



CE group d.o.o. Beograd-Vračar

Graničarska 6, 11000 Beograd
Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Mob.tel. +381 63 400 909 – e-mail: office@cegroup.rs
MB 21116882 PIB 19041716



ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS
18001:2007
www.tuv.com
ID: 9105087386

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2 TENT B - Obrenovac

**Naručilac:
JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Beograd**



4.2 – IDEJNO REŠENJE REŠENJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLJENJA, UTIČNICA , EL.GREJANJA, GROMOBRANA I UZEMLJENJA

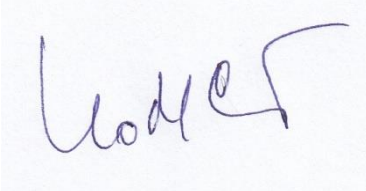
Br. dokumentacije: 10/18.IDR-04.2

Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2

<i>Sveska:</i>	4.2 – IDEJNO REŠENJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLJENJA, UTIČNICA , EL.GREJANJA, GROMOBRANA I UZEMLJENJA
<i>Investitor:</i>	JP “ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” ul. Carice Milice br.2, Beograd
<i>Objekat:</i>	Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac
<i>Vrsta tehničke dokumentacije</i>	IDR – Idejno rešenje
<i>Naziv i oznaka dela projekta</i>	Elektroenergetske instalacije osvetljenja, utičnica, el. grejanja, gromobrana i uzmeljenja
<i>Za građenje/izvođenje radova:</i>	Nova gradnja - postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2
<i>Projektant:</i>	CE GROUP d.o.o. Beograd-Vračar Graničarska 6/8, Beograd
<i>Odgovorno lice</i> Pečat: 	Petar Franeta, direktor Potpis: 

<i>Odgovorni projektant:</i> <i>Broj licence:</i> <i>Lični pečat:</i> 	Stevan Kovač, dipl. el. inž. 350 K766 11 Potpis  10/18.IDR-04.2 Beograd, avgust 2018. god.
Broj tehničke dokumentacije Mesto i datum	

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	---

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2 TENT B - Obrenovac

SISTEMATIZACIJA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0	GLAVNA SVESKA	br. 10/18.IDR-00
1	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. 10/18.IDR-01
2	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 10/18.IDR-02
3	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. 10/18.IDR-03
4/1	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA SISTEM NAPAJANJA	br. 10/18.IDR-04.1
4/2	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLJENJA, UTIČNICA, EL.GREJANJA, GROMOBRANA I UZEMLJENJA	br. 10/18.IDR-04.2
5/1	PROJEKAT MERENJA REGULACIJE I UPRAVLJANJA	br. 10/18.IDR-05.1
5/2	PROJEKAT TELEKOMUNIKACIJA	br. 10/18.IDR-05.2
6/1	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA TEHNOLOGIJE	br. 10/18.IDR-06.1
6/2	PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. 10/18.IDR-06.2
7/1	PROJEKAT TEHNOLOGIJE APSORPCIJE	br. 10/18.IDR-07.1
7/2	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE KREČNJKA	br. 10/18.IDR-07.2
7/3	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE GIPSA	br. 10/18.IDR-07.3

Broj tehničke dokumentacije:

10/18.IDR-04.2

Mesto i datum:

Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

2 . SADRŽAJ

IDEJNOG REŠENJA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLJENJA, UTIČNICA , EL. GREJANJA, GROMOBRANA I UZEMLJENJA

Sadržaj tehničke dokumentacije

	opis	dokument
I -	Opšta dokumentacija	
1.	Naslovna strana idejnog rešenja	
2.	Sadržaj idejnog rešenja arhitekture	
3.	Rešenje o odredjivanju odgovornog projektanta	
4.	Izjava odgovornog projektanta	
II -	Tekstualna dokumentacija	
1.	Uvod i cilj dokumentacije	
2.	Tehnički opis	
3.	Investiciona vrednost radova	
III -	Numerička dokumentacija	
1.	Proračun kratkog spoja (Provera minimalnog preseka)	
2.	Proračun nosivosti kabla	
3.	Proračun pada napona	
4.	Zaštita od prekomernih struja - zaštita od preopterećenja	
5.	Zaštita od indirektnog dodira - sistem TN-C/S	
6.	Fotometrijski proračun	
7.	Proračun otpora uzemljivača objekata	
8.	Gromobranska instalacija –određivanje nivoa zaštite (SRPS EN 62305-2)	
IV -	Grafička dokumentacija	
1	Blok šema napajanja ostalih potrošača 0,4 kV	EEN- 4.2- 001
2	Jednopolna šema napajanja ostrva 1 kod apsorbera ODN10A-ODN 10B	EEN- 4.2- 002
3.	Jednopolna šema napajanja ostrva 2 kod kreča ODN20A-ODN 20B	EEN- 4.2- 003
4.	Tipaska jednopolna šema razvodne table T1	EEN- 4.2- 004
5.	Tipaska jednopolna šema razvodne table T2	EEN- 4.2- 005
6.	Dispozicija uzemljenja ostrva 1 kod apsorbera	EEN- 4.2- 006
7.	Dispozicija uzemljenja ostrva 2 kod postrojenja za kreč i gips	EEN- 4.2- 007

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

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, 50/13 - 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) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **idejnog rešenja elektroenergetskih instalacija osvetljenja, utičnica, el.grejanja, gromobrana i uzemljenja** koji je deo **Idejnog rešenja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 I B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac**, područje Vorbis i Granik, KO Ušće, određuje se:

Stevan M. Kovač, diplomirani elektro inženjer 350 K766 11

Projektant:	"CE Group"doo, ul Graničarska br.6, Beograd
Odgovorno lice/zastupnik:	Petar Franeta
Pečat:	Potpis:
	
Broj tehničke dokumentacije:	10/18.IDR-04.2
Mesto i datum:	Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA IDEJNOG REŠENJA

za izradu **idejnog rešenja elektroenergetskih instalacija instalacija osvetljenja, utičnica, el.grejanja, gromobrana i uzemljenja** koji je deo **Idejnog rešenja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 I B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac**, područje Vorbis i Granik, KO Ušće

Stevan M. Kovač, dipl.el.inž.

I Z J A V L J U J E

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.

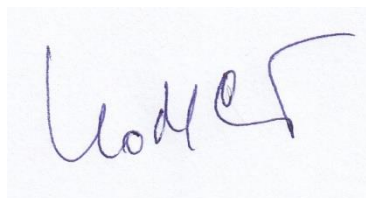
Odgovorni projektant: Stevan Kovač, dipl.el.inž.

IDR

Broj licence: 350 K766 11

Pečat:

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 10/18.IDR-04.2

Mesto i datum: Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

II - Tekstualni deo tehničke dokumentacije

II-1 UVOD

II-1.1 Predmet i granice projekta

Predmet Idejnog rešenja - projekta je nova opreme za opšte instalacije osvetljenja, utičnica (instalacije za održavanje), instalacije za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju, gromobranska instalacija, uzemljenja i izjednačenje potencijala u TE Nikola Tesla B u okviru novog sistema za odsumporavanje blokova B1 i B2.

Pri izradi predmetne projektne dokumentacije korišćene su sledeće podloge:

- Projektni zadatak
- Postojeća projektna dokumentacija
- Katalozi proizvođača opreme
- Relevantni propisi, standardi i preporuke

Granice projekta su u ovoj svesci definisane kroz tehnički opis koji sledi, a fizički su u okviru postrojenja za odsumporavanje.

II-1.2 Opšti i posebni ciljevi

Namena predmetnog Idejnog rešenja - projekta je da obezbedi dokumentaciju za donošenje investicione odluke, odnosno da definiše sadržaj i efekte neophodnih zahvata na delu postrojenja odsumporavanja za izvođenje instalacija osvetljenja, utičnica, grejanja, ventilacije i klimatizacije te gromobranske instalacije i uzemljenja.

Predmetna dokumentacija, treba da omogući dalju realizaciju radova. Na osnovu izvoda iz projektne dokumentacije stvorit će se uslovi za izradu svih neophodnih tehničkih elaborata, sagledavanja kopletnosti i pouzdanosti rešenja postavljenog zadatka te omogućice se blagovremeno planiranje investicionih radova.

II-2 TEHNIČKI OPIS

II – 2.1. Napajanje - Električne instalacije osvetljenja, utičnica (potrebnih za održavanje objekata), grejanja, klimatizacije i ventilacije

El. instalacije objekata napajaju se el.energijom iz novog razvoda 0,4kV, koji je lociran na ostrvu kod apsorbera i pripadajuće elektro zgrade1 kao jedne grupe potrošača i kod postrojenja za krečnjak i gips te pripadajuće elektro zgrade 2 gdje locirana druga grupa elektro potrošača.

Novi razvodi osvetljenja formiraće se kao limeni za montažu na zid, sa vratima na prednjoj strani na kojima su komandno signalni uređaji, za stepen meh. zaštite IP54, sa uvodnicama za kablove i natpisnim pločicama, kompletno ožičeni i ispitani.

Za potrebe ovih instalacija formirani su novi razvodne table kako sledi:

Za prvu grupu:

- RT- GR - Tabla u prostoriji glavnog 6kV razvoda
- RT- JO - Tabla za javno osvetljenje oko apsorbera
- RT- EZ1 - Tabla elektro zgrade 1
- RT- PS1 - Tabla u pumpnoj stanici br.1
- RT- PS2 - Tabla u pumpnoj stanici br.2
- RT- PS3 - Tabla u pumpnoj stanici br.3

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

RT- D – Tabla u dimnjaku
Za drugu grupu:
RT- SKG - Tabla za skladište krečnjaka
RT- MK - Tabla za zgradu mljevenja krečnjaka
RT- SG - Tabla u za sušenje gipsa
RT- HDG - Tabla u pumpnoj stanici za transport gipsa
RT- ETZ2 - Tabla za elektro zgradu 1
RT- SO – Tabla u elektro zgradu 2

U glavnim razvodima sabirnice mrežnog napajanja imaju mogućnost napajanja iz obe sekcije kasetnih razvoda "0BHA10 I 0BHA20", sa automatskim prebacivanjem napajanja sa jednog na drugi mrežni dovod. Sa ovih sabirnica se napajaju razvodne table (el. ormani) za neprioritetne potrošače.

Sabirnice sigurnosnog napajanja imaju mogućnost napajanja sa razvoda sigurnosnog napajanja 0,4kV "OEVI", a u normalnom radu sa sabirnicama mrežnog napajanja. Prebacivanje sa jednog napajanja na drugo vrši se automatski. Sa sabirnicama sigurnosnog napajanja napojeni su prioritetni potrošači.

Svi ormani su smešteni u odgovarajuće prostorije ili prostore i ne nalaze se na putevima za evakuaciju iz objekta.

Sa pojedinih ormara opšteg osvetljenja napajaju se i str.krugovi utičnica po prostorijama.

Za servisno-remontne potrebe predviđen je poseban orman +NSP sa priključnicama 16A, 230V (F+N+PE), 32A, 400V (3F+N+PE) i 63A, 400V (3F+N+PE).

Za potrebe el.radijatora (švedski radijatori) po prostorijama predviđen je poseban orman +NR sa izvodima koji se završavaju monofaznim priključnicama 16A, 230V.

Vodjenje kablova predviđeno je po regalima, i obujmicama na delovima u objektu gde nisu predviđeni regali. Za sve delove objekta predviđeni su kablovi tipa PP00. Instalacioni prekidači montiraju se na 1,5m od poda , priključnice na 0,3m od poda .

Zaštita od indirektnog napona dodira rešena je automatskim isključenjem napajanja u sistemu mreže TN-C-S.

U budućem projektu, tj. daljoj razradi ove dokumentacije treba uraditi proračune sa potrebnom proverom instalacije (strujna nosivost, pad napona, tpolni kr. spoj, delovanje zaštite) iz kojih se vidi da će inst. zadovoljavati zahteve važećih standarda i propisa koji se na nju odnose.

II – 2.2. **Električne instalacije osvetljenja**

Za objekat su predviđene sledeće vrste osvetljenja:

- opšte osvetljenje
- sigurnosno-nužno osvetljenje
- antipanič osvetljenje

Instalaciju opšteg osvetljenja u objektima i napolju treba izvesti sa 400/230 V naponskog nivoa s tri faze, četiri žice, te direktnim uzemljivačkim sistemom s neutralnom tačkom.

Osvetljenje na svim mestima treba da se napaja s najbližeg 0.4 kV kasetnog razvoda (MCC) na ostrvu sistema za odsumporavanje.

AC osvetljenje za slučaj opasnosti postavljeno je u svim objektima tj pomoćnim proizvodnim prostorima-radionicama, a energija je iz kasetnog razvoda (MCC) sekcije za slučaj opasnosti.

DC osvetljenje treba postaviti samo u komandnim prostorijama El. zgrade 2 tj. u upravljačkoj sobi postrojenja za odsumporavanje TENTB. Osvetljenja za slučaj opasnosti treba da budu postavljena na svim važnim ulazima. Vreme svetljenja lampe za slučaj opasnosti s dodatnom baterijom, i vreme osvetljenosti u slučaju opasnosti nije kraće od 45 minuta, a u našem slučaju zahtev je veći.

Sigurnosna kutija transformatora niskog napona od 12V treba da bude montirana duž platforme apsorbera i blizu otvora za reviziju.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

Opšte osvetljenje je rešeno svetiljkama koje odgovaraju konkretnom prostoru u objektu uz uslov da iste zadovolje po svom broju i snazi sledeće nivoe osvetljaja:

- 500 lux u komandnim prostorijama;
- 300 lux u elektroprostorijama;
- 200 lux u pogonskim (pumpna stanica) i magacinskim prostorijama;
- 100 lux u ostalim prostorijama;
- 100 lux spoljni platoi sa opremom - apsorberi, mlinovi;
- 30 lux saobraćajnice;
- 1-2 lux na putevima za evakuaciju.

Upravljanje ovim strujnim krugovima vrši se prekidačima ili tasterima raspoređenim na pogodnim mestima u objektu.

Sigurnosno-nužno osvetljenje rešeno je sa pripadajućim svetiljkama i u tim strujnim krugovima nisu predviđeni prekidači. Ove svetiljke su raspoređene po objektu gde je to tehnološki potrebno, a najmanje na svakih 30 metara (da se obezbedi minimum procesa rada) i uvek su uključene kad objekat radi. Njihovi strujni krugovi mogu se isključiti samo iz njihovih podrazvoda +NLE1, odnosno +NLE2. (tj.za njih nisu predviđeni prekidači po objektu).

Opšte i sigurnosno-nužno osvetljenje sa stanovišta postizanja traženih nivoa osvetljaja predstavljaju jedinstvenu celinu.

Svetiljke za sigurnosno antipanik osvetljenje napajaju se iz sopstvenog akumulatora smeštenog u samoj svetiljci i imaju autonomiju rada 3h. Ove svetiljke će preko zaštitnog stakla imati lako uočljivu crvenu oznaku - crtu. Postavljaju se iznad vrata, na stepeništima, izlazima iz prostorija i omogućuju licima da najkraćim putem napuste ugroženo mesto i izadju napolje, odnosno na drugo sigurno mesto. U normalnom radu ove svetiljke se napajaju iz el.mreže i tada ne svetle, a ugrađene aku-baterije se pune. U slučaju nestanka napajanja ove svetiljke se automatski uključuju i omogućavaju orjentisanje u prostoru. Po dolasku napajanja one se automatski isključuju, a baterije se pune.

Zahtevani minimalni srednji nivoi osvetljaja su postignuti i urađeni su grubi fotometrijski proračuni koji čenaknadno biti posebno usaglašeni i provereni po definisanju konkretnih svetiljki u daljoj razradi ove dokumentacije kroz izradu projekta za izvođenje.

Sve svetiljke su predviđene da budu energetske efikasne i u IP zaštiti koju zahteva proctor u koji se ugrađuje.

Električne instalacije osvetljenja se predviđaju u svim novopredviđenim objektima sistema dimnog gasa i kompleksa za tretman krečnjaka i gipsa, kao i na saobraćajnicama između njih. Zavisno od toga da li se radi o unutrašnjem ili spoljašnjem osvetljenju kao i o tipu postrojenja izabrane su svetiljke raznih odgovarajućih tipova koje treba da zadovolje pored fotometrije i izvedbom za ugradnju u datoj sredini.

Broj i snaga svetiljki za opšte osvjetljenje određeni su tako da se obezbede približno sledeći osvetljaji i svetiljke odabranog sopstvenog fluksa kako sledi:

Za objekte tipa pumpnih stanica zahtevani osvetljaj cc 200lx

Prostorija		Kompresorska stanica	Pumpna stanica1	Pumpna stanica2	Pumpna stanica 3
Duzina (m)	a	15.6	24.5	24.65	13.5
Širina (m)	b	12.6	15.5	15.5	16.3
Visina (m)	h	6.1	11.2	11.2	5
Indeks prostorije	hk	5.25	10.35	10.35	4.15
koeficijent prostora	k	1.33	0.917	0.919	1.78
Zadani srednji osvetljaj (lx)	En	200	200	200	200

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	---

Faktor korisnosti svetiljke	Fks	0.85	0.85	0.85	0.85
Faktor održavanja	Fo	0.83	0.83	0.83	0.83
Potreban svetlosni fluks (lum)	Fp	55722	107654	108313	62381
Svetl.i fluks odab.svetiljke (lum)	Fo	19500	19500	19500	19500
tip svjetiljke		Led 1	Led 1	Led 1	Led 1
snaga svjetiljke (W)		150	150	150	150
potreban broj svetiljki (kom)	n	2.9	5.5	5.6	3.2
Usvojen broj svetiljki (kom)	ns	3	6	6	4
Stvarni osvetljaj	Est	209.97	217.36	216.0	250

Za objekte tipa pumpnih stanica zahtevani osvetljaj cc 100lx

Prostorija		Skladište krečnjaka	Skladište gipsa	Zgrada mlevenja kreča	Zgrada sušenja gipsa
Duzina (m)	a	96.8	96.8	32.55	33.17
Širina (m)	b	24	23.7	18.3	19.15
Visina (m)	h	10.7	6.75	12	8
Indeks prostorije	hk	9.9	5.95	11.2	7.2
koeficijent prostora	k	1.94	3.20	1.05	1.69
Zadani srednji osvetljaj (lx)	En	100	100	100	100
Faktor korisnosti svetiljke	Fks	0.85	0.85	0.85	0.85
Faktor održavanja	Fo	0.83	0.83	0.83	0.83
Potreban svetlosni fluks (lum)	Fp	329298	325182	84432	90036
Svetl.i fluks odab.svetiljke (lum)	Fo	19500	19500	19500	19500
tip svjetiljke		Led 1	Led 1	Led 1	Led 1
snaga svjetiljke (W)		150	150	150	150
potreban broj svetiljki (kom)	n	16.9	16.7	4.3	4.6
Usvojen broj svetiljki (kom)	ns	17	17	5	5
Stvarni osvetljaj	Est	100.7	101.9	115.5	108.3

Za objekte tipa pumpnih stanica zahtevani osvetljaj cc 450lx

Prostorija		Elektro zgrada1	Elektro zgrada2	Elektro prostorija
Duzina (m)	a	18.41	18.4	27.6
Širina (m)	b	11.7	11.7	7
Visina (m)	h	3.25	3.25	3.25
Indeks prostorije	hk	2.45	2.45	2.45
koeficijent prostora	k	2.92	2.92	2.28
Zadani srednji osvetljaj (lx)	En	450	450	450
Faktor korisnosti svetiljke	Fks	0.83	0.83	0.83
Faktor održavanja	Fo	0.83	0.83	0.83
Potreban svetlosni fluks (lum)	Fp	140701	140624	126201
Svetl.i fluks odab.svetiljke (lum)	Fo	4849	4849	4849
tip svjetiljke		Led 2	Led 2	Led 2
snaga svjetiljke (W)		43	43	43
potreban broj svetiljki (kom)	n	29.0	29.0	26.0

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

Usvojen broj svetiljki (kom)	ns	29	29	26
Stvarni osvetljaj	Est	449.7	450.0	449.5

Detaljan fotometrijski proračun i izbor svetiljki uradit će se u toku razrade ove dokumentacije

Instalacija osvetljenja će biti izvedena kablovima tipa PP00-Y postavljenim po regalima i po zidu na obujmicama i kanalicama, osim u komandnim prostorijama, gde se kablovi polažu ispod maltera.

Obilježavanje prepreka za noćno letenje i letenje kod smanjene dnevne vidljivosti

Polazeći od obaveze koja proizilazi iz zakonske regulative Direkcija civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije propisuje uslove po sledećem kriterijumima:

- sve oznake prepreka za dnevno letenje moraju se osvijetliti
- prepreka za noćno obilježavaju se crvenom rasvetom
- svetla se postavljaju na vrhu prepreke, osim u slučaju dimnjaka ili sličnih konstrukcija
- kod visokih objekata postavljaju se dvostruka svetla iznad vrha, a kod dimnjaka na 3,0 m ispod vrha

Obilježavanje prepreka za noćno letenje i letenje kod smanjene dnevne vidljivosti

- na objekte više od 45,0 m postavljaju se dopunska svetla na visinskom razmaku manjem od 45,0 m
- postavljena svetla moraju biti vidljiva iz svih pravaca
- jačina rasvete pojedinih svetala ne smije biti ispod 40 W, odnosno ova se svetla moraju isticati od eventualnih drugih svetala
- u slučaju razvučene prepreke ili grupe prepreka, koja su blizu jedna druge, najviše svetala za obilježavanje prepreka treba rasporediti na rubovima prepreka koji su najviši u odnosu na površinu koju treba obilježiti, s time da razmak svetiljki ne prelazi 45,0 m i da svetiljka pokazuje opštu konturu prepreke Obilježavanje prepreke na vazdušnom putu provodi se samo za noćno letenje
- ukoliko ih treba označiti za dnevno letenje onda se označuju bojenjem na način koji se provodi za prepreke u zoni aerodroma
- za noćno letenje postavljaju se svetla najmanje jačine 200 W
- najupadljiviji objekti – npr. televizijski toranj, osvetljavaju se svetlosnim farom, tzv. farom opasnost

U našem slučaju cjeneći iskustva sa sličnih objekata za očekivati je sledeći zahtev:

- Dimnjak se treba obeležiti kao prepreka za letenje, za uočavanje danju i to naizmeničnim poljima crvene i bele boje, tako da polje na vrhu dimnjaka bude crvene boje. Visina polja mora iznositi 1/7 (jednu sedminu) ukupne visine stuba. Ukupan broj polja treba da bude tri, dva crvena i belo.
- Dimnjak se treba obeležiti kao prepreka za letenje, za uočavanje noću i u uslovima smanjenje vidljivosti i to tako što na vrhu stuba postave 4 (četiri) svetiljke pod međusobnim uglom od 90°, srednjeg intenziteta „tip C“, za obeležavanje prepreka u vazdušnom saobraćaju. Svetiljka mora da bude dvostruka (dve svetiljke) ili jednostruka svetiljka sa sijalicom „dual“ tip, crvene boje. Minimalni svetlosni intenzitet mora da iznosi

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

najmanje 2000 cd $\pm$ 25% kada je sjajnost okoline ispod 50 cd/m². Vertikalno širenje snopa svetiljke mora da iznosi 3°. Intezitet isijavanja svetiljke treba da bude 100% pod uglom od 0°, od minimalno 50% do maksimalno 75% pod uglom -1°, i maksimalno 3% pod uglom -10° u odnosu na horizontalnu ravan. Ukoliko nije moguće postaviti svetiljku na vrhu stuba ista se može postaviti i do 3 m ispod vrha stuba.

- Na visini od 135 m se moraju postaviti 4 (četiri) svetiljke pod međusobnim uglom od 90°, srednjeg intenziteta „tip C“, za obeležavanje prepreka u vazдушnom saobraćaju. Svetiljka mora da bude dvostruka (dve svetiljke) ili jednostruka svetiljka sa sijalicom „dual“ tip, crvene boje. Minimalni svetlosni intenzitet mora da iznosi najmanje 2000 cd $\pm$ 25% kada je sjajnost okoline ispod 50 cd/m². Vertikalno širenje snopa svetiljke mora da iznosi 3° u odnosu na horizontalnu ravan. Intezitet isijavanja svetiljke mora da bude 100% pod uglom od 0°, od minimalno 50% do maksimalno 75% pod uglom -1° i maksimalno 3% pod uglom -10° u odnosu na horizontalnu ravan.
- Glavni pogonski objekat se treba obeležiti kao prepreka za uočavanje noću i u uslovima smanjene vidljivosti i to tako što na vrhu objekta postavi svetiljka srednjeg intenziteta „tip C“, za obeležavanje prepreka u vazдушnom saobraćaju. Svetiljka mora da bude dvostruka (dve svetiljke) ili jednostruka svetiljka sa sijalicom „dual“ tip, crvene boje. Minimalni intenzitet svetlosti mora da iznosi 2000 cd $\pm$ 25%, sa maksimalnim svetlosnim intenzitetom pod uglom od +0° u odnosu na horizontalnu ravan. Ako nije moguće postaviti svetiljku na vrhu objekta ista se može postaviti i na 1,5 m ispod vrha, ali ne sme da bude zaklonjena antenama ili telom objekta. Ako se ne može izbeći zaklanjanje svetiljki, moraju se postaviti najmanje dve svetiljke na vrhu pod međusobnim uglom od 180°.
- Na svakom uglu objekta na koti visine glavnog pogonskog objekta (cca 57,6 m u našem slučaju) se treba postaviti svetiljka niskog intenziteta „tip B“, za obeležavanje prepreka u vazдушnom saobraćaju. Svetiljka mora da bude dvostruka (dve svetiljke) ili jednostruka svetiljka sa sijalicom „dual“ tip, crvene boje. Minimalni svetlosni intezitet mora da iznosi najmanje 32 cd, sa maksimalnim svetlosnim intenzitetom pod uglom od +6° do +10° u odnosu na horizontalnu ravan.
- Svetiljke moraju da budu priključene na osnovno napajanje električnom energijom i na rezervno napajanje koje se mora uključivati automatski sa vremenom prihvatanja opterećenja do 15 sekundi.

Ovom tehničkom dokumentacijom je obuhvaćeno ovo rešenje i i procenjeno investiciono ulaganje uključeno u predviđenu cenu koštanja.

II – 2.3. *Električne instalacije utičnica*

U zgradama se za potrebe održavanja postrojenja i napajanja namenskih prenosnih uređaja postavljaju određeni broj monofaznih (1-3 po prostoriji) i trofaznih (2-3 po objektu) utičnica, predviđenih za montažu na zid, izrađenih u zaštiti min IP54. U komandnim prostorijama su predviđene odgovarajuće ugradne utičnice.

Instalacija utičnica će biti izvedena kablovima tipa PP00-Y postavljenim po regalima i po zidu na obujmicama i kanalicama, osim u komandnim prostorijama, gde se kablovi polažu ispod maltera.

II – 2.4. *Električne instalacije grejanja, klimatizacije i ventilacije*

U okviru ovog projekta, u svim novim objektima, izvode se instalacije grejanja i ventilacije. Termotehničke instalacije se napajaju sa novih razvodnih ormana elektrotehničkih instalacija za dati objekat.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

Za potrebe grejanja objekata su predviđeni elektro kaloriferi, a u kompleksu za tretman krečnjaka i gipsa i električne panelne grajalice.

Za potrebe ventilacije i klimatizacije se koriste aksijalni ventilatori sa elektromagnetnom žaluzinom, rashladni split uređaji i kanalski centrifugalni ventilator.

Detalniji opis i dipsozicija termotehničkih instalacija dat je u mašinskom delu projekta.

Polaganje energetskih, komandno-signalnih i mernih kablova za sisteme ventilacije i grejanja se vrši po već predviđenim kablovskim trasama za predmetni objekat uvažavajući sve važeće propise za ovu vrstu montaže.

Sumarno za sve elektroinstalacije

Za sve navedene elektroinstalacije opisane su samo osnovne karakteristike opreme koja se predviđa, dok samo rešenje nije urađeno nego je izvršena procena količina na osnovu građevinskog rešenja za pojedine objekte i prema iskustvu za slične projekte. Treba naglasiti da je zanemarljiv uticaj rešenja elektroinstalacija na ostale delove projekta i da su investicije relativno male u poređenju sa ostalom opremom.

II – 2.5. Električne instalacije gromobrana

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Sl.list SRJ br.11/96), za elektoenergetska postrojenja, apriori, bez proračuna treba predvideti gromobranksu instalaciju čija efikasnost odgovara za nivo zaštite I. Gromobranksa instalacija mora biti u skladu sa zahtevima standarda JUS IEC 1024-1.

Spoljašnju gromobranksu instalaciju sačinjavaju : prihvatni sistem, spustni provodnici i sistem uzemljenja. Unutrašnja gromobranksa instalacija obuhvata sve dodatne mere koje će smanjiti elektromagnetna dejstva struje atmosferskog pražnjenja u štićenom prostoru. Prihvatni sistem čini mreža provodnika od FeZn trake 25x4mm, čija okca zadovoljavaju za nivo I, kao i spustevi .

Za sve objekte se predviđa klasična gromobranksa instalacija, stim što će precizno određivanje stepena zaštite tih objekata biti predmet projekta za izvođenje i detaljnije analize koja će pokazati da li se neki od objekata u blizini dimnjaka nalaze u štićenju zoni samog dimnjaka i da li im je gromobranksa instalacija potrebna.

Za spustne provodnike gromobrankske instalacije predviđeni su i spustni provodnici izrađeni od pocinkovane trake FeZn 25x3 mm, položene vidno po fasadi objekta ili kroz betonske stubove objekata i prirodni spustni provodnici - elementi metalne konstrukcije ili armatura betonskih stubova. Na svim spustnim provodnicima predviđeni su ispitni spojevi.

Gromobranksa zaštita novog dimnjaka, kao najvisočijeg objekta, predviđa se klasičnom gromobranksom instalacijom (Faradejev kavez), koja se sastoji od prihvatnog sistema, na vrhu dimnjaka, i spustnih provodnika, koji se povezuju na temeljni uzemljivač. Obzirom na visinu i važnost objekta te usvojeni prvi nivo zaštite gromobrankske instalacije predviđeno je da na vrhu dimnjaka postavi prsten od FeZn trake 20x3 mm sa 8 gromobraskih štapnih hvataljki . Spustni provodnici su, takođe, od trake Fe-Zn 20x3 mm i na maksimum svakih 20 m od tla se povezuju u prsten po obimu objekta.

II – 2.6. Električne instalacije uzemljenja

Kao uzemljivač služi temeljni uzemljivač objekta koji je povezan i sa opštim uzemljivačem kompleksa elektrane.

Uzemljivač kompleksa elektrane postavljen je oko svih novih objekata i zajednički prstenasti uzemljivač. Izrađen od bakarnog užeta preseka 95 mm² kao postojeći uzemljivač elektrane. Naime, čini ga kombinacija horizontalne mreže (bakarni vod na dubini van zone mržnjenja cca h= 0.8 metara) i vertikalni štapni uzemljivači od tvrdo pocinkovanih cevi prečnika 250 mm dužine

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

2.5 metara). Prstenasti uzemljivač oko objekata se povezuje na postojeći mrežni uzemljivač elektrane.

Usvojeno je i treba da bude mreža uzemljenja zatvorena. Otpor uzemljivača treba da se izmeri i treba da bude manji od 4 oma ako se ne ugrađuju elektrode (štapni uzemljivači). Nastala mreža uzemljenja ostrva mora biti povezana sa najmanje četiri čvora sa glavnim uzemljenjem kompleksa elektrane.

Dubina ukopavanja glavnog provodnika je obično — 1m, ali ne treba ukopavati u sloj zaleđenog tla. Razdaljina ne sme biti manja od 1.5m od temelja objekta.

Usvojeno je da jedan kraj položenih provodnika treba pouzdano povezati sa vazdušnim odvodnim sistemom na krovu. Drugi deo treba pouzdano povezati sa glavnim provodnikom uzemljenja, i to bi trebalo da postavi gromobran u vezu sa uzemljenjem. Apsorber i cev dimnjaka su napravljeni od čelika, tako da nemaju zaštitu od groma. Pri dnu ne bi trebalo da bude manje od 2 čvora veze sa mrežom uzemljenja, i sa otporom manjim od 4 oma

Usvojena je zaštita za položene provodnike da bude PVC cev DN40

Provodnici uzemljenja trebalo bi da budu zaštićeni od mehaničkog oštećenja ili hemijskog truljenja. Koristiti DN100 toplo pocinkovanim čeličnim cevima da zaštiti sistem uzemljenja ako ide preko puta, pruge ili hemijskih cevovoda.

Metalni delovi električne opreme moraju biti povezani sa mrežom uzemljenja, i svaki deo uzemljenih delova treba da bude povezan na provodnike uzemljenja sa odvojenim žicama uzemljenja.

Za mrežu uzemljenja i vodeću žicu treba se prilagoditi izgrađenoj metalnoj konstrukciji ako je moguće, kao što su čelične cevi, čelične šine, ugrađeni delovi (oni koji nisu povezani sa uzemljenjem moraju biti povezani) od žičanog vratila (kanal kabla, ležište kabla, itd.) Mreža uzemljenja i odvodna žica treba da bude povezana pouzdano sa glavnim provodnicima uzemljenja, i održavani u dobroj električnoj vezi.

Montaža mreže uzemljenja treba da bude usklađena sa strukturom izgradnje.

Položaj uzemljivača može se prilagoditi prema uslovima terena.

Za povezivanje svih provodnika uzemljenja, za deo pod zemljom se koristi zavarivanje, otkriveni delovi povezuju se vijkom ili zavarivanjem. Za sve zavarene delove primenjuje se preklopno zavarivanje, zavareni spojevi treba da budu tretirani antikorozivnim premazom.

Čelične trake treba koristiti na veznom čvoru ventila, prirubnica i kolena za održavanje dobre električne veze. Metalni omotač distributivne opreme, metalne cevi i tako dalje, treba da čuvaju dobru električnu vezu i budu uzemljene na svakih 20m. Metalne cevi čija je razdaljina manja od 100mm treba da bude povezana jedna sa drugom na 20m, pouzdanost uzemljenja na mestu gde one ulaze u zgradu i izlaze iz zgrade.

Instalacija je projektovana kao ostrvska i definisana su dva ostrva ito: jedno ostrvo kod apasorbera , a drugo kod postrojenja za kreč i gips.

Zbog proračuna koji traži specifikaciju materijala u nastavku je ista data za oba ostrva sumarno jer je isti izveden kao grubi račun za ovaj nivo dokumentacije.

R.b..	Naziv	Tip i specifikacija	Jed. mere	Kol	Simbol	Napomene
1	Vertikalne elektrode uzemljenja	W 025 , l=2.5m	set	100	o	Dodaju se naknadno posle merenja

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

2	Horizontalna elektroda uzemljenja	zategnuti bakarni provodnik 95mm ²	m	1600	— -	Spoljni glavni provodnik uzemljenja
3	Horizontalna elektroda uzemljenja	zategnuti bakarni provodnik 95mm ²	m	100	— -	Provodnik uzemljenja opreme
4	Toplo pocinkovana čelična cev	DN100	m	140		Koristi se za zaštitu provodn. uzemljenja
5	Toplo pocinkovana čelična traka	25x4	m	200		Koristi se za povezivanje cevi
6	Šaht uzemljenja (betonski debljinom zida cca 120mm)	Max vanjskih dimenzija 700x600x400 mm	kompl	8		Koristi se za povezivanje sa uzemlje.elektrane

Specifikacije za gromobransku instalaciju i temeljne uzemljivače su procjenjene na nivou svakog od objekata.

II – 2.7. *Električne instalacije izjednačenja potencijala*

U tretiranim objektima je predviđena mera izjednačenja potencijala. Izjednačenje potencijala se izvodi preko šina za izjednačenje potencijala. Predviđen je odgovarajući broj šina za izjednačenje potencijala raspoređenim na odgovarajućim mestima i međusobno povezanih kao i sa sistemom uzemljenja. Povezivanjem metalnih masa u objektu na sabirnice za izj. potencijala se postiže da se sve one nađu na približno istom potencijalu.



ODGOVORNI PROJEKTANT:

Kovač Stevan, dipl.el.inž.
Licenca br. 350 K766 11

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

II - 3- Investiciona vrednost

R.B.	Opis	Razvodna tabla	Br. objekta u situaciji	Ukuono (EUR)
1	Tabla u dimnjaku sa pripadajućom instalacijom (Dimnjak, Kompresorska stanica, Apsorber B1 i Apsorber B2)	TR-D	75,76,77 i 78	42 000.00
2	Tabla u Pumpnoj stanica B1sa pripadajućom instalacijom	RT- PS1	79	36 000.00
3	Tabla u Pumpnoj stanica B2sa pripadajućom instalacijom	RT- PS2	80	36 000.00
4	Tabla u Pumpnoj stanica 3 sa pripadajućom instalacijom	RT- PS3	81	30 000.00
5	Tabla u Elektro prostorija sa pripadajućom instalacijom	RT-GR	84	10 000.00
6	Tabla u Elektro zgrada 1 sa pripadajućom instalacijom	RT-EZ1	85	12 000.00
7	Vanjsko osvetljenje saobraćajnica i duž mostova oko apsorbera B1 i B2	RT-JO		16 000.00
8	Rezervoari tehničke vode	RT-TV	88	4 400.00
9	Istovarna stanica sa vagom za kamione		90	3 500.00
10	Skladište krečnjaka i gipsa	RT- SKG	91	11 000.00
11	Zgrada za mlev. kreč. sa silosima suspenzije	RT- MK	92	15 000.00
12	Elektro zgrada 2	RT- ETZ2	93	12 000.00
13	Presipne zgrade	RT-PZ1..n	97	5 800.00
14	Pumpna stanica za transport gipsa	RT- HDG	99	3 800.00
15	Zgrada za susenje gipsa blokova B1 i B2	RT- SG	100	8 400.00
16	Vanjsko osvetljenje saobraćajnica i duž mostova oko postrojenja za kreč i gips	RT- SO		16 000.00

UKUPNO (EUR): 261 900.00

UKUPNO (RSD): 30 904 200.00

Cene važe za juli 2018. god. (1€=118.00 RSD)

1€=118.00 RSD



ODGOVORNI PROJEKTANT:

Kovač Stevan, dipl.el.inž.
Licenca br. 350 K766 11

III - Numerička dokumentacija

III -1. PRORAČUN KRATKOG SPOJA (Provera minimalnog preseka)

Preseci napojnih vodova odabrani su na osnovu termičkog opterećenja pri nominalnom opterećenju i provere na dozvoljeni pad napona.

Ovde ih proveravamo na naprezanja pri kratkom spoju.

a) Osnovu za proračun kratkog spoja (K.S.) predstavlja tzv. otpor petlje K.S. (impedansa kvara) koji se dobija kao (kritično mesto kvara je neposredno iza sabirnice):

$$Z_{pk} = \sqrt{R_{pk}^2 + X_{pk}^2} \quad (\Omega)$$

gde je:

Z_{pk} - impedansa petlje K.S. (Ω)

R_{pk} - aktivni otpor petlje K.S. (Ω)

X_{pk} - reaktivni otpor petlje K.S. (Ω)

$$R_{pk} = R_m + R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \quad (\Omega); \quad X_{pk} = X_m + X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \quad (\Omega)$$

gde je:

R_m - aktivni otpor VN mreže (uticaj mreže 10kV)

X_m - reaktivni otpor VN mreže (uticaj mreže 10kV)

R_t - aktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

X_t - reaktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

R_n - aktivni otpor pojedinih deonica vodova

X_n - reaktivni otpor pojedinih deonica vodova

- OTPORI VN MREŽE

Reaktivni otpor računamo kao:

$$X_m = \frac{1.1 \cdot V^2}{S_k''} \quad (\Omega)$$

S_k'' - snaga K.S. na strani 10kV

Obrazac za aktivni otpor glasi:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m \quad (\Omega)$$

- OTPORI TRANSFORMATORA

Aktivni i reaktivni otpori transformatora sračunavaju se iz obrasca:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

$$X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, \text{kV}, \text{MVA})$$

gde je:

V - linijski napon (V)

S_{nt} - snaga transformatora (MVA)

$$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}} \quad (\%), \text{ gde su } P_{Cu} \text{ gubici u bakru (kW)}$$

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} \quad (\%), \text{ gde je } u_k \text{ napon kratkog spoja (\%)}$$

Za transformatore nekih karakterističnih snaga imamo sledeće vrednosti (10/0.4kV):

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

$S_{nt}(kVA)$	$u_k(\%)$	$u_r(\%)$	$u_x(\%)$	$R_t(\Omega/fazi)$	$X_t(\Omega/fazi)$
250	4	1.30	3.78	0.0080	0.024
400	4	1.15	3.83	0.0060	0.015
630	4	1.03	3.87	0.0026	0.010
1000	6	1.35	5.85	0.0022	0.009

- OTPORI GENERATORA

Induktivni otpor generatora sračunava se iz obrasca:

$$X_g = \frac{x_d'' \cdot U_g^2}{100 \cdot S_g} (\Omega/fazi)$$

gde je:

U_g - pogonski napon (kV)

S_g - snaga generatora (MVA)

x_d - početna reaktansa generatora (%) (12 - 15%)

Za aktivni otpor generatora važi:

$$R_g = 0.15 \cdot X_g (\Omega/fazi)$$

- OTPORI KABLOVA

Aktivni i reaktivni otpori sračunavaju se po opštim obrascima:

$$R = \frac{l \cdot r_f}{n} (\Omega); \quad X = \frac{l \cdot x_f}{n} (\Omega);$$

gde je:

l - dužina kabla (km)

r_f - aktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

x_f - reaktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

n - broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormana

Za kablove karakterističnih preseka imamo sledeće vrednosti:

$S(mm^2)$	$r(\Omega/km)$	$x(\Omega/km)$	$S(mm^2)$	$r(\Omega/km)$	$x(\Omega/km)$
2.5	7.560	0.110	50	0.391	0.083
4	4.700	0.107	70	0.270	0.082
6	3.110	0.100	95	0.195	0.082
10	1.840	0.094	120	0.154	0.080
16	1.160	0.090	150	0.126	0.080
25	0.734	0.086	185	0.100	0.080
35	0.529	0.083	240	0.076	0.079

b) Na osnovu izračunate vrednosti impendanse K.S. računamo struju trolnog K.S. kao

$$I_{k3pol} = \frac{V}{\sqrt{3} \cdot Z_{pk}} (kA)$$

Udarna struja K.S. bi bila:

$$I_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k3pol} (kA)$$

χ - faktor koji zavisi od odnosa R_{pk} / X_{pk}

Osigurač nominalne struje I_0 (niskonaponski visokoučinski) prema dijagramu proizvođača prekida I_{k3pol} na I_{ef} (kA) (pre dostizanja vrednosti I_u) za vreme t (sec), pa sledi da je minimalni presek koji tu struju izdržava

$$A_{min} = c \cdot I_{ef} \cdot \sqrt{t} (mm^2)$$

gde je:

c - faktor koji zavisi od vrste provodnika i vrste izolacije (za bakarni provodnik sa PVC izolacijom $c = 8.7$) pa sledi:

$$A_{min} = 8.7 \cdot I_{ef} \cdot \sqrt{t} (mm^2)$$

c) Uslov da izabrani kabl (presek kabla = S) zadovolji u pogledu opterećenja pri K.S. iskazujemo kao:

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

$$S \geq A_{\min}$$

d) Sa dijagrama proizvođača očitavamo za koje vreme t_1 (sec) izabrani kabl podnosi struju K.S. I_{ef} (kA).

Rezultati proračuna treba uraditi u daljoj razradi ove dokumentacije kroz razvoj projekta.

III -2. PRORAČUN NOSIVOSTI KABLOVA

Dimenzionisanje napojnih vodova vrši se na osnovu:

1. dozvoljenog termičkog opterećenja
2. dozvoljenog procentualnog pada napona

Izabrani presek provodnika mora da zadovolji oba kriterijuma, a ovde ćemo proveriti kriterijum br.1.

a) Struja u trofaznom vodu se sračunava prema obrascu

$$I = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} \quad (A)$$

gde je:

P_j - jednovremeno opterećenje (W)

V - linijski napon (V)

$\cos \varphi$ - faktor snage (1)

b) Struja u monofaznom vodu se sračunava prema obrascu

$$I = \frac{P_j}{U \cdot \cos \varphi} \quad (A)$$

gde je:

U - fazni napon

c) Na osnovu ovako dobijene struje vrši se izbor osigurača i preseka provodnika na sledeći način:

Za izračunatu struju I (A) vrši se izbor osigurača prve veće nominalne struje I_0 (za motore koji imaju velike polazne struje vrednost I_0 može da se usvoji prema preporuci proizvođača uz poznavanje načina upuštanja)

$$I < I_0$$

Ovo je slučaj kada se vod polaže pri određenoj temperaturi, kao je dato u odgovarajućim tablicama.

Ukoliko se vod polaže pri povećanoj temperaturi sredine i (ili) u grupi sa više vodova (otežani uslovi hlađenja) na vrednosti dozvoljenih struja kablova koje su date u odgovarajućim tablicama treba primeniti faktore, i to:

K_t - faktor smanjenja propusne moći kabla zbog povećane temperature sredine (iz tablice)

K_n - faktor smanjenja propusne moći kabla zbog paralelnog polaganja više kablova (iz tablice)

Znači faktor $K = K_t \cdot K_n$ je faktor smanjenja propusne moći kabla zbog uslova polaganja.

Sada se prema tablici usvaja presek kabla čija je nazivna propusna struja I_d , da bude ispunjen uslov

$$K \cdot I_d \geq I_0$$

Rezultati proračuna treba uraditi u daljoj razradi ove dokumentacije kroz razvoj projekta.

III -3. PRORAČUN PADA NAPONA

Dimenzionisanje napojnih vodova vrši se na osnovu:

1. dozvoljenog termičkog opterećenja
2. dozvoljenog procentualnog pada napona

Izabrani presek provodnika po kriterijumu br.1 proveravamo po kriterijumu br.2.

a) Za trofazni vod procentualni relativni pad napona se izračunava po sledećem obrascu

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

$$u\% = 100 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot V^2} (\%)$$

gde je:

I - dužina voda (m)

γ - specifična provodnost (m/Ωmm²)

S - presek provodnika (mm²)

V - linijski napon (V)

P_j - jednovremeno opterećenje (kW)

Ako se u obrazac unese:

- $\sum (I \cdot P_j)$ u kWm

- **S** u mm²

- **γ** = 57 m/Ωmm² za bakar

- **V** = 400V

dobija se

$$u\% = 0.011 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

Gornji obrazac za provodnik od aluminijuma dobija oblik ($\gamma = 36 \text{ m/}\Omega\text{mm}^2$)

$$u\% = 0.017 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

b) Za monofazni vod procentualni relativni pad napona se izračunava po sledećem obrascu

$$u\% = 100 \frac{2 \sum (I \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot U^2} (\%)$$

gde sličnim uvrštavanjem kao pod (a) uz **U** = 230V dobijamo

$$u\% = 0.065 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

Gornji obrazac za provodnik od aluminijuma dobija oblik

$$u\% = 0.103 \frac{\sum (I \cdot P_j)}{S} (\%)$$

c) Za motore (liftovi i sl.) koji imaju veliki polazni momenat potrebno je izračunati pad napona pri polasku u njihovom napojnomvodu. Ovde je prema podacima proizvođača $I_p = n \cdot I_n$, pa je:

$$P_{pj} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I_p \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot V \cdot n \cdot I_n \cdot \cos \varphi = n \cdot P_j$$

$$(P_{jel} = P_j = \frac{P}{\eta})$$

$$u_p \% = 100 \frac{\sum (I \cdot n \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot V^2} (\%), \text{ tj.}$$

$$u_p \% = 100 \frac{n \sum (I \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot V^2} (\%)$$

d) Vrednosti padova napona treba da budu manje od dozvoljenih padova napona za određene slučajeve, prema propisima.

Rezultati proračuna treba uraditi u daljoj razradi ove dokumentacije kroz razvoj projekta.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

III - 4. ZAŠTITA OD PREKOMERNIH STRUJA ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA koordinacija provodnika i zaštitnih uređaja

Standardom se definiše zaštita od prekomernih struja u električnim instalacijama :

- struje preopterećenja koja nastaje bez prisustva el. kvarova
- struje kratkog spoja

Ovim proračunom je obrađena zaštita od preopterećenja - koordinacija provodnika i zaštitnih uređaja.

Radna karakteristika uređaja koji štiti električni vod od preopterećenja mora ispuniti uslove:

- 1) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- 2) $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$

gde je :

I_b - radna struja

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja

I_z - trajno dozvoljena struja voda ili kabla

I_2 - struja koja obezbeđuje pouzdano delovanje zaštitnog uređaja:

koja je data kao višekratnik nazivne struje zaštitnog uređaja ($I_2 = k \cdot I_n$)

Vrednosti za koeficijent k za različite zaštitne uređaje su date u narednoj tablici.

ZAŠTITNI UREDAJ	$k = I_2 / I_n$	STANDARD
TOPLJIVI OSIGURAČ DO 4 A	2.1	IEC 269 VDE 0636
TOPLJIVI OSIGURAČ 6 – 10 A	1.9	
TOPLJIVOSIGURAČ 16 – 25 A	1.75	
TOPLJIVI OSIGURAČ PREKO 25 A	1.6	
PODESIVI PREKIDAČ DO 63 A	1.35	IEC 157 VDE 0660 t.101
PODESIVI PREKIDAČ PREKO 63A	1.25	
MOTORNi ZAŠTITNI PREKIDAČ ZA SVE I_n	1.2	IEC 292 VDE 0660 t.1 VDE 0660 t.104

Za izračunatu radnu struju I_b (A) vrši se izbor osigurača prve veće nominalne struje I_n (za motore koji imaju velike polazne struje vrednost I_n može da se usvoji prema preporuci proizvođača uz poznavanje načina upuštanja) tako da su ispunjeni uslovi 1 i 2 .

Rezultati proračuna treba uraditi u daljoj razradi ove dokumentacije kroz razvoj projekta.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

III - 5. ZAŠTITA OD INDIREKTNOG DODIRA - SISTEM TN-C/S

Zaštita od indirektnog dodira je efikasna ako su karakteristika zaštitnog uređaja i impendansa strujnog kola takve da u slučaju nastanka kvara zanemarljive impendanse između faznog i zaštitnog provodnika ili izolovanog provodnog dela, bilo gde u instalaciji, nastupa automatsko isključenje napajanja u utvrđenom vremenu. Ovaj zahtev je zadovoljen ako je ispunjen uslov:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gde je:

Z_s - impendansa petlje kvara koja obuhvata izvor, provodnik pod naponom do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora,

U_0 - nazivni napon prema zemlji,

I_a - struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja u vremenu utvrđenom u sledećoj tabeli:

U_0 (V)	t_d (s)
120	0.8
230	0.4
277	0.4
400	0.2
>400	0.1

Najveća vremena isključenja data u tabeli zadovoljavaju za krajnja strujna kola koja napajaju priključnice ili direktno bez priključnice ručne aparate klase 1 ili prenosive aparate koji se pomeraju rukom tokom upotrebe.

Duže vreme isključenja, koje ne prelazi 5s, dozvoljava se za napojna strujna kola i za strujna kola koja ne zahtevaju vremena isključenja data u tabeli.

Impendansa petlje kvara izračunava se kao:

$$Z_s = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} \quad (\Omega)$$

gde je:

R_p - omski otpor petlje (Ω)

X_p - induktivni otpor petlje (Ω)

Za izračunatu vrednost struje greške, I_a , sa karakteristike zaštitnog uređaja (osigurač, prekidač) očita se vreme njegovog isključenja kvara t .

Zaštitni uređaj je dobro izabran ako je ispunjen uslov:

$$t < t_d$$

b) Ukoliko je napajanje mreže preko transformatora gornje veličine se računaju kao:

$$R_p = R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n \quad (\Omega); \quad X_p = X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n \quad (\Omega)$$

R_t - omski otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

X_t - induktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

R_n - omski otpor pojedinih deonica vodova

X_n - induktivni otpor pojedinih deonica vodova

- OTPORI TRANSFORMATORA

Omski i induktivni otpori transformatora sračunavaju se iz obrasca:

$$R_t = \frac{u_r \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, \text{ kV, MVA})$$

$$X_t = \frac{u_x \cdot V^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, \text{ kV, MVA})$$

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	---

gde je:

V - linijski napon (V)

S_{nt} - snaga transformatora (MVA)

$$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}} (\%), \text{ gde su } P_{Cu} \text{ gubici u bakru (kW)}$$

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} (\%), \text{ gde je } u_k \text{ napon kratkog spoja } (\%)$$

Za transformatore nekih karakterističnih snaga imamo sledeće vrednosti (10/0.4kV):

S_{nt}(kVA)	u_k(%)	u_r(%)	u_x(%)	R_t(Ω/fazi)	X_t(Ω/fazi)
250	4	1.30	3.78	0.0080	0.024
400	4	1.15	3.83	0.0060	0.015
630	4	1.03	3.87	0.0026	0.010
1000	6	1.35	5.85	0.0022	0.009

- OTPORI KABLOVA

Omski i induktivni otpori sračunavaju se po opštim obrascima:

$$R = \frac{l \cdot (r_f + r_0)}{n} (\Omega); \quad X = \frac{l \cdot (x_f + x_0)}{n} (\Omega);$$

gde je:

l - dužina kabla (km)

r₀ - omski otpor nulte žile kabla (Ω/km)

r_f - omski otpor fazne žile kabla (Ω/km)

x₀ - induktivni otpor nulte žile kabla (Ω/km)

x_f - induktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

n - broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormara

Za kablove karakterističnih preseka imamo sledeće vrednosti (omski otpori kablova korigovani su na temperaturu od 70°C - radnu temperaturu kabla, **R₇₀**=1.2 · **R₂₀**; provodnik = bakar)

S(mm²)	r(Ω/km)	x(Ω/km)	S(mm²)	r(Ω/km)	x(Ω/km)
1.5	16.560	0.115	35	0.635	0.083
2.5	9.072	0.110	50	0.469	0.083
4	5.640	0.107	70	0.324	0.082
6	3.732	0.100	95	0.234	0.082
10	2.208	0.094	120	0.185	0.080
16	1.392	0.090	150	0.151	0.080
25	0.881	0.086	185	0.120	0.080

c) Ukoliko je napajanje mreže iz generatora direktno (bez transformatora) biće:

$$R_p = R_g + \sum_{n=1}^{n=n} R_n (\Omega); \quad X_p = X_g + \sum_{n=1}^{n=n} X_n (\Omega)$$

R_g - omski otpor namota generatora

X_g - induktivni otpor namota generatora

R_n, **X_n** - otpori kablova (ranije objašnjeno)

- OTPORI GENERATORA

Induktivni otpor generatora sračunava se iz obrasca:

$$X_g = \frac{x_d'' \cdot U_g^2}{100 \cdot S_g} (\Omega/\text{fazi})$$

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

gde je:

U_g - pogonski napon (kV)

S_g - snaga generatora (MVA)

x_d - početna reaktansa generatora (%) (12 - 15%)

Za aktivni otpor generatora važi:

$$R_g = 0.15 \cdot X_g \text{ (}\Omega/\text{fazi)}$$

Rezultati proračuna treba uraditi u daljoj razradi ove dokumentacije kroz razvoj projekta.

III - 6. FOTOMETRIJSKI PRORAČUN

Ovim dokumentacijom su obrađeni uslovi za izbor svetiljki, a provera je predmet dalje razrade dokumentacije i treba u nastavku obaviti: fotometrijski proračun i njegovu proveru, izbor svetiljki i raspored svetiljki u prostorijama što je predmet idejnog projekta i projekta za izvođenje. Priloženi su izvodi iz grubog fotometrijskog proračuna koji je poslužio za ocenu investicione vrednosti ove instalacije.

III - 7. PRORAČUN OTPORA UZEMLJIVAČA OBJEKTA

Temeljni uzemljivač je površinski zamkasti uzemljivač. Proračun otpora rasprostiranja može se izvršiti prema izrazu u nastavku, a u ovom slučaju to su objekti elektro zgrada 1 i 2 (dimenzija iskopa cca 18.9 x 12.3 met):

P - površina koju obuhvata kontura uzemljivača tj. u ovom slučaju:

$$P = 18.9 \text{ met} \times 12.3 \text{ met} = 232,47 \text{ met}$$

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot D} \qquad D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 232,47}{\pi}} = 58,66 \text{ m}$$

gde je :

R - otpornost rasprostiranja temeljnog uzemljivača (Ω)

ρ - specifična otpornost tla (Ωm)

D - prečnik kruga koji ima istu površinu kao površinski uzemljivač

P - površina koju obuhvata kontura uzemljivača

Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača pri specifičnoj otpornosti $\rho=100\Omega\text{m}$ iznosiće :

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot D} = \frac{100}{58,66} = 0,85\Omega$$

Dobijena vrednost otpora rasprostiranja uzemljivača zadovoljava.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

III - 8. GROMOBRANSKA INSTALACIJA ODREĐIVANJE NIVOA GROMOBRANSKE ZAŠTITE (SRPS EN 62305-2)

- Izvor šteta

S1: udari groma u građevinu,
S2: udari groma pored građevine,
S3: udari groma u napojni vod,
S4: udari groma pored napojnog voda.

- Vrste šteta

D1: povrede živih bića,
D2: materijalne štete,
D3: kvarovi električnih i elektronskih sistema.

- Vrste gubitaka

Gubici koji se mogu dogoditi u građevini su:
L1: gubitak ljudskih života,
L2: gubitak javnog napajanja,
L3: gubitak kulturne baštine,
L4: gubitak ekonomskih vrednosti (građevina i njen sadržaj).

- Rizik

Rizici koje treba proračunati za građevinu su:
R1: rizik gubitka ljudskih života
R2: rizik gubitka javnog napajanja
R3: rizik gubitka kulturne baštine
R4: rizik gubitka ekonomskih vrednosti.

- Komponente rizika za građevinu zbog udara groma u građevinu

R_A: komponenta rizika koja se odnosi na povrede živih bića zbog napona dodira i napona koraka u zonama do 3 m izvan građevine.
R_B: komponenta rizika koja se odnosi na materijalne štete prouzrokovane opasnim pražnjenjem unutar građevine koja bi pokrenula eksploziju, što može takođe ugroziti i okolinu.
R_C: komponenta rizika koja se odnosi na kvarove unutrašnjih sistema zbog prodora udarnog elektromagnetnog talasa groma LEMP.

- Komponenta rizika za građevinu zbog udara groma pored građevine

R_M: komponenta koja se odnosi na kvarove unutrašnjih sistema zbog prodora LEMP.

- Komponenta rizika za građevinu zbog udara groma u napojni vod spojen s građevinom

R_U: komponenta koja se odnosi na povrede živih bića zbog napona dodira unutar građevine zbog struje groma ubrizgane u vod koji ulazi u građevinu
R_V: komponenta rizika koja se odnosi na materijalne štete (požar ili eksplozija pokrenuti opasnim iskrenjem između spoljašnjeg voda i metalnih dijelova uglavnom na ulaznim tačkama vodova u građevinu) zbog struje groma koja bi prošla kroz ili duž ulaznog napojnog voda.
R_W: komponenta koje se odnosi na kvarove unutrašnjih sistema zbog prenapona indukovanih na ulaznim vodovima i prenesenih u građevinu.

- Komponenta rizika za građevinu zbog udara groma pored napojnog voda spojenog s građevinom

R_Z: komponenta koja se odnosi na kvarove unutrašnjih sistema prouzrokovanih prenaponima indukovanim na ulaznim vodovima i prenesenim u građevinu.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

- Kompozicija komponenti rizika koje se odnose na građevinu

Komponente rizika koje se uzimaju u obzir za pojedinu vrstu gubitaka u građevini jesu:

R₁: Rizik gubitka ljudskih života

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{1)} + R_M^{1)} + R_U + R_V + R_W^{1)} + R_Z^{1)}$$

¹⁾ samo ako se radi o građevinama s rizikom eksplozije i bolnicama s opremom za održavanje na životu ili drugim građevinama gde kvar unutrašnjih sistema neposredno ugrožava ljudske živote.

R₂: Rizik gubitka javnog napajanja

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

R₃: Rizik gubitka kulturne baštine

$$R_3 = R_B + R_V$$

R₄: Rizik gubitka ekonomskih vrednosti

$$R_4 = R_A^{2)} + R_B + R_C + R_M + R_U^{2)} + R_V + R_W + R_Z$$

²⁾ važi samo za imovinu s mogućim gubitkom životinja.

Prema SRPS EN 62305-1, treba pri proračunu neophodnosti zaštite uzeti u obzir sledeće rizike za građevinu R₁, R₂ i R₃.

Za svaki rizik koji je uzet u obzir treba postupiti redom na sledeći način:

- uočiti komponente rizika R_x od kojih je sastavljen

- proračunati pojedine komponente rizika R_x

- proračunati ukupan rizik R

- odrediti prihvatljivi rizik R_T

- uporediti rizik R s prihvatljivim rizikom R_T

Ako je $R \leq R_T$, zaštita od udara groma nije potrebna.

Ako je $R > R_T$, potrebne su zaštitne mere da bi se rizik smanjio na $R \leq R_T$ za sve rizike kojima je objekt podložen.

Tipični iznosi prihvatljivog rizika R_T dati su u sledećoj tablici:

Vrsta gubitaka	R _T
Gubitak ljudskih života	10 ⁻⁵
Gubitak javnog snabdevanja	10 ⁻³
Gubitak kulturne baštine	10 ⁻³

- Procena komponenti rizika za građevinu

Parametri za procenu komponenti rizika za građevinu dati su u sledećoj tabeli:

Izvor štete Šteta	S1 Udar groma u građevinu	S2 Udar groma pored građevine	S3 Udar groma u napojni vod	S4 Udar groma pored napojnog voda
D1 povrede živih bića	$R_A = N_D \times P_A \times r_a \times L_t$		$R_U = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times r_u \times L_t$	
D2 materijalna šteta	$R_B = N_D \times P_B \times r_p \times h_z \times r_f \times L_f$		$R_V = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times r_p \times h_z \times r_f \times L_f$	
D3 kvar električnih i elektronskih sistema	$R_C = N_D \times P_C \times L_o$	$R_M = N_M \times P_M \times L_o$	$R_W = (N_L + N_{Da}) \times P_W \times L_o$	$R_Z = (N_I + N_L) \times P_Z \times L_o$

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

gde je :

N_x – godišnji broj opasnih događaja, P_x – verovatnoća nastanka štete na građevini, L_x – posledični gubitak.

ODREĐIVANJE EKVIVALENTNE PRIHVATNE POVRŠINE OBJEKTA

Za usamljene građevine na ravnom terenu ekvivalentna prihvatna površina A_d je površina određena presekom između ravni površine terena i pravca s nagibom 1:3 koji prolazi gornjim delovima građevine (gde je dodiruje) i rotira oko tih tačaka. Određivanje vrednosti A_d može se obaviti grafički ili matematički.

U skladu sa prethodnim treba izabrati jednu od sledećih varijanti:

- 1 - pravougaoni objekat
- 2 - objekat složenog oblika (npr. delovi istaknuti iznad krova)
- 3 - objekat kao deo građevine

1 - ekvivalentna prihvatna površina računa se iz izraza:

$$A_d = L \times W + 6 \times H \times (L + W) + 9 \times \pi \times H^2$$

gde su L , W i H dužina, širina i visina objekta izražene u metrima

2 - ekvivalentna prihvatna površina se određuje grafičkom metodom. Prihvatljiva približna vrednost prihvatne površine je najveća vrednost između A_{dmin} (kada se upotrebe najmanje dimenzije) i prihvatne površine koja pripada istaknutom delu iznad krova A'_d . A'_d se određuje iz izraza:

$$A'_d = 9 \times \pi \times H_p^2$$

gde je H_p – visina istaknutog dela objekta iznad krova

3 - u slučaju kada se objekat S posmatra kao deo objekta B , može se računati površina A_d korišćenjem dimenzija objekta S ako su ispunjeni sledeći uslovi:

- da objekat S čini odvojeni vertikalni deo objekta B
- da za objekat B nema rizika od eksplozije
- da nema mogućnosti prelaza požara na objekat S iz delova objekta B zbog upotrebe zidova s otpornošću na požar od 120 minuta ili zbog upotrebe drugih odgovarajućih mera zaštite
- da je onemogućen prodor prenapona duž zajedničkih napojnih vodova (ako postoje) postavljanjem odgovarajuće prenaponske zaštite na ulaznim tačkama tih vodova u objekat ili zbog upotrebe drugih odgovarajućih mera zaštite.

Ukoliko nisu ispunjeni ovi uslovi mora se računati s dimenzijama celog objekta B .

PROCENA GODIŠNJEG BROJA OPASNIH UDARA GROMA N

- Broj opasnih događaja N_D za građevinu (na „b“ kraju napojnog voda)

N_D se može izračunati kao proizvod:

$$N_D = N_g \times A_{d/b} \times C_{d/b} \times 10^{-6}$$

gde je:

N_g gustina atmosferskog pražnjenja u tle (udara/km²/godišnje)

$A_{d/b}$ prihvatna površina za usamljenu građevinu (m²)

$C_{d/b}$ koeficijent položaja građevine (tablica 1.).

Tablica 1. - Koeficijent položaja građevine C_d

Relativan položaj građevine koju se štiti	C_d
građevina okružena višim građevinama ili drvećem	0,25
građevina okružena građevinama ili drvećem jednake ili manje visine	0,5

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

usamljena građevina: u blizini nema drugih objekata	1
usamljena građevina na vrhu brijega ili humka	2

Ako vrednost gustine atmosferskog pražnjenja u tle, N_g , nije poznata, može se proceniti koristeći jednačinu:

$$N_g \approx 0,1 \times T_d$$

gde je T_d - broj grmljavinskih dana u toku jedne godine, uzet iz izokerauničke karte SRJ prema standardu SRPS N.B4.803.

- Broj opasnih događaja N_{Da} za građevinu (na „a“ kraju napojnog voda)

N_{Da} se može izračunati kao proizvod:

$$N_{Da} = N_g \times A_{d/a} \times C_{d/a} \times C_t \times 10^{-6}$$

gde je:

N_g gustina atmosferskog pražnjenja u tle (udara/km²/godishnje)

$A_{d/a}$ prihvatna površina za usamljenu građevinu (m²)

$C_{d/a}$ koeficijent položaja građevine (tablica 1.).

C_t korekcionni faktor ukoliko postoji trafo stanica SN/NN na napojnom vodu na koji je građevina spojena, smeštena između mesta udara groma i građevine (tablica 2). Taj se koeficijent upotrebljava za odsečke voda na strani udaljenijoj od trafo stanice u odnosu na građevinu.

Tablica 2 - Koeficijent transformatora C_t (na napojnom e.e. vodu)

Transformator	C_t
vod s dvonamotajnim transformatorom	0,2
sam vod (bez transformatora)	1

- Proračun srednjeg godišnjeg broja opasnih događaja usled udara groma pored građevine N_M

N_M se može izračunati kao proizvod:

$$N_M = N_g \times (A_m - A_{d/b} \times C_{d/b}) \times 10^{-6}$$

gde je:

N_g gustina atmosferskog pražnjenja u tle (udara/km²/godishnje)

A_m prihvatna površina za udare groma pored građevine (m²)

Prihvatna površina A_m za građevinu se proteže do udaljenosti od 250 m od spoljašnjih ivica građevine (sl. 1.)

Ako je $N_M < 0$, mora se pri proceni uzeti da je $N_M = 0$

- Proračun srednjeg godišnjeg broja opasnih događaja pri udarima groma u napojni vod N_L

Za vod koji se sastoji od jednog osječka N_L se može izračunati iz izraza:

$$N_L = N_g \times A_l \times C_d \times C_t \times 10^{-6}$$

gde je:

N_g gustina atmosferskog pražnjenja u tle (udara/km²/godishnje)

A_l prihvatna površina za udare groma u napojni vod (m²) (tablica 3 i slika 1)

C_d koeficijent položaja za vod (tablica 1)

C_t korekcionni faktor ukoliko postoji SN/NN trafo stanica između mesta udara groma i građevine (tablica 2). Odnosi se na odsečke voda dalje od trafo stanice u odnosu na građevinu.

- Proračun srednjeg godišnjeg broja opasnih događaja usled udara groma pored voda N_i

Za jedan odsečak voda (nadzemnog voda, kabla, sa ekranom, bez ekrana, itd.), iznos N_i se može izračunati iz:

$$N_i = N_g \times A_i \times C_e \times C_t \times 10^{-6}$$

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

gde je:

N_g gustina atmosferskog pražnjenja u tle (udara/km²/godišnje)

A_i prihvatna površina za udare groma u tle pored voda (m²) (tablica 3 i slika 1)

C_e koeficijent okoline (tablica 4).

C_t korekcionni faktor ukoliko postoji SN/NN transformator između mesta udara groma i građevine (tablica 2). Odnosi se na odsečke voda pre transformatora u odnosu na građevinu.

Tablica 3 - Prihvatne površine A_i i A_l zavisno od karakteristika napojnih vodova

	Nadzemni	Podzemni (kabal)
A_l	$(L_c - 3(H_a + H_b)) \times 6 \times H_c$	$(L_c - 3(H_a + H_b)) \times \sqrt{\rho}$
A_i	$1000 \times L_c$	$25 \times L_c \times \sqrt{\rho}$

gde je

A_l prihvatna površina za udare groma u napojni vod (m²)

A_i prihvatna površina za udare groma u tle pored napojnog voda (m²)

H_c visina provodnika napojnog nadzemnog voda iznad zemlje, m

L_c dužina odsečka napojnog voda od građevine do prvog distribucijskog čvorišta (m). Ako je veličina L_c nepoznata, treba pretpostaviti da je $L_c=1000$ m.

H_a visina građevine na kraju "a" napojnog voda, m

H_b visina građevine na kraju "b" napojnog voda, m

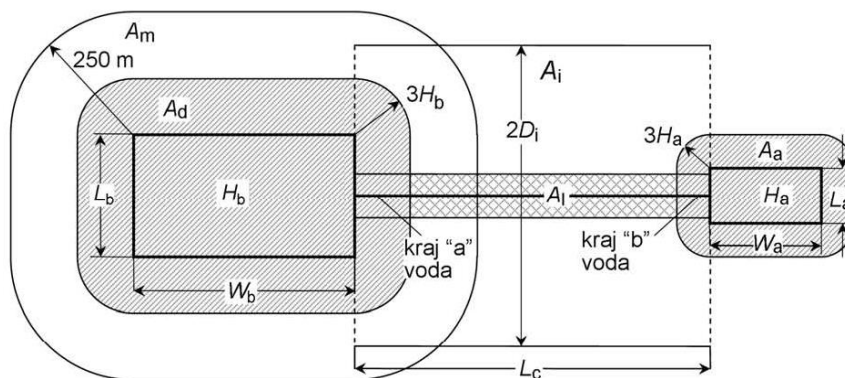
ρ otpornost tla u kojem je napojni vod ukopan (Ω m). Ako je otpornost tla nepoznata treba pretpostaviti $\rho=500\Omega$ m.

Ako podzemni kablovi prolaze u punoj dužini kroz gustu mrežu sistema uzemljenja, pretpostaviti da je ekvivalentna prihvatna površina $A_i = A_l = 0$.

Pretpostavlja se da se građevina koju treba zaštititi nalazi na kraju "b" napojnog voda.

Tablica 4 - Koeficijent okoline C_e

Okolina	C_e
grad s visokim zgradama ¹⁾	0
grad ²⁾	0,1
predgrađe ³⁾	0,5
selo	1
1) visina zgrada viša od 20 m	
2) visina zgrada između 10 m i 20 m	
3) visina zgrada manja od 10 m	



Slika 1 - Prihvatne površine (A_d , A_m , A_i , A_l)

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

PROCENA VEROVATNOĆE P_X ŠTETE NA GRAĐEVINI

Iznosi verovatnoće P_X manje od 1 mogu se uzeti samo ako se mera zaštite ili karakteristika odnosi na celu građevinu ili zonu građevine koju treba zaštititi kao i na svu odgovarajuću opremu.

- Verovatnoća P_A da će udar groma prouzrokovati povrede živih bića

Iznosi verovatnoće P_A električnog udara koji bi doživeli ljudi zbog napona koraka i napona dodira pri udaru groma u građevinu dati su u tablici u zavisnosti od vrste primenjenih zaštitnih mera:

Zaštitna mera	P_A
nema zaštitnih mera	1
električna izolacija na izloženim provodnicima (npr. najmanje 3mm umreženog polietilena)	0,01
efikasno izjednačenje potencijala i uzemljenje	0,01
oznake upozorenja	0,1

Ako je primenjeno više od jedne zaštitne mere, konačan iznos P_A se računa kao proizvod odgovarajućih vrednosti P_A .

- Verovatnoća P_B da će udar groma u građevinu izazvati materijalne štete

Iznosi verovatnoće P_B navedeni su u tablici, kao funkcija nivoa zaštite od groma (LPL).

Karakteristika građevine	LPL	P_B
građevina nema sistem zaštite od groma (LPS)	-	1
građevina ima sistem zaštite od groma (LPS)	IV	0,2
	III	0,1
	II	0,05
	I	0,02
građevina koja ima sistem hvataljki koji odgovara LPS I i neprekinutu metalnu konstrukciju ili armaturu u betonu koji deluju kao prirodni sistem odvoda		0,01
građevina s metalnim krovom ili sistemom hvataljki, koja može sadržati i prirodne elemente, s potpunom zaštitom svih instalacija na krovu od direktnog udara groma i neprekinutom metalnom konstrukcijom ili armaturom u betonu koji deluju kao prirodni sistem odvoda		0,001

- Verovatnoća P_C da će udar groma u građevinu prouzrokovati kvar na unutrašnjim sistemima

Verovatnoća P_C da će udar groma u građevinu prouzrokovati kvar na unutrašnjim sistemima zavisi od upotrebe odvodnika prenapona (misli se uvek na komplet odvodnika):

$$P_C = P_{SPD}$$

Iznos verovatnoće P_{SPD} zavisi od nivoa zaštite od groma (LPL) za koju je odvodnik projektovan, kao u tablici

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

LPL	P _{SPD}
nije postavljena usklađena SPD zaštita	1
III-IV	0,03
II	0,02
I	0,01

- Verovatnoća P_U da će udar groma u napojni vod prouzrokovati povrede živih bića

Iznos verovatnoće P_U povrede živih bića zbog pojave napona dodira pri udaru groma u napojni vod koji ulazi u građevinu, zavisi od karakteristika zaštitnog provodnika napojnog voda, o otpornosti na udarni napon unutrašnjih sistema spojenih na taj vod, o tipičnim merama zaštite (fizičkim preprekama, oznakama opasnosti itd.) kao i o tome jesu li postavljeni odvodnici prenapona (SPD) na ulazu napojnog voda u građevinu.

Kad odvodnici prenapona (SPD) nisu ugrađeni u svrhu izjednačenja potencijala, iznos P_U jednak je vrijednosti P_{LD}, pri čemu je P_{LD} verovatnoća kvarova unutrašnjih sistema usled udara groma u napojni vod.

Kad odvodnici prenapona (SPD) jesu ugrađeni u svrhu izjednačavanja potencijala, za iznos P_U uzima se niža vrednost između P_{SPD} i P_{LD}.

Iznosi P_{LD} dati su u tablici.

U _w kV	5 < R _s ≤ 20 Ω/km	1 > R _s ≤ 5 Ω/km	R _s ≤ 1 Ω/km
1,5	1	0,8	0,4
2,5	0,95	0,6	0,2
4	0,9	0,3	0,04
6	0,8	0,1	0,02
U _w (kV): otpornost unutrašnjih sistema na udarni napon R _s (Ω / km): otpornost zaštitnog provodnika kabla			

- Verovatnoća P_V da će udar groma u napojni vod prouzrokovati materijalnu štetu

Iznos verovatnoće P_V materijalnih šteta zbog udara groma u napojni vod koji ulazi u građevinu zavisi od karakteristika zaštitnog provodnika napojnog voda, o otpornosti na udarni napon unutrašnjih sistema spojenih na taj vod, kao i o tome jesu li ugrađeni odvodnici prenapona (SPD). Kad odvodnici SPD nisu ugrađeni u svrhu izjednačenja potencijala iznos P_V jednak je vrijednosti P_{LD}, gde je P_{LD} verovatnoća kvarova unutrašnjih sistema usled udara groma u napojni vod.

Kad su odvodnici SPD ugrađeni u svrhu izjednačenja potencijala, iznos P_V jednak je manjoj vrednosti između P_{SPD} i P_{LD}.

- Verovatnoća P_W da će udar groma u napojni vod prouzrokovati kvar na unutrašnjim sistemima

Iznos verovatnoće P_W da će udar groma u napojni vod koji ulazi u građevinu prouzrokovati kvar na unutrašnjim sistemima zavisi od karakteristika zaštitnog provodnika napojnog voda, o otpornosti na udarni napon unutrašnjih sistema spojenih na taj vod, kao i o tome jesu li ugrađeni odvodnici prenapona (SPD).

Kad usklađena SPD zaštita nije ugrađena, iznos P_W jednak je iznosu P_{LD}, gde je P_{LD} verovatnoća kvarova unutrašnjih sistema usled udara groma u napojni vod.

Kad je usklađena SPD zaštita ugrađena, iznos P_W je manja između vrednosti P_{SPD} i P_{LD}

- Verovatnoća P_Z da će udar groma pored napojnog voda prouzrokovati kvar na unutrašnjim sistemima

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

Iznos verovatnoće P_Z da će udar groma pored napojnog voda koji ulazi u građevinu prouzrokovati kvar na unutrašnjim sistemima zavisi od karakteristika ekrana kabla, otpornosti na udarni napon sistema koji je na njega priključen kao i provedenih zaštitnih mera.

Kad usklađena SPD zaštita nije ugrađena, iznos P_Z jednak je iznosu P_{LI} , gde je P_{LI} verovatnoća kvarova unutrašnjih sistema usled udara groma u napojni vod.

Kad je usklađena SPD zaštita ugrađena, iznos P_Z je manja između vrednosti P_{SPD} i P_{LI} . Iznosi P_{LI} dati su u tablici.

U _w kV	Bez ekrana	Ekran nije spojen na sabirnicu za izjednačenje potencijala na koju je spojena oprema	Ekran spojen na sabirnicu za izjednačenje potencijala na koju je spojena i oprema		
			$5 < R_S \leq 20$ Ω/km	$1 > R_S \leq 5$ Ω/km	$R_S \leq 1$ Ω/km
1,5	1	0,5	0,15	0,04	0,02
2,5	0,4	0,2	0,06	0,02	0,008
4	0,2	0,1	0,03	0,008	0,004
6	0,1	0,05	0,02	0,004	0,002

R_S : otpornost zaštitnog provodnika kabla (Ω / km)

PROCENA IZNOSA GUBITAKA L_X NA GRAĐEVINI

- Prosečan godišnji relativni gubitak

Gubitak L_X varira zavisno od vrste gubitka (L_1 , L_2 , L_3 i L_4) koji se posmatra i, za svaku vrstu gubitka, zavisno od vrste štete ($D1$, $D2$ i $D3$) koja ga je prouzrokovala. Upotrebljene su sledeće oznake:

L_t gubitak zbog povreda usled napona dodira i napona koraka

L_f gubitak zbog materijalnih šteta

L_o gubitak zbog kvarova unutrašnjih sistema.

- Gubitak ljudskih života

Vrijednost L_t , L_f i L_o može se odrediti kao relativni broj žrtava iz sledeće približne formule:

$$L_X = \frac{n_p}{n_t} \cdot \frac{t_p}{8760}$$

gde je:

n_p mogući broj ugroženih ljudi (žrtava)

n_t očekivani ukupni broj ljudi (u građevini)

t_p godišnji broj sati koliko su ljudi prisutni na opasnom mestu, izvan građevine (samo L_t) ili unutar građevine (L_t , L_f i L_o).

Tipične srednje vrednosti L_t , L_f i L_o , koje se mogu pretpostaviti kad je određivanje n_p , n_t i t_p nesigurno ili otežano, navedene su u tablici.

Vrsta građevine	L_t
sve vrste – (ljudi unutar građevine)	0,0001
sve vrste - (ljudi izvan građevine)	0,01

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

Vrsta građevine	L_f
bolnice, hoteli, javni objekti	0,1
industrija, trgovine, škole	0,05
zabavišta, crkve, muzeji	0,02
ostale građevine	0,01

Vrsta građevine	L_o
opasnost od eksplozije	0,1
bolnice	0,001

Gubitak ljudskih života određen je karakteristikama građevine koje se uzimaju u obzir koeficijentima povećanja (h_z) i smanjenja gubitaka (r_f , r_p , r_a , r_u) kao što su:

$$L_A = r_a \times L_t$$

$$L_U = r_u \times L_t$$

$$L_B = L_V = r_p \times h_z \times r_f \times L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O$$

gdje je

r_a koeficijent smanjenja gubitaka ljudskih života zavisno od vrste tla (tablica 5)

r_u koeficijent smanjenja gubitaka ljudskih života zavisno od vrste poda (tablica 5)

r_p koeficijent smanjenja gubitaka zbog materijalnih šteta zavisno od upotrijebljenih mera zaštite kojim se smanjuju posledice požara (tablica 6)

r_f koeficijent smanjenja gubitaka zbog materijalnih šteta zavisno od opasnosti pojave požara na građevini (tablica 7)

h_z koeficijent povećanja gubitaka zbog materijalnih šteta u situacijama s posebnom opasnošću (tablica 8)

Tablica 5 - Iznosi koeficijenata smanjenja r_a i r_u

Vrsta površine	Kontaktни otpor, $k\Omega^{1)}$	r_a i r_u
poljoprivredno tle, beton	≤ 1	0,01
mermer, keram. pločice	1 - 10	0,001
šljunak, tapison, tepih	10 - 100	0,0001
asfalt, linoleum, drvo	≥ 100	0,00001
1) Vrednosti merene između elektrode s površinom 400cm^2 pritisnute silom od 500N i tačke u beskonačnosti		

Tablica 6 - Iznosi koeficijenta smanjenja r_p zavisno od preduzetih mera za smanjenje posledica požara

Preduzete mere	r_p
Nisu preduzete nikakve mere	1
Preduzeta je jedna od sledećih mera: - aparati za gašenje, - instalacije za gašenje s ručnim posluživanjem, - automatsko gašenje, - instalacija ručnog alarma - hidranti	0,5

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

- požarno-otporne pregrade, - zaštićeni putevi za evakuaciju	
Preduzeta je jedna od sledećih mera: - instaliran automatski sistem za gašenje, - instaliran automatski alarm ¹⁾	0,2
1) samo ako je zaštićen od prenapona ili drugih oštećenja i ako je vreme dolaska vatrogasne službe manje od 10 min.	

Tablica 7 - Vrednosti koeficijenta smanjenja r_f zavisno od rizika izbijanja požara na građevini

Rizik izbijanja požara	r_f
eksplozija	1
visoki rizik	0,1
normalan rizik	0,01
mali rizik	0,001
nema rizika	0

Tablica 8 - Iznosi koeficijenta h_z koji povećava relativne iznose gubitaka ako postoji posebna opasnost

Posebna vrsta opasnosti	h_z
nema posebne opasnosti	1
nizak nivo panike (npr. građevine do dva sprata i broj ljudi ne veći od 100)	2
prosečan nivo panike (npr. građevine za kulturne i sportske priredbe s brojem učesnika između 100 i 1000 ljudi)	5
poteškoće pri evakuaciji (građevine s nepokretnim osobama, bolnice)	5
visok nivo panike (npr. građevine za kulturne i sportske priredbe s brojem učesnika većim od 1000 ljudi)	10
opasnost za okolinu i životnu sredinu	20
zagađenje okoline i životne sredine	50

NIVOI ZAŠTITE OD GROMA (LPL) I SISTEM ZAŠTITE OD GROMA (LPS)

Postoje četiri nivoa zaštite od groma (I do IV).

Karakteristike sistema zaštite od groma (LPS) određene su karakteristikama građevine koju treba zaštititi i nivou zaštite od groma koja je za taj sistem predviđena. Određuju se četiri vrste LPS (I do IV) u odnosu na nivo zaštite od groma (tablica 9).

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

Tablica 9 – Odnos između nivoa zaštite od groma (LPL) i vrste LPS

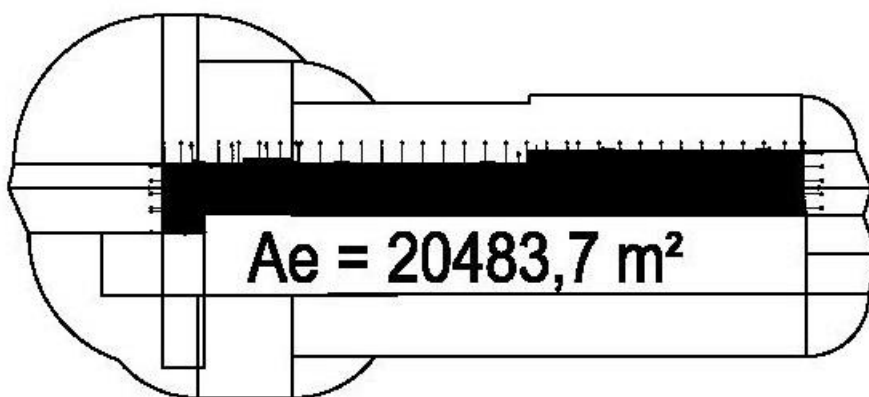
LPL	Vrsta LPS
I	I
II	II
II	III
IV	IV

Veličine zaštitnog ugla, poluprečnika kotrljajuće kugle i veličine okca mreže za svaku vrstu LPS navedene su u tablici 10.

Tablica 10 – Najveće vrednosti poluprečnika kotrljajuće kugle i veličine okca mreže odgovarajućih vrsta LPS

Vrsta LPS	Način zaštite	
	Poluprečnik kotrljajuće kugle r, m	Veličina okca mreže w, m
I	20	5 x 5
II	30	10 x 10
III	45	15 x 15
IV	60	20 x 20

Ekvivalentna prihvatna površina $A_d=20.484\text{m}^2$ je određena grafički



Za kritični slučaj (NN vod W-01 od TS-1) kada nisu primenjene mere zaštite ima se:

Građevina		r_a	0,01
L_b	186	P_A	0,01
W_b	17,3	r_u	0,01
H_b	15	r_f	0,1
L_a	58	r_p	0,5
W_a	12,6	h_z	2

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

H_a	15
C_d	0,5
P_B	1
T_d	34
N_g	3,4

L_t	0,0001
L_f	0,05

NN vod i pripadajući unutrašnji sistem

ρ	100
L_c	150
C_t	1
C_d	0,5
C_e	0,1
N_{Da}	2,29E-02
P_U	1
P_V	1

A_d	2,05E+04
A_{da}	1,34E+04
$A_{i(P)}$	6,0E+02
$A_{i(P)}$	3,8E+04
$A_{i(T)}$	9,6E+03
$A_{i(T)}$	2,5E+05
N_D	3,48E-02
$N_{L(P)}$	1,02E-03
$N_{i(P)}$	1,28E-02
$N_{L(T)}$	1,62E-02
$N_{i(T)}$	8,50E-02

TK vod i pripadajući unutrašnji sistem

H_a	0
L_c	1000
H_c	0
C_d	0,5
C_e	0,1
N_{Da}	0,00E+00
P_U	1
P_V	0,01

R_A	3,48E-10
R_B	1,74E-04
$R_{U(NN \text{ VOD})}$	2,39E-08
$R_{V(NN \text{ VOD})}$	1,19E-04
$R_{U(TK \text{ VOD})}$	1,62E-08
$R_{V(TK \text{ VOD})}$	8,12E-07
R_1	2,94E-04
R_2	0
R_3	0
R	2,94E-04

Za smanjenje rizika na prihvatljivi nivo može se primeniti zaštita građevine postavljanjem sistema zaštite od groma (LPS) vrste I i SPD zaštita vrste III-IV. Tada parametar P_B dobija vrednost $P_B = 0,02$ i parametar P_V dobija vrednost $P_V = 0,03$ i smanjuje se komponenta rizika R_A na vrednost $R_A = 7,92 \cdot 10^{-6}$ odnosno rizik R na vrednost $R = R_A = 7,92 \cdot 10^{-6}$.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

Primenjuje se LSP vrste I kod kojeg je veličina okca mreže 5x5m i tipični razmak između spustnih provodnika 10m, a kao SPD zaštita se primenjuju odvodnici prenapona vrste III-IV u glavnim razvodnim ormanima.

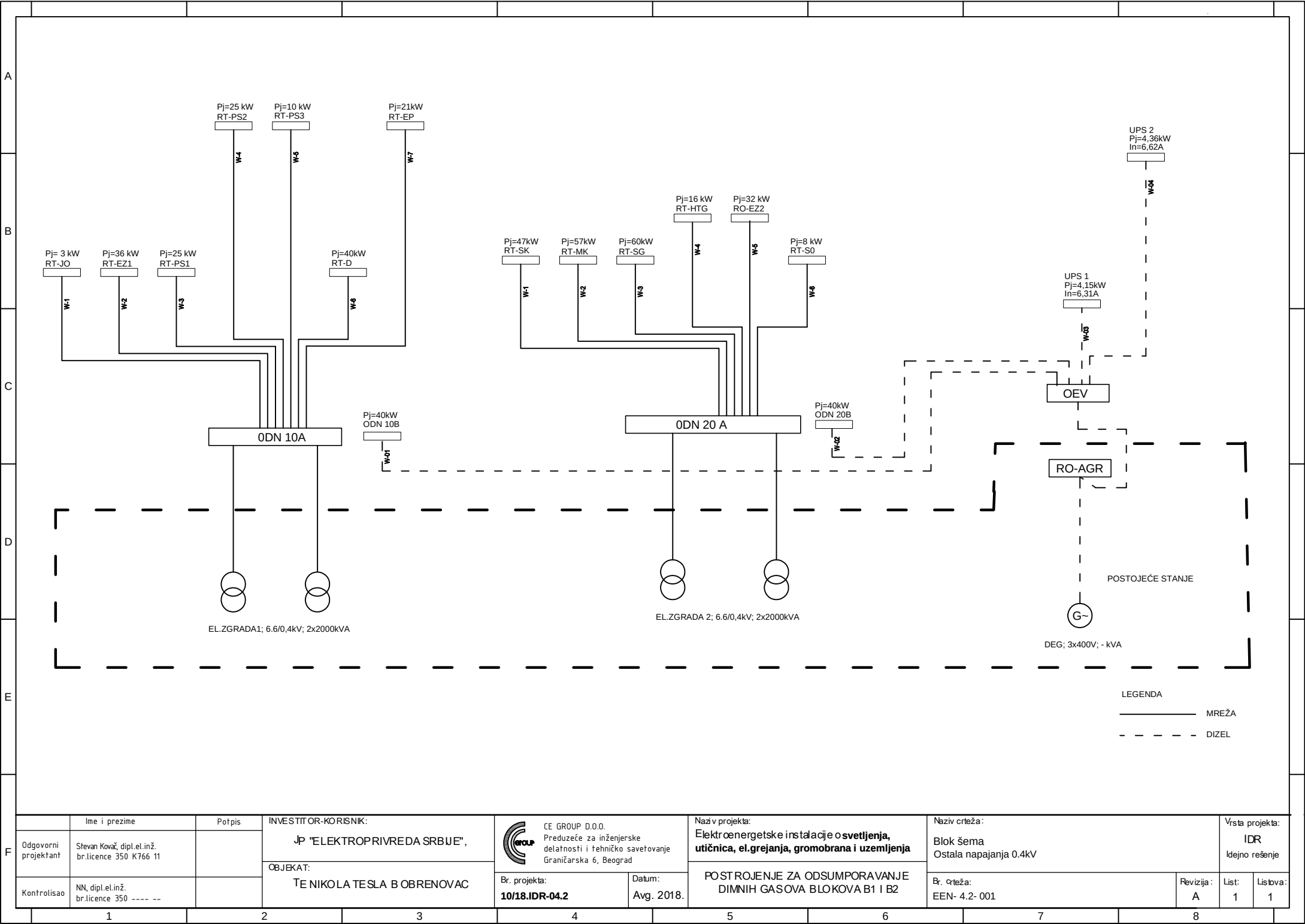


ODGOVORNI PROJEKTANT:

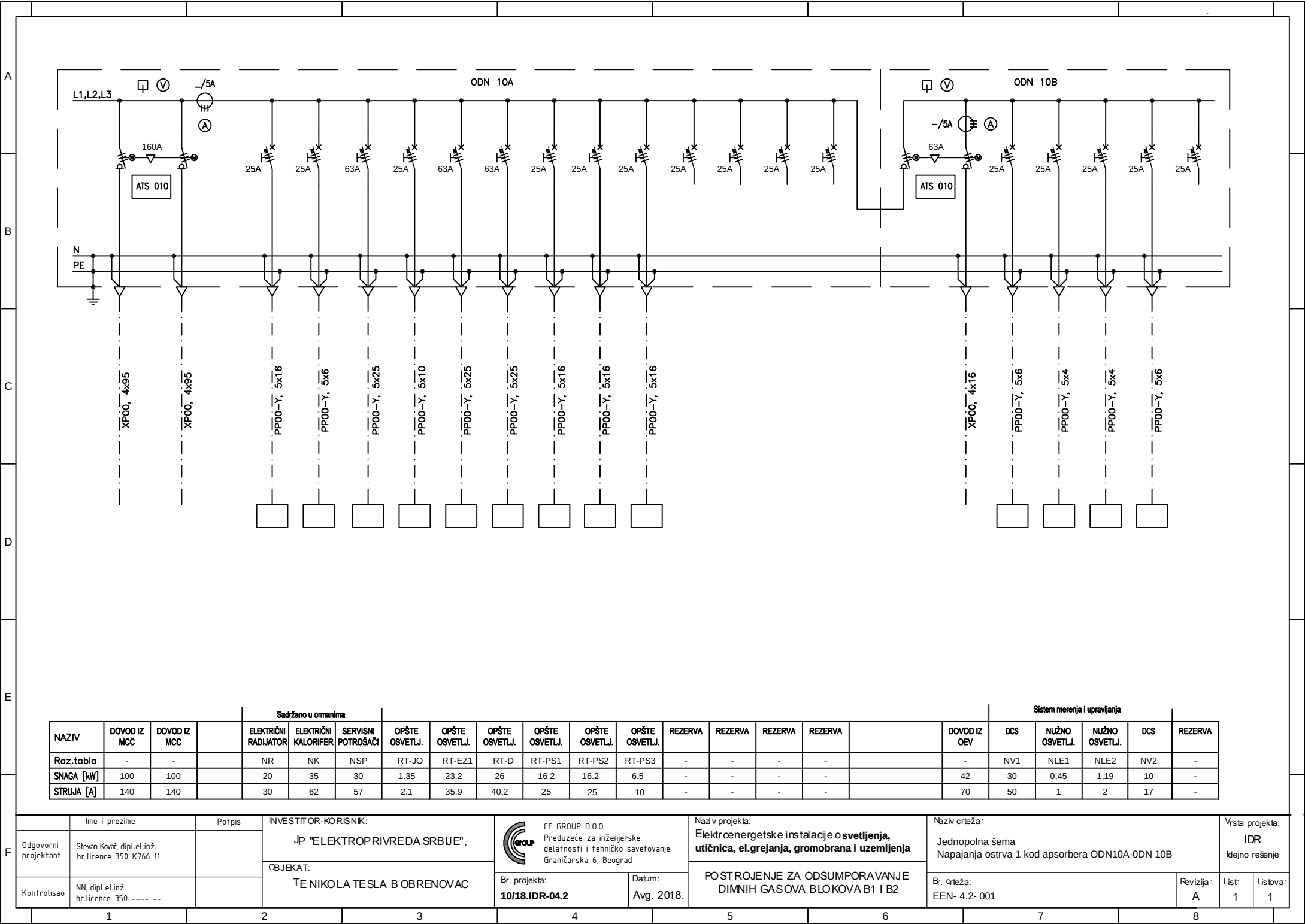
Kovač Stevan, dipl.el.inž.
Licenca br. 350 K766 11

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR-4.2
--	---	--

IV - Grafička dokumentacija

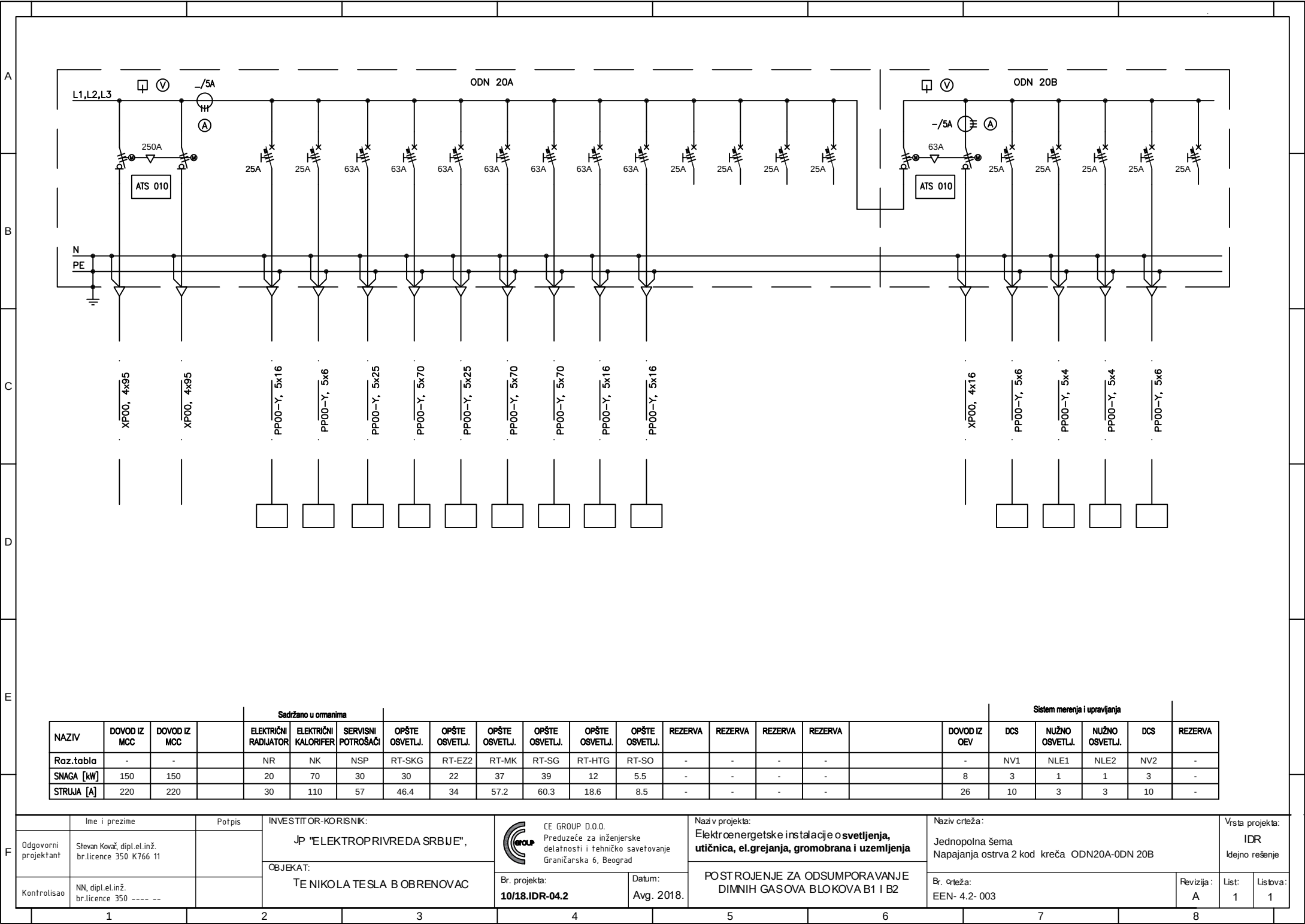


	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE", OBJEKT: TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta: Elektroenergetske instalacije osvetljenja, utičnica, el.grejanja, gromobrana i uzemljenja	Naziv crteža: Blok šema Ostala napajanja 0.4kV	Vrsta projekta: IDR Idejno rešenje				
Odgovorni projektant	Stevan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 350 K766 11				Br. projekta: 10/18.IDR-04.2	Datum: Avg. 2018.	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. crteža: EEN- 4.2- 001	Revizija: A	List: 1	Listova: 1
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --										



			Sadržano u ormanima																Sistem merenja i upravljanja				
NAZIV	DOVOD IZ MCC	DOVOD IZ MCC		ELEKTRIČNI RADIJATOR	ELEKTRIČNI KALORIFER	SERVISNI POTROŠAČI	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA		DOVOD IZ OEV	DCS	NUŽNO OSVETLJ.	NUŽNO OSVETLJ.	DCS	REZERVA
Raz.tabla	-	-		NR	NK	NSP	RT-JO	RT-EZ1	RT-D	RT-PS1	RT-PS2	RT-PS3	-	-	-	-		-	NV1	NLE1	NLE2	NV2	-
SNAGA [kW]	100	100		20	35	30	1.35	23.2	26	16.2	16.2	6.5	-	-	-	-		42	30	0,45	1,19	10	-
STRUJA [A]	140	140		30	62	57	2.1	35.9	40.2	25	25	10	-	-	-	-		70	50	1	2	17	-

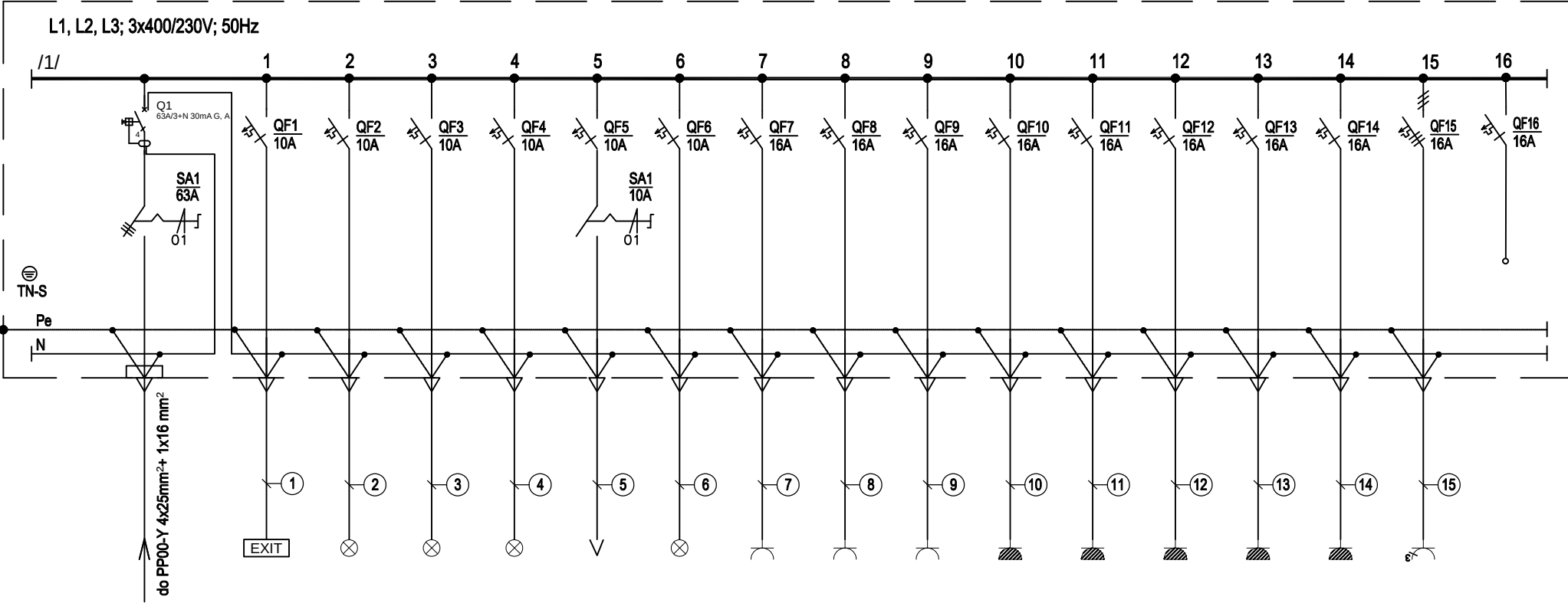
F	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK:	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta:	Naziv crteža:		Vrsta projekta:		
	Odgovorni projektant	Stevan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 350 K766 11	JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",		Elektroenergetske instalacije osvetljenja, utičnica, el.grejanja, gromobrana i uzemljenja	Jednopolna šema Napajanja ostrva 1 kod apsorbera ODN10A-ODN 10B		IDR Idejno rešenje		
	Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --	OBJEKAT:		POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. crteža: EEN- 4.2- 001		Revizija:	List:	Listova:
			TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC	Br. projekta: 10/18.IDR-04.2	Datum: Avg. 2018.			A	1	1



			Sadržano u omanima														Sistem merenja i upravljanja					
NAZIV	DOVOD IZ MCC	DOVOD IZ MCC	ELEKTRIČNI RADIJATOR	ELEKTRIČNI KALORIFER	SERVISNI POTROŠAČI	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	OPŠTE OSVETLJ.	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	DOVOD IZ OEV	DCS	NUŽNO OSVETLJ.	NUŽNO OSVETLJ.	DCS	REZERVA	
Raz.tabla	-	-	NR	NK	NSP	RT-SKG	RT-EZ2	RT-MK	RT-SG	RT-HTG	RT-SO	-	-	-	-	-	NV1	NLE1	NLE2	NV2	-	
SNAGA [kW]	150	150	20	70	30	30	22	37	39	12	5.5	-	-	-	-	8	3	1	1	3	-	
STRUJA [A]	220	220	30	110	57	46.4	34	57.2	60.3	18.6	8.5	-	-	-	-	26	10	3	3	10	-	

	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta: Elektroenergetske instalacije osvetljenja, utičnica, el.grejanja, gromobrana i uzemljenja		Naziv crteža:		Vrsta projekta: IDR Idejno rešenje	
Odgovorni projektant	Stevan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 350 K766 11				OBJEKAT: TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2		Jednopolna šema Napajanja ostrva 2 kod kreča ODN20A-ODN 20B		
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --			Br. projekta: 10/18.IDR-04.2	Datum: Avg. 2018.	Br. crteža: EEN- 4.2- 003		Revizija: A	List: 1	Listova: 1

JEDNOPOLNA TIPSKA ŠEMA 1
RAZVODNIG ORMANA RT- EZ1,EZ2, EP

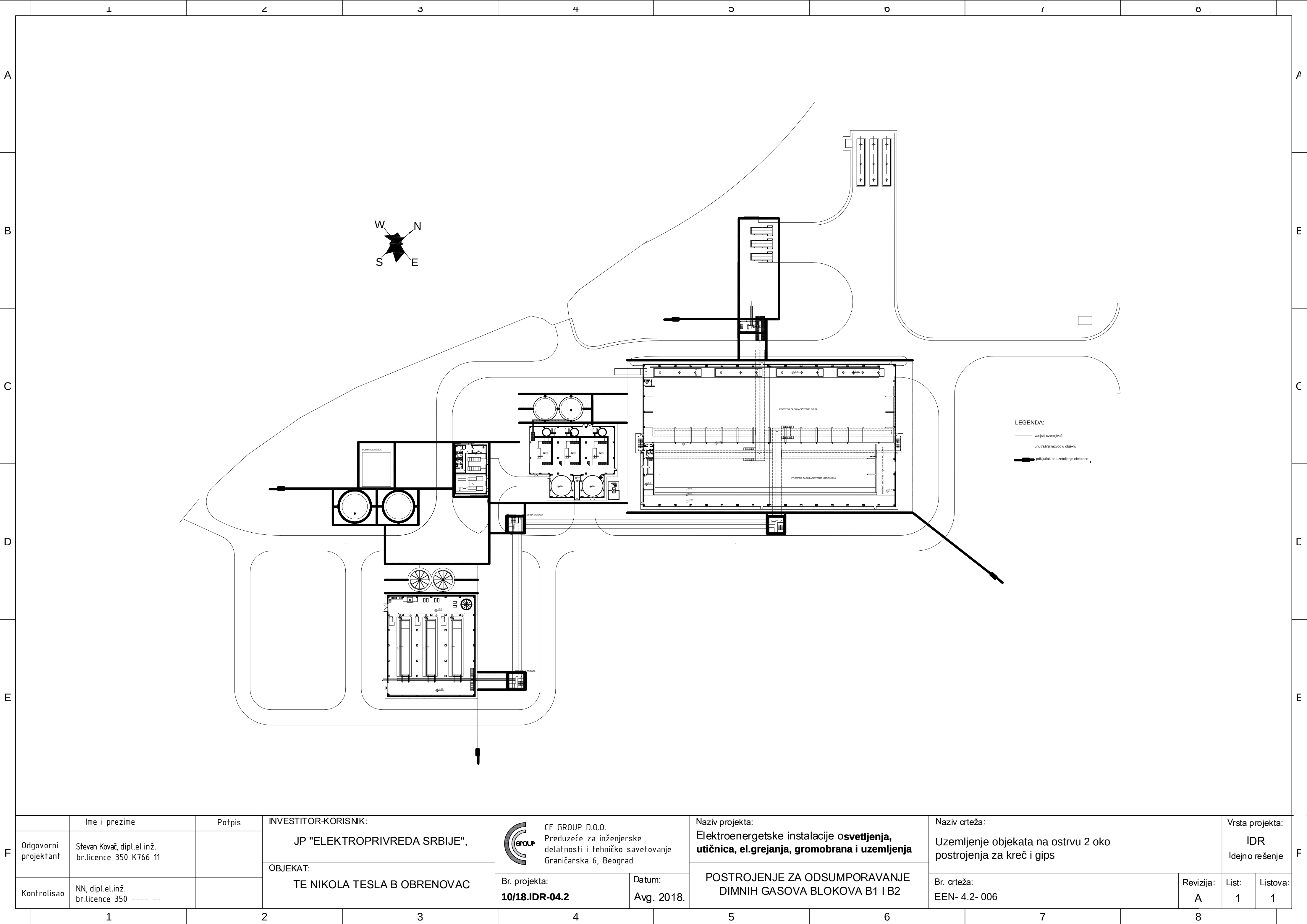


Pj / kW /	do 35																rezerva
broj komada	3																
tip kabla i presek / mm ² /		PP00-Y 3x1,5	PP00-Y 3x1,5	PP00-Y 3x1,5	PP00-Y 3x1,5	PP00-Y 3x1,5	PP00-Y 3x1,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 3x2,5	PP00-Y 5x2,5	
faza	L1, L2, L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3,L1,L2	
	-	panike	osvetljenje	osvetljenje	osvetljenje	ventilator	osvetljenje	uticnice	uticnice	uticnice	el.radijator	el.radijator	el.radijator	klima	klima	bojler	

	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta: Elektroenergetske instalacije osvetljenja, utičnica, el.grejanja, gromobrana i uzemljenja		Naziv crteža:		Vrsta projekta: IDR Idejno rešenje		
Odgovorni projektant	Stevan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 350 K766 11				OBJEKAT: TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC	Br. projekta: 10/18.IDR-04.2		Datum: Avg. 2018.		POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Tipaska jednopolna šema Razvodne table T1
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --							Br. crteža: EEN- 4.2- 004	Revizija: A	List: 1	Listova: 1

A

EF



	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK:	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta:	Naziv crteža:		Vrsta projekta:	
Odgovorni projektant	Stevan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 350 K766 11		JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",		Elektroenergetske instalacije osvetljenja, utičnica, el.grejanja, gromobrana i uzemljenja	Uzemljenje objekata na ostrvu 2 oko postrojenja za kreč i gips		IDR Idejno rešenje	
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --		OBJEKAT: TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC			POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. crteža: EEN- 4.2- 006	Revizija: A	List: 1
				Br. projekta: 10/18.IDR-04.2	Datum: Avg. 2018.				