД Пирот**



ЕПС ДИСТРИБУЦИЈА

Број: 8Р.100-Д1025-30658/1-17
Датум: 06.02.2017.

Одлучујући о захтеву странке **"Мала хидроелектрана Ракита" д.о.о. Београд,- Стари град**, ул. Косовска 16/1 Београд за издавање одобрења за прикључење објекта на дистрибутивни систем електричне енергије (у даљем тексту: ДСЕЕ) број 10.25-254574/3-16 од 21.12.2016. године, а на основу чл. 140. до 144. и 147. Закона о енергетици („Сл. гласник РС", бр. 145/14), чл. 192. став 1. и 199. Закона о општем управном поступку („Сл. лист СРЈ", бр. 33/97, 31/01, „Сл. гласник РС" бр. 30/10), чл. 3. до 12. Уредбе о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом („Сл. гласник РС", бр. 63/13), тачака 3.2 и 3.5 Правила о раду дистрибутивног система („Сл. гласник РС", бр. 8/10, 2/14 и 42/14), Методологије за одређивање трошкова прикључења на систем за пренос и дистрибуцију електричне енергије („Сл. гласник РС", бр. 109/15) доноси се

**РЕШЕЊЕ**

Одобрава се прикључење објекта за производњу електричне енергије хидро електране (ХЕ) "Ракита" на Ракитској реци на КП бр.3542, КО Ракита, Општина Бабушница, уз следеће услове:

## 1. Основни технички подаци о електрани и намена објекта

- Одобрена снага електране: 320 kW
- Број генератора у електрани: 1
- Технички подаци генератора :

  Врста: синхрони

  Активна снага: 320 kW

  Номинални напон: 0,4 kV

  Номинални фактор снаге: 0,8
- Начин рада: Електрана ради паралелно са ДСЕЕ са предајом електричне енергије у ДСЕЕ у целости (изузев сопствене потрошње)
- Намена објекта: Постројење за производњу електричне енергије.

## 2. Начин прикључења и технички опис прикључка

2.1. Врста прикључка: индивидуални

2.2. Карактер прикључка: трајни

2.3. Место прикључења електране на ДСЕЕ: мерно - водна ћелија новопројектованог РП 10kV "Звонце".

2.4. Место везивања прикључка на ДСЕЕ: Водна ћелија 10kV у ТС 35/10kV Звонце.

2.5. Прикључење електране на ДСЕЕ је трофазно са симетричним системом напона синусоидног облика.

2.6. Називни напон мреже на месту прикључења електране на ДСЕЕ је $U_n$ = 10 kV.

2.7. Назива фреквенција у ДСЕЕ је $f_n$= 50 Hz.

2.8. Опис прикључка до мерног места:

2.8.1. Кабловски 10kV вод типа XHP 49A 4x(1x150mm$^2$) од ТС 35/10 kV Звонце до РП 10kV "Звонце". Паралелно са енергетским, положити и оптички кабал са мин. 16 влакана. РП лоцирати поред пута Звонце - Ракита.

2.8.2. Ради стварања услова за повезивање РП 10kV "Звонце", потребно је опремити ТС 35/10kV Звонце. Опремање ТС 35/10kV Звонце регулисаће се посебним уговором о изградњи недостајућих објеката.

2.8.3. На месту прикључења електране на ДСЕЕ се уграђује разводно постројење 10kV са 3 мерно – водне (за МХЕ Звонце, МХЕ Звоначка бања и МХЕ Ракита), једном водном и једном ћелијом кућног трафоа.

Доводно – мерне 10kV ћелије у РП 10kV потребно је опремити: прекидачем, микропроцесорском заштитом, мерном опремом за регистровање предате и преузете електричне енергије из објекта ХЕ и осталом припадајућом опремом.

Прикључење електране у мерно - водној ћелији у РП 10 kV "Звонце" извести 10kV водом пројектованим у складу са важећим правилима и прописима за ту врсту ЕЕО, а врста, тип и пресек према избору овлашћеног пројектанта.

2.8.4. На месту прикључења електране на ДСЕЕ се уграђује даљинска станица. За манипулативне радове, односно монтажу и смештај те даљинске станице потребно је предвидети простор димензија 600x600x1950 mm (ширина x дубина x висина).

2.8.5. Расклопна опрема у ћелијама новог 10kV постројења на месту прикључења електране на ДСЕЕ треба да буде у складу са концепцијом ОДС. Расклопни апарати треба да буду даљински управљиви.

2.9. Напајање опреме на месту прикључења је предвиђено са напонских мерних трансформатора који ће бити уграђени у доводно – одводну ћелију „испред" мерне ћелије.

2.10. Изградња електроенергетских објеката у ДСЕЕ до места прикључења електране на ДСЕЕ, изградња објекта за смештај опреме на месту прикључења електране на ДСЕЕ, опремање места прикључења електране на ДСЕЕ као и опремање мерног места у искључивој је надлежности ОДС.

2.11. **Опис мерног места:**

Мерни уређај за обрачунско мерење се смешта у орман који се монтира на зид и повезује са струјним и напонским трансформаторима за мерење у мерно - водној ћелији у РП 10 kV "Звонце" на месту прикључења електране на ДСЕЕ.

2.12. **Мерни уређај:**

Обрачунско мерење размене електричне енергије између електране и ДСЕЕ је изведено као двосмерно индиректно тросистемско мерење (са мерењем у сва четири квадранта).

Индиректна мерна група за мерење електричне енергије је трофазна, тросистемска (четворожично прикључење), двосмерна (четвороквадрантна), вишефункцијска, електронска (статичка). Мерна група треба бити у складу са "Функционалним захтевима и техничким спецификацијама АМИ/МДМ система" укључујући све обавезне допунске функције које се односе на бројила за прикључење објекта за производњу електричне енергије, а које су дефинисане поменутим документом. Бројило такође треба да поседује и све опционе допунске функције које се односе на бројила за прикључење објекта за производњу електричне енергије, а које су дефинисане поменутим документом, осим особине из тачке 2.1. (заптивеност кућишта), односно ниво заштите за бројило може бити најмање IP 51. Бројило мора бити опремљено GPRS модемом у складу са спецификацијама дефинисаним поменутим документом.

Мерне трансформаторе повезати тако да се за смер енергије од електране према ДСЕЕ користе следећи регистри по ОБИС коду у мултифункционалном бројилу:

- 2.8.x (Активна енергија)
- 4.8.x (Реактивна енергија)
- 2.6.x (Профил снаге)

Мерна група за мерење електричне енергије омогућује регистровање профила оптерећења у интервалима од 15 минута за активну и реактивну 15-минутну средњу снагу.

Мерна опрема још обухвата мерне трансформаторе који служе за напајање мерења и заштите у складу са стандадима IEC 60044-1 и IEC 60044-2:

- струјне мерне трансформаторе 12 kV:
  - назначена струја примарног намотаја 30A
  - назначена струја секундарног намотаја 5A
  - назначена струја терциарног намотаја 5A
  - оптерећење мерног намотаја 15VA, класа тачности 0,5, fs=5
  - оптерећење заштитног намотаја 30VA, класа тачности 5P10
- напонске мерне трансформаторе 12 kV:
  - назначени примарни напон 10/√3kV
  - назначени секундарни напон 100/√3V
  - назначени терциарни напон 100/3V
  - оптерећење мерног намотаја 30VA, класа тачности 0,5/3P
  - оптерећење заштитног намотаја 25VA, класа тачности 6P

## 3. Основни технички подаци о ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ

3.1. Стварна струја трофазног кратког споја са стране ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ, у субтранзијентном периоду је $I_{ks}$=0,39кА

3.2. Електроенергетска опрема у ДСЕЕ на 10 kV напону је димензионисана на дозвољену струју трофазног кратког споја 14,5 kA.

3.3. Неутрална тачка мреже 10 kV напона је изолована.

3.4. Вредност струје једнофазног земљоспоја у уземљеним мрежама 10 kV напона је ограничена на вредност 300 A.

3.5. Основна заштита 10 kV водова у ДСЕЕ изводи се као:

- краткоспојна заштита са тренутним деловањем,
- прекострујна заштита са временским затезањем,
- земљоспојна заштита

3.6. Појава кратких спојева и осталих кварова у ДСЕЕ је стохастичке природе и њихов број се не може предвидети.

3.7. У ДСЕЕ се примењује аутоматска регулација напона применом регулационе преклопке са кораком од 1,6% од назívног напона $U_n$, која има за циљ да одржи вредност напона у границама +/- 10% назívног напона $U_n$. Напон се регулише на секундарној страни ТС 110/35 kV/kV. Аутоматска регулација напона се спроводи са временским затезањем од 30 до 180 s, а могућа је и примена ручне регулације напона.

3.8. За заштиту електроенергетског система од хаварија и других непредвиђених поремећаја, у ДСЕЕ се примењује мера ограничења потрошње помоћу напонске редукције снижењем напона за 5% од назívног напона $U_n$.

3.9. Заштита од пренапона у 10 kV мрежи се изводи применом одводника пренапона, при чему је мрежа пројектована тако да је задовољен стандардан степен изолације LI75AC28 (12 Si 28/75).

## 4. Општи технички услови које треба да задовољи опрема у електрани

4.1. Електрана се пројектује и изводи у складу са важећим техничким прописима и стандардима, као и Правилима о раду дистрибутивног система.

4.2. Струја (снага) трофазног кратког споја меродавна за димензионисање опреме на 10, kV напону износи 14,5 kA (250 MVA), изузев спојног прекидача.

4.3. Странка је дужна да применом одговарајућег енергетског трансформатора усклади начин прикључења, напоне и фазне ставове генератора на вредности називног напона. Намотај енергетског трансформатора на страни ДСЕЕ се везује у троугао.

4.4. Одобрава се коришћење максималне снаге у износу **320 kW** приликом предаје енергије у ДСЕЕ.

Одобрава се коришћење максималне снаге у износу **20 kW** приликом преузимања енергије ДСЕЕ.

4.5. Инсталације и уређаји у електрани морају бити прилагођени стандарду SRPS EN 50160.

4.6. У електрани обезбедити регулацију напона на крајевима генератора. Номинални фактор снаге генератора мора бити 0,8. Регулација напона се мора обављати у читавом опсегу који је дефинисан фактором снаге генератора под условом да се не угрози нормалан и стабилан рад генератора. Фактор снаге у режиму пријема активне електричне енергије из ДСЕЕ треба да буде изнад 0,95 ($\cos\varphi \geq 0{,}95$).

4.7. За прикључење и безбедан паралелан рад електране са ДСЕЕ, електрана мора да задовољи 6 основних критеријума:

4.7.1. Критеријум максимално дозвољене снаге генератора у електрани;

4.7.2. Критеријум дозвољених вредности напона у стационарном режиму;

4.7.3. Критеријум трајно дозвољених вредности струја елемената ДСЕЕ;

4.7.4. Критеријум фликера;

4.7.5. Критеријум дозвољених струја виших хармоника и интерхармоника;

4.7.6. Критеријум снаге кратког споја.

Криитеријуми 4.7.1 - 4.7.6. се проверавају се према одредбама Правила о раду дистрибутивног система. Стварна струја трофазног кратког споја са стране ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ у субтранзијентном периоду, потребна за проверу критеријума 4.7.1., 4.7.4. – 4.7.6. је дата у тачки 3.1. овог Решења.

Уколико, након прикључења електране, у било ком моменту у току погона електране, буду нарушени критеријуми из ове тачке, електрана ће бити одвојена од ДСЕЕ док странка, о свом трошку, не отклони узроке поремећаја.

Странка је дужна да, по налогу ОДС, угради филтере за одговарајуће редове виших хармоника чиме се обезбеђује да основне карактеристике напона на месту прикључења електране на ДСЕЕ – ефективна вредност, фреквенција, симетричност и таласни облик буду у задатим оквирима. Странка је дужна да поступи по налогу ОДС у случају измене Правила о раду дистрибутивног система.

4.8. У водној ћелији 10, kV разводног постројења електране, у коју се повезује прикључни вод, потребно је обезбедити механизам за поуздано и сигурно уземљење прикључног вода.

4.9. Уземљење у разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно извести у складу са важећим прописима и стандардима.

4.10. У разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од напона корака и додира и заштиту од електричног удара у складу са важећим прописима и стандардима.

4.11. У разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од пренапона и атмосферског пражњења у складу са важећим прописима и стандардима.

4.12. Електрана не сме имати електричну везу са струјним круговима који се напајају преко других мерних места. Електрана може имати електричну везу са ДСЕЕ искључиво на начин дефинисан овим документом.

4.13. Електрана не сме имати акумулаторске уређаје за складиштење енергије из којих се може предавати електрична енергија у ДСЕЕ.

4.14. Изградња и погон електране се реализује и одвија под условима и у складу са важећим техничким прописима и стандардима, као и Правилима о раду дистрибутивног система.

**5. Технички услови за реализацију прикључења електране на ДСЕЕ - обавезе које су у надлежности Странке**

5.1. Електрана се повезује са ДСЕЕ преко једног трофазног прикључног вода који се димензионише и изводи према називном напону мреже и планираној одобреној снази електране.

5.2. Странка је у обавези да обезбеди прикључни вод од места прикључења електране на ДСЕЕ до водне ћелије у разводном постројењу електране - вод одговарајућег типа, по траси коју одреди странка односно надлежни општински орган.

5.3. Странка је у обавези да обезбеди 10, kV разводно постројење електране на погодном месту, које садржи водну ћелију са спојним прекидачем за везивање прикључног вода.

5.3.1. Опрему која омогућава даљински надзор и комуникацију и која комуницира са даљинском станицом на месту прикључења електране на ДСЕЕ коришћењем фиберoптичког кабла.

5.3.2. Положити фиберoптички кабл са минимално 16 мономодних влакана од 10, kV разводног постројења електране до места прикључења електране на ДСЕЕ.

**6. Услови које треба да задовоље заштитни и остали уређаји намењени контроли укључења и искључења електране са ДСЕЕ**

6.1. За заштиту генератора и елемената расклопне апаратуре електране од могућих хаварија и оштећења услед кварова и поремећаја у ДСЕЕ примењују се две заштите: системска заштита и заштита прикључног вода. Деловањем ових заштита мора се на спојном прекидачу извршити аутоматско прекидање паралелног рада електране са ДСЕЕ.

6.2. Системска заштита се састоји од:

6.2.1. Напонске заштите, која реагује на поремећај равнотеже између производње и потрошње реактивне енергије, а састоји се од наднапонске заштите (U >) коју чине трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (0,9-1,2) $U_n$, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и поднапонске заштите (U <) коју чини трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (1,0-0,7) $U_n$, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s.

6.2.2. Фреквентне заштите, која реагује на поремећај равнотеже између производње и потрошње активне енергије, а састоји се од надфреквентне заштите (f >) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (49-52) Hz, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и подфреквентне заштите (f <) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (51-48) Hz, која

реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, а фреквентни релеј треба да буде са функцијом брзине промене фреквенције у интервалу 10 mHz. Обе заштите могу да буду реализоване преко једног уређаја (релеа) који испуњава претходне захтеве (f > и f <). Фреквентна заштита може да се реализује и тако да се ова функција интегрише са неком другом заштитом.

6.3. Заштита 10, kV прикључног вода :

6.3.1. Заштита прикључног вода са стране ДСЕЕ ће бити обезбеђена из РП 10 kV

6.3.2. Заштита прикључног вода која се састоји од:

Прекострујне заштите, трофазна максимална струјна временски независна заштита, која реагује:

- са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, при струјним оптерећењима која прелазе вредности дозвољених струјних оптерећења прикључног вода - прекострујна заштита I >;
- тренутно при блиским кратким спојевима - краткоспојна заштита I >>;

Мерни релеји прекострујне заштите су за назначену струју 5 A и најмањи опсег подешавања:

- (3-9) A за прекострујну заштиту I > и
- (20-50) A за краткоспојну заштиту I >>.

Неопходно је обезбедити искључење електране на спојном прекидачу у случају земљоспоја. Земљоспојну заштиту извести у складу са Правилима о раду ДСЕЕ.

6.4. Уградњом одговарајућих заштитних и других техничких уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се прикључење електране на ДСЕЕ на спојном прекидачу може извршити само ако је на свим фазним проводницима присутан напон са стране ДСЕЕ.

6.5. **Није дозвољено острвско напајање дела ДСЕЕ из електране.** Уградњом одговарајућих уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се деловањем уређаја за релејну заштиту, на спојном прекидачу, изврши аутоматско одвајање електране са ДСЕЕ, ако је са стране ДСЕЕ прекинуто напајање. Поновно прикључење генератора је могуће након 10 минута од успостављања нормалног напонског стања.

6.6. Забрањено је укључење електране на ДСЕЕ без синхронизације. За синхронизацију генератора (инвертора) на ДСЕЕ користи се **генераторски прекидач**. Према Правилима о раду ДСЕЕ уређај за синхронизацију, у зависности од привидне снаге генератора, треба да задовољи следеће услове синхронизације:

| Укупна снага генератора (kVA) | Разлика фреквенција (Δф, Hz) | Разлика напона (ΔV, %) | Разлика фазног угла (ΔΦ°) |
|---|---|---|---|
| 0-500 | 0,3 | 5 | 10 |
| 500-1500 | 0,2 | 5 | 10 |
| >1500 | 0,1 | 3 | 10 |

6.7. Уградњом одговарајућих уређаја у објекту електране треба обезбедити блокаду укључења спојног прекидача у случају да је пол са стране електране под напоном.

6.8. У случају нестанка помоћног напона за напајање заштитних уређаја и струјних кругова команди расклопних апарата у електрани, треба предвидети аутоматско искључење електране.

6.9. У електрани се користе микропроцесорски (дигитални) заштитни уређаји, као самостални релеји или у оквиру система интегрисане заштите и управљања електраном. Сва заштитна опрема мора да ради независно од рада система управљања, надзора и комуникације у оквиру електране.

6.10. У електрани је потребно предвидети заштиту од унутрашњих кварова која ће у случају унутрашњег квара одвојити електрану, или део електране, од ДСЕЕ у циљу обезбеђивања селективности заштите средњенапонских извода и очувања континуалног рада осталих корисника ДСЕЕ у случају квара у електрани.

6.11. Странка има искључиво одговорност у погледу примене одговарајућих заштитних уређаја који ће обезбедити да догађаји као што су: испади, кратки спојеви, земљоспојеви, несиметрије напона и други поремећаји у ДСЕЕ не проузрокују штетно деловање на уређаје и опрему у електрани.

Заштита од унутрашњих кварова у електрани није предмет ових услова.

Управљање радом електране није предмет ових услова и дефинише се посебним уговором након изградње прикључка.

## 7. Остали услови за прикључење на ДСЕЕ

7.1. Да би се објекат електране могао прикључити на ДСЕЕ неопходно је:

- Испунити све услове из одобрења за прикључење;
- Закључити и реализовати уговор о изградњи прикључка у складу Законом о енергетици;
- Изградити недостајуће електроенергетске објекте односно реконструисати постојеће ЕЕО у ДСЕЕ потребне за прикључење електране:

  За ТС 35/10kV Звонце изграђен је грађевински део и 35kV вод (вод је под напоном 10kV). Електромонтажну опрему ТС 35/10 kV Звонце пројектовати у постојећем грађевинском објекту са две 35kV ћелије (водна и трафо) и 10kV постројењем са седам 10kV ћелија (једна трафо, пет водних и ћелија кућног трафоа). Потпуно опремити једну трафо и једну водну 35kV ћелију, трафо ћелију, једну водну и ћелију кућног трафоа на 10kV, трансформатором 35/10kV снаге 2,5MVA и осталом припадајућом опремом, а према ТП-12б..

- Изградити прикључак и опремити место прикључења електране на ДСЕЕ;
- Да електрана задовољава одредбе важећих Правила о раду дистрибутивног система и осталих законских и других прописа;
- Поднети захтев за прикључење и уз захтев доставити следећу документацију:
  - Употребну дозволу, односно акт којим се одобрава пуштање електране у пробни рад за електрану и трансформаторску станицу за прилагођавање напона генератора уколико тај објекат (трансформаторска станица) није обухваћен употребном дозволом за електрану;
  - Једнополну шему изведеног стања електране оверену од извођача електромонтажних радова и једнополну шему изведеног стања за ТС за прилагођавање напона генератора уколико није обухваћена у достављеној једнополној шеми изведеног стања електране (такође оверена од извођача електромонтажних радова);

- Доказ о извршеном прегледу и усклађености заштите у објекту електране
- Доказ о извршеном испитивању електричне инсталације електране од стране овлашћене организације
- Списак лица одговорних за руковање уређајима објекта електране
- Извештаје о типском, комадном и пријемном испитивању енергетске опреме, заштитних уређаја и уређаја намењених за надзор и комуникацију који се уграђују у електрани и до места прикључења електране на ДСЕЕ, прибављених од произвођача
- Уговор о снабдевању електричном енергијом;
- Доказ да су за место примопредаје регулисани приступ систему и балансна одговорност.

- Да ОД ОДС спроведе функционално испитивање којим се доказује да електрана и објекти у функцији прикључења електране испуњавају услове дефинисане Правилима о раду дистрибутивног система и осталим законским и другим прописима;
- Да Странка са ОДС закључи уговор о експлоатацији електране.

Електрана не сме испоручивати енергију ДСЕЕ без закљученог уговора о откупу електричне енергије коју производи електрана.

7.2. Неопходно је да сви власници парцела и ОДС регулишу имовинско правне односе за изградњу и приступ електроенергетским објектима и опреми ради њихове изградње и одржавања.

7.3. За изградњу, односно реконструкцију објеката у складу са Законом о планирању и изградњи, неопходно је обезбедити одговарајући план (плански основ) или поступити у складу са одредбама члана 130 Закона о изменама и допунама закона о планирању и изградњи.

7.4. Пре прикључења електране на ДСЕЕ потребно је доставити извештаје о типском, комадном и пријемном испитивању опреме која се уграђује у електрани и до места прикључења електране на ДСЕЕ, прибављене од произвођача, који потврђују да технички параметри електране одговарају подацима наведеним у Захтеву за Решење, одредбама Решења, одредбама Правила о раду дистрибутивног система, прописима и стандардима из одговарајућих области.

## 8. Трошкови прикључења

Трошкови прикључења израчунати према Спецификацији и предмеру трошкова прикључка електране број _____ од _____ износе:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8.1 | Трошкови прикључка: | **15.340.000,00** | РСД |
| 8.2 | Део трошкова система насталих због прикључења објекта: | **0,00** | РСД |
| | **Укупно (без обрачунатог ПДВ-а):** | **15.340.000,00** | РСД |

Трошкове прикључења електране на ДСЕЕ сноси подносилац захтева за прикључење.

## 9. Рокови

9.1. Решење се издаје на рок од 2 године. Наведени рок почиње да тече од дана доношења решења. У том року подноси се захтев за прикључење објекта на дистрибутивни електроенергетски систем.

9.2. Захтев за продужење рока важења овог решења подноси се најкасније 30 дана пре истека датог рока.

9.3. Вредност трошкова прикључка електране наведених у тачки 8. овог решења је на снази до прве наредне измене Ценовника трошкова прикључка, односно до рока дефинисаног у Уговору о изградњи прикључка електране на дистрибутивни систем електричне енергије.

9.4. У Уговору о изградњи прикључка електране ће бити ближе дефинисани услови прикључења

9.5. У уговору о експлоатацији електране ће бити ближе дефинисани услови паралелног рада електране са ДСЕЕ.

**Образложење**

Према члану 143. Закона о енергетици, енергетски субјекат за дистрибуцију електричне енергије одређује место прикључења, начин и техничке услове прикључења, место и начин мерења електричне енергије, рок прикључења и трошкове прикључења.

**Инвеститор прикључка са орманом мерног места је ОДС.**

Странка **"Мала хидроелектрана Ракита" д.о.о.Београд,- Стари град**, ул. Косовска 16/1 Београд је поднела захтев бр. 10.25-254574/3-16 од 21.12.2016. године, за издавање одобрења за прикључење на ДСЕЕ „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд: хидро електране (ХЕ) "Ракита" на Ракитској реци на КП бр. 3542, КО Ракита, Општина Бабушница. Уз захтев странка је приложила

- Решење о грађевинској дозволи бр. 351-40/2015-02 од 29.12.2015. године издато од Одељења за привреду и финансије - Одсек за привреду, урбанизам, комунално стамбене, имовинско и инспекцијске послове Општинске управе Општине Бабушница.

У поступку решавања захтева странке утврђено је да постоје услови за прикључење објекта на ДСЕЕ „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд.

Будући да је захтев странке основан, одлучено је као у диспозитиву Решења. Републичка административна такса за подношење захтева и издавање решења у износу од 800,00 динара, наплаћена је у складу са Законом о административним таксама, тарифни број 3.

Издавањем овог решења измењени су услови одређени решењем број 10.25-254574/2 од 11.10.2016.год.

**Поука о правном леку:** Против овог решења допуштена је жалба Агенцији за енергетику Републике Србије у року од 15 дана од дана достављања решења, која се подноси „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, уз уплату административне таксе од _____ динара.

**Обрадио:**

**ЕПС Дистрибуција, д.о.о. Београд**

**Огранак ЕД Пирот**

ЕПС
ДИСТРИБУЦИЈА

Број: 8P.1.00-110125-30636/1-17
Датум: 06.02.2017.

**Одлучујући о захтеву странке "Мала хидроелектрана Звоначка бања" д.о.о. Београд,-Стари град, ул. Косовска 16/1 Београд за издавање одобрења за прикључење објекта на дистрибутивни систем електричне енергије (у даљем тексту: ДСЕЕ) број 10.25-254524/3-16 од 21.12.2016. године, а на основу чл. 140. до 144. и 147. Закона о енергетици („Сл. гласник РС", бр. 145/14), чл. 192. став 1. и 199. Закона о општем управном поступку („Сл. лист СРЈ", бр. 33/97, 31/01, „Сл. гласник РС" бр. 30/10), чл. 3. до 12. Уредбе о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом („Сл. гласник РС", бр. 63/13), тачака 3.2 и 3.5 Правила о раду дистрибутивног система („Сл. гласник РС", бр. 8/10, 2/14 и 42/14), Методологије за одређивање трошкова прикључења на систем за пренос и дистрибуцију електричне енергије („Сл. гласник РС", бр. 109/15) доноси се**

**РЕШЕЊЕ**

Одобрава се прикључење објекта за производњу електричне енергије хидро електране (ХЕ) "Звоначка бања" на Звоначкој реци на КП бр. 50, КО Јасенов Дел, Општина Бабушница, уз следеће услове:

## 1. Основни технички подаци о електрани и намена објекта

- Одобрена снага електране: 235 kW
- Број генератора у електрани: 1
- Технички подаци генератора :

  Врста: синхрони

  Активна снага: 235 kW

  Номинални напон: 0,4 kV

  Номинални фактор снаге: 0,8
- Начин рада: Електрана ради паралелно са ДСЕЕ са предајом електричне енергије у ДСЕЕ у целости (изузев сопствене потрошње)
- Намена објекта: Постројење за производњу електричне енергије.

## 2. Начин прикључења и технички опис прикључка

2.1. Врста прикључка: индивидуални

2.2. Карактер прикључка: трајни

2.3. Место прикључења електране на ДСЕЕ: мерно - водна ћелија новопројектованог РП 10kV "Звонце".

2.4. Место везивања прикључка на ДСЕЕ: Водна ћелија 10kV у ТС 35/10kV Звонце.

2.5. Прикључење електране на ДСЕЕ је трофазно са симетричним системом напона синусоидног облика.

2.6. Називни напон мреже на месту прикључења електране на ДСЕЕ је $U_n$ = 10 kV.

2.7. Назива фреквенција у ДСЕЕ је $f_n$= 50 Hz.

2.8. Опис прикључка до мерног места:

2.8.1. Кабловски 10kV вод типа XHP 49A 4x(1x150mm$^2$) од ТС 35/10 kV Звонце до РП 10kV "Звонце". Паралелно са енергетским, положити и оптички кабал са мин. 16 влакана. РП лоцирати поред пута Звонце - Ракита.

2.8.2. Ради стварања услова за повезивање РП 10kV "Звонце", потребно је опремити ТС 35/10kV Звонце. Опремање ТС 35/10kV Звонце регулисаће се посебним уговором о изградњи недостајућих објеката.

2.8.3. На месту прикључења електране на ДСЕЕ се уграђује разводно постројење 10kV са 3 мерно – водне (за МХЕ Звонце, МХЕ Звоначка бања и МХЕ Ракита), једном водном и једном ћелијом кућног трафоа.

Доводно – мерне 10kV ћелије у РП 10kV потребно је опремити: прекидачем, микропроцесорском заштитом, мерном опремом за регистровање предате и преузете електричне енергије из објекта ХЕ и осталом припадајућом опремом.

Прикључење електране у мерно - водној ћелији у РП 10 kV "Звонце" извести 10kV водом пројектованим у складу са важећим правилима и прописима за ту врсту ЕЕО, а врста, тип и пресек према избору овлашћеног пројектанта.

2.8.4. На месту прикључења електране на ДСЕЕ се уграђује даљинска станица. За манипулативне радове, односно монтажу и смештај те даљинске станице потребно је предвидети простор димензија 600x600x1950 mm (ширина x дубина x висина).

2.8.5. Расклопна опрема у ћелијама новог 10kV постројења на месту прикључења електране на ДСЕЕ треба да буде у складу са концепцијом ОДС. Расклопни апарати треба да буду даљински управљиви.

2.9. Напајање опреме на месту прикључења је предвиђено са напонских мерних трансформатора који ће бити уграђени у доводно – одводну ћелију „испред" мерне ћелије.

2.10. Изградња електроенергетских објеката у ДСЕЕ до места прикључења електране на ДСЕЕ, изградња објекта за смештај опреме на месту прикључења електране на ДСЕЕ, опремање места прикључења електране на ДСЕЕ као и опремање мерног места у искључивој је надлежности ОДС.

2.11. **Опис мерног места:**

Мерни уређај за обрачунско мерење се смешта у орман који се монтира на зид и повезује са струјним и напонским трансформаторима за мерење у мерно - водној ћелији у РП 10 kV "Звонце" на месту прикључења електране на ДСЕЕ.

2.12. **Мерни уређај:**

Обрачунско мерење размене електричне енергије између електране и ДСЕЕ је изведено као двосмерно индиректно тросистемско мерење (са мерењем у сва четири квадранта).

Индиректна мерна група за мерење електричне енергије је трофазна, тросистемска (четворожично прикључење), двосмерна (четвороквадрантна), вишефункцијска, електронска (статичка). Мерна група треба бити у складу са "Функционалним захтевима и техничким спецификацијама АМИ/МДМ система" укључујући све обавезне допунске функције које се односе на бројила за прикључење објекта за производњу електричне енергије, а које су дефинисане поменутим документом. Бројило такође треба да поседује и све опционе допунске функције које се односе на бројила за прикључење објекта за производњу електричне енергије, а које су дефинисане поменутим документом, осим особине из тачке 2.1. (заптивеност кућишта), односно ниво заштите за бројило може бити најмање IP 51. Бројило мора бити опремљено GPRS модемом у складу са спецификацијама дефинисаним поменутим документом.

Мерне трансформаторе повезати тако да се за смер енергије од електране према ДСЕЕ користе следећи регистри по ОБИС коду у мултифункционалном бројилу:

- 2.8.x (Активна енергија)
- 4.8.x (Реактивна енергија)
- 2.6.x (Профил снаге)

Мерна група за мерење електричне енергије омогућује регистровање профила оптерећења у интервалима од 15 минута за активну и реактивну 15-минутну средњу снагу.

Мерна опрема још обухвата мерне трансформаторе који служе за напајање мерења и заштите у складу са стандадима IEC 60044-1 и IEC 60044-2:

- струјне мерне трансформаторе 12 kV:
  - назначена струја примарног намотаја 30A
  - назначена струја секундарног намотаја 5A
  - назначена струја терциарног намотаја 5A
  - оптерећење мерног намотаја 15VA, класа тачности 0,5, fs=5
  - оптерећење заштитног намотаја 30VA, класа тачности 5P10
- напонске мерне трансформаторе 12 kV:
  - назначени примарни напон $10/\sqrt{3}$kV
  - назначени секундарни напон $100/\sqrt{3}$V
  - назначени терциарни напон 100/3V
  - оптерећење мерног намотаја 30VA, класа тачности 0,5/3P
  - оптерећење заштитног намотаја 25VA, класа тачности 6P

## 3. Основни технички подаци о ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ

3.1. Стварна струја трофазног кратког споја са стране ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ, у субтранзијентном периоду је $I_{ks}$=0,40кA

3.2. Електроенергетска опрема у ДСЕЕ на 10 kV напону је димензионисана на дозвољену струју трофазног кратког споја 14,5 kA.

3.3. Неутрална тачка мреже 10 kV напона је изолована.

3.4. Вредност струје једнофазног земљоспоја у уземљеним мрежама 10 kV напона је ограничена на вредност 300 A.

3.5. Основна заштита 10 kV водова у ДСЕЕ изводи се као:

- краткоспојна заштита са тренутним деловањем,
- прекострујна заштита са временским затезањем,
- земљоспојна заштита

3.6. Појава кратких спојева и осталих кварова у ДСЕЕ је стохастичке природе и њихов број се не може предвидети.

3.7. У ДСЕЕ се примењује аутоматска регулација напона применом регулационе преклопке са кораком од 1,6% од назívног напона $U_n$, која има за циљ да одржи вредност напона у границама +/- 10% назívног напона $U_n$. Напон се регулише на секундарној страни ТС 110/35 kV/kV. Аутоматска регулација напона се спроводи са временским затезањем од 30 до 180 s, а могућа је и примена ручне регулације напона.

3.8. За заштиту електроенергетског система од хаварија и других непредвиђених поремећаја, у ДСЕЕ се примењује мера ограничења потрошње помоћу напонске редукције снижењем напона за 5% од назívног напона $U_n$.

3.9. Заштита од пренапона у 10 kV мрежи се изводи применом одводника пренапона, при чему је мрежа пројектована тако да је задовољен стандардан степен изолације LI75AC28 (12 Si 28/75).

## 4. Општи технички услови које треба да задовољи опрема у електрани

4.1. Електрана се пројектује и изводи у складу са важећим техничким прописима и стандардима, као и Правилима о раду дистрибутивног система.

4.2. Струја (снага) трофазног кратког споја меродавна за димензионисање опреме на 10, kV напону износи 14,5 kA (250 MVA), изузев спојног прекидача.

4.3. Странка је дужна да применом одговарајућег енергетског трансформатора усклади начин прикључења, напоне и фазне ставове генератора на вредности називног напона. Намотај енергетског трансформатора на страни ДСЕЕ се везује у троугао.

4.4. Одобрава се коришћење максималне снаге у износу **235 kW** приликом предаје енергије у ДСЕЕ.

Одобрава се коришћење максималне снаге у износу **20 kW** приликом преузимања енергије ДСЕЕ.

4.5. Инсталације и уређаји у електрани морају бити прилагођени стандарду SRPS EN 50160.

4.6. У електрани обезбедити регулацију напона на крајевима генератора. Номинални фактор снаге генератора мора бити 0,8. Регулација напона се мора обављати у читавом опсегу који је дефинисан фактором снаге генератора под условом да се не угрози нормалан и стабилан рад генератора. Фактор снаге у режиму пријема активне електричне енергије из ДСЕЕ треба да буде изнад 0,95 ($\cos\varphi \geq 0{,}95$).

4.7. За прикључење и безбедан паралелан рад електране са ДСЕЕ, електрана мора да задовољи 6 основних критеријума:

4.7.1. Критеријум максимално дозвољене снаге генератора у електрани;

4.7.2. Критеријум дозвољених вредности напона у стационарном режиму;

4.7.3. Критеријум трајно дозвољених вредности струја елемената ДСЕЕ;

4.7.4. Критеријум фликера;

4.7.5. Критеријум дозвољених струја виших хармоника и интерхармоника;

4.7.6. Критеријум снаге кратког споја.

Криитеријуми 4.7.1 - 4.7.6. се проверавају се према одредбама Правила о раду дистрибутивног система. Стварна струја трофазног кратког споја са стране ДСЕЕ на месту прикључења електране на ДСЕЕ у субтранзијентном периоду, потребна за проверу критеријума 4.7.1., 4.7.4. – 4.7.6. је дата у тачки 3.1. овог Решења.

Уколико, након прикључења електране, у било ком моменту у току погона електране, буду нарушени критеријуми из ове тачке, електрана ће бити одвојена од ДСЕЕ док странка, о свом трошку, не отклони узроке поремећаја.

Странка је дужна да, по налогу ОДС, угради филтере за одговарајуће редове виших хармоника чиме се обезбеђује да основне карактеристике напона на месту прикључења електране на ДСЕЕ – ефективна вредност, фреквенција, симетричност и таласни облик буду у задатим оквирима. Странка је дужна да поступи по налогу ОДС у случају измене Правила о раду дистрибутивног система.

4.8. У водној ћелији 10, kV разводног постројења електране, у коју се повезује прикључни вод, потребно је обезбедити механизам за поуздано и сигурно уземљење прикључног вода.

4.9. Уземљење у разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно извести у складу са важећим прописима и стандардима.

4.10. У разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од напона корака и додира и заштиту од електричног удара у складу са важећим прописима и стандардима.

4.11. У разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од пренапона и атмосферског пражњења у складу са важећим прописима и стандардима.

4.12. Електрана не сме имати електричну везу са струјним круговима који се напајају преко других мерних места. Електрана може имати електричну везу са ДСЕЕ искључиво на начин дефинисан овим документом.

4.13. Електрана не сме имати акумулаторске уређаје за складиштење енергије из којих се може предавати електрична енергија у ДСЕЕ.

4.14. Изградња и погон електране се реализује и одвија под условима и у складу са важећим техничким прописима и стандардима, као и Правилима о раду дистрибутивног система.

## 5. Технички услови за реализацију прикључења електране на ДСЕЕ - обавезе које су у надлежности Странке

5.1. Електрана се повезује са ДСЕЕ преко једног трофазног прикључног вода који се димензионише и изводи према називном напону мреже и планираној одобреној снази електране.

5.2. Странка је у обавези да обезбеди прикључни вод од места прикључења електране на ДСЕЕ до водне ћелије у разводном постројењу електране - вод одговарајућег типа, по траси коју одреди странка односно надлежни општински орган.

5.3. Странка је у обавези да обезбеди 10, kV разводно постројење електране на погодном месту, које садржи водну ћелију са спојним прекидачем за везивање прикључног вода.

5.3.1. Опрему која омогућава даљински надзор и комуникацију и која комуницира са даљинском станицом на месту прикључења електране на ДСЕЕ коришћењем фиберoптичког кабла.

5.3.2. Положити фиберoптички кабл са минимално 16 мономодних влакана од 10, kV разводног постројења електране до места прикључења електране на ДСЕЕ.

## 6. Услови које треба да задовоље заштитни и остали уређаји намењени контроли укључења и искључења електране са ДСЕЕ

6.1. За заштиту генератора и елемената расклопне апаратуре електране од могућих хаварија и оштећења услед кварова и поремећаја у ДСЕЕ примењују се две заштите: системска заштита и заштита прикључног вода. Деловањем ових заштита мора се на спојном прекидачу извршити аутоматско прекидање паралелног рада електране са ДСЕЕ.

6.2. Системска заштита се састоји од:

6.2.1. Напонске заштите, која реагује на поремећај равнотеже између производње и потрошње реактивне енергије, а састоји се од наднапонске заштите (U >) коју чине трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (0,9-1,2) $U_n$, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и поднапонске заштите (U <) коју чини трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (1,0-0,7) $U_n$, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s.

6.2.2. Фреквентне заштите, која реагује на поремећај равнотеже између производње и потрошње активне енергије, а састоји се од надфреквентне заштите (f >) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (49-52) Hz, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и подфреквентне заштите (f <) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (51-48) Hz, која

реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, а фреквентни релеј треба да буде са функцијом брзине промене фреквенције у интервалу 10 mHz. Обе заштите могу да буду реализоване преко једног уређаја (релеа) који испуњава претходне захтеве (f > и f <). Фреквентна заштита може да се реализује и тако да се ова функција интегрише са неком другом заштитом.

6.3. Заштита 10, kV прикључног вода :

6.3.1. Заштита прикључног вода са стране ДСЕЕ ће бити обезбеђена из РП 10 kV

6.3.2. Заштита прикључног вода која се састоји од:

Прекострујне заштите, трофазна максимална струјна временски независна заштита, која реагује:

- са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, при струјним оптерећењима која прелазе вредности дозвољених струјних оптерећења прикључног вода - прекострујна заштита I >;
- тренутно при блиским кратким спојевима - краткоспојна заштита I >>;

Мерни релеји прекострујне заштите су за назначену струју 5 А и најмањи опсег подешавања:

- (3-9) А за прекострујну заштиту I > и
- (20-50) А за краткоспојну заштиту I >>.

Неопходно је обезбедити искључење електране на спојном прекидачу у случају земљоспоја. Земљоспојну заштиту извести у складу са Правилима о раду ДСЕЕ.

6.4. Уградњом одговарајућих заштитних и других техничких уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се прикључење електране на ДСЕЕ на спојном прекидачу може извршити само ако је на свим фазним проводницима присутан напон са стране ДСЕЕ.

6.5. **Није дозвољено острвско напајање дела ДСЕЕ из електране.** Уградњом одговарајућих уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се деловањем уређаја за релејну заштиту, на спојном прекидачу, изврши аутоматско одвајање електране са ДСЕЕ, ако је са стране ДСЕЕ прекинуто напајање. Поновно прикључење генератора је могуће након 10 минута од успостављања нормалног напонског стања.

6.6. Забрањено је укључење електране на ДСЕЕ без синхронизације. За синхронизацију генератора (инвертора) на ДСЕЕ користи се **генераторски прекидач**. Према Правилима о раду ДСЕЕ уређај за синхронизацију, у зависности од привидне снаге генератора, треба да задовољи следеће услове синхронизације:

| Укупна снага генератора (kVA) | Разлика фреквенција (Δф, Hz) | Разлика напона (ΔV, %) | Разлика фазног угла (ΔФ°) |
|---|---|---|---|
| 0-500 | 0,3 | 5 | 10 |
| 500-1500 | 0,2 | 5 | 10 |
| >1500 | 0,1 | 3 | 10 |

6.7. Уградњом одговарајућих уређаја у објекту електране треба обезбедити блокаду укључења спојног прекидача у случају да је пол са стране електране под напоном.

6.8. У случају нестанка помоћног напона за напајање заштитних уређаја и струјних кругова команди расклопних апарата у електрани, треба предвидети аутоматско искључење електране.

6.9. У електрани се користе микропроцесорски (дигитални) заштитни уређаји, као самостални релеји или у оквиру система интегрисане заштите и управљања електраном. Сва заштитна опрема мора да ради независно од рада система управљања, надзора и комуникације у оквиру електране.

6.10. У електрани је потребно предвидети заштиту од унутрашњих кварова која ће у случају унутрашњег квара одвојити електрану, или део електране, од ДСЕЕ у циљу обезбеђивања селективности заштите средњенапонских извода и очувања континуалног рада осталих корисника ДСЕЕ у случају квара у електрани.

6.11. Странка има искључиво одговорност у погледу примене одговарајућих заштитних уређаја који ће обезбедити да догађаји као што су: испади, кратки спојеви, земљоспојеви, несиметрије напона и други поремећаји у ДСЕЕ не проузрокују штетно деловање на уређаје и опрему у електрани.

Заштита од унутрашњих кварова у електрани није предмет ових услова.

Управљање радом електране није предмет ових услова и дефинише се посебним уговором након изградње прикључка.

## 7. Остали услови за прикључење на ДСЕЕ

7.1. Да би се објекат електране могао прикључити на ДСЕЕ неопходно је:

- Испунити све услове из одобрења за прикључење;
- Закључити и реализовати уговор о изградњи прикључка у складу Законом о енергетици;
- Изградити недостајуће електроенергетске објекте односно реконструисати постојеће ЕЕО у ДСЕЕ потребне за прикључење електране:

  За ТС 35/10kV Звонце изграђен је грађевински део и 35kV вод (вод је под напоном 10kV). Електромонтажну опрему ТС 35/10 kV Звонце пројектовати у постојећем грађевинском објекту са две 35kV ћелије (водна и трафо) и 10kV постројењем са седам 10kV ћелија (једна трафо, пет водних и ћелија кућног трафоа). Потпуно опремити једну трафо и једну водну 35kV ћелију, трафо ћелију, једну водну и ћелију кућног трафоа на 10kV, трансформатором 35/10kV снаге 2,5MVA и осталом припадајућом опремом, а према ТП-12б..
- Изградити прикључак и опремити место прикључења електране на ДСЕЕ;
- Да електрана задовољава одредбе важећих Правила о раду дистрибутивног система и осталих законских и других прописа;
- Поднети захтев за прикључење и уз захтев доставити следећу документацију:
  - Употребну дозволу, односно акт којим се одобрава пуштање електране у пробни рад за електрану и трансформаторску станицу за прилагођавање напона генератора уколико тај објекат (трансформаторска станица) није обухваћен употребном дозволом за електрану;
  - Једнополну шему изведеног стања електране оверену од извођача електромонтажних радова и једнополну шему изведеног стања за ТС за прилагођавање напона генератора уколико није обухваћена у достављеној једнополној шеми изведеног стања електране (такође оверена од извођача електромонтажних радова);

- Доказ о извршеном прегледу и усклађености заштите у објекту електране
- Доказ о извршеном испитивању електричне инсталације електране од стране овлашћене организације
- Списак лица одговорних за руковање уређајима објекта електране
- Извештаје о типском, комадном и пријемном испитивању енергетске опреме, заштитних уређаја и уређаја намењених за надзор и комуникацију који се уграђују у електрани и до места прикључења електране на ДСЕЕ, прибављених од произвођача
- Уговор о снабдевању електричном енергијом;
- Доказ да су за место примопредаје регулисани приступ систему и балансна одговорност.

▪ Да ОД ОДС спроведе функционално испитивање којим се доказује да електрана и објекти у функцији прикључења електране испуњавају услове дефинисане Правилима о раду дистрибутивног система и осталим законским и другим прописима;

▪ Да Странка са ОДС закључи уговор о експлоатацији електране.

Електрана не сме испоручивати енергију ДСЕЕ без закљученог уговора о откупу електричне енергије коју производи електрана.

7.2. Неопходно је да сви власници парцела и ОДС регулишу имовинско правне односе за изградњу и приступ електроенергетским објектима и опреми ради њихове изградње и одржавања.

7.3. За изградњу, односно реконструкцију објеката у складу са Законом о планирању и изградњи, неопходно је обезбедити одговарајући план (плански основ) или поступити у складу са одредбама члана 130 Закона о изменама и допунама закона о планирању и изградњи.

7.4. Пре прикључења електране на ДСЕЕ потребно је доставити извештаје о типском, комадном и пријемном испитивању опреме која се уграђује у електрани и до места прикључења електране на ДСЕЕ, прибављене од произвођача, који потврђују да технички параметри електране одговарају подацима наведеним у Захтеву за Решење, одредбама Решења, одредбама Правила о раду дистрибутивног система, прописима и стандардима из одговарајућих области.

## 8. Трошкови прикључења

Трошкови прикључења израчунати према Спецификацији и предмеру трошкова прикључка електране број _____ од _____ износе:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8.1 | Трошкови прикључка: | **15.340.000,00** | РСД |
| 8.2 | Део трошкова система насталих због прикључења објекта: | **0,00** | РСД |
| | **Укупно (без обрачунатог ПДВ-а):** | **15.340.000,00** | РСД |

Трошкове прикључења електране на ДСЕЕ сноси подносилац захтева за прикључење.

## 9. Рокови

9.1. Решење се издаје на рок од 2 године. Наведени рок почиње да тече од дана доношења решења. У том року подноси се захтев за прикључење објекта на дистрибутивни електроенергетски систем.

9.2. Захтев за продужење рока важења овог решења подноси се најкасније 30 дана пре истека датог рока.

9.3. Вредност трошкова прикључка електране наведених у тачки 8. овог решења је на снази до прве наредне измене Ценовника трошкова прикључка, односно до рока дефинисаног у Уговору о изградњи прикључка електране на дистрибутивни систем електричне енергије.

9.4. У Уговору о изградњи прикључка електране ће бити ближе дефинисани услови прикључења

9.5. У уговору о експлоатацији електране ће бити ближе дефинисани услови паралелног рада електране са ДСЕЕ.

**Образложење**

Према члану 143. Закона о енергетици, енергетски субјекат за дистрибуцију електричне енергије одређује место прикључења, начин и техничке услове прикључења, место и начин мерења електричне енергије, рок прикључења и трошкове прикључења.

**Инвеститор прикључка са орманом мерног места је ОДС.**

Странка **"Мала хидроелектрана Звоначка бања" д.о.о.Београд,- Стари град**, ул. Косовска 16/1 Београд је поднела захтев бр. 10.25-254524/3-16 од 21.12.2016. године, за издавање одобрења за прикључење на ДСЕЕ „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд: хидро електране (ХЕ) "Звоначка бања" на Звоначкој реци на КП бр. 50, КО Јасенов Дел, Општина Бабушница. Уз захтев странка је приложила

- Решење о грађевинској дозволи бр. 351-17/2016-02 од 22.04.2016. године издато од Одељења за привреду и финансије - Одсек за привреду, урбанизам, комунално стамбене, имовинско и инспекцијске послове Општинске управе Општине Бабушница.

У поступку решавања захтева странке утврђено је да постоје услови за прикључење објекта на ДСЕЕ „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд.

Будући да је захтев странке основан, одлучено је као у диспозитиву Решења. Републичка административна такса за подношење захтева и издавање решења у износу од 800,00 динара, наплаћена је у складу са Законом о административним таксама, тарифни број 3.

Издавањем овог решења измењени су услови одређени решењем број 10.25-254524/2 од 11.10.2016.год.

**Поука о правном леку:** Против овог решења допуштена је жалба Агенцији за енергетику Републике Србије у року од 15 дана од дана достављања решења, која се подноси „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о. Београд, уз уплату административне таксе од _____ динара.

**Обрадио:**

**ЕПС Дистрибуција, д.о.о. Београд**

**Огранак ЕД Пирот**



**IVEKS PLUS DOO**
Živojina Nikolića Brke 30, 18330 Babušnica
MB: 20532033 PIB: 106085801
e-mail: iveksdoo@mts.rs www.iveks.rs
tel/faks: 010/384-874

## 1.1. NASLOVNA STRANA

# 1 - PROJEKAT ARHITEKTURE

Investitor: **ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd**
**Ogranak Elektrodistribucija Pirot**
**Takovska ulica br. 3, Pirot**

Objekat: **Razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"**
**selo Zvonce, opština Babušnica**
**k.p.br. 2263 KO Zvonce**

Vrsta tehničke dokumentacije: **IDP - Idejni projekat**

Naziv i oznaka dela projekta: **1 - projekat arhitekture**

Za građenje/izvođenje radova: **nova gradnja**

Pečat i potpis:

Projektant:
**"IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:
**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh, 300 8412 04**

Broj dela projekta: **IDP-8/X-17**
Mesto i datum: **Babušnica, oktobar 2017.**

## 1.2. SADRŽAJ


| | |
|---|---|
| 1.1. | Naslovna strana projekta arhitekture |
| 1.2. | Sadržaj projekta arhitekture |
| 1.3. | Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta arhitekture |
| 1.4. | Izjava odgovornog projektanta projekta arhitekture |
| 1.5. | Tekstualna dokumentacija<br>Tehnički opis |
| 1.6. | Numerička dokumentacija<br>Obračun površina i urbanistički parametri |
| 1.7. | Grafička dokumentacija<br>1. Situacioni plan sa parternim uređenjem, R=1:250<br>2. Plan nivelacije i regulacije, R=1:250<br>3. Plan infrastrukture sa saobraćajnim rešenjem, R=1:250<br>4. Osnove, R=1:50<br>5. Preseci, R=1:50<br>6. Fasade, R=1:50 |

## 1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016. i 96/2016.) kao:

**O D G O V O R N I  P R O J E K T A N T**

za izradu **projekta arhitekture** koji je deo **idejnog projekta** za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10kV "Zvonce" u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 2263 KO Zvonce određuje se:

**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.** **broj licence: 300 8412 04**

Projektant: "**IVEKS PLUS" DOO**
**Ulica Živojina Nikolića Brke 30, Babušnica**

Odgovorno lice/zastupnik: **Dušan Đorđević**
Pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDP-8/X-17**

Mesto i datum: **Babušnica, oktobar 2017.**

## 1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Odgovorni projektant **projekta arhitekture** koji je deo **idejnog projekta** za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10kV "Zvonce" u selu Zvonce, opština Babušnica, na k.p.br. 2263 KO Zvonce

**Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**

**I Z J A V LJ U J E M**

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant : **Ivan Đorđević, dipl.inž.arh.**
Broj licence: **300 8412 04**
Pečat: Potpis:




Broj tehničke dokumentacije: **IDP-8/X-17**

Mesto i datum: **Babušnica, oktobar 2017.**

## 1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

**TEHNIČKI OPIS**

**uz idejni projekat razvodnog postrojenja**

**• Opšti podaci o objektu •**

►Osnovni podaci o objektu:

Lokacija objekta: k.p.br. 2263 KO Zvonce.
Klimatska zona: II (umereno - kontinentalna).
Zona seizmičnosti: 7 + 1 stepen MSK.
Nadmorska visina kote poda: 650,00 m.n.v.
Visina najviše tačke krova mereno od nivoa tla: 3,6 m.
Visina najviše tačke krova: 653,60 m.n.v.

**• Tehnički opis objekta •**

Položaj i funkcija objekta:

Razvodno postrojenje se planira u severoistočnom delu parcele 2263 KO Zvonce, na kojoj se nalazi i mašinska zgrada Male hidroelektrane Zvonce. Parcela je pravougaonog oblika. Objekat razvodnog postrojenja (RP) je udaljen od objekta mašinske zgrade MHE Zvonce 4,60m i dimenzija je 7,3×3,9 m.

Objekat je udaljen 1,00 m od granice parcele prema severu (k.p.br. 2265 KO Zvonce), 1,87 - 2,89 m od granice parcele prema istoku (k.p. br. 2264 KO Zvonce) i 3,05 - 4,72 m od granice parcele prema zapadu (k.p.br. 3160 - vodno zemljište).

Parcela na kojoj se planira objekat ima vezu na javni nekategorisani put - parcela 3154 KO Zvonce. Objekat je lociran tako da je van uticaja velikih voda Rakitske reke.

Objekat ima funkciju povezivanja proizvodnih objekata tri male hidroelektrane (MHE Rakita, MHE Zvonce i MHE Zvonačka banja) sa distributivnim elektroenergetskim sistemom. Do objekta RP dolaze elektrovodovi od pomenutih elektrana, kao i vod kojim se električna energija sprovodi do

trafo stanice TS 10/35kV "Zvonce". Svi pomenuti elektrovodovi predstavljaju nezavisne objekte i nisu predmet ovog projekta.

Na jugozapadnoj strani objekta se nalaze ulazna vrata za pristup objektu, a na jugoistočnoj strani se nalaze otvori za ventilaciju. Drugih otvora na objektu nema.

Unutar RP se nalazi jedna prostorija u kojoj se smešta elektroenergetska oprema i uređaji u svemu prema priloženom projektu elektroenergetskih instalacija. U objektu se ne predviđa stalni boravak posade ili osoblja.

Konstruktivni sistem:

Objekat je projektovan u zidanom konstruktivnom sistemu sa nosećim zidovima od betonskih blokova na temeljnoj AB ploči. Na mestima sučeljavanja zidova izvesti AB serklaže dimenzija 20/20cm. Na projektovanoj visini izvesti kosu AB ploču debljine $d$ = 12 cm, preko cele površine objekta. Krov je metalni, sa padom od 10°, i sa pokrivačem od rebrastog lima postavljenog na rožnjače od kutijastih čeličnih profila koje se ankeruju za kosu krovnu AB ploču.

Spoljna obrada:

Fasada objekta se malteriše produšnim malterom debljine 2,5 cm i boji završnim fasadnim premazom od akil plasta ili bavalita. Krovni pokrivač je rebrasti lim, sa opšivom od lima i vetar lajsnama. Oluci su od pocinkovanog lima polukružnog preseka. Ulazna vrata su metalna.
Staza širine 60 cm oko objekta se predviđa od nearmiranog betona.

Unutrašnja obrada:

Svi unutrašnji zidovi i plafoni se malterišu krečnim malterom, gletuju, a zatim boje poludisperzijom u beloj boji. Završna podna obloga je uglačani beton.

Instalacije unutar objekta:

U objektu se predviđaju elektroinstalacije za distribuciju električne energije i elektroinstalacije za unutrašnju potrošnju - osvetljenje.
Objekat nema potrebe za povezivanjem na VK mrežu ni telekomunikacioni sistem.

Revizioni šaht:

Izvan osnovnog gabarita objekta, a neposredno uz temelj razvodnog postrojenja (prema severozapadnoj strani) predviđa se izvođenje u celosti ukopanog revizionog šahta od armiranog betona, spoljnih dimenzija axbxh 180x180x190cm. Funkcija šahta je prikupljanje privodnih elektro vodova i usmeravanje ka elektro ormanima unutar razvodnog postrojenja.

ODGOVORNI PROJEKTANT:




dipl.inž.arh. Ivan Đorđević

## 1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

| | | prostorija | P ($m^2$) |
|---|---|---|---|
| prizemlje | 1. | prostorija za smeštaj elektro opreme i uređaja | 24.70 |
| | | **ukupna neto površina:** | **24.70** |
| | | **ukupna bruto površina:** | **28.50** |
| | | **UKUPNA NETO POVRŠINA OBJEKTA:** | **24.70** |
| | | **UKUPNA BRUTO POVRŠINA OBJEKTA:** | **28.50** |

• **Obračun površina** •

| **RAZVODNO POSTROJENJE** | **površina objekta** | |
|---|---|---|
| | **neto ($m^2$)** | **bruto ($m^2$)** |
| PRIZEMLJE | 24.70 | 28.50 |
| **UKUPNO NADZEMNO:** | **24.70** | **28.50** |
| **UKUPNO:** | **24.70** | **28.50** |

• **Urbanistički parametri** •

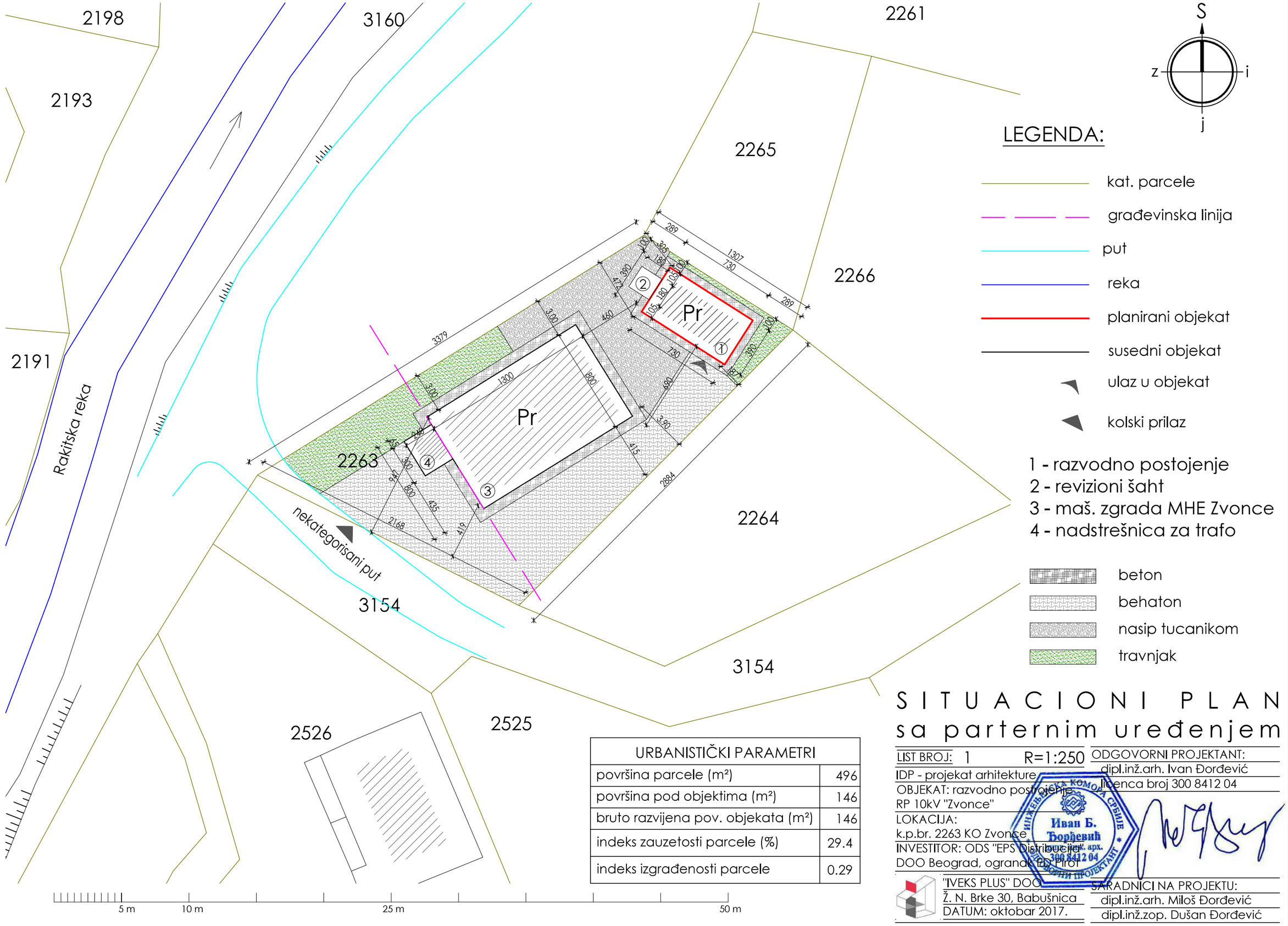
| URBANISTIČKI PARAMETRI k.p.br. 2263 KO Zvonce | |
|---|---|
| površina parcele ($m^2$) | 496 |
| površina pod objektima ($m^2$) | 146 |
| bruto razvijena površina objekata ($m^2$) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

ODGOVORNI PROJEKTANT:




dipl.inž.arh. Ivan Đorđević

## 1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA




| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

# SITUACIONI PLAN
## sa parternim uređenjem

LIST BROJ: 1 R=1:250

IDP - projekat arhitekture

OBJEKAT: razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"

LOKACIJA: k.p.br. 2263 KO Zvonce

INVESTITOR: ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd, ogranak ED Pirot

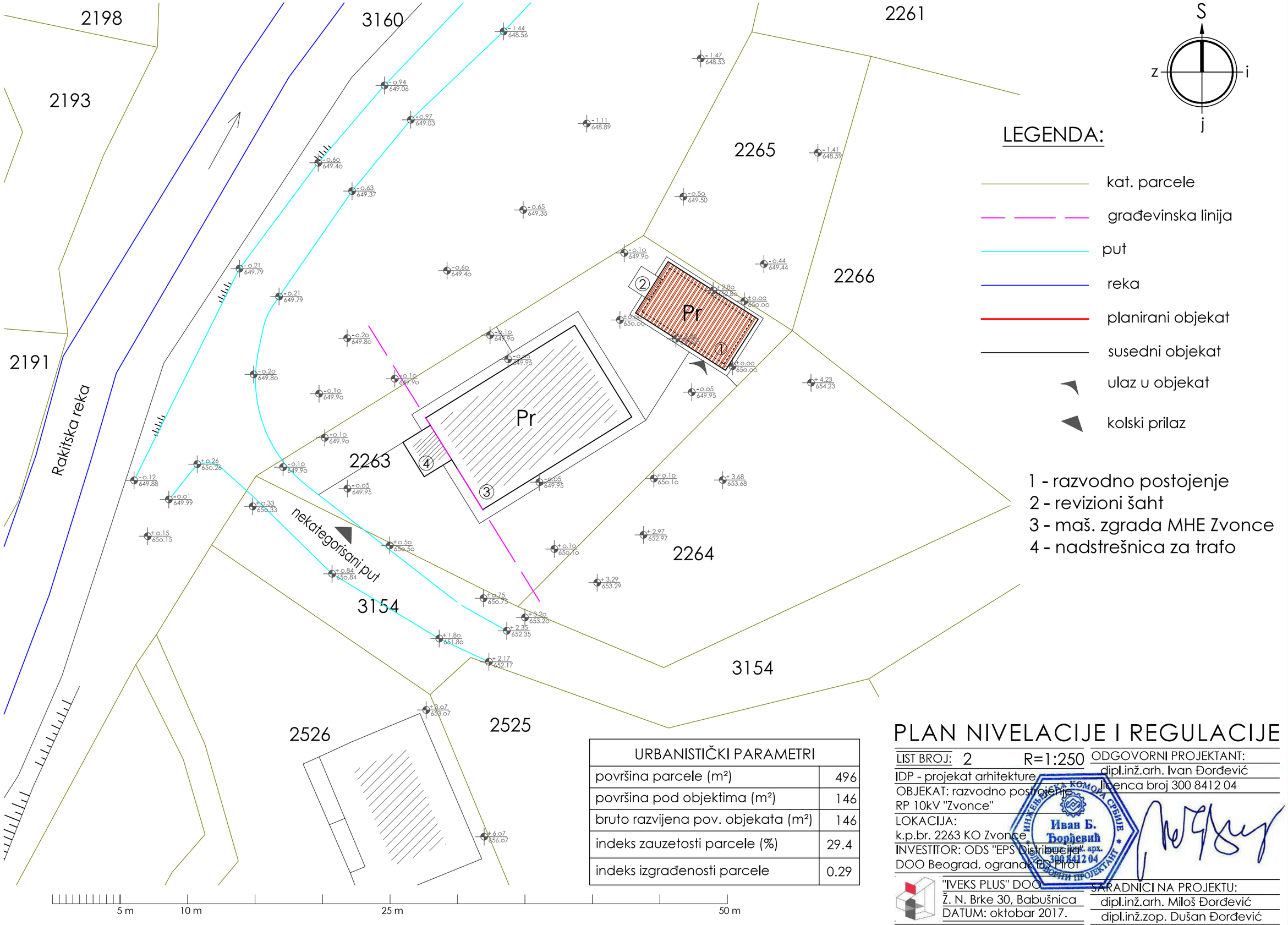
"IVEKS PLUS" DOO Ž. N. Brke 30, Babušnica

DATUM: oktobar 2017.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

# PLAN NIVELACIJE I REGULACIJE

LIST BROJ: 2 R=1:250

IDP - projekat arhitekture

OBJEKAT: razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"

LOKACIJA: k.p.br. 2263 KO Zvonce

INVESTITOR: ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd, ogranak ED Pirot

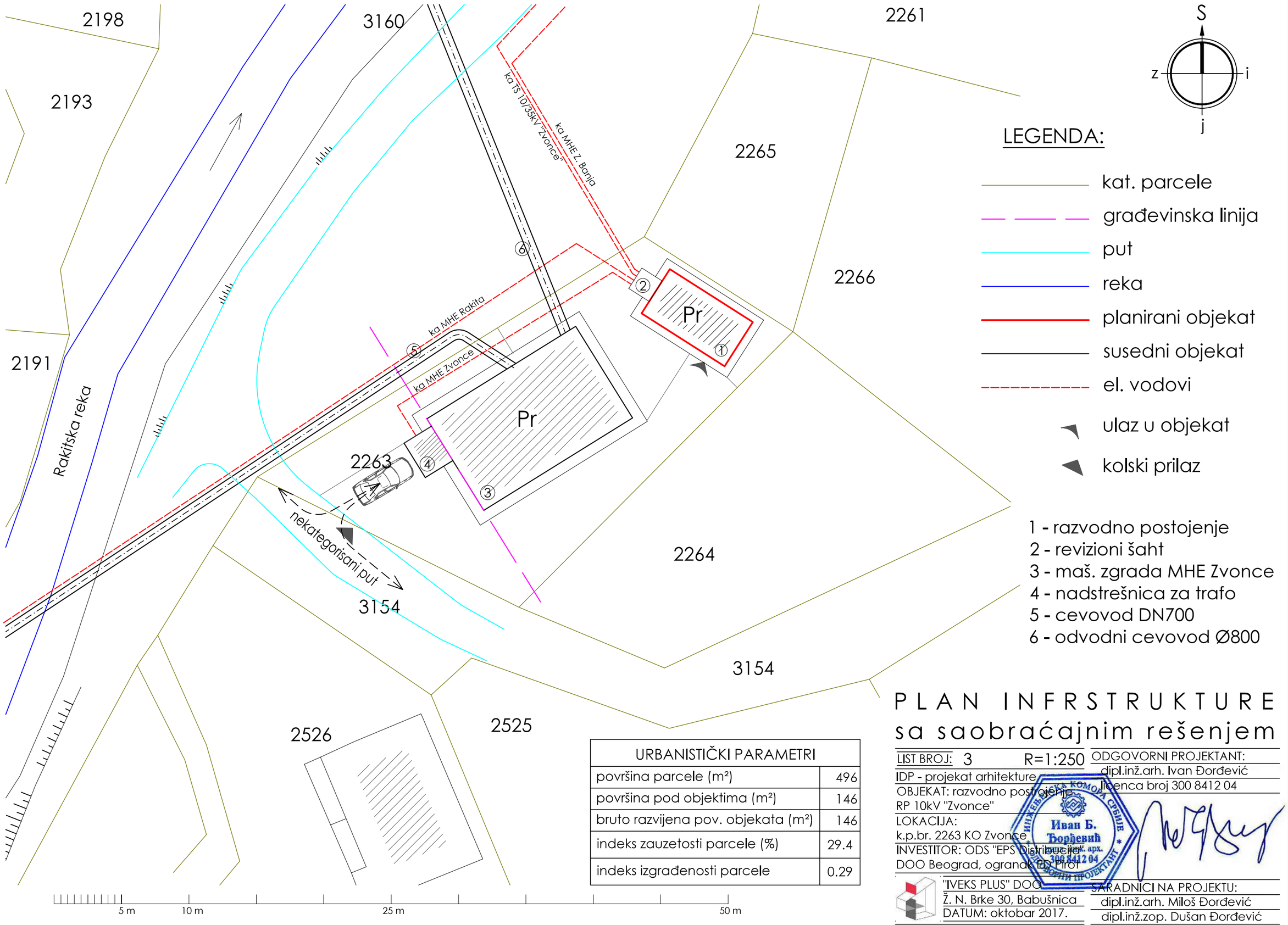
"IVEKS PLUS" DOO Ž. N. Brke 30, Babušnica

DATUM: oktobar 2017.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

Inženjerska komora Srbije — Ivan B. Đorđević — broj lic. arh. 300 8412 04 — glavni projektant

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

# PLAN INFRSTRUKTURE
## sa saobraćajnim rešenjem

LIST BROJ: 3 R=1:250

IDP - projekat arhitekture

OBJEKAT: razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"

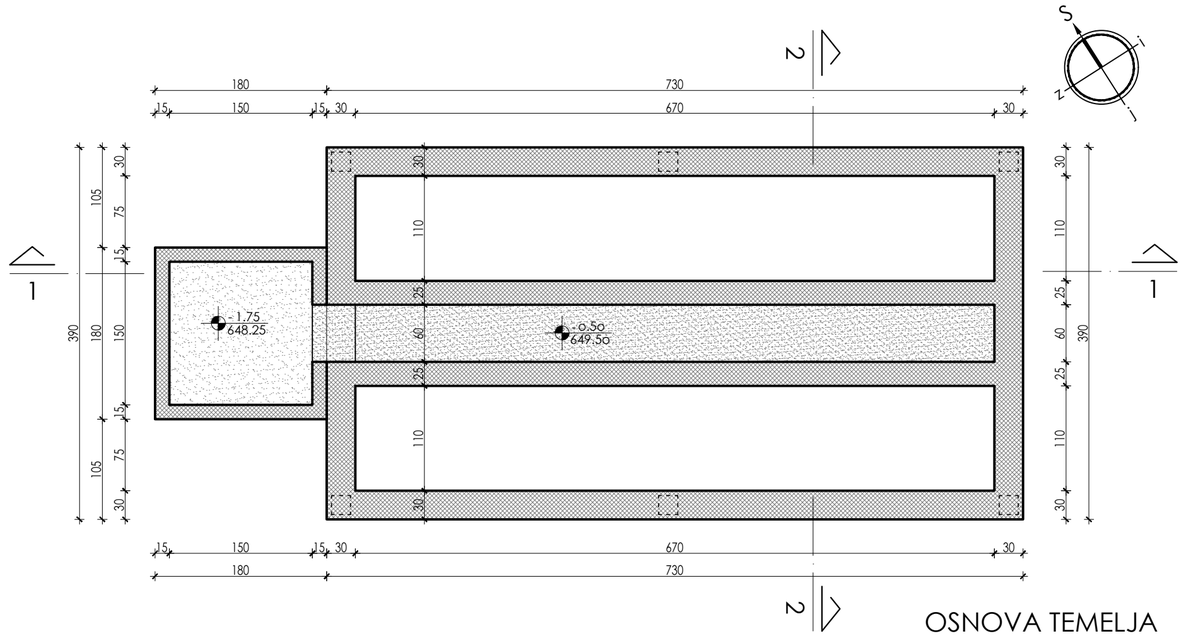
LOKACIJA: k.p.br. 2263 KO Zvonce

INVESTITOR: ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd, ogranak PD Pirot

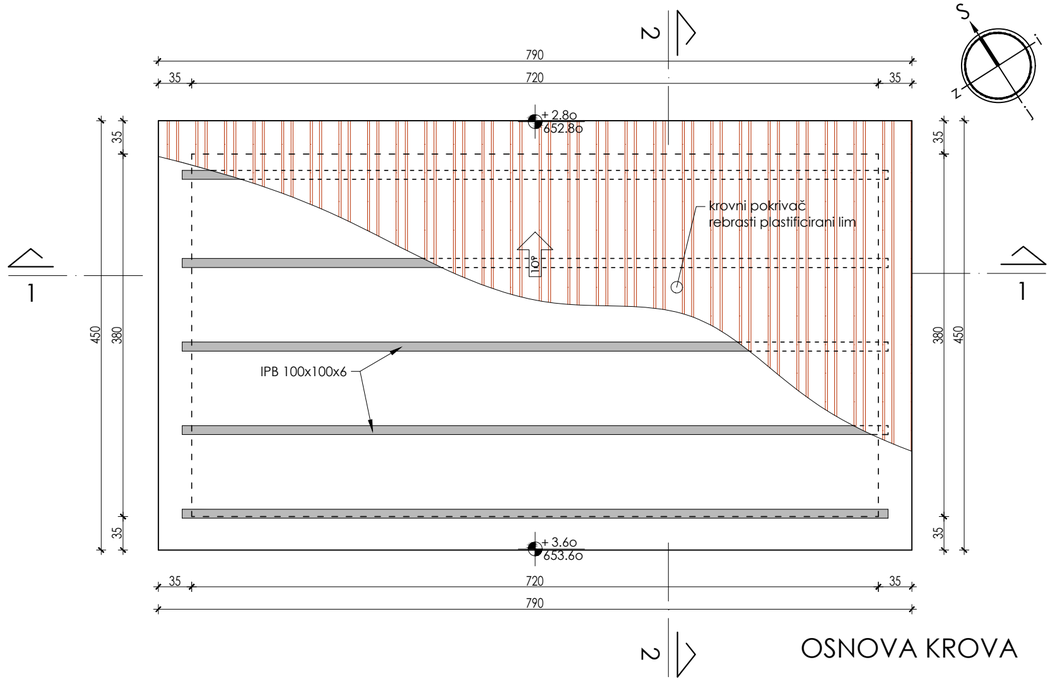
"IVEKS PLUS" DOO
Ž. N. Brke 30, Babušnica
DATUM: oktobar 2017.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

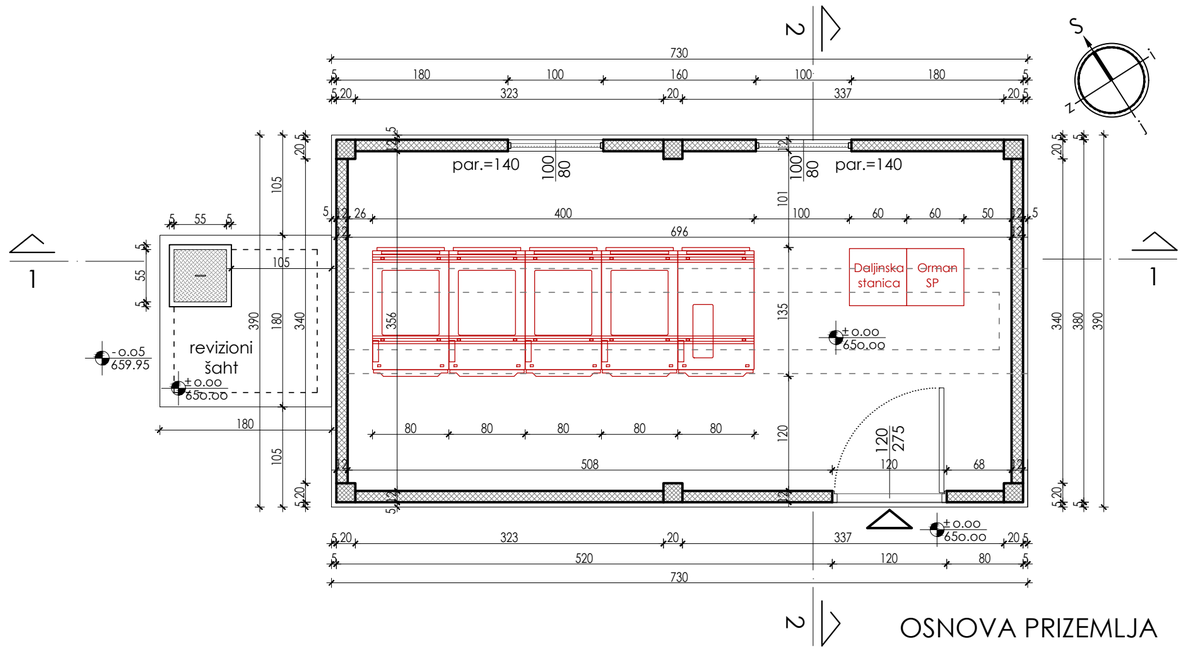
SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




OSNOVA TEMELJA




OSNOVA KROVA




OSNOVA PRIZEMLJA

| PRIZEMLJE | | | |
|---|---|---|---|
| razvodno postrojenje | | prostorija | P (m²) |
| | 1 | prostorija za smeštaj elektro opreme i uređaja | 24.70 |
| | | ukupna neto površina | 24.70 |
| | | ukupna bruto površina | 28.50 |

# O S N O V E

LIST BROJ: 4 R=1:50

IDP - projekat arhitekture

OBJEKAT: razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"

LOKACIJA:
k.p.br. 2263 KO Zvonce

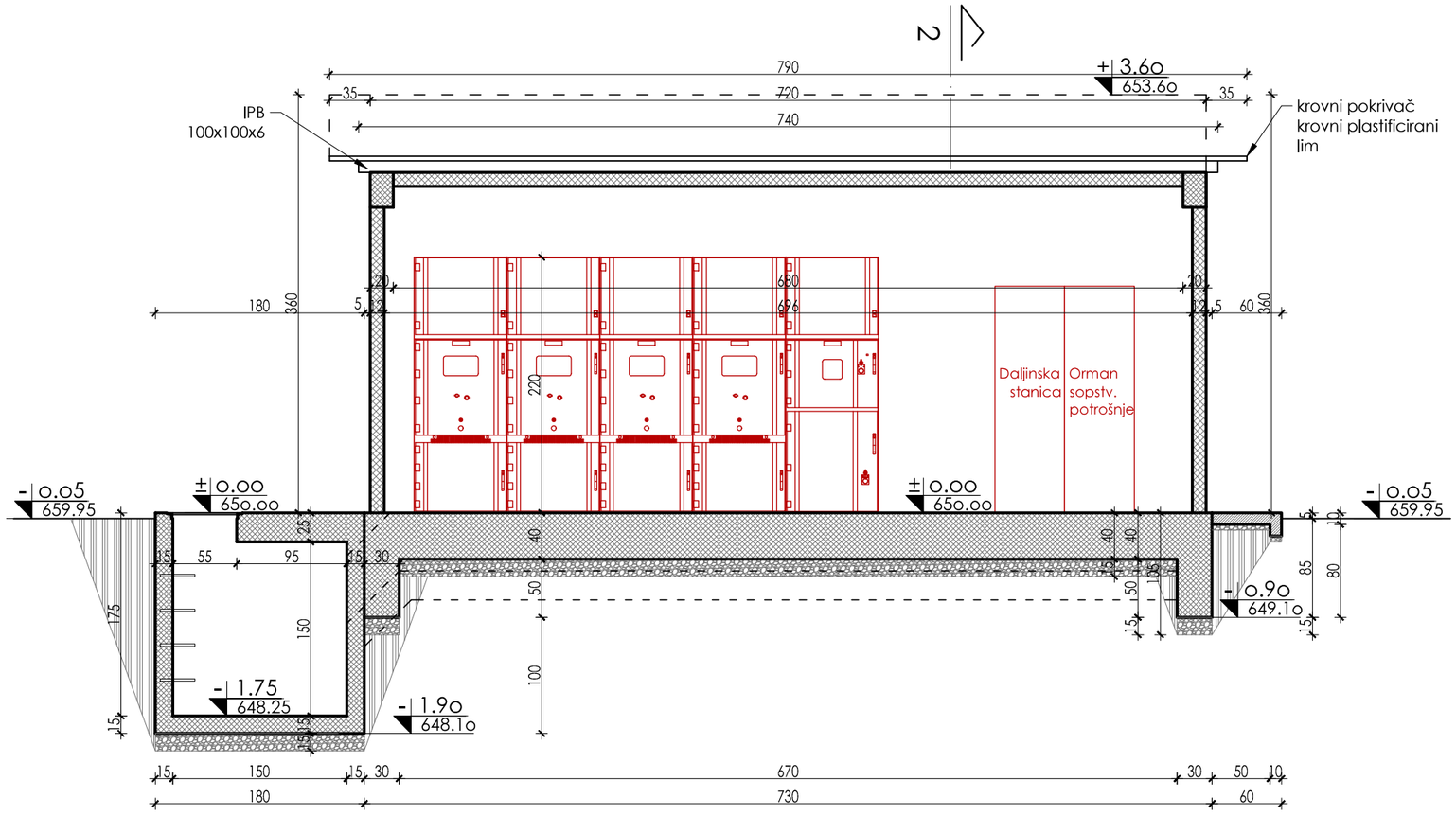
INVESTITOR: ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd, ogranak JP Pirot

"IVEKS PLUS" DOO
Ž. N. Brke 30, Babušnica
DATUM: oktobar 2017.

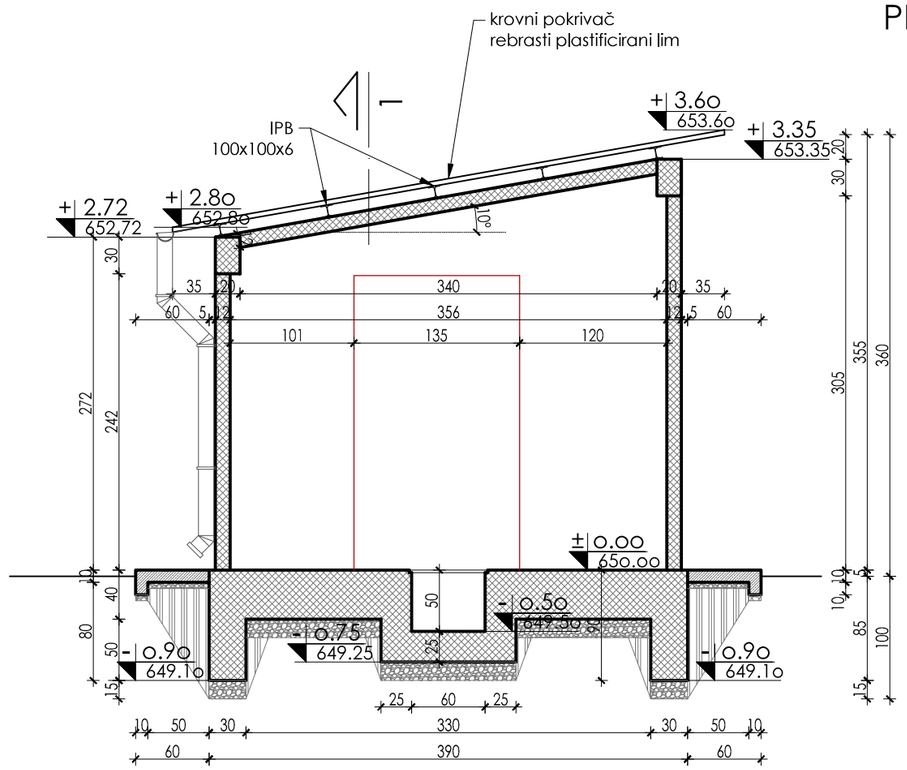
ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE
Иван Б. Ђорђевић
дипл. инж. арх.
300 8412 04
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević




PRESEK 1-1




PRESEK 2-2

# P R E S E C I

LIST BROJ: 5 R=1:50

IDP - projekat arhitekture

OBJEKAT: razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"

LOKACIJA: k.p.br. 2263 KO Zvonce

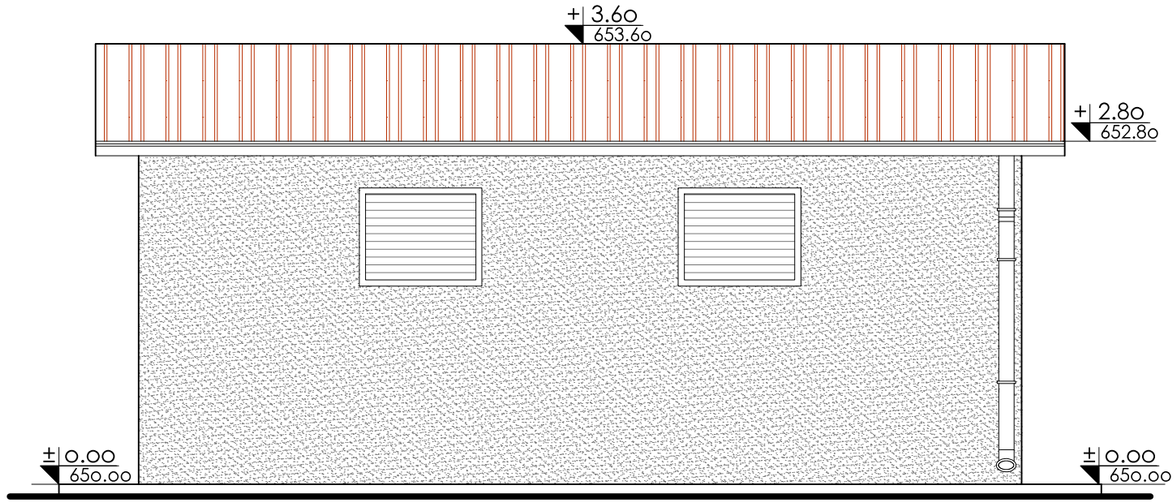
INVESTITOR: ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd, ogranak ED Pirot

"IVEKS PLUS" DOO
Ž. N. Brke 30, Babušnica
DATUM: oktobar 2017.

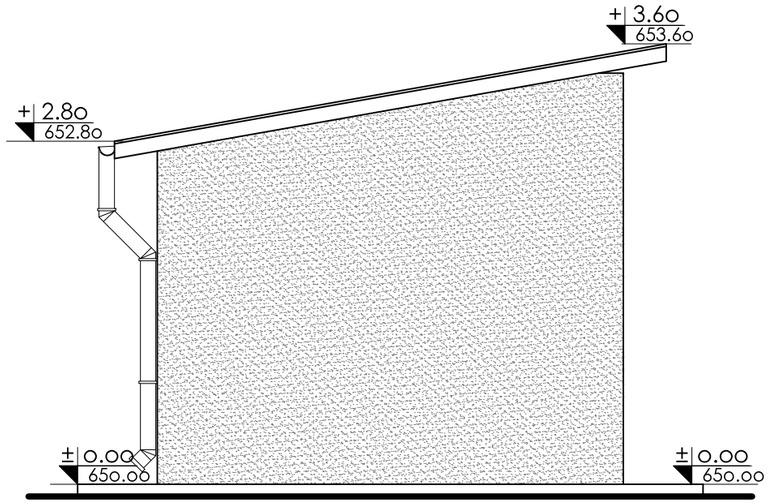
ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

Inženjerska komora Srbije
Ivan B. Đorđević
dipl. inž. arh.
300 8412 04
Glavni projektant

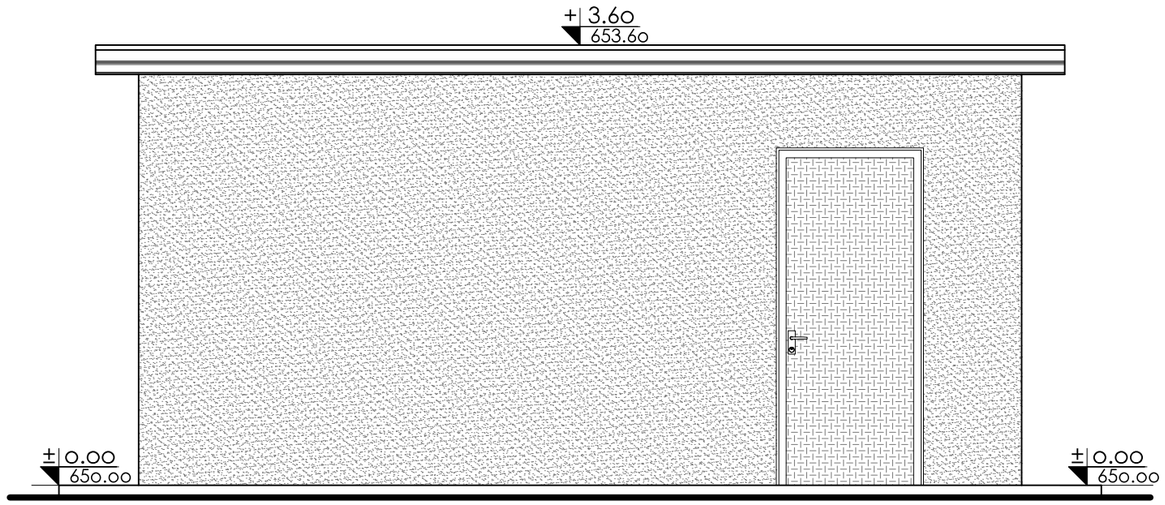
SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević



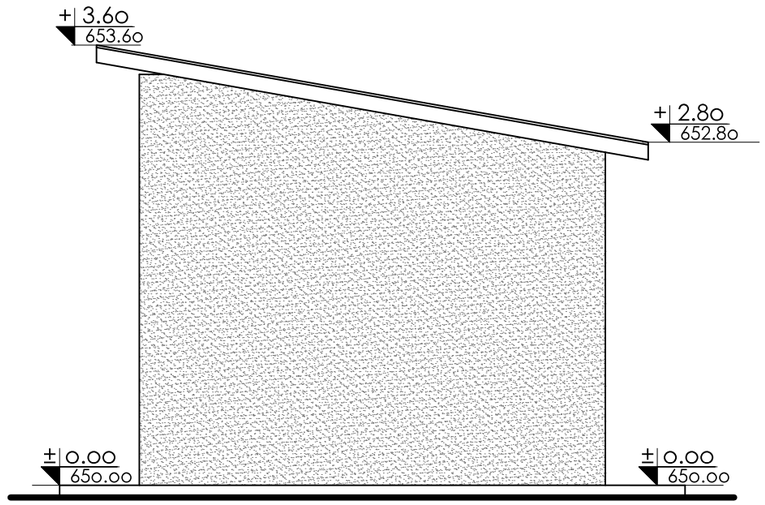

severoistočna fasada




severozapadna fasada




jugozapadna fasada




jugoistočna fasada

# F A S A D E

LIST BROJ: 6 R=1:50

IDP - projekat arhitekture

OBJEKAT: razvodno postrojenje RP 10kV "Zvonce"

LOKACIJA: k.p.br. 2263 KO Zvonce

INVESTITOR: ODS "EPS Distribucija" DOO Beograd, ogranak ED Pirot

"IVEKS PLUS" DOO Ž. N. Brke 30, Babušnica

DATUM: oktobar 2017.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dipl.inž.arh. Ivan Đorđević
licenca broj 300 8412 04

Иван Б. Ђорђевић
300 8412 04

SARADNICI NA PROJEKTU:
dipl.inž.arh. Miloš Đorđević
dipl.inž.zop. Dušan Đorđević

# 4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

## 4.1. NASLOVNA STRANA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

**Investitor:** ODS "EPS Distribucija" d.o.o. Beograd
Ogranak Elektrodistribucija Pirot
Takovska ulica br. 3, Pirot

**Objekat:** Razvodno postrojenje RP 10 kV "Zvonce" na k.p.br. 2263 KO Zvonce, selo Zvonce, opština Babušnica

**Vrsta tehnicke dokumentacije:** IDP – IDEJNI PROJEKAT

**Za grabenje / izvobenje radova:** NOVA GRADNJA

**Projektant i glavni izvobac:** Braum Systems d.o.o,Beograd,
Miška Jovanovica 9/I
11050 Beograd
Maticni broj: 20189215

**Odgovorno lice projektanta:**

**Pecat:** **Potpis:**




**Odgovorni Projektant:** mr Ivica Milovanovic, d.i.e.
**Broj licence:** 350 G176 08

**Licni pecat:** **Potpis:**




**Broj tehnicke dokumentacije:** **IDP 52017 RP**

**Mesto i datum:** Beograd, oktobar 2017.

## 4.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA


| | |
|---|---|
| 4.1. | Naslovna strana Idejnog projekta elektroenergetskih instalacija |
| 4.2. | Sadržaj Idejnog projekta elektroenergetskih instalacija |
| 4.3. | Rešenje o određivanju odgovornog projektanta |
| 4.4. | Izjava odgovornog projektanta |
| 4.5. | Tekstualna dokumentacija |
| 4.6. | Numerička dokumentacija |
| 4.7. | Grafička dokumentacija |

## 4.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015, 77/2015, 58/2016 i 96/2016 i 67/2017) kao:

**O D G O V O R N I P R O J E K T A N T**

za izradu Sveske 4 - projekta elektroenergetskih instalacija, koja je deo Idejnog projekta za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10 kV “Zvonce” na k.p.br. 2263 KO Zvonce, selo Zvonce, opština Babušnica, određuje se:

**mr Ivica Milovanović,** dipl.ing.el. ..... licenca broj **350 G176 08**

**Investitor:** ODS “EPS Distribucija” d.o.o. Beograd
Ogranak Elektrodistribucija Pirot
Takovska ulica br. 3, Pirot

**Projektant i glavni izvođač:** Braum Systems d.o.o,Beograd,
Miška Jovanovića 9/I
11050 Beograd
Matični broj: 20189215

**Odgovorno lice projektanta:**

**Pečat:** **Potpis:**




**Broj tehničke dokumentacije:** **IDP 52017 RP**

**Mesto i datum:** Beograd, oktobar 2017.

## 4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant Sveske 4 - projekta elektroenergetskih instalacija, koja je deo Idejnog projekta za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10 kV “Zvonce” na k.p.br. 2263 KO Zvonce, selo Zvonce, opština Babušnica

**mr Ivica Milovanović,** dipl.ing.el..... licenca broj **350 G176 08**

**I Z J A V LJ U J E M**

1. DA JE PROJEKAT U SVEMU U SKLADU SA IZDATIM LOKACIJSKIM USLOVIMA;
2. DA JE PROJEKAT IZRAĐEN U SKLADU SA ZAKONOM O PLANIRANJU I IZGRADNJI, PROPISIMA, STANDARDIMA I NORMATIVIMA IZ OBLASTI IZGRADNJE OBJEKATA I PRAVILIMA STRUKE;
3. DA SU PRI IZRADI PROJEKTA POŠTOVANE SVE PROPISANE I UTVRĐENE MERE I PREPORUKE ZA ISPUNJENJE OSNOVNIH ZAHTEVA ZA OBJEKAT I DA JE PROJEKAT IZRAĐEN U SKLADU SA MERAMA I PREPORUKAMA KOJIMA SE DOKAZUJE ISPUNJENOST OSNOVNIH ZAHTEVA.

**Odgovorni Projektant:** **mr Ivica Milovanović**, d.i.e.
**Broj licence:** 350 G176 08

**Lični pečat:** **Potpis:**




**Broj tehničke dokumentacije:** **IDP 52017 RP**

**Mesto i datum:** Beograd, oktobar 2017.

# 4.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

## Sadržaj poglavlja

**4.5.1. Tehnički opis**
4.5.1.1. Uvod
4.5.1.2. Priključenje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ na distributivnu mrežu ODS (DSEE)
4.5.1.2.1. Opšte
4.5.1.2.2. Osnovni tehnički podaci o distributivnoj mreži ODS (DSEE) na mestu priključenja
4.5.1.3. Dispozicija razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“
4.5.1.4. Zgrada razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“
4.5.1.5. Elektromontažni deo projekta
4.5.1.5.1. Podaci za izbor elektro opreme
4.5.1.5.2. Podaci za izbor razvodnog postrojenja 10 kV
4.5.1.5.3. Oprema razvodnog postrojenja 10 kV
4.5.1.5.4. Zaštite u razvodnom postrojenju 10 kV
4.5.1.5.5. Obračunsko merenje
4.5.1.5.6. Napajanje sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja 10 kV RP „Zvonce“
4.5.1.5.7. Osvetljenje
4.5.1.5.8. Kablovska kanalizacija
4.5.1.5.8. Kablovska kanalizacija
4.5.1.5.9. Uzemljenje
4.5.1.5.10. Posebni zahtevi
4.5.1.6. Sistem daljinskog nadzora i upravljanja razvodnim postrojenjem 10 kV RP „Zvonce“
4.5.1.6.1. Podsistem za lokalnu obradu podataka
4.5.1.6.2. TK podsistem
4.5.1.6.3. Podsistem za napajanje
4.5.1.6.4. Smeštaj opreme za sistem daljinskog upravljanja i nadzora
4.5.1.7. Telekomunikacioni sistem prenosa za povezivanje razvodnog postrojenja 10 kV RP „Zvonce“ za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja

**4.5.2. Spisak primenjenih propisa i standarda**

# 4.5.1. TEHNIČKI OPIS

### 4.5.1.1. Uvod

Idejni projekat se radi za izgradnju razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Na rekonstruisanu TS 35/10 kV/kV/kV „Zvonačka Banja“ se priključuje preko kablovske deonice 10 kV MHE „Zvonce“ – TS 35/10 kV „Zvonačka Banja“ i razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ sledeće:

- Proizvodni kapaciteti malih elektrana na vodotoku Rakitska reka;
- Postojeća distributivna potrošnja.

Proizvodni kapaciteti se sastoje od sledećih malih elektrana:

- MHE „Rakita“, instalisane snage $S_{ng}$ = 400 kVA;
- MHE „Zvonačka Banja“, instalisane snage $S_{ng}$ = 450 kVA;
- MHE „Zvonce“, instalisane snage $S_{ng}$ = 710 kVA;

Razvodno postrojenje RP 10 kV „Zvonce“ se nalazi u posebnom objektu, u neposrednoj blizini mašinske zgrade mHE „Zvonce“.

U objektu mašinske zgrade mHE „Zvonce” je planirana montaža jednog agregata sa sinhronim generatorom instalisane snage 710 kVA. Planirana je proizvodnja električne energije na izlazu iz generatora na naponskom nivou 0.4 kV. Da bi se proizvedena električna energija plasirala u 10 kV distributivni sistem, (DS), potrebno je izvršiti transformaciju 0.4 kV/10 kV. Sa suvih kablovskih glava na višenaponskoj strani transformatora 0,4 kV/10 kV, 1000 kVA odgovarajućom kablovskom vezom, agregat u MHE „Zvonce“ je povezan sa novoprojektovanim razvodnim postrojenjem 10 kV RP 10 kV „Zvonce“ preko vodno - merne ćelije +K01.

U objektu mašinske zgrade mHE „Rakita” je planirana montaža jednog agregata sa sinhronim generatorom instalisane snage 400 kVA. Planirana je proizvodnja električne energije na izlazu iz generatora na naponskom nivou 0.4 kV. Da bi se proizvedena električna energija plasirala u 10 kV distributivni sistem, (DS), potrebno je izvršiti transformaciju 0.4 kV/10 kV. Sa suvih kablovskih glava na višenaponskoj strani transformatora 0,4 kV/10 kV, 400 kVA odgovarajućom kablovskom vezom, koja nije predmet ovog projekta, agregat u MHE „Rakita“ je povezan sa novoprojektovanog razvodnog postrojenja 10 kV RP 10 kV „Zvonce“ preko vodno - merne ćelije +K02.

U objektu mašinske zgrade mHE „Zvonačka Banja” je planirana montaža jednog agregata sa sinhronim generatorom instalisane snage 450 kVA. Planirana je proizvodnja električne energije na izlazu iz generatora na naponskom nivou 0.4 kV. Da bi se proizvedena električna energija plasirala u 10 kV distributivni sistem, (DS), potrebno je izvršiti transformaciju 0.4 kV/10 kV. Sa suvih kablovskih glava na višenaponskoj strani transformatora 0,4 kV/10 kV, 400 kVA odgovarajućom kablovskom vezom, koja nije predmet ovog projekta, agregat u MHE „„Zvonačka Banja” je povezan sa razvodnim postrojenjem 10 kV u MHE „Zvonce“, preko vodno - merne ćelije +K03.

Plasman električne energije se vrši preko kablovske deonice 10 kV MHE „Zvonce“ – TS 35/10 kV „Zvonačka Banja“, koji nije predmet ove dokumentacije, i razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ koje je predmet ove projektne dokumentacije.

## 4.5.1.2. Priključenje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ na distributivnu mrežu ODS (DSEE)

### .1. Opšte

Izgradnja razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se planira na katastarskoj parceli 2263 K.O. Zvonce, opština Babušnica. Njegova izgradnja je predviđena Rešenjima za priključenje objekata za proizvodnju električne energije MHE „Zvonce“ broj 8R100 - D1025 - 30624/1 - 17 od 06.02.2017. godine, MHE „Rakita“ broj 8R100 - D1025 - 30658/1 - 17 od 06.02.2017. godine i MHE „Zvonačka Banja“ broj 8R100 - D1025 - 30636/1 - 17 od 06.02.2017. godine, izdatim od nadležne službe EPS Distribucija, d.o.o. Beograd, Ogranak ED Pirot.

Razvodno postrojenje RP 10 kV „Zvonce“ se povezuje preko kablovskog voda 10 kV tipa XHE 49A 4×(1×150) mm$^2$, od kojih je jedna žila rezervna, a kao mesto vezivanja ovog priključnog voda tehničkim uslovima je definisana novoplanirana 10 kV ćelija u rekonstruisanoj TS 35/10 kV/kV “Zvonce” u Zvoncu, u skladu sa prethodno navedenim Rešenjima za priključenje objekata za proizvodnju električne energije MHE „Zvonce“ broj 8R100 - D1025 - 30624/1 - 17 od 06.02.2017. godine, MHE „Rakita“ broj 8R100 - D1025 - 30658/1 - 17 od 06.02.2017. godine i MHE „Zvonačka Banja“ broj 8R100 - D1025 - 30636/1 - 17 od 06.02.2017. godine izdatim od nadležne službe EPS Distribucija, d.o.o. Beograd, Ogranak ED Pirot. Ovaj kabl je predmet posebne projektne dokumentacije.

Za MHE „Zvonce“, MHE „Rakita“ i MHE „Zvonačka Banja“ se priključak predviđa individualno za svaki objekat, a karakter priključenja je trajni. Nazivni napon mreže na mestu priključenja elektrana na DSEE je $U_n$ = 10 kV, a nazivna frekvencija je $f_n$ = 50 Hz.

Radi stvaranja uslova za povezivanje RP 10 kV „Zvonce“, potrebno je opremiti i rekonstruisati postojeću TS 35/10 kV/kV “Zvonce”. Opremanje i rekonstruisanje TS 35/10 kV/kV “Zvonce” će se regulisati posebnim ugovorom o izgradnji nedostajućih objekata i biće predmet posebnog projekta.

**Mesto priključenja na mrežu Operatora distribucije (rastavno mesto – tačka povezivanja priključka malih elektrana i distributivne mreže):** 10 kV sabirnice TS 35/10 kV/kV "Zvonce".

**Mesto priključenja male elektrane (tačka povezivanja malih elektrana i mreže – spojno/kontaktno mesto):** 10 kV sabirnice postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

### .2. Osnovni tehnički podaci o distributivnoj mreži ODS (DSEE) na mestu priključenja

Stvarna struja trofaznog kratkog spoja sa strane DSEE na mestu priključenja RP 10 kV „Zvonce“ na DSEE je $I_{ks}$ = 0,46 kA. Elektroenergetska oprema u DSEE na 10 kV naponu je dimenzionsana na dozvoljenu struju trofaznog kratkog spoja 14,5 kA. Neutralna tačka mreže 10 kV napona je izolavana. Vrednost struje jednofaznog zemljospoja u uzemljenim mrežama 10 kV napona je ograničena na vrednost 300 A.

Osnovna zaštita 10 kV vodova u DSEE izvodi se kao:

- Kratkospojna zaštita sa trenutnim delovanjem,
- Prekostrujna zaštita sa vremenskim zatezanjem,
- Zemljospojna zaštita.

Pojava kratkih spojava i ostalih kvarova u DSEE je stohastičke prirode i njihov broj se ne može predvideti.

U DSEE se primenjuje automatska regulacija napona primenom regulacione preklopke sa korakom od 1,6 % od nazivnog napona $U_n$, koja ima za cilj da održi vrednost napona u granicama ± 10 % nazivnog napona $U_n$. Napon se reguliše na sekundarnoj strani TS 110/35 kV/kV. Automatska regulacija napona s sprovodi sa vremenskim zatezanjem od 30 do 180 s, a moguća je i primena ručne regulacije napona.

Za zaštitu elektroenergetskog sistema od havarija i drugih nepredviđenih poremećaja, u DSEE se primenjuje mera ograničenja potrošnje pomoću naponske redukcije sniženjem napona za 5 % sniženjem napona za 5 % od nazivnog napona $U_n$.

Zaštita od prenapona u 10 kV mreži se izvodi primenom odvodnika prenapona, pri čemu je mreža projektovana tako da je zadovoljen standardan stepen izolacije LI 75 AC 28 (12 Si 28/75).

### 4.5.1.3. Dispozicija razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“

Kao što je već rečeno, izgradnja razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se planira na katastarskoj parceli 2263 K.O. Zvonce, opština Babušnica. Saglasno priloženoj sutuaciji priloženoj na crtežu E – 01, buduća zgrada razvodnog postrojenja RP 10 kV se nalazi sa severozapadne strane pristupnog puta za MHE „Zvonce“, na rastojanju od približno 3,5 m od uzvodnog zida buduće mašinske zgrade MHE „Zvonce“, na kome se nalazi pomoćni objekat za smeštaj blok transformatora 0,4 kV/10 kV, 1000 kVA za plasman proizvedene električne energije MHE „Zvonce“. Rastojanje od najbliže tačke pomoćnog objekta za smeštaj blok transformatora 0,4 kV/10 kV, 1000 kVA do naspramnog zida zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ je 1,02 m, u pravcu severoistok.

Razvodno postrojenje se planira u severoistočnom delu parcele 2263 KO Zvonce, na kojoj se nalazi i mašinska zgrada Male hidroelektrane Zvonce. Parcela je pravougaonog oblika. Objekat razvodnog postrojenja (RP) je udaljen od objekta mašinske zgrade MHE Zvonce 4,60m i dimenzija je 7,3×3,9 m.

Objekat je udaljen 1,00m od granice parcele prema severu (k.p.br. 2265 KO Zvonce), 1,87 - 2,89m od granice parcele prema istoku (k.p. br. 2264 KO Zvonce) i 3,05 - 4,72m od granice parcele prema zapadu (k.p.br. 3160 - vodno zemljište).

Takođe, na zidu zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se nalazi kablovski šaht za rasplet kablova koji dalje odgovarajućim trasama idu prema TS 35/10 kV/kV “Zvonce”, MHE „Zvonce“, MHE „Rakita“ i MHE „Zvonačka Banja“.

### 4.5.1.4. Zgrada razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“

Smeštaj opreme razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se predviđa u zidanom objektu dužine 7,30 m × 3,90 m.

Osnovni tehnički podaci o objektu:

- temeljna ploča i serklaži se izvode od armiranog betona;
- zidovi se izvode od betona ili zidanjem betonskim blokovima;
- krovna konstrukcija od čeličnih IPE profila na kosoj AB ploči;
- pokrivanje krova pokrivačem od plastificiranog lima;
- ulazna vrata širine 120 i visine 275 cm.
- dva otvora za ventilaciju dimenzija 100/80 cm, sa rešetkama.

Objekat je dimenzionisan u skladu sa potrebama za smeštaj opreme razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Ulazna vrata se nalaze sa jugoistične strane objekta.

Sa severozapadne strane objekta se armirano - betonski revizioni šaht, unutrašnjih dimenzija 1,6 × 1,6 m u kome dolazi do skretanja voda u različitim pravcima odgovarajućim trasama idu prema TS 35/10 kV/kV “Zvonce”, MHE „Zvonce“, MHE „Rakita“ i MHE „Zvonačka Banja“.

Zgrada razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ se nalazi u ograđenom prostoru, sa dimenzijama ograde saglasno crtežu E -01 i detaljima datim u građevinskom delu projekta.

### 4.5.1.5. Elektromontažni deo projekta

Projektom se predviđa opremanje objekata razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ sledećom opremom:

– Prefabrikovano razvodno postrojenje 10 kV u vazdušnoj tehnici koje je sastavljeno od pojedinačnih modularnih polja i sastoji od tri merno – vodne ćelije, jedne vodne ćelije i jedne ćelije kućnog transformatora, po sledećem rasporedu:

  - K01 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Zvonce”;
  - K02 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Rakita”;
  - K03 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Zvonačka Banja”;
  - K04 – dovodna ćelija sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce”;
  - K05 –ćelija transformatora sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Postrojenje 10 kV se sastoji iz slobodno stojećih limenih, fabrički izrađenih tipskih ćelija, vazdušno izolovanih, za unutrašnju montažu. Ćelije su kompletno opremljene, fabrički testirane i isporučene od strane proizvođača. Svi aparati u postrojenju 10 kV su za unutrašnju montažu izolacionog nivoa Si12.

Sve ćelije su slobodnostojeće, izvlačive, imaju pristup sa prednje i sa zadnje strane, smeštene u jednom redu sa manipulativnim prostorom.

Svaka ćelija sadrži četiri odeljka:

– sabirnički za smeštaj sabirnica i nepokretnih kontakata za energetsku vezu sa pokretnim delom ćelije;
– izvlačivi prekidački deo opremljen prekidačem i pokretnim kontaktima za energetsku vezu sa nepokretnim kontaktima u sabirničkom i kablovskom delu;
– kablovski deo za smeštaj strujnih mernih transformatora, naponskih mernih transformatora, zemljospojnika, kablovske glave i nepokretnih kontakata za energetsku vezu sa pokretnim delom ćelije;
– niskonaponski orman sa vratima za smeštaj sekundarne opreme.

Postrojenje je sa jednim sistemom sabirnica od pljosnatog bakra za nominalnu struju 630 A, podužno sekcionisanim preko spojne ćelije.

Ćelije su fabričke izrade, bravarski i električarski potpuno završene, sa ugrađenim sabirnicama, prekidačem, zemljospojnicima, strujnim i naponskim transformatorima, potpornim i provodnim izolatorima, rednim stezaljkama i ostalom opremom i predviđene za smeštaj zaštitno – upravljačkog uređaja.

Oprema u postrojenju 10 kV je karakteristika kao prema jednopolnoj šemi na crtežu E - 02. Izbor opreme je izvršen prema TP – 12a EPS – Direkcija za distribuciju.
U postrojenju 10 kV su predviđeni izvlačivi vakuumski prekidači sa pogonom za napon 48 V jss i jednim kalemom za isključenje i jednim kalemom za uključenje za napon 48 V jss. Rastavni kontakti izvlačivog prekidača zamenjuju ulogu rastavljača.

Izvlačivi deo sa prekidačem može zauzeti tri položaja: radni, test, izvučeni. Kretanje kolica iz radnog u test položaj i obrnuto vrši se ručicom sa prednje strane. Komandovanje zemljospojnikom je ručno, ručicom sa prednje strane ćelije. Uključenje uzemljivača je uslovljeno sa položajem kolica prekidača, tako da je manipulacija moguća samo kada su kolica prekidača u test ili izvučenom položaju.

Strujni i naponski transformatori su za unutrašnju montažu, odnosa transformacije, snage i klase tačnosti prema TP – 12a EPS – Direkcije za distribuciju.

Postrojenje mora biti opremljeno za daljinski nadzor i komunikaciju, ormanima mernih mesta i niskonaponskim razvodom za napajanje sistema daljinskog nadzora i upravljanja, ćelija merno razvodnog postrojenja i osvetljenja objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Mora se predvideti osvetljenje objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Koncepcija razvodnog postrojenja može biti izmenjena u zavisnosti od tipa opreme koja sa ugrađuje, što mora biti odobreno od strane ODS.

Naznačeni napon razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ je 10 kV.

### .1. Podaci za izbor elektro opreme

Celokupna oprema mora biti dimenzionsana prema troponoj snazi kratkog spoja od 250 MVA (14,5 kA) na sabirnicama 10 kV.

Neutralna tačka mreže 10 kV napona je izolavana. Vrednost struje jednofaznog zemljospoja u uzemljenim mrežama 10 kV napona je ograničena na vrednost 300 A.

### .2. Podaci za izbor razvodnog postrojenja 10 kV

Predviđa se ugradnja srednjenaponskog vazduhom izolovanog razvodnog postrojenja 10 kV od prefabrikovanih zasebnih polja koja se međusobno spajaju u razvodno postrojenje sledećih karakteristika:

- Broj i tip polja: tri merno – vodne ćelije, jedne vodne ćelije i jedne ćelije kućnog transformatora, ukupno pet ćelija;
- Podnosiva struja kratkog spoja (1 s) najmanje 16 kA;
- Broj mehaničkih operacija (uključenje/isključenje) bez održavanja – najmanje 5000;
- Broj operacija (uključenje/isključenje) pod opterećenjem bez održavanja – najmanje 100;

- Naznačeni napon 12 kV;
- Naznačeni stepen izolacije Si 12;
- Naznačeni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvencije 75 kV;
- Naznačeni podnosivi atmosferski udarni napon 75 kV, 1,2/50 μs;
- Naznačena struja sabirnica 630 A;
- Naznačena struja dovodno – odvodnog polja 630 A.

Dimenzije pojedinačnih ćelija su: 800 mm (širina) × 1340 mm (dubina) × 2200 mm (visina). Ukupne dimenzije postrojenja su : 4080 mm (širina) × 1340 mm (dubina) × 2250 mm (dubina).

Boja ćelija 10kV je RAL 7035. Nivo mehaničke zaštite unutar odeljaka je IP 21.

Dovodno – merne 10 kV ćelije (+K01, +K02, +K03) opremljene su tropolnim izvlačivim vakuumskim prekidačima za 630 A, sa elektromotornim pogonom za navijanje opruge 48 V jss, okidačem za uključenje i okidačem za isključenje 48 V jss, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm, indikatorom prisustva napona, tri strujna merna transformatora 50/5/5 A/A/A sa mernim jezgrima klase tačnosti 0,5, prekostrujnog broja Fs = 5, snage 15 VA, zaštitnim jezgrom klase 5P10, snage 30 VA, jednopolno izolovanim naponskim mernim transformatoroma $\frac{10}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV mernog namotaja sprege u zvezdu, klase tačnosti 0,5/3P, snage 30 VA, zaštitnog namotaja sprege u trougao, klase 6P, snage 25 VA i kablovskim završnicama za kabl XHE – 49A 3×(1×70 mm$^2$). Ćelije su takođe opremljene pomoćnim kontaktima na prekidaču, grejačem 100 W, okidačkom jedinicom, niskonaponskim odeljkom, mikroprocesorskim zaštitnim uređajem, jednim kablovskim obuhvatnim strujnim mernim transformatorom za sve tri faze 50/1 A/A, 5P10, mernom opremom za registrovanje predate i preuzete električne energije iz objekata MHE „Zvonce“, „Rakita“ i „Zvonačka Banja“ respektivno, i svom opremom potrebnom za sistem daljinskog upravljanja.

Dovodna ćelija 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce” (+K04); opremljena je tropolnim izvlačivim vakuumskim prekidačema za 630 A, sa elektromotornim pogonom za navijanje opruge 48 V jss, okidačem za uključenje i okidačem za isključenje 48 V jss, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm, indikatorom prisustva napona, tri strujna merna transformatora 100/5/5 A/A/A/A sa mernim jezgrom klase tačnosti 0,5, prekostrujnog broja Fs = 5, snage 15 VA, zaštitnim jezgrom klase 5P10, snage 30 VA, jednopolno izolovanim naponskim mernim transformatorima $\frac{10}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV mernog namotaja sprege u zvezdu, klase tačnosti 0,5/3P, snage 120 VA, zaštitnog namotaja sprege u trougao, klase 6P, snage 120 VA i kablovskim završnicama za kabl XHE 49A 4×(1×150) mm$^2$. Ćelije su takođe opremljene pomoćnim kontaktima na prekidaču, grejačem 100 W, okidačkom jedinicom, niskonaponskim odeljkom, mikroprocesorskim zaštitnim uređajem, jednim kablovskim obuhvatnim strujnim mernim transformatorom za sve tri faze 100/1 A/A, 5P10, i svom opremom potrebnom za sistem daljinskog upravljanja.

Ćelija sopstvene potrošnje (+ K05) je opremljena sa rastavnom sklopkom sa osiguračem 10 A i nožem za uzemljenje, pomoćnim kontaktima na rastavljaču, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm i grejačem 100 W.

Ugradnja po tri naponska merna transformatora minimalne naznačene pojedinačne snage 120 VA (ukupno 3×120 VA) i prenosnog odnosa $\frac{10}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV u dovodno – odvodno polje +K04 služi za napajanje sopstvene potrošnje 10 kV razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, sistema za daljinsko upravljanje i telekomunikacionog sistema.

## .3. Oprema razvodnog postrojenja 10 kV

Opremanje razvodnog postrojenja 10 kV se predviđa standardnom uobičajenom opremom u cilju manipulacije i indikacije stanja rasklopne opreme, indikacije prisutnosti napona,blokada, zaključavanja, uvezivanja kablova i drugo.

Rasklopna oprema u ćelijama novog razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ treba da bude u skladu sa koncepcijom ODS. Rasklopni aparati treba da budu daljinski upravljivi.

Svaka merna – vodna ćelija i dovodna ćelija treba da ima mogućnost nezavisnog upravljanja za ručno i elektromotorno otvaranje / zatvaranje prekidača i mogućnost samo ručnog otvaranja / zatvaranja noževa za uzemljenje. U slučaju ručnih manipulacija električne komande (lokalne i daljinske) treba da budu blokirane (onemogućene).

Obezbeđuje se mehanička indikacija položaja uklupnog stanja prekidača i noževa za uzemljenje na svakom polju. Električno (elektromotorno) otvaranje i zatvaranje prekidača treba da se omogući lokalno (ručno) sa daljinske stanice smeštene u sopstvenom ormanu.

Ponuđena oprema mora da ispunjava IEC standarde iz ove oblasti.

Svaka merna – vodna ćelija i dovodna ćelija treba da ima opremu za detekciju prolaska struje kvara. Oprema za detekciju i indikaciju prolaska struje kvara treba da ima svetlosnu indikaciju koja se montira na spoljašnji zid razvodnog postrojenja. Informacije o detekciji kvara treba da se proslede u SCADA sistem u dispečerski centar u ODC Pirot i treba da imaju sledeće mogućnosti podešavanja:

- Prekostrujni element treba da bude podesiv tako da može reagovati na struje u opsegu (100 – 900) A;
- Zemljospojni element treba da mogući detekciju struja zemljospoja od minimalno 20 A, s tim da se struja reagovanja može podešavati u opsegu (20 – 300) A.

Oprema koja se koristi, pored detekcije prolaska struje kvara treba da omogući merenje zahtevanih veličina. Za potrebe uvođenja 10 kV kablovskih vodova u merno – vodne ćelije i dovodne ćelije se predviđaju odgovarajući izolovani kablovski završetci.

## .4. Zaštite u razvodnom postrojenju 10 kV

Predviđaju se sledeće zaštitne funkcije u ćelijama +K01, +K02, +K03, +K04:

- termička zaštita kabla (F26);
- podnaponska zaštita (F27);
- prekostrujna/kratkospojna zaštita (50/51) deluje pri preopterećenjima i bliskim kratkim spojevima;
- zemljospojna zaštita (50N/51N);
- zaštita od otkaza prekidača (F50BFP);
- prenaponska zaštita (F59);
- usmerena prekostrujna zaštita (67);
- usmerena zemljospojna zaštita (67N);
- kontrola naponskih kola (F67FL);
- kontrola isključnih krugova prekidača (F74TC);
- podfrekventna zaštita (F81L);
- nadfrekventna zaštita (F81H).

Zaštita sabirnica 10 kV se posebno ne izvodi. Kao prekostrujna i kratkospojna zaštita sabirnica 10 kV služi numerički rele u dovodnoj ćeliji 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce" 10 kV (=K + K04). Pogodnim izborom parametara ovih funkcija (proradna struja i vremenska zadrška) obezbediti selektivnost sa odgovarajućim funkcijama u numeričkim releima pojedinih izvoda.

Prenaponska i podnaponska zaštita sabirnica 10 kV će se konfigurisati u numeričkom releu ćelije =K + K04. U releu konfigurisati sledeće funkcije:

- Prenaponsku funkciju u dva stepena,
- Podnaponsku funkciju u jednom stepenu.

Ove zaštite daju samo signalizaciju, to jest, ne deluju na isključenje. Signale prorade funkcija U>, U< uvesti u I/O modul Daljinske stanice, a prikazati ih na lokalnom alarmnom panelu i Operatorskom panelu Daljinske stanice.

Zaštita srednjenaponskih priključnih vodova za pojedinačne MHE na mestu priključenja na DEES je prekostrujna i zemljospojna. Zaštita priključnog voda sa strane DSEE će biti obezbeđena u merno vodnim ćelijama +K01, + K02, +K03 MHE „Zvonce", „Rakita" i „Zvonačka Banja" respektivno. Karakteristike zaštita su:

- prekostrujna zaštita (50/51) je trofazna maksimalna strujna vremenski nezavisna zaštita, koja reaguje:

  a) sa vremenskom zaštitom najmanjeg opsega podešenja (0,2 – 3) s, pri strujnim opterećenjima koja prelaze vrednosti dozvoljenih strujnih opterećenja priključnog voda – prekostrujna zaštita (I>);
  b) trenutno pri bliskim kratkim spojevima – kratkospojna zaštita (I>>);

  Merni releji prekostrujne zaštite su za naznačenu struju 5 A i najmanji opseg podešavanja:

  a) (3 – 9) A za prekostrujnu zaštitu (I>);
  b) (20 – 50) A za kratkospojnu zaštitu (I>>).

- zemljospojna zaštita (50N/51N) je homopolarna monofazna maksimalna strujna vremenski nezavisna zaštita $I_0$>.

  Najmanji opseg podešavanja vremenske zadrške zemljospojne zaštite $I_0$> treba da bude (0,2 - 3) s.

  Merni rele zemljospojne zaštite $I_0$> je za naznačenu struju $I_n$ = 5 A, dok se opseg podešavanja bira tako da rele reaguje pri struji zemljospoja na srednjenaponskom vodu od 30 A za kablovski vod – opseg podešavanja (0,5 - 2,5) A.

  Merni rele zemljospojne zaštite $I_0$> se priključuje na obuhvatni kablovski transformator prenosnog odnosa 60/1 A/A.

## .5. Obračunsko merenje

Obračunsko merenje razmene električne energije između MHE „Zvonce", „Rakita" i „Zvonačka Banja" respektivno je izvedeno kao dvosmerno indirektno trosistemsko merenje (sa merenjem u sva četiri kvadranta)

Indirektne merne grupe za merenje električne energije su trofazne, trosistemske (četvorožično priključenje), višefunkcijske, elektronske (statičke). Merne grupe trebaju biti u skladu sa "Funkcionalnim zahtevima i tehničkim specifikacijama AMI/MDM sistema", uključujući sve obavezne dopunske funkcije koje se odnose na brojila za priključenje objekata za proizvodnju električne energije, a koje su definisane pomenutim dokumentom.
Nivo zaštite za brojilo može biti najmanje IP 51. Merne grupe moraju biti opremljene GPRS modemom u skladu sa specifikacijama definisanim pomenutim dokumentom. Merne grupe moraju imati funkciju čuvanja obračunskih podataka u period ne kraćem od dvanaest obračunskih perioda.

Merne transformatore povezati tako da se za smer energije od elektrana prema DSEE koriste sledeći registri po OBIS kodu u multifunkcionalnom brojilu:

- 2.8 × (Aktivna energija),
- 4.8 × (Reaktivna energija),
- 2.6 × (Profil snage).

Merna grupa za merenje električne energuhe omogućava registrovanje profila opterećenja u intervalima od petnaest minuta za aktivnu i reaktivnu petnaestominutnu srednju snagu.

Merna oprema još obuhvata merne transformatore koji služa za napajanje merenja i zaštite u skladu sa standardima IEC 60044 – 1 I IEC 60044 - 2. Karakteristike mernih transformatora su date u Tačci 2 ovog Poglavlja.

Merni uređaji za obračunsko merenje primopredaje električne energije između kupca i distributivnog elektroenergetskog sistema se smeštaju u ormane mernih mesta koji se montiraju na zid i povezuju sa strujnim i naponskim mernim transformatorima za merenje u dovodno – mernim 10 kV ćelijama (+K01, +K02, +K03) razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce", na mestu priključenja elektrana MHE „Zvonce", „Rakita" i „Zvonačka Banja" respektivno.

Merna oprema treba da zadovolji i odredbe dokumenta "Tehnički uslovi TU – EKS - 01: Tehnički uslovi za izvođenje obračunskog mernog mesta (Izdanje 3 iz novembra 2008. godine).

## .6. Napajanje sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja 10 kV RP „Zvonce"

Napajanje sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce", sistema daljinskog upravljanja, telekomunikacija i osvetljenja predvideti sa naponskih mernih transformatora najmanje pojedinačne snage 120 VA (ukupno 3 × 120 VA) i prenosnog odnosa $\frac{10}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV , koji se na primarnoj strani povezuju na sabirnički deo razvodnog postrojenja 10 kV a postavljaju u jednom dovodno – odvodnom polju ispred mernog polja u jednoj od sekcija.

Napajanje navedene potrošnje, kao i osvetljenje građevinskog objekta obezbediti sa naponskih mernih transformatora preko nezavisnog uređaja za napajanje daljinske stanice (sistema besprekidnog napajanja).

### .7. Osvetljenje

Predviđa se osvetljenje unutrašnjosti prostorije u koju se smešta razvodno postrojenje RP 10 kV „Zvonce“. Napajanje instalacije osvetljenja se obezbeđuje sa naponskih mernih transformatora preko nezavisnog uređaja za napajanje daljinske stanice (sistema besprekidnog napajanja). Predviđa se osvetljenje sa što manjom potrošnjom električne energije (LED rasveta).

### .8. Kablovska kanalizacija

Vođenje kablova u razvodnom postrojenju RP 10 kV predviđeno je kablovskim kanalom koji spaja ćelije razvodnog postrojenja 10 kV, daljinske stanice i ormana sopstvene potrošnje sa armirano - betonskim revizionim šahtom i koji ide celom dužinom objekta.

### .9. Uzemljenje

U zgradi razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“je predviđen temeljni uzemljivač izrađen od čelične pocinkovane trake FeZn 25×4 $mm^2$, koja je postavljena nasatice u donjoj zoni temeljnih greda i koja je na nekoliko mesta zavarena za armaturu temeljnih greda. Kao spoljašnji uzemljivač koristi se bakarno uže preseka 50 $mm^2$ položeno oko zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ na 1 m udaljenosti u vidu prstena.

Unutrašnje uzemljenje izvesti bakarnim užetom preseka 50 $mm^2$. Unutrašnje uzemljenje povezano je na više mesta sa temeljnim uzemljivačem zgrade.

Prvu i poslednju ćeliju 10 kV u nizu potrebno je povezati na unutrašnji uzemljivač od bakarnog užeta preseka 50 $mm^2$. Sve susedne ćelije treba da budu povezane pletenicom za izjednačenje potencijala, ukoliko to nije urađeno fabrički potrebno je izvesti na licu mesta.

U razvodnom postrojenju RP 10 kV “Zvonce”, kao i u celom objektu razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, je potrebno obezbediti zaštitu od napona koraka i dodira i zaštitu od električnog udara u skladu sa važećim propisima i standardima.

U razvodnom postrojenju RP 10 kV “Zvonce”, kao i u celom objektu razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“, je potrebno obezbediti zaštitu od prenapona i atmosferskog pražnjenja u skladu sa važećim propisima i standardima.

### .10. Posebni zahtevi

Rešenje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ treba da bude kompletno opremljeno za uključivanje u sistem daljinskog upravljanja. Predviđa se oprema koja je raspoloživa na tržištu.

## 4.5.1.6. SISTEM DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA RAZVODNIM POSTROJENJEM 10 kV RP „ZVONCE“

Ovim delom Sveske 4 Idejnog projekta se daje tehničko rešenje opremanja, ugradnje i povezivanja opreme za sistem daljinskog nadzora i upravljanja sa razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ u konfiguraciji ćelija:

- K01 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Zvonce”;
- K02 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Rakita”;

- K03 – merno - vodna ćelija za priključenje MHE “Zvonačka Banja”;
- K04 – dovodna ćelija sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce”;
- K05 –ćelija transformatora sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“.

Opremu za sistem daljinskog nadzora i upravljanja čine:

– Podsistem za lokalnu obradu podataka;
– Telekomunikacioni (TK) podsistem i
– Podsistem za napajanje.

### .1. Podsistem za lokalnu obradu podataka

Daljinska stanica (RTU) treba da obezbedi:

- Prosleđivanje komandnih zahteva;
- Akviziciju digitalnih signala iz postrojenja;
- Akviziciju vrednosti merenih električnih i neelektričnih veličina;
- Hronologiju događaja sa vremenskom oznakom;
- Internu memoriju na principu kružnog bafera za pamćenje hronologije događaja i akviziranih vrednosti merenih veličina u slučaju prekida komunikacije sa centrom upravljanja i mogućnošću transfera podataka nakon uspostavljanja komunikacije;
- Podršku lokalnoj automatici;
- Izbor režima upravljanja lokalno/daljinski
- Sinhronizaciju na izvor tačnog vremena (putem GPS prijemnika);
- autodijagnostiku
- komunikaciju sa nadležnim dispečerskim centrom (ODC Pirot) preko optičke veze;
- podršku standardnih protokola:
  - za lokalnu komunikaciju – standarne serijske i mrežne protokole;
  - za prenos telemetrijskih podataka u ODC Pirot po principu *master – slave* – IEC 60870 – 5 – 101 (104).

Najmanji zahtevi koje mora da ispuni RTU su sledeći:

- ulazni – izlazni kapacitet RTU treba da zadovolji tipsku specifikaciju signala, uvećanu za rezervu od 10 %;
- da poseduje komunikacione priključke za servisiranje, konfuguraciju i parametrizaciju:
  - serijski RS 232/ RS 485;
  - Ethernet 10/100 Mbit,
- Da poseduje priključke za komunikaciju sa centrom upravljanja po osnovnom i rezervnom prenosnom putu.
- Da je univerzalne izvedbe, pogodne za industrijska kućišta, sa otpornošću na vibracije prema IEC 60068 – 2 – 6;
- Da je zadovoljena otprnost na uticaj elektromagnetnih smetnji prema IEC 61000-4;
- Da zadovoljava temperaturni opseg rada od -25°C do +60°C (IEC 60068 – 2 – 3).

Na upravljačkom panelu, montiranom na ormanu RTU, treba obezbediti sledeće prikaze i funkcije lokalnog upravljanja:

- Prikaz jednopolne šeme postrojenja sa jasnom indikacijom svih statusa rasklopne opreme;
- Otvoranje/zatvaranje rastavne sklopke (električna komanda);
- Blokadu rada lokalne automatike;
- Prikaz alarmnih signala:

  - Prolazak struje kvara;
  - Gubitak izvora napajanja (230 V, 50 Hz);
  - Gubitak jednosmernog izvora napajanja;
  - Nizak nivo baterije ili kvar baterije ili kvar punjača baterije.

- Pregled definisanih merenih veličina.

### .2. TK podsistem

U svrhu razmene podataka sa centrom upravljanja (ODC Pirot), omogućavanja daljinskog nadzora i komunikacije, kao i komunikacije sa daljinskom stanicom na mestu priključenja elektrana na DSEE, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce”, TK podsistem treba da obezbedi prenos podataka putem optičke veze kada se za to stvore uslovi, polaganjem fiberoptičkog kabla sa minimalno 16 monomodnih vlakana od razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ do mesta priključenja elektrana na DSEE, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce”.

TK podsistem nije predmet ovog Idejnog projekta. Za njega će se u narednim fazama projektovanja uraditi poseban projekat.

## 3. Podsistem za napajanje

### .3.1. Glavno napajanje

Glavno napajanje predstavljaju naponski merni transformatori smešteni u +K04 – dovodnoj ćelija sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce”.

Uređaji sa strane glavnog napajanja treba da imaju ugrađenu efikasnu prenaponsku zaštitu (IEC 62040 -1) i linijske osigurače koji će ih zaštititi od ulaznih prenapona.

### .3.2. Besprekidno napajanje

Besprekidno napajanje treba da obezbedi sigurno napajanje za sve uređaje koji to zahtevaju zbog autonomije svoga rada i sastoji se od:

- Ispravljača – punjača i
- Stacionarne, hermetički zatvorene akumulatorske baterije 48 V, JSS.

U toku normalnog rada, ispravljač – punjač istovremeno obezbeđuje napajanje za potrošače jednosmerne struje (pogon rasklopnih uređaja, daljinsku stanicu, telekomunikacionu opremu, aktivnu mrežnu opremu, osvetljenje objekta azvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“) i puni, odnosno dopunjava akumulatorsku bateriju. Pri nestanku glavnog napajanja, akumulatorska baterija preuzima ulogu izvora bez posledica u napajanju potrošača.

Kapacitet akumulatorske baterije određuje se prema snazi priključenih potrošača, tako da se obezbedi autonomija rada celog sistema od najmanje četiri sata, uvažavajući, pre svega, opterećenje pogona rasklopnih uređaja za najmanje šest uključenja / isključenja rastavnih sklopki.

Akumulatorska baterija se isporučuje u izvedbi koja ne zahteva njeno održavanje u toku životnog veka (najmanje četiri godine).

Pored toga, predviđa se:

- temperaturno kompenzovano punjenje baterije, čime se obezbeđuje optimalno punjenje i produžava životni vek baterije,
- zaštitu od potpunog pražnjenja baterija,
- lokalni i daljinski uvid u stanje baterije,
- periodično programabilno automatsko samotestiranje baterije.

Integrisana oprema za napajanje mora imati predviđen postupak isključenja radi zaštite elektronika u periodu ekstremnih temperatura.

Uređaj za besprekidno napajanje treba da obezbedi sigurno i pouzdano napajanje vodeći računa o tome da je glavno napajanje ostvareno preko naponskih mernih transformatora, odnosno vodeći računa o naponima koji se mogu javiti na sekundarima naponskih transformatora u slučaju kvarova (zemljospojeva) u distributivnoj mreži.

## 4. Smeštaj opreme za sistem daljinskog upravljanja i nadzora

Oprema za sistem daljinskog upravljanja i nadzora, zajedno sa pratećom opremom, smešta se u dva ormana (orman daljinske stanice i orman sopstvene potrošnje).

Orman daljinske stanice sadrži:

- podsistem za lokalnu obradu podataka,
- aktivnu mrežnu i komunikacionu opremu,
- ostalu prateću opremu i pribor neophodnu za kompletnost i funkcionalnost sistema (osigurači, kablovi, adapter, ventilator…).

Orman sostvene potrošnje sadrži podsistem za napajanje.

Ormani sa prednje strane imaju vrata koja se zaključavaju i koja u svom donjem delu poseduju ventilacioni otvor zaštićen od ulaska insekata i glodara u unutrašnjost ormana.

U razvodnom postrojenju 10 kV „Zvonce“ se obezbeđuje prostor za smeštaj ormana daljinske stanice i ormana sopstvene potrošnje, svakog najmanjih dimenzija 600×600×1900 mm (*Š*×*D*×*V*). Dimenzije ormana se biraju tako da sva ugrađena oprema, reglete i kanalice budu pregledni, pristupačni i da u ormanu ostane 20 % slobodnog prostora. Ispred postavljenog ormana treba obezbediti slobodan prostor od najmanje 1000 m.

Žičane veze, unutar ormana, postavljaju se u plastične kanalice, a oprema na način kojm se obezbeđuje jednostavan pristup za njeno održavanje i ispitivanja.

Sve kablovske veze između ormana i energetskog dela postrojenja treba zaštititi od mehaničkih oštećenja i glodara.

Predviđa se oprema koja je raspoloživa na tržištu a zadovoljava funkcionalne zahteve.

### 4.5.1.7. TELEKOMUNIKACIONI SISTEM PRENOSA ZA POVEZIVANJE RAZVODNOG POSTROJENJA 10 kV RP „ZVONCE“ ZA POTREBE DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA

Predviđa se postavljanje i povezivanje monomodnih optičkih kablova na relaciji razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ - TS 35/10 kV/kV “Zvonce”.

Telekomunikacioni sistem prenosa za povezivanje razvodnog postrojenja RP 10 kV „Zvonce“ sa TS 35/10 kV/kV “Zvonce”za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja nije predmet ovog Idejnog projekta. Za njega će se u narednim fazama projektovanja uraditi poseban projekat.




Odgovorni projektant

mr Ivica Milovanović, dipl.el.inž.
licenca broj 350 G176 08

## 4.5.2. SPISAK PRIMENJENIH PROPISA I STANDARDA

Ovaj projekat se radi se u skladu sa sledećim propisima:

- Zakon o planiranju i izgradnji;
- Zakon o standardizaciji;
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu;
- Zakon o zaštiti od požara;
- Zakon o vanrednim situacijama;
- Zakon o vodama;
- Pravilnik o tehničkim normativima za električna postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV,
- IEEE NESC: 2002 National Electrical Safety Code®;
- Tehnička preporuka broj 16, Osnovni tehnički zahtevi za priključenje malih elektrana na mrežu elektrodistribucije.




Odgovorni projektant

# 4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

## Sadržaj poglavlja

### 4.6.1. Tehnički proračuni

4.6.1.1. Provera strujnog opterećenja u RP 10 kV „Zvonce
4.6.1.2. Parametri koji određuju tehničko rešenje priključka elektrana
4.6.1.3. Bilans snaga i strujnog opterećenja
4.6.1.4 Parametri kratkog spoja u razvodnom postrojenju RP 10 kV „Zvonce“
4.6.1.5. Sabirnice u postrojenju 10 kV
4.6.1.6. Izbor i provera srednjenaponske opreme u postrojenju 10 kV

### 4.6.2. Predmer i predračun

4.6.2.1. Opšte
4.6.2.2. Predmer i predračun

## 4.6.1. TEHNIČKI PRORAČUNI

### 4.6.1.1. Provera strujnog opterećenja u RP 10 kV „Zvonce

Predmetna provera je provera odabranog tehničkog rešenja priključka mHE na vodotoku Rakitske reke na distributivnu mrežu ODS preko transformatorske stanice 35/10 kV „Zvonačka Banja“, u perspektivi 2,5 MVA.

Pri analizi mogućeg rešenja priključka uvažavaju se:

- Postojeće stanje distributivne mreže ODS;
- Udaljenost malih elektrana od distributivne mreže;
- Parametri priključnih vodova;
- Priključne snage malih elektrana.

Potrebno je naglasiti da provera predviđenog načina priključka ima presudan značaj za prihvatanje odabranog tehničkog rešenja priključka mHE na vodotoku Rakitske reke na distributivnu mrežu, pošto se pravilnim izborom ovog rešenja obezbeđuje pouzdan način priključenja predmetnih mHE, i sa stanovišta Investitora i sa stanovišta Operatera distributivne mreže. Njime se obuhvataju instalisane snage predmetnih mHE i stanje postojeće distributivne potrošnje na tom području.

Priključenje predmetnih mHE mora biti takvo da obezbedi nesmetano napajanje svih potrošača distributivne mreže prema postojećem stanju

Za Operatora distributivnog sistema tehničko rešenje priključenja je prihvatljivo ako ispunjava sledeće uslove:

a) Priključenjem elektrana nije narušena stabilnost pogona i raspoloživost mreže,
b) Parametri i okolnosti u mreži su unutar dopuštenih granica,
c) Tehničko rešenje je usklađeno sa planovima razvoja mreže;
d) Njime su minimizirani negativni učinci priključenja elektrane na distributivnu mrežu, odnosno priključenjem elektrane se ne umanjuju stečena prava ostalim korisinicima mreže.

Za korisnika je tehničko rešenje priključka prihvatljivo, kada su ukupni troškovi priključenja minimalni uz maksimalnu raspoloživost mreže, kojom mu je omogućena neometana i neprekinuta isporuka električne energije u mrežu za određenu priključnu snagu.

### 4.6.1.2. Parametri koji određuju tehničko rešenje priključka elektrana

Tehničko rešenje priključka elektrane na distributivnu mrežu obuhvata tehničko rešenje priključka i tehničko rešenje stvaranja uslova u mreži.

Tehničko rešenje priključka elektrane znači da elektrane ispunjavaju uslove primerenog paralelnog rada sa mrežom (kvalitet električne energije, proizvodnja reaktivne energije, u dozvoljenim granicama cos $\varphi$, zaštita i tako dalje).

Tehničko rešenje priključka elektrana zavisi od:

- Priključne snage elektrane,
- Lokacija elektrana,
- Vrsta elektrana
- Broja obračunskih mernih mesta na lokaciji.

Najveći uticaj na tehničko rešenje priključka imaju priključna snaga elektrana i njihova lokacija.

Drugi važan činilac je postojeća elektroenergetska mreža sa svojim parametrima, na koju se mala elektrana može priključiti. Parametri, koji utiču na tehničko rešenje priključka elektrane, su:

- Konfiguracija mreže u blizini elektrane,
- Raspored i priključna snaga postojećih elektrana u lokalnoj mreži,
- Udaljenost mreže od planirane lokacije elektrane,
- Opterećenje mreže,
- Rezerve u napojnoj TS sa automatskom naponskom regulacijom (kruta mreža),
- Plan razvoja mreže i
- Priključci u realizaciji.

Upoređenjem opterećenja u postojećoj mreži sa priključnom snagom elektrane utvrđuje se relativni značaj elektrane u lokalnoj mreži, i određuje njen uticaj na mrežu.

Predviđa se rekonstrukcija postojeće TS 35/10 kV/kV „Zvonačka Banja“. Ova pretpostavka se usvaja kao polazna za ovaj proračun, odnosno proveru.

Opseg proračuna će u ovoj preliminiranoj analizi obuhvatiti proveru strujnog opterećenja za priključenu najveću proizvodnju elektrana.

### 4.6.1.3. Bilans snaga i strujnog opterećenja

Pregled opterećenja i ulazni podaci

Na rekonstruisanu TS 35/10 kV/kV/kV „Zvonačka Banja“ se priključuje preko kablovske deonice 10 kV MHE „Zvonce“ – TS 35/10 kV „Zvonačka Banja“ sledeće:

- Proizvodni kapaciteti malih elektrana na vodotoku Rakitska reka;
- Postojeća distributivna potrošnja.

Proizvodni kapaciteti se sastoje od sledećih malih elektrana:

- MHE „Rakita“, instalisane snage $S_{ng}$ = 400 kVA;
- MHE „Zvonačka Banja“, instalisane snage $S_{ng}$ = 450 kVA;
- MHE „Zvonce“, instalisane snage $S_{ng}$ = 710 kVA;

Napomena: date snage elektrana su na osnovu preliminarne procene. U Tabeli 4.6.1.3 je dat tabelarni proračun za ukupnu radnu struju svih MHE na naponskom nivou 10 kV.

| Red. broj | NAZIV ELEKTRANE | Napon | Aktivna instalisana snaga | Stepen iskorišćenja generatora | Faktor snage | Aktivna električna snaga ($P_i \times \eta$) | Prividna električna snaga ($P/\cos\varphi$) | Nazivna snaga generatora (tablična vrednost) | Nazivna radna struja generatora $\left(\frac{S_n}{U_n \times \sqrt{3}}\right)$ | Transformisana struja na 10 kV stranu $\left(\frac{\eta_{TR} \times I_n}{n}\right)^*$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $U$ | $P_i$ | $\eta$ | $\cos\varphi$ | $P$ | $S_j$ | $S_n$ | $I_n$ | $I_{n10kV}$ |
| | | (kV) | (kW) | - | - | (kW) | (kVA) | (kVA) | (A) | (A) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | MHE „Rakita“ | 0,4 | 320 | 0,94 | 0,8 | 300,8 | 376 | 400 | 577,35 | 23,09 |
| 2 | MHE „Zvonačka Banja“ | 0,4 | 360 | 0,94 | 0,8 | 338,4 | 423 | 450 | 649,52 | 25,98 |
| 3 | MHE „Zvonce“ | 0,4 | 594 | 0,94 | 0,8 | 558,4 | 698 | 710 | 1024,80 | 40,99 |
| **UKUPNO SVE MHE** | | **0,4** | **1274** | **0,94** | **0,8** | **1197,56** | **1496,95** | | | **90,06** |

**Tabela 4.6.1.3: Spisak i bilans snage predmetnih MHE**

Za kritičan slučaj će se kao merodavna radna struja uzeti dobijena radna struja sa maksimalnom proizvodnjom prethodno razmatranih MHE. Stoga se može smatrati da će ovaj proračun biti na strani sigurnosti.

Proračunava se strujno opterećenje za priključenje mHE na novu rekonstruisanu mrežu preko rekonstruisane TS 35/10 kV „Zvonačka Banja“ na 10 kV strani.

Očekivana radna struja u razvodnom postrojenju RP 10 kV „Zvonce“ bi bila, shodno Tabeli 4.6.1.3:

$I_{n10kV}$=90,06A

### 4.6.1.4 Parametri kratkog spoja u razvodnom postrojenju RP 10 kV „Zvonce“

Trofazna simetrična struja (snaga) kratkog spoja na sabirnicama 10 kV se usvaja prema tehničkim preporukama EPS - Direkcija za distribuciju električne energije, TP - 12a. Za mreže 10 kV trofazna simetrična struja i snaga kratkog spoja iznose:

$S_k$`= 250 MVA
$I_k$``= 14,5 kA

Udarna struja kratkog spoja iznosi:

$$I_u = k \cdot I_k'' \cdot \sqrt{2},$$

gde je *k* udarni koeficijent koji obuhvata udeo jednosmerne komponente struje kratkog spoja, a zavisi od odnosa *R*/*X* koji se nalazi određivanjem ekvivalentne impedanse kratkog spoja. Usvaja seo najčešći odnos $R/X \approx 0.07$, pa iz dijagrama (Končar, Dotlić- 3.11, Požar) se nalazi da je *k* = 1,8 , pa je:

$I_u$ = 1,8 · 1,41 · 14,5 = 36,801 kA

– Termički ekvivalentna struja kratkog spoja za vremenski zavisne efekte grejanja jednosmerne i naizmenične komponente struje kratkog spoja izražava se kao:

$$I_{th} = I_k'' \cdot \sqrt{m+n},$$

gde je:

*m* - faktor koji uzima u obzir uticaj jednosmerne komponente struje i zavisi od vremena isključenja $T_k$,
*n* - faktor koji uzima u obzir uticaj udarne komponente naizmenične struje i zavisi od odnosa $I_k''/ I_k$ (početne struje kratkog spoja i trajne struje kratkog spoja) i od vremena isključenja $T_k$.
Faktori *m* i *n* se određuju sa dijagrama (SRPS IEC 60865 - 1). Usvajaju se vrednosti $m \approx 0$ i $n \approx 1$.

$$I_{th} = I_k'' \cdot \sqrt{m+n} = 14{,}5 \cdot \sqrt{0+1} = 14{,}5 \text{ kA}$$

– Simetrična struja prekidanja kratkog spoja je:

$$I_i = \mu \cdot I_k''$$

gde je :

$\mu$ - faktor koji daje odnos efektivne vrednosti početne struje kratkog spoja i simetrične struje prekidanja kratkog spoja. Može se odrediti iz dijagrama (Dotlić, 3.13). Za kratke spojeve daleko od generatora može se uzeti da je $\mu$ = 1, pa je:

$I_i = I_k'' = 14{,}5$ kA.

### 4.6.1.5. Sabirnice u postrojenju 10 kV

#### .1. Provera sabirnica 10 kV pri radnoj struji

S obzirom na izračunatu struju pri maksimalnoj snazi transformatora i na proračun mehaničkog naprezanja provodnika za sabirnice 10 kV u razvodnom postrojenju usvaja se pljosnati bakarni provodnik Cu 50×5 mm čije trajno opterećenje iznosi:

- za obojeni provodnik: 697 A;
- za neobojeni provodnik: 583 A.

Očekivana radna struja u razvodnom postrojenju RP 10 kV „Zvonce“ bi bila, shodno Tabeli 4.6.1.3:

$I_{n10\ kV} = 90{,}6$ A,

Šinska sabirnička veza ima dovoljnu izdržljivost pri radnom opterećenju.

#### .2. Provera termičkog naprezanja sabirnica 10 kV pri kratkom spoju

Prema standardu SRPS IEC 60865-1 za temperaturu provodnika na početku kratkog spoja od $\Theta_b$ = 65°C i na kraju kratkog spoja $\Theta_e$ =200°C nazivna gustina kratkotrajne struje ($S_{thr}$) za 1 s iznosi: $S_{thr}$ = 135 A/mm².

Termička ekvivalentna kratkotrajna struja iznosi:

$I_{th} = 14{,}5$ kA,

pa je za poprečni presek $A$ = 250 mm²:

$$S_{th} = \frac{I_{th}}{A} = \frac{14{,}5 \cdot 10^3}{250} = 58\ \text{A/mm}^2$$

Šinska sabirnička veza ima dovoljnu termičku izdržljivost pošto je: $S_{th} < S_{thr}$.

### 4.6.1.6.Izbor i provera srednjenaponske opreme u postrojenju 10 kV

a) Prekidači

Prekidači u trafo, spojnim i izvodnim ćelijama, tropolni vakuumski:

- nominalni napon ..... 12 kV
- nominalna struja ..... 630 A
- naznačena struja kratkog spoja..... 16 kA > 14,5 kA
- podnosiva amplituda struje kratkog spoja ..... 40 kA > 36,801 kA

b) Sabirnički rastavljač

Sabirnički rastavljač za unutrašnju montažu:

- nominalni napon ..... 12 kV
- nominalna struja ..... 630 A
- naznačena struja kratkog spoja..... 16 kA > 14,5 kA
- podnosiva amplituda struje kratkog spoja ..... 40 kA > 36,801 kA

c) Izlazni rastavljač sa noževima za uzemljenje

Izlazni rastavljač sa noževima za uzemljenje za unutrašnju montažu:

- nominalni napon ..... 12 kV
- nominalna struja ..... 630 A
- naznačena struja kratkog spoja..... 16 kA > 14,5 kA
- podnosiva amplituda struje kratkog spoja ..... 40 kA > 36,801 kA

d) Rastavljač – sklopka sa prigrađenim visokoučinskim osiguračima:

Rastavljač – sklopka sa prigrađenim visokoučinskim osiguračima za unutrašnju montažu:

- nominalni napon ..... 12 kV
- nominalna struja ..... 630 A
- naznačena struja kratkog spoja..... 16 kA > 14,5 kA
- podnosiva amplituda struje kratkog spoja ..... 40 kA > 36,801 kA

e) Strujni transformatori

Strujni transformatori u dovodno – mernim 10 kV ćelijama (+K01, +K02, +K03):

- nominalni napon ..... 12 kV
- prenosni odnos ..... 50/5/5 A/A/A
- karakteristike jezgara:
  - I kl. 0,5; Fs = 10; 15 VA
  - II kl. 5P10; 30 VA

Strujni transformatori u dovodnoj ćeliji 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce” (+K04):

- nominalni napon ..... 12 kV
- prenosni odnos ..... 100/5/5 A/A/A
- karakteristike jezgara:
  - I kl. 0,5; Fs=10; 15 VA
  - II kl. 5P10; 30 VA

Obuhvatni strujni transformatori u dovodno – mernim 10 kV ćelijama (+K01, +K02, +K03):

- nominalni napon ..... 12 kV
- prenosni odnos ..... 50/1 A
- karakteristike jezgra:
  - I kl. 5P10; 30 VA

Obuhvatni strujni transformatori u dovodnoj ćeliji 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce" (+K04):

- nominalni napon ..... 12 kV
- prenosni odnos ..... 100/1 A
- karakteristike jezgra:
  - I kl. 5P10; 30 VA

f) Naponski transformatori u dovodno – mernim 10 kV ćelijama (+K01, +K02, +K03):

- nominalni napon ..... 12 kV
- prenosni odnos ..... $10:\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$ kV/kV
- karakteristika jezgra:
  - I kl. 0,5/3P; 30 VA
  - II kl. 6P; 20 VA

g) Naponski transformatori u dovodnoj ćeliji 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV "Zvonce" (+K04):

- nominalni napon ..... 12 kV
- prenosni odnos ..... $10:\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$ kV/kV
- karakteristika jezgra:
  - I kl. 0,5/3P; 120 VA
  - II kl. 6P; 120 VA




Odgovorni projektant

mr Ivica Milovanović, dipl.el.inž.
licenca broj 350 G176 08

## 4.6.2. PREDMER I PREDRAČUN

### 4.6.2.1. Opšte

Ovim predmerom i predračunom obuhvaćena je isporuka, montaža, ispitivanje, puštanje u pogon, probni rad i primopredaja svog materijala i opreme koji su navedeni u pojedinim pozicijama.

Takođe, cene uključuju isporuku i ugradnju svog sitnog nespecificiranog materijala potrebnog za kompletiranje opreme i radova, kao i za dovođenje u prvobitno stanje dela ostalih radova oštećenih tokom izvođenja instalacija iz ovog projekta.

Cene uključuju i izradu sve potrebne radioničke dokumentacije potrebne za proizvodnju, montažu, ispitivanje, puštanje u pogon i održavanje opreme.

Sav upotrebljeni materijal mora biti prvoklasnog kvaliteta i odgovarati standardima. Svi radovi moraju biti izvedeni stručnom radnom snagom, i u potpunosti prema tehničkim propisima važećim za predmetnu vrstu radova.

Izvođač može ugraditi i drugu opremu odnosno materijal ali pod uslovom da taj ima iste elektrotehničke i konstruktivne karakteristike kao i navedeni a to potvrđuje i overava stručno lice - nadzorni organ.

## 4.6.2.2. Predmer i predračun

| Poz. | Opis | Jedinica mere | Koli-čina | Jedinična cena RSD | Ukupna cena RSD. |
|---|---|---|---|---|---|
| **1.** | **Razvodno postrojenje 10 kV** | **Kom.** | **1** | | **9.354.000** |
| 1.1. | **Dovodno – merne 10 kV ćelije** (+K01, +K02, +K03) opremljene tropolnim izvlačivim vakuumskim prekidačima za 630 A, sa elektromotornim pogonom za navijanje opruge 48 V jss, okidačem za uključenje i okidačem za isključenje 48 V jss, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm, indikatorom prisustva napona, tri strujna merna transformatora 50/5/5 A/A/A sa mernim jezgrima klase tačnosti 0,5, prekostrujnog broja Fs = 5, snage 15 VA, zaštitnim jezgrom klase 5P10, snage 30 VA, jednopolno izolovanim naponskim mernim transformatoroma $\frac{10}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{\sqrt{3}} \Big/ \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV mernog namotaja sprege u zvezdu, klase tačnosti 0,5/3P, snage 30 VA, zaštitnog namotaja sprege u trougao, klase 6P, snage 25 VA i kablovskim završnicama za kabl XHE – 49A 3×(1×70 mm$^2$). Ćelije su takođe opremljene pomoćnim kontaktima na prekidaču, grejačem 100 W, okidačkom jedinicom, niskonaponskim odeljkom, mikroprocesorskim zaštitnim uređajem, jednim kablovskim obuhvatnim strujnim mernim transformatorom za sve tri faze 50/1 A/A, 5P10, mernom opremom za registrovanje predate i preuzete električne energije iz objekata MHE „Zvonce“, „Rakita“ i „Zvonačka Banja“ respektivno, i svom opremom potrebnom za sistem daljinskog upravljanja. | Kom. | 3 | 2.118.000 | 6.354.000 |
| 1.2. | **Dovodna ćelija 10 kV sa distributivnog elektroenergetskog sistema, odnosno TS 35/10 kV/kV “Zvonce”** (+K04); opremljena je tropolnim izvlačivim vakuumskim prekidačema za 630 A, sa elektromotornim pogonom za navijanje opruge 48 V jss, okidačem za uključenje i okidačem za isključenje 48 V jss, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm, indikatorom prisustva napona, tri strujna merna transformatora 100/5/5 A/A/A/A sa mernim jezgrom klase tačnosti 0,5, prekostrujnog broja Fs = 5, snage 15 VA, zaštitnim jezgrom klase 5P10, snage 30 VA, jednopolno izolovanim naponskim mernim transformatoroma | Kom. | 1 | 2.174.400 | 2.174.400 |

| Poz. | Opis | Jedinica mere | Koli-čina | Jedinična cena RSD | Ukupna cena RSD. |
|---|---|---|---|---|---|
| | $\frac{10}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3}$ kV/kV/kV mernog namotaja sprege u zvezdu, klase tačnosti 0,5/3P, snage 120 VA, zaštitnog namotaja sprege u trougao, klase 6P, snage 120 VA i kablovskim završnicama za kabl XHE 49A 4×(1×150) mm$^2$. Ćelije su takođe opremljene pomoćnim kontaktima na prekidaču, grejačem 100 W, okidačkom jedinicom, niskonaponskim odeljkom, mikroprocesorskim zaštitnim uređajem, jednim kablovskim obuhvatnim strujnim mernim transformatorom za sve tri faze 100/1 A/A, 5P10, i svom opremom potrebnom za sistem daljinskog upravljanja. | | | | |
| 1.3. | **Ćelija sopstvene potrošnje** (+ K05) je opremljena sa rastavnom sklopkom sa osiguračem 10 A i nožem za uzemljenje, pomoćnim kontaktima na rastavljaču, trofaznim bakarnim sabirnicama 50×5 mm i grejačem 100 W. | kom. | 1 | 825.600 | 825.600 |
| **2.** | **Procenjena predračunska vrednost predviđena za opremanje obračunskog merenja primopredaje električne energije između iz objekata MHE „Zvonce“, „Rakita“ i „Zvonačka Banja“ respektivno i distributivnog elektroenergetskog sistema** | **Kom.** | **1** | **252.000** | **252.000** |
| **3.** | **Procenjena predračunska vrednost predviđena za opremanje sopstvene potrošnje razvodnog postrojenja RP 10 kV** | **kom.** | **1** | **420.000** | **420.000** |
| **4.** | **Procenjena predračunska vrednost predviđena za opremanje osvetljenja objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV** | **kom.** | **1** | **96.000** | **96.000** |
| **5.** | **Procenjena predračunska vrednost predviđena za opremanje sistema daljinskog nadzora i upravljanja razvodnog postrojenja RP 10 kV** | **kom.** | **1** | **1.500.000** | **1.500.000** |
| **6.** | **Procenjena predračunska vrednost predviđena za opremanje uzemljenja objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV** | **Kom.** | **1** | **180.000** | **180.000** |
| **7.** | **Ukupna procenjena predračunska vrednost elektro opreme objekta razvodnog postrojenja RP 10 kV** | | | | **11.802.000,00** |

**REKAPITULACIJA**

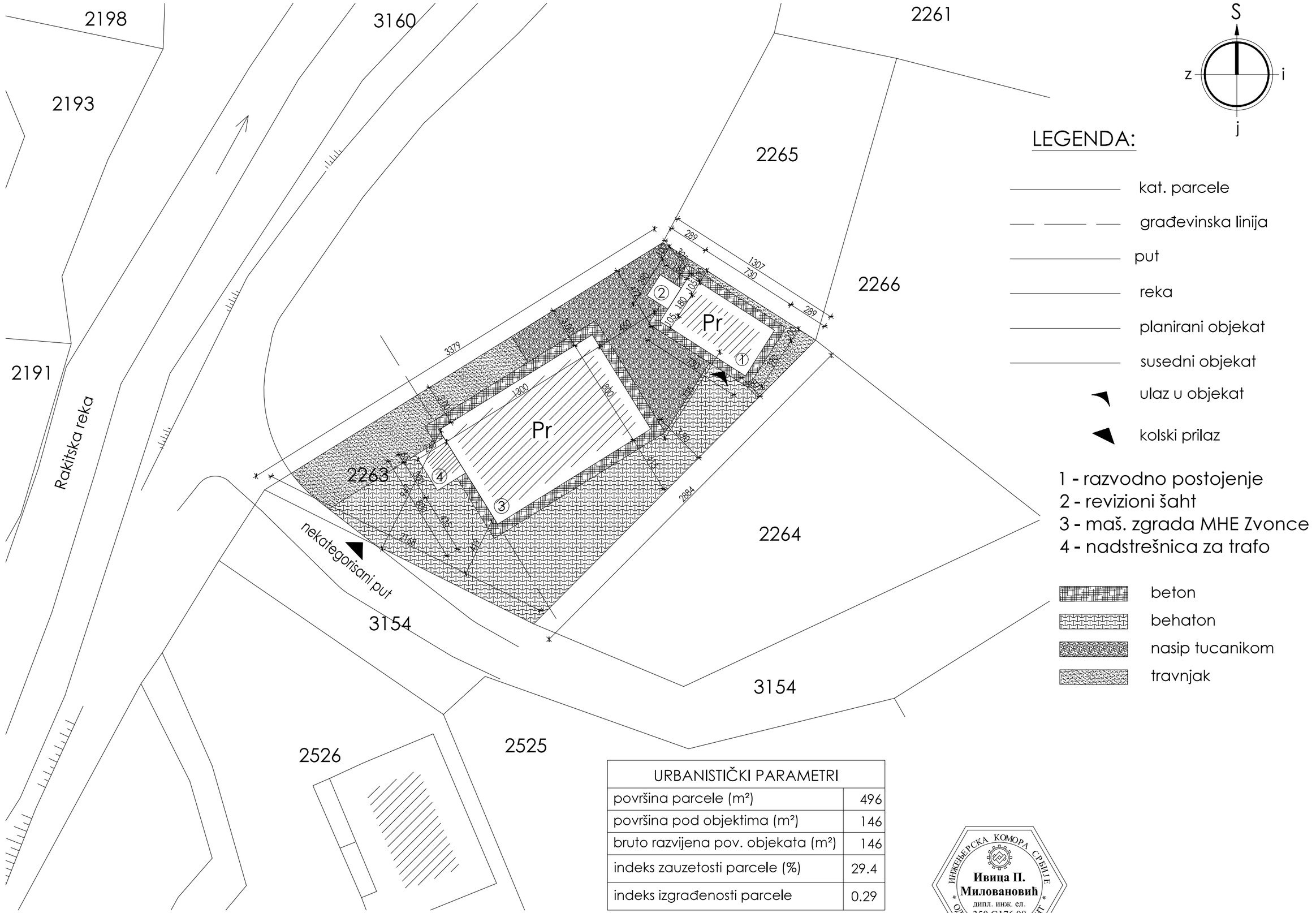
| Nº | OPIS | CENA (RSD) |
|---|---|---|
| 1 | ELEKTRO OPREMA | 11.802.000,00 |
| | | |
| A | UKUPNO RADOVI I ISPORUKA OPREME | 11.802.000,00 |
| B | NESPECIFICIRANO | 354.060,00 |
| UKUPNO: | | 12.156.060,00 |

Napomena: predračunska vrednost je računata kad je odnos evra i dinara bio: 1€ = 120 RSD.

# 4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

## Spisak crteža

| Oznaka crteža | Naziv crteža |
|---|---|
| E-01 | Situacioni razvodnog postrojenja RP 10 kV |
| E-02 | Plan nivelacije i regulacije razvodnog postrojenja RP 10 kV |
| E-03 | Plan infrastrukture razvodnog postrojenja RP 10 kV |
| E-04 | Jednopolna šema razvodnog postrojenja RP 10 kV |
| E-05 | Osnove zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV |
| E-06 | Preseci zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV |
| E-07 | Prednji izgled ćelija razvodnog postrojenja RP 10 kV |
| E-08 | Pogled odozgo na ćelije razvodnog postrojenja RP 10 kV |

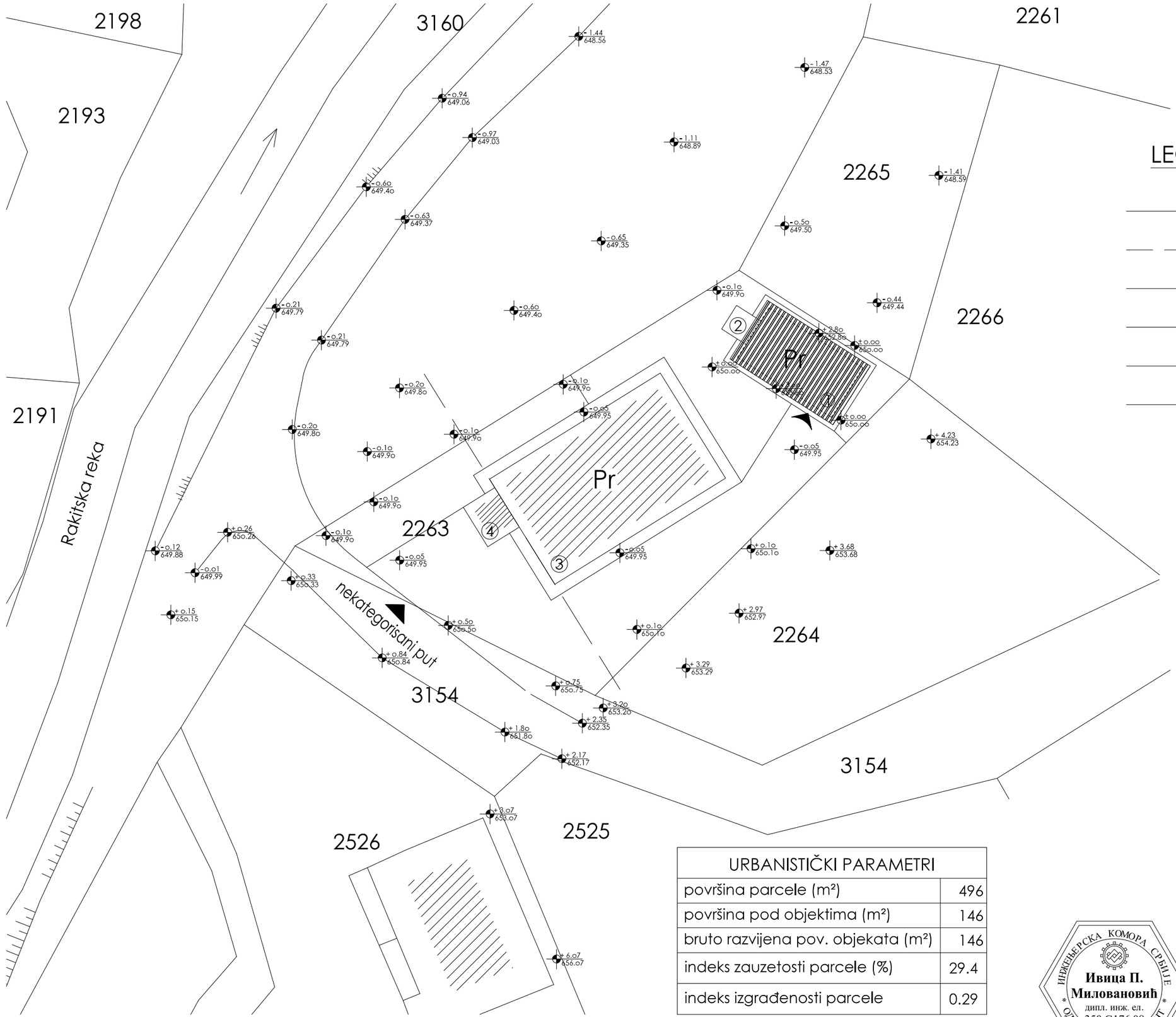



| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Ивица П. Миловановић
дипл. инж. ел.
350 G176 08
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | | | | Projekat : Idejni projekat razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" Sveska 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | braumSystems | Naziv crteža: Situacioni plan razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" |
| 2 | | | | | | | |
| 1 | | | | 10.2017. | | | |
| | Uradio : | Proverio : | Odobrio : | Datum : | | | |

INVESTITOR : EPS Distribucija" d.o.o.Beograd Ogranak Elektrodistribucija P inst
Projekat br.: 52017 RP
objekat: RP 10 kV ZVONCE
Razmera: 1:250
Dok.br. E-01
Strana:1




## LEGENDA:

- kat. parcele
- građevinska linija
- put
- reka
- planirani objekat
- susedni objekat
- ulaz u objekat
- kolski prilaz

1 - razvodno postojenje
2 - revizioni šaht
3 - maš. zgrada MHE Zvonce
4 - nadstrešnica za trafo

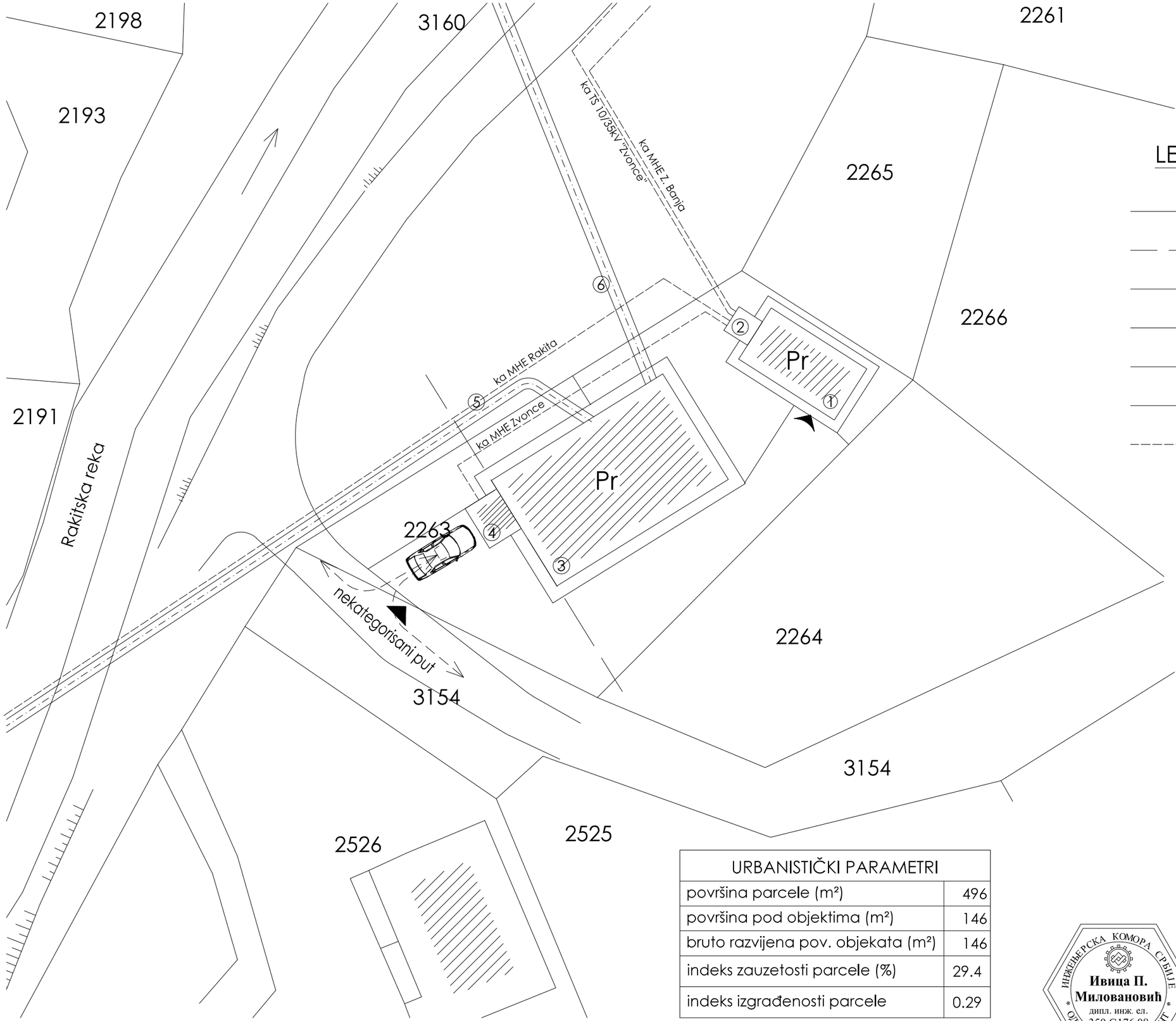
| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

5 m 10 m 25 m 50 m

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Ивица П. Миловановић
дипл. инж. ел.
350 G176 08
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | | | | Projekat : Idejni projekat razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" Sveska 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | braumSystems | Naziv crteža: Plan nivelacije i regulacije razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" |
| 2 | | | | | | | |
| 1 | | | | 10.2017. | | | |
| | Uradio : | Proverio : | Odobrio : | Datum : | | | |

INVESTITOR : EPS Distribucija" d.o.o.Beograd Ogranak Elektrodistribucija P irot
Projekat br.: 52017 RP
objekat: RP 10 kV ZVONCE
Razmera: 1:250
Dok.br. E-02
Strana:1




| URBANISTIČKI PARAMETRI | |
|---|---|
| površina parcele (m²) | 496 |
| površina pod objektima (m²) | 146 |
| bruto razvijena pov. objekata (m²) | 146 |
| indeks zauzetosti parcele (%) | 29.4 |
| indeks izgrađenosti parcele | 0.29 |

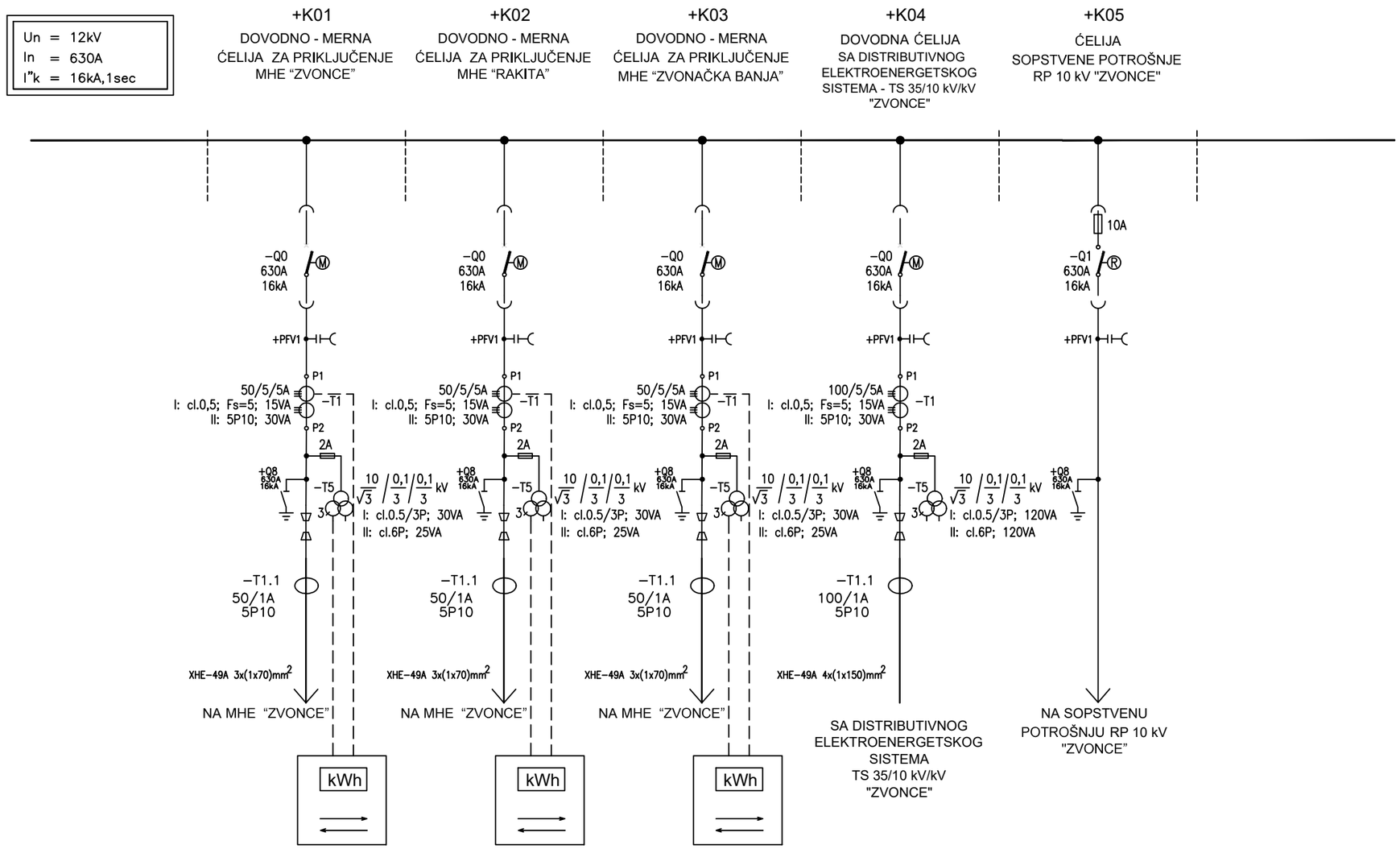
ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Ивица П. Миловановић
дипл. инж. ел.
350 G176 08
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | | | | Projekat : Idejni projekat razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" Sveska 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | braumSystems | Naziv crteža: Plan infrastrukture razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" |
| 2 | | | | | | | |
| 1 | | | | 10.2017. | | | |
| | Uradio : | Proverio : | Odobrio : | Datum : | | | |

INVESTITOR : EPS Distribucija" d.o.o.Beograd Ogranak Elektrodistribucija P irot
Projekat br.: 52017 RP
objekat: RP 10 kV ZVONCE
Razmera: 1:250
Dok.br. E-03
Strana:1

# POSTROJENJE 10 kV  3~50Hz, 10kV, 630A, 16kA, 1s

Un = 12kV
In = 630A
I"k = 16kA,1sec




Merna oprema za objekat MHE "Zvonce"

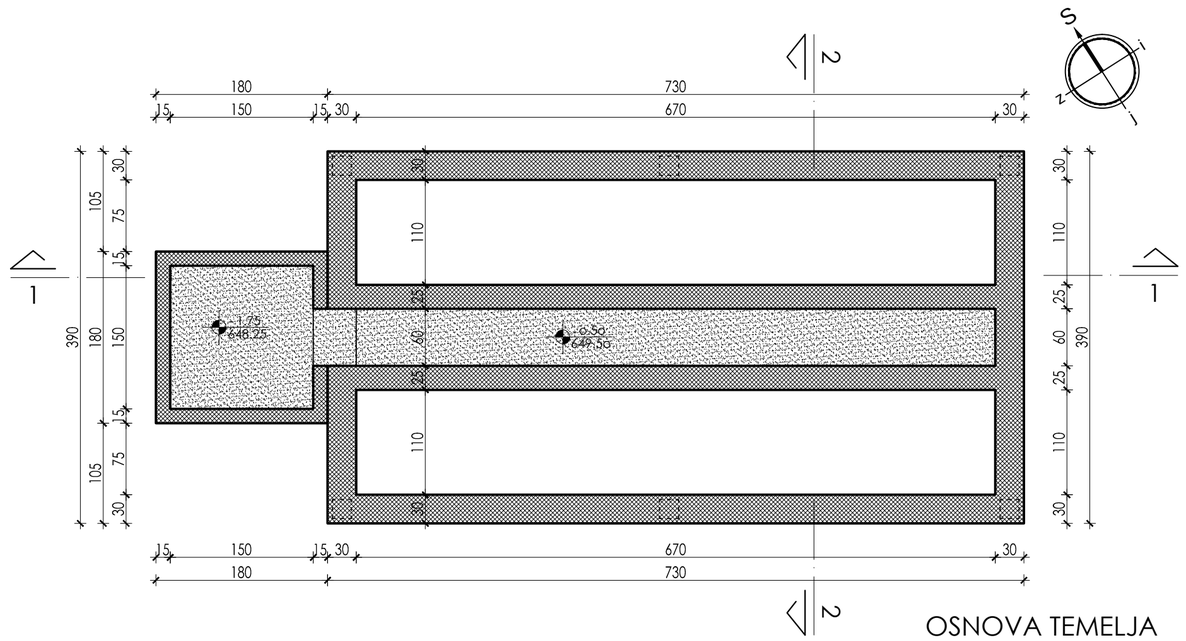
Merna oprema za objekat MHE "Rakita"

Merna oprema za objekat MHE "Zvonačka Banja"

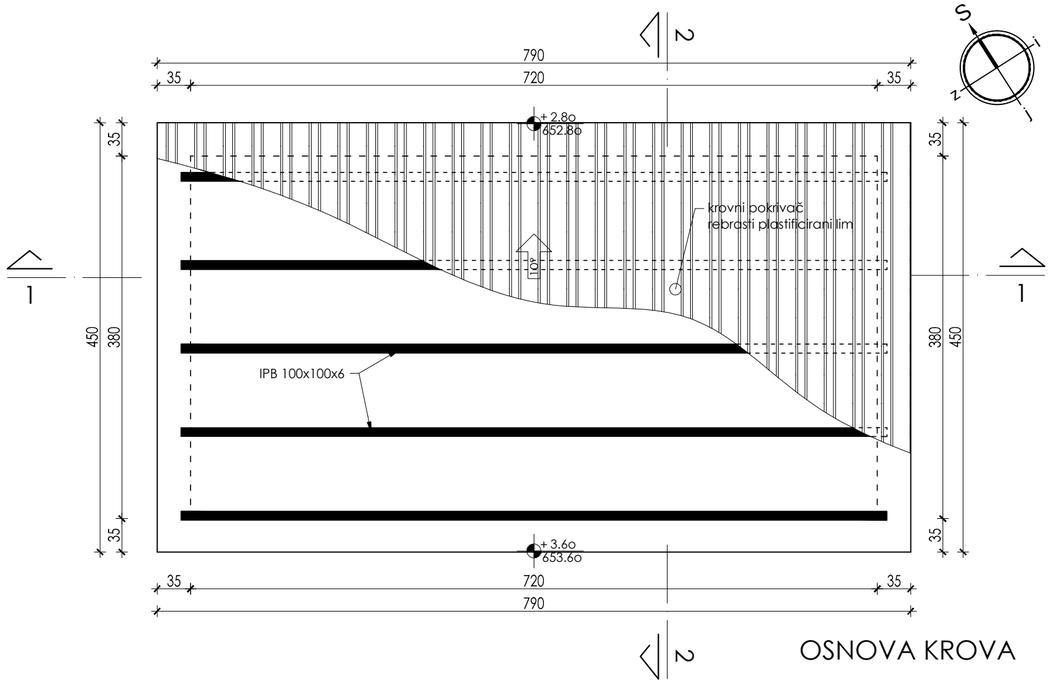

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Ивица П. Миловановић
дипл. инж. ел.
350 G176 08
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ


| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | | | | Projekat : Idejni projekat razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" Sveska 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | braumSystems | Naziv crteža: Jednopolna šema razvodnog postrojenja RP10 kV "Zvonce" |
| 2 | | | | | | | |
| 1 | MĐ | | | 10.2017. | | | |
| | Uradio : | Proverio | Odobrio : | Datum : | | | |

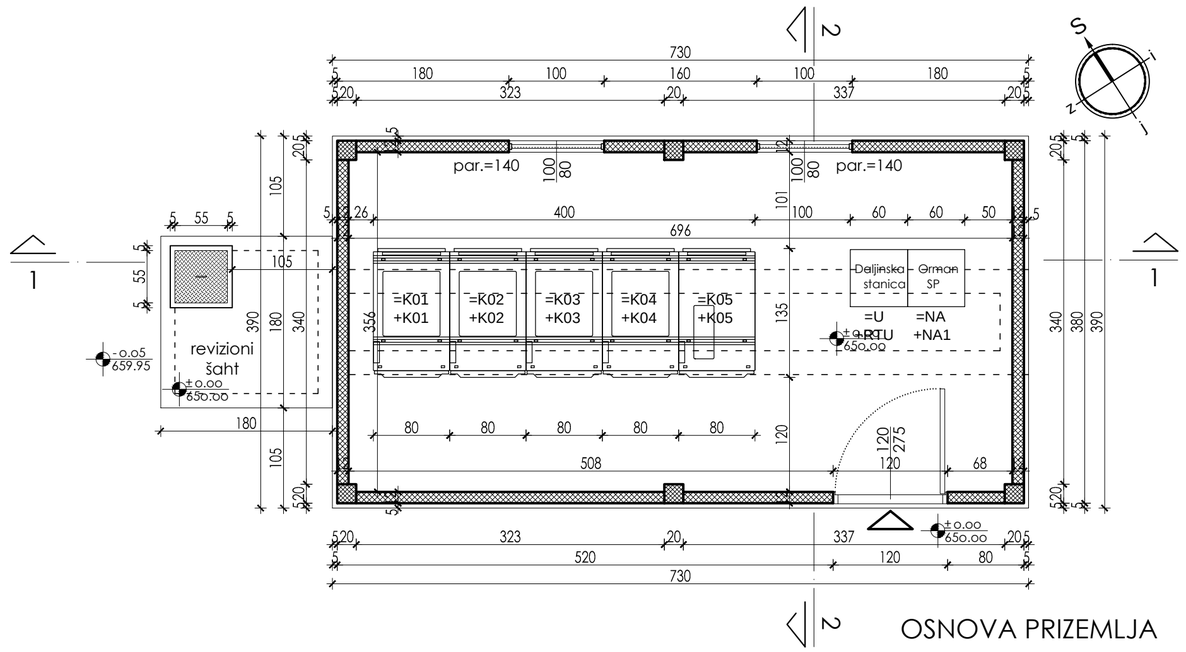
INVESTITOR : EPS Distribucija" d.o.o.Beograd
Ogranak Elektrodistribucija P. ind.
Projekat br.: 52017 RP
objekat: RP 10 kV ZVONCE
Razmera:
Dok.br. E-0.4
Strana:1




OSNOVA TEMELJA




OSNOVA KROVA




OSNOVA PRIZEMLJA

LEGENDA:

+ K01 merno-vodna ćelija MHE Zvonce
+ K02 merno-vodna ćelija MHE Rakita
+ K03 merno-vodna ćelija MHE Zvonačka Banja
+ K04 vodna ćelija TS 35/10 kV/KV Zvonce
+ K05 ćelija sopstvene potrošnje RP 10 kV Zvonce

=U + RTU -orman daljinske stanice nadzora i upravljanja

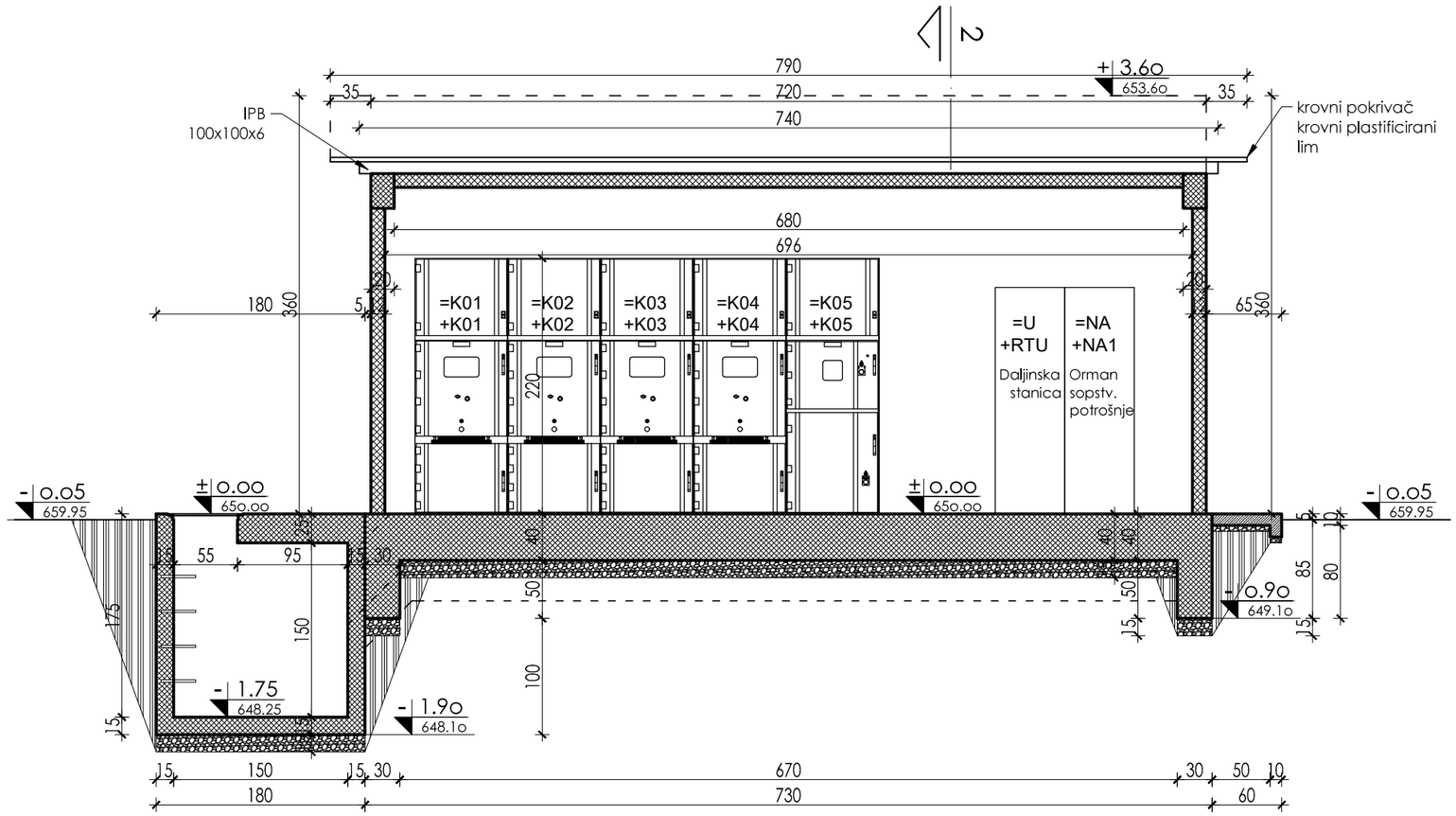
=NA + NA1 - orman sopstvene potrošnje RP 10 kV Zvonce

| PRIZEMLJE | | | |
|---|---|---|---|
| razvodno postrojenje | | prostorija | P ($m^2$) |
| | 1 | prostorija za smeštaj elektro opreme i uređaja | 24.75 |
| | | ukupna neto površina | 24.75 |
| | | ukupna bruto površina | 28.50 |

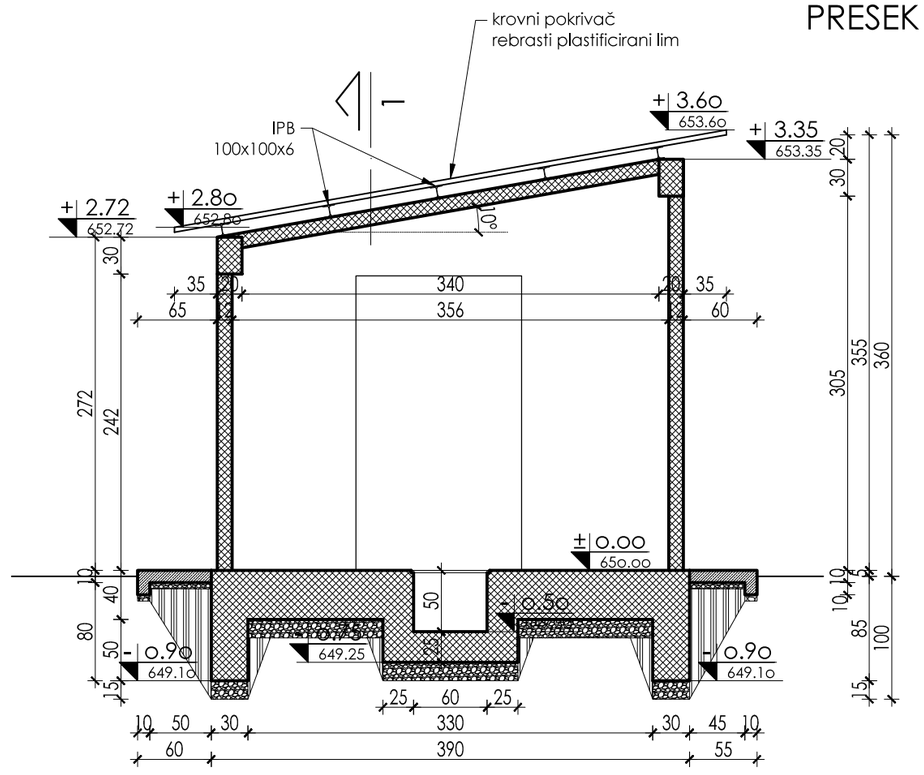

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Ивица П. Миловановић
дипл. инж. ел.
350 G176 08
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ


braun Systems

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Projekat: Idejni projekat razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" | Naziv crteža: Osnove zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" | INVESTITOR: EPS Distribucija* d.o.o.Beograd Ogranak Elektrodistribucija P. ind. | Razmera: 1:50 |
| | | | | Sveska 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | | Projekat br.: 52017 RP | objekat: RP 10 kV ZVONCE | Dok.br. E-0/5 |
| Urađio: | Proverio: | Odobrio: | Datum: 10.2017. | | | | | Strana:1 |




PRESEK 1-1




PRESEK 2-2

LEGENDA:

+ K01 merno-vodna ćelija MHE Zvonce

+ K02 merno-vodna ćelija MHE Rakita

+ K03 merno-vodna ćelija MHE Zvonačka Banja

+ K04 vodna ćelija TS 35/10 kV/KV Zvonce

+ K05 ćelija sopstvene potrošnje RP 10 kV Zvonce

=U + RTU -orman daljinske stanice nadzora i upravljanja

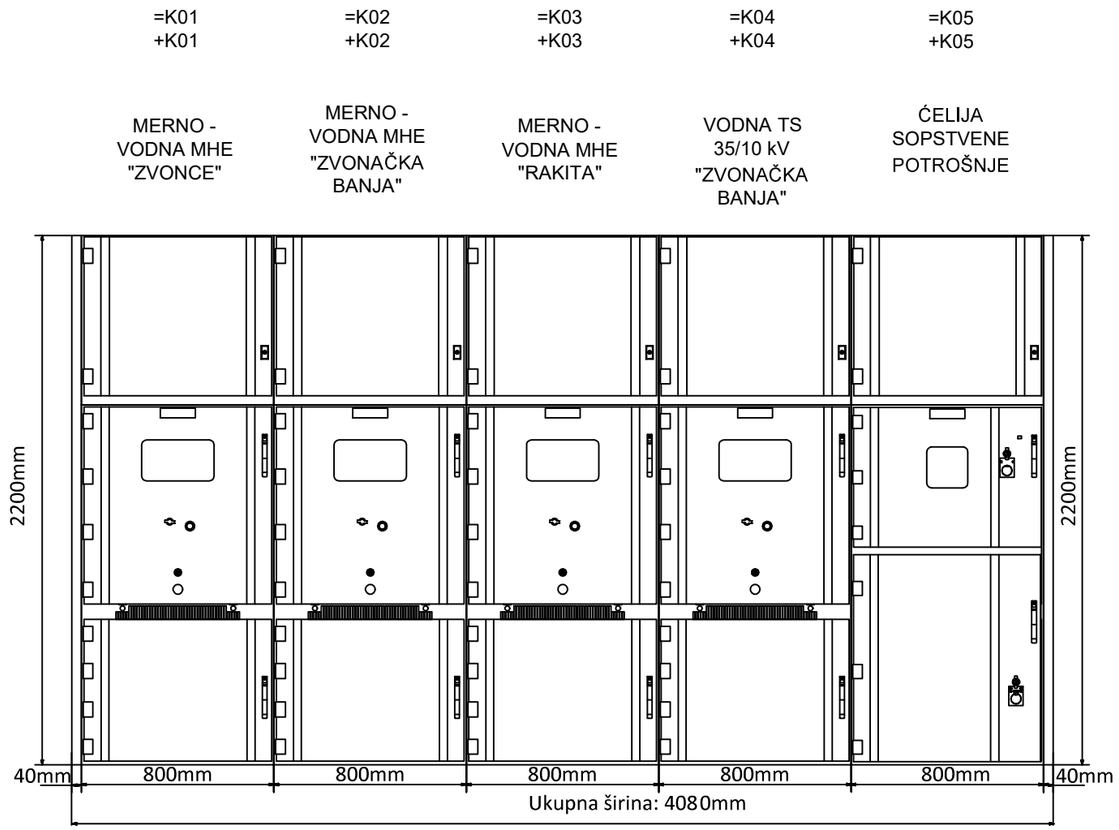
=NA + NA1 - orman sopstvene potrošnje RP 10 kV Zvonce

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Ивица П. Миловановић
дипл. инж. ел.
350 G176 08
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Izradio : | Proverio : | Odobrio : | 10.2017. Datum : | Projekat : Idejni projekat razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" Sveska 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | braumSystems | Naziv crteža: Preseci zgrade razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" | INVESTITOR : EPS Distribucija" d.o.o.Beograd Ogranak Elektrodistribucija P inst<br>objekat: RP 10 kV ZVONCE<br>Projekat br.: 52017 RP | Razmera: 1:50<br>Dok.br. E-06<br>Strana:1 |

Visina prostorije razvodnog postrojenja - *H*: 3,5 m ≤ *H* ≤ 4 m

# PREDNJI IZGLED ĆELIJA RAZVODNOG POSTROJENJA RP 10 kV "ZVONCE"




ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
**Ивица П. Миловановић**
дипл. инж. ел.
350 G176 08
* ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ *

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 1 | ИМ | | | 10.2017. | |
| | Uradio | Proverio | Odobrio | Datum | |

Projekat :
Idejni projekat razvodnog postrojenja
RP 10 kV "Zvonce"
Sveska 4 – Projekat elektroenergetskih instalacija

braumSystems

Naziv crteža:
Prednji izgled ćelija razvodnog postrojenja RP10 kV "Zvonce"

INVESTITOR : EPS Distribucija" d.o.o.Beograd
Ogranak Elektrodistribucija P irot

Projekat br. : 52017 RP

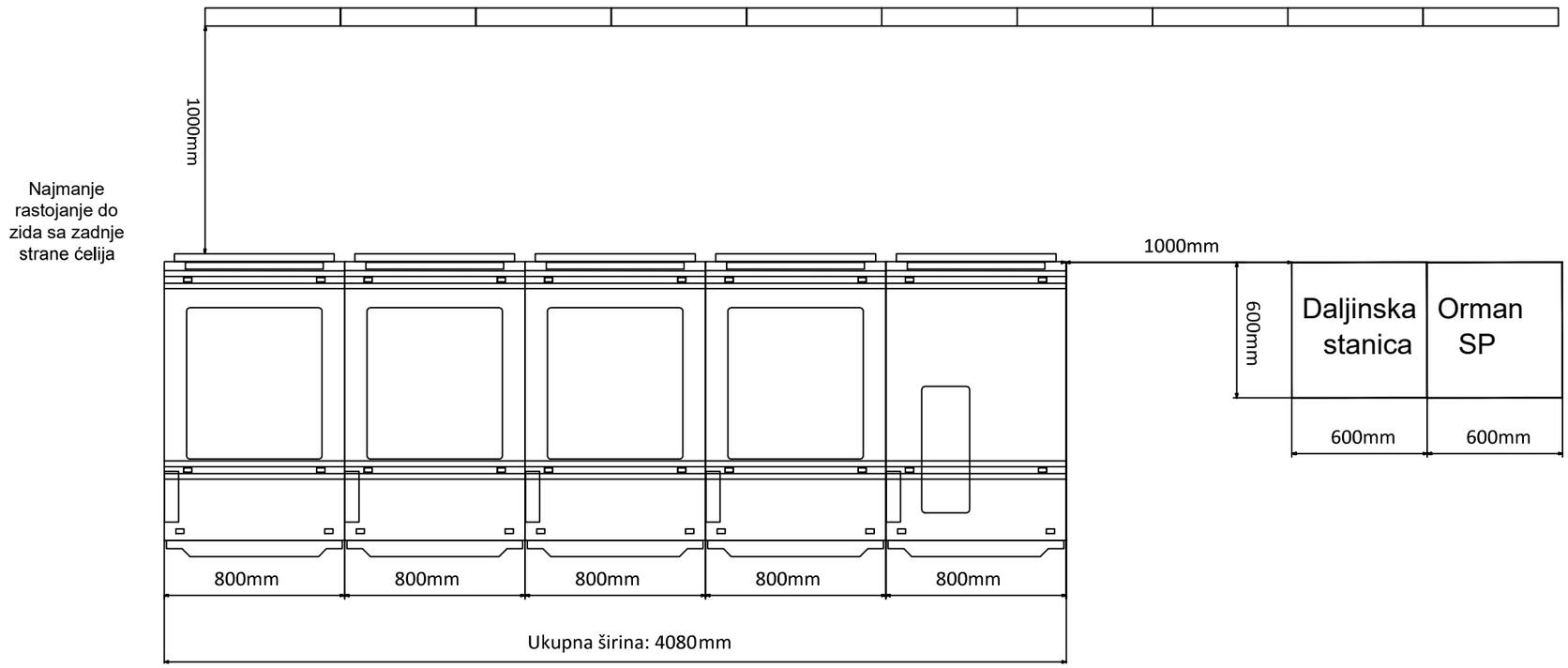
objekat:
RP 10 kV ZVONCE

Razmera:

Dok.br. E-07

Strana:1

# POGLED ODOZGO NA ĆELIJE RAZVODNOG POSTROJENJA RP 10 kV "ZVONCE"




| =K01 +K01 | =K02 +K02 | =K03 +K03 | =K04 +K04 | =K05 +K05 |
|---|---|---|---|---|
| MERNO - VODNA MHE "ZVONCE" | MERNO - VODNA MHE "ZVONAČKA BANJA" | MERNO - VODNA MHE "RAKITA" | VODNA TS 35/10 kV "ZVONAČKA BANJA" | ĆELIJA SOPSTVENE POTROŠNJE |

PODACI O OPTEREĆENJU I NAJMANJIM RASTOJANJIMA

| | | |
|---|---|---|
| 1.) | STALNE SILE | |
| Fv | VERTIKALNA POJEDINAČNA SILA | 18 kN |
| 2.) | SILE KOJE NISU STALNE | |
| Pa | TEŽINA OPREME U ĆELIJI | 16,3 kN/m² |
| 3.) | NAJMANJA RASTOJANJA | |
| | PREDNJI RADNI PROLAZ | 1200 mm |
| | RASTOJANJE OD ZIDA NALEVO | 50 mm |
| | RASTOJANJE OD ZIDA NADESNO | 500 mm |
| 4.) | NAJMANJE OTVARANJE VRATA | |
| | VISINA | 2750 mm |
| | ŠIRINA | 1200 mm |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | | | | | Projekat : Idejni projekat razvodnog postrojenja RP 10 kV "Zvonce" Sveska 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija | braumSystems | Naziv crteža: Pogled odozgo na ćelije razvodnog postrojenja RP10 kV "Zvonce" | INVESTITOR : EPS Distribucija" d.o.o.Beograd Ogranak Elektrodistribucija P.rot | Razmera: |
| 2 | | | | | | | | | |
| 1 | MU | | | | 10.2017. | | | Projekat br. : 52017 RP | objekat: RP 10 kV ZVONCE | Dok.br. E-08 |
| | Uradio | Proverio | Odobrio | | Datum | | | | | Strana:1 |