

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petroprojekt.com	Datum: 11.2025.
		Rev. 1

4/1.1. NASLOVNA STRANA

4/1 – PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor: VML d.o.o.

Ulica Vožda Karađorđa 203A , 11276 Jakovo, Beograd

Objekat: Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m³
Skladište naftnih derivata u Jakovu,
Ulica Vožda Karađorđa 203A, k.p.1685 K.O.Jakovo

Vrsta tehničke dokumentacije: IDP – Idejni projekat


Oznaka i Naziv dela projekta: 4/1 – projekat elektroenergetskih instalacija

Vrsta radova: izgradnja

Projektant: PETROL PROJEKT d.o.o. Moše Pijade 19, Pančevo
(Rešenje br. 003423238 2025 14810 005 000 000 001
od 07.10.2025.)

Odgovorno lice projektanta: Ivana Batalo-Dobromirović, direktor


Potpis:



Odgovorni projektant: Marija Cincović, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 E425 07
Licenca MUP: 09-152-2229/16

Potpis:



Broj dela projekta: 0561

Mesto i datum: Pančevo, novembar 2025.

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petrolprojekt.com	Datum: 11.2025.
		Rev. 1

4/1.2. SADRŽAJ

4/1 – PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4/1.1.	Naslovna strana 4/1 – projekta elektroenergetskih instalacija	
4/1.2.	Sadržaj 4/1 – projekta elektroenergetskih instalacija	
4/1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta 4/1 – projekta elektroenergetskih instalacija	
4/1.4.	Izjava odgovornog projektanta 4/1 – projekta elektroenergetskih instalacija	
4/1.5.	Tekstualna dokumentacija	
4/1.5.1.	Tehnički opis	
4/1.5.2.	Opšti i tehnički uslovi za izvođenje radova	
4/1.5.3.	Spisak propisa	
4/1.5.4.	Program kontrole i osiguranja kvaliteta	
4/1.5.5.	Prilog o bezbednosti i zaštiti na radu	
4/1.6.	Numerička dokumentacija	
4/1.6.1.	Proračuni	
4/1.6.2.	Fotometrijski proračuni	
4/1.6.3.	Lista potrošača	
4/1.6.4.	Bilans snaga	
4/1.6.5.	Lista kablova	
4/1.6.6.	Predmer i predračun radova	
4/1.6.7.	Tabela sa prikazanom elektroenergetskom opremom u protiveksplozivnoj zaštiti	
4/1.7.	Grafička dokumentacija	
	Situacija – postojeće	0561-0-41-1
	Situacija – novoprojektovano	0561-0-41-2
	Situacija – zone opasnosti	0561-0-41-2.1
	Dispozicija sa prikazanom trasom kablova	0561-2-41-3
	Dispozicija sa prikazanim uzemljenjem	0561-2-41-4
	Uzemljenje rezervoara – detalji	0561-3-41-5
	PP-PS – EE instalacija osvetljenja, gromobrana, uzemljenja i izjednačavanja potencijala	0561-3-41-6

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petroprojekt.com	Datum: 11.2025.
		Rev. 1

	Jednopolna šema RO-PP-PS	0561-3-41-7
	Šeme delovanja	0561-3-41-8
	Uzemljenje – standardi	0561-3-41-9
	Paralelno vođenje	0561-3-41-10

Broj: R-69/25
Datum: 06.06.2025.
Mesto: Pančevo

4/1. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA 4.1. – PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA


Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Sl. glasnik RS", br.96/2023), kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

Za izradu 4.1. IDP – Idejnog projekta - projekat elektroenergetskih instalacija – Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000m³ – Skladište naftnih derivata u ul. Vožda Karađorđa 203A, Jakovo, na KP 1685 KO Jakovo, imenuje se:

Marija Cincović, dipl.inž.el. licenca: 350 E425 07

licenca MUP: 09-152-2229/16

Projektant:	"Petrol projekt" d.o.o.Moš Pijade 19, Pančevo (Rešenje br.351-02-01681/2021-09 od 22.07.2023.)
Odgovorno lice / zastupnik	Ivana Batalo Dobromirović, direktor
Potpis:	
Broj dela projekta:	0561
Mesto i datum:	Pančevo, 06.06.2025.

4/1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA **4/1 – PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA**

Odgovorni projektant 4/1 – IDP idejnog projekta elektroenergetskih instalacija - Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000m³ – Skladište naftnih derivata u ul. Vožda Karađorđa 203A, Jakovo, na KP 1685 KO Jakovo,

Marija Cincović, dipl.inž.el.

I Z J A V L J U J E M

1. da je projekat u svemu uskladu sa Lokacijskim uslovima broj ROP-MSGI-22997-LOCH-2/2025, zavodni broj: 003325463 2025 14810 005 001 000 001, Republika Srbija Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, datum: 30.09.2025. i uslovima imalaca javnih ovlašćenja.
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 je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant (IDP): Marija Cincović, dipl.inž.el.


Broj licence: 350 E425 07
Licenca MUP: 09-152-2229/16

Potpis:




Broj dela projekta: 0561


Mesto i datum: Pančevo, novembar 2025.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.1. TEHNIČKI OPIS

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.1. TEHNIČKI OPIS

Opšte

Skladište naftnih derivata u Jakovu namenjeno je skladištenju tečnih naftnih derivata i TNG-a. Trenutni skladišni prostor čine podzemni rezervoari za skladištenje tečnih goriva, podzemni rezervoari za skladištenje TNG i dva nadzemna rezervoara za skladištenje dizel goriva. Skladište je opremljeno i pumpnim stanicama, instalacijama za protivpožarnu zaštitu, upravnim zgradama i drugim objektima i opremom. Skladište VML nalazi se sa desne strane puta Surčin-Jakovo.

Građevinskom dozvolom br. 351-03-00673/2012-04 od 01.08.2013. na skladištu je odobrena izgradnja 4 vertikalna nadzemna rezervoara za tečne naftne derivate, i to 2 rezervoara zapremine 2 x 2.700 m³ za skladištenje benzina i 2 x 2.700 m³ za skladištenje dizel goriva. Investitor je izgradio dva rezervoara za dizel gorivo (oznake NR2 i NR4), za koje je dobijena upotrebna dozvola (br. 351-02-01176/2013-04 datum: 25.12.2013.) i koji su trenutno u upotrebi. Za druga dva rezervoara izgrađeni su betonski temelji na šipovima, ali rezervoari nisu izgrađeni.

Za potrebe Investitora VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd izrađeno je idejno rešenje za Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m³.

Predmet ovog projekta je nova gradnja na postojećem skladištu:

- **Rezervoar za skladištenje avio goriva NR1 – objekat 47**

Projektnim zadatkom je zahtevano da na mestu koje je bilo predviđeno za izgradnju rezervoara za benzin, izgradi dva nova rezervoara za mlazno gorivo Jet A1 (kerozin), zapremine 2 x 4.000 m³. Novi rezervoari biće opremljeni čeličnim tankvanama, koje se izvode izjedna sa rezervoarima, po principu "čaša u čaši". Novi rezervoari su zbog promenjenih potreba investitora povećani u odnosu na prvobitno projektovanu zapreminu a takođe im je promenjen derivat koji će se skladištiti i pretakati.

Rezervoar oznake NR1, zapremine 4.000 m³ za smeštaj avio goriva. Rezervoar se nalazi je unutar čeličnog zaštitnog bazena, tankvane.

Prema Pravilniku o klasifikaciji objekata (Sl. Glasnik RS br.22/2015), objekat pripada klasi G (Rezervoari za naftu i gas), klasifikacioni broj je 125212.

Rezervoar NR1 je vertikalni, nadzemni, atmosferski, čelični, cilindrični rezervoar sa aluminijumskim kupolnim krovom i ravnim dnom.


- **Rezervoari za skladištenje avio goriva NR3 – objekat 48**

Projektnim zadatkom je zahtevano da na mestu koje je bilo predviđeno za izgradnju rezervoara za benzin, izgradi dva nova rezervoara za mlazno gorivo Jet A1 (kerozin), zapremine 2 x 4.000 m³. Novi rezervoari biće opremljeni čeličnim tankvanama, koje se izvode izjedna sa rezervoarima, po principu "čaša u čaši". Novi rezervoari su zbog promenjenih potreba investitora povećani u odnosu na prvobitno projektovanu zapreminu a takođe im je promenjen derivat koji će se skladištiti i pretakati.

Rezervoar oznake NR3, zapremine 4.000 m³ za smeštaj avio goriva. Rezervoar se nalazi je unutar čeličnog zaštitnog bazena, tankvane.

Prema Pravilniku o klasifikaciji objekata (Sl. Glasnik RS br.22/2015), objekat pripada klasi G (Rezervoari za naftu i gas), klasifikacioni broj je 125212.

Rezervoar NR3 je vertikalni, nadzemni, atmosferski, čelični, cilindrični rezervoar sa aluminijumskim kupolnim krovom i ravnim dnom.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 2 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

• **Protivpožarna pumpna stanica - objekat 46**

Protivpožarna pumpna stanica 46 se nalazi u blizini objekta 33 (postojeća protiv požarna pumpna stanica). Objekat je dimenzija u osnovi 26,98x10,28 m, visine 4,00 m od kote terena i ukopan je od kote terena do gornje kote poda -1,5 m. Na mestu gde cevi ulaze u AB kanal se nalazi kaskada gde se ploča spušta na dubinu od -2,0 m. Ukopani deo objekta je armiranobetonski dok se nadzemni deo objekta izrađuje kao čelična konstrukcija obložena sendvič panelima debljine 60 mm. Krov je na dve vode sa uglom nagiba krova od 8°. Za savladavanje visinske razlike od 2,0 m i silazak u objekat je predviđena čelična platforma sa stepeništem. Prema Pravilniku o klasifikaciji objekata (Sl. Glasnik RS br.22/2015), objekat pripada klasi V (Industrijske zgrade), klasifikacioni broj je 125103.

Projektom se predvidelo M.P.D.G. mesto za pretakanje dizel goriva u pogonske rezervoare koji se nalaze u pumpnoj stanici objekat br.46. Pogonski rezervoari su u funkciji pumpi u pumpnoj stanici.

• **Betonski nadzemni bazen za protivpožarnu vodu – objekat 45**

Radi zadovoljavanja potreba za vodom izradiće se novi bazen za vodu. Bazen za protivpožarnu vodu je armirano betonski objekat, unutrašnjih dimenzija u osnovi 35x15 m. Visina bazena od kote podne ploče do gornje ivice zida je 3,5 m. Betonski zid je debljine 30cm. Zid je fundiran na AB trakastom temelju širine 3,45 m i debljine 50 cm. Dubina fundiranja temelja je na jednom kraju 2,55 m dok je na drugom kraju 0,91 m. Zapremina bazena je 1600 m³. Prema Pravilniku o klasifikaciji objekata (Sl. Glasnik RS br.22/2015), objekat pripada klasi G. klasifikacioni broj je 222220.


Doprema aviogoriva vrši se železničkim i autocisternama, a otprema samo sa autocisternama.

Na postojećem pretakalištu vagon cisterni vrši se prijem aviogoriva vagon cisternama. Prijem aviogoriva vrši se fleksibilnim crevima koja su povezana sa stabilnim kolektorom i ima 4 mesta za istovremeni istovar, iz 4 vagon cisterne. Otprema iz vagon cisterni u rezervoare ide preko pumpe koja je u neposlednoj blizini. Pored postojeće opreme dodaće se i prateća oprema koja će zadovoljiti novoprojektovane potrebe skladišta.

Postojeća železnička kompozicija (sa 4 vagona) se uvodi na pretakalište i pozicionira na mesto železničke vage kako bi se izvršilo merenje punih cisterni. Nakon merenja vagon cisterne se pozicioniraju na mesto istovarnih mesta. Tu se vagon cisterne povezuju „suvim“ spojkama za kolektor. Prijem aviogoriva u rezervoare vrši se preko mernih skidova. Nakon istovara prazni vagoni idu na vagu gde se mere i na osnovu toga vrši obračun primljene robe. Na mestima postojećeg pretakališta autocisterni (2 kom.) predviđen je samo prijem i otprema aviogoriva.

Postojeći objekti:

- Trafo stanica – objekat br. 1
- Upravna zgrada – objekat br. 2
- Portirnica – objekat br. 3
- Magacinski prostor – objekat br. 4
- Podzemni rezervoar R1 - objekat br. 5
- Podzemni rezervoar R2 - objekat br. 6
- Podzemni rezervoar R3 - objekat br. 7
- Podzemni rezervoar R4 - objekat br. 8
- Podzemni rezervoar R5 - objekat br. 9
- Podzemni rezervoar R6 - objekat br. 10

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 3 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

- Podzemni rezervoar R7 - objekat br. 11
- Podzemni rezervoar R8 - objekat br. 12
- Podzemni rezervoar R9 - objekat br. 13
- Podzemni rezervoar R10 - objekat br. 14
- Podzemni rezervoar R11 - objekat br. 15
- Podzemni rezervoar R12 - objekat br. 16
- Podzemni rezervoar R13 - objekat br. 17
- Podzemni rezervoar R14 - objekat br. 18
- Podzemni rezervoar R15 - objekat br. 19
- Podzemni rezervoar R16 - objekat br. 20
- Podzemni rezervoari za TNG – objekti br.21-30
- Nadzemni rezervoar NR2 – objekat br. 31
- Nadzemni rezervoar NR4 – objekat br. 32
- Protivpožarna pumpna stanica – objekat br. 33
- Podzemni rezervoari za TNG – objekti br.34-38
- Punionica boca – objekat br. 39
- Podzemni rezervoari za TNG – objekti br.40-44

ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

Za potrebe izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m³ izrađen je projekat elektroenergetskih instalacija koji obuhvata sledeće :

- glavni dovod 0,4KV za napajanje novoprojektovanih elektro potrošača.
- elektromotorni pogon i upravljanje elektromotorima pumpi za avi ogorivo.
- elektromotorni pogon pumpnih postrojenja za gašenje požara.
- osvetljenje objekta protivpožarne pumpne stanice.
- instalaciju uzemljenja, gromobransku zaštitu i instalaciju za odvođenje statičkog elektriciteta novoprojektovanih objekata.


Instalacija na objektima gde se vrši skladištenje i manipulacija tečnim gorivima, sa punjenjem ovim energentima rezervoara je specifična, jer se pri pretovaru i distribuciji zapaljivih para tečnih goriva javljaju eksplozivne smeše.

Parametri Ex smeša koje se mogu javiti na ovom kompleksu su sledeći:

- temperaturni razred: T3
- eksplozivna grupa: IIA
- temperatura samopaljenja: 220-400 °C
- vol. granice eksplozivnosti (%): 0,76-5,03
- relativna gustina: 0,715 - 0,777

ANALIZA ZONA OPASNOSTI

Prema odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postrojenja i objekata za zapaljive i gorive tečnosti i o uskladištavanju i pretakanju zapaljivih i gorivih tečnosti („Sl. glasnik RS“, br. 114/2017 i 85/2021) prostor u postrojenjima, objektima, kao i prostor na kome se vrši uskladištavanje, pretakanje i upotreba zapaljivih i gorivih tečnosti, zavisno od stepena opasnosti, deli se na tri zone opasnosti:

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 4 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

- zonu „0“;
- zonu „1“;
- zonu „2“.

U zonama opasnosti se ne smeju nalaziti materije i uređaji koji mogu prouzrokovati požar ili omogućiti njegovo širenje.

U zonama opasnosti nije dozvoljeno:

1. držanje i upotreba alata, uređaja, opreme i instalacije koje nisu predviđene za rad u zonama opasnosti, a mogu biti uzročnik nastanka požara, ili eksplozije;
2. pušenje i korišćenje otvorene vatre u bilo kom obliku;
3. odlaganje zapaljivih i drugih materija koje nisu namenjene tehnološkom procesu;
4. pristup vozilima koja pri radu svog pogonskog uređaja mogu proizvesti varničenje;
5. nošenje odeće i obuće koja može dovesti do nagomilavanja statičkog elektriciteta i upotreba uređaja i opreme koji nisu propisno zaštićeni od statičkog elektriciteta.

U zonama opasnosti na vidnim mestima moraju se postaviti natpisi kojima se upozorava na ispred navedene obaveze. Pri vršenju radova u zonama opasnosti korisnik postrojenja mora preduzeti propisane sigurnosne mere.

Projektovanje, izvođenje i upotreba električnih, neelektričnih instalacija, opreme i zaštitnih sistema u zonama opasnosti vrši se u skladu sa propisima i standardima kojima je uređena bezbednost od požara i eksplozija u prostorima ugroženim eksplozivnim atmosferama.

Vozila koja imaju motor sa unutrašnjim sagorevanjem mogu se upotrebljavati u prostorima ugroženim eksplozivnim atmosferama samo ako su opremljena zaštitnim uređajima na izduvnim sistemima motora.

U zoni opasnosti "0" projektom elektroenergetskih instalacija nisu predviđene električne instalacije. U okviru zone opasnosti "1" predviđena je elektro oprema koja mora biti u nekoj od vrsta protiveksplozivne zaštite, ali minimum stepena Ex II AT3, IP54. Električni uređaji u zoni opasnosti "2" moraju biti u eksplozivno zaštićenoj izradi takođe minimum stepena Ex II AT3, IP54 ili u nekoj od vrsta te zaštite predviđenoj samo za zonu "2".

Svi uređaji u eksplozivnoj zaštiti moraju posedovati domaći sertifikat sa izveštajem i deklaraciju o usaglašenosti, usaglašeni sa zahtevima standarda grupe SRPS EN 60079-X, a u skladu sa Pravilnikom o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (Sl. glasnik RS br. 10/17 i 21/20).

Glavni dovod 0,4 kV – nova gradnja


Potrebna jednovremena snaga elektro potrošača u novoprojektovanim objektima je:

$$P_j = 95,63 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,85$$

$$I_j = 165,45 \text{ A}$$

Novoprojektovani razvodni orman RO-PP-PS napaja se iz postojećeg glavnog razvodnog ormana GRO(DEA) koji se napaja iz NN ormana transformatorske stanice TS 630 kVA, kao i iz ATI ormana rezervnog izvora napajanja dizel električnog agregata (DEA) tip FG Wilson P450 E5 (Standby snaga: 450 kVA / 360 kW - Prime snaga: ovaj model omogućava uvećanje snaga za 10% u vremenskom periodu do 12 časova rada). Znači da RO-PP-PS ima mrežno i dizelsko napajanje.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 5 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

U numeričkoj dokumentaciji, iz bilansa snaga se može videti da je snaga potrošača u požaru Ppož=138,63 kW, više od 2 puta manja od snage agregata (450 kVA / 360 kW) u standby režimu rada, što znači da zadovoljava, odnosno potrošači koji rade u procesu gašenja i hlađenja će imati neprekidno napajanje.

RO-PP-PS će biti smešten u objektu protivpožarne pumpne stanice i za njega je predviđeno polaganje kabla PP00-A-Y 4x240 mm², koji se polaže u kablovsku kanalizaciju u svemu prema grafičkoj dokumentaciji. U delu projekta, numerička dokumentacija - proračuni izvršena je provera napojnog kabla na celoj novoformiranoj trasi.

Iz RO-PP-PS se napajaju potrošači novoprojektovane protivpožarne pumpne stanice, kao i novoprojektovani motori pumpi za pretovar avio goriva.

Kompletna jednopolna šema novoprojektovanog ormana data je u grafičkoj dokumentaciji.

Svi novoprojektovani kablovi su u skladu sa standardom SRPS EN 60332-1-2, odnosno ne prenose plamen preko plašta.

Postojeći privodni kabl PP00-A-Y 3x150+95 mm² od GRO(DEA) do RO-M (napajanje postojeće protivpožarne pumpne stanice) - S obzirom na to da postojeća trasa kabla u jednom delu prolazi ispod novoprojektovane protivpožarne pumpne stanice, planira se izgradnja elektro šahte EŠ1 u kojoj će se nastaviti kabl pomoću kablovske spojne garniture i položiti do RO-M novom trasom.


Instalacija elektromotornog pogona i upravljanja

Za pretakanje avio goriva na skladištu u nadzemne rezervoare i istakanje iz istih preko autopretakališta predviđene su dve novoprojektovane pumpe P10 i P11, koje se smeštaju u delu postojeće pumpne stanice autoistakališta (trenutno postoje dve pumpe sa motorima od 11 kW koje se napajaju iz ormana RO-M smeštenog u postojećoj protivpožarnoj pumpnoj stanici). Napajanje motora pumpi P10 i P11, predviđeno je iz RO-PP-PS. Zaštitna oprema i uređaji za pokretanje elektromotora pumpi postavljeni su u RO-PP-PS.

Do svakog elektromotora i upravljačkih kombinacija, za startovanje elektromotora predviđeni su kablovi tipa PP00-Y, preseka prema tehničkom proračunu. Upravljačke kombinacije su postavljene pored samih pumpi. Komandovanje radom ovih elektromotora vršiće se na dva načina: ručno i opciono automatski, putem izbornih prekidača, na upravljačkim kombinacijama. U položaju prekidača za ručni rad, startovanje elektromotora će se vršiti pomoću START i STOP tastera na upravljačkoj kombinaciji.

Za nužno isključenje dela ormana RO-PP-PS predviđena je montaža tastera HI0, HI1 i HI2 kojim se isključuje kompletna novoprojektovana tehnologija goriva, kao i tehnologija goriva u postojećem ormanu RO-M (u pumpnoj stanici kod pumpi P4 i P5 postoji taster za hitno isključenje HI3). Predviđena je veza ormana RO-M i RO-PP-PS iz razloga što bi se pritiskom na taster za hitno isključenje HI0, HI1, HI2 ili HI3 isključila kompletna tehnologija pumpne stanice autoistakališta.

Novoprojektovani tasteri za hitno isključenje su predviđeni za montažu u pumpnoj stanici autoistakališta i pored mernog skida (prikazano u grafičkoj dokumentaciji). Upravljačke kombinacije i tasteri za nužno isključenje su predviđeni u kućištima u odgovarajućoj Ex zaštiti, min. Ex II AT3.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 6 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Za prijem goriva iz železničkih cisterni koristiće se postojeća pumpa sa motorom od 37 kW i za nju se koristi postojeća elektroenergetska instalacija, odnosno nema nikakvih izmena/dopuna u elektroenergetskom projektu. Ista se napaja iz postojećeg ormana RO-TG.

Instalacija pumpnih postrojenja za gašenje požara

Kompletni potrošači novoprojektovane protivpožarne pumpne stanice napajaju se iz razvodnog ormana RO-PP-PS.

Potrošači za postrojenja za gašenje požara su:

- RO_PV1 – razvodni orman radne dizelske pumpe za vodu;
- RO_JOCKAY pumpe u okviru skida PV-1
- RO_PV2 – razvodni orman radne dizelske pumpe za vodu;
- RO_PV3 – razvodni orman pomoćne dizelske pumpe za vodu;
- P5 pumpa za drenažu.

Ostali potrošači:

- TiS – orman instrumentacije;
- Potrošači klimatizacije i ventilacije;
- Potrošači opšte potrošnje.

Upravljanje postrojenjem za gašenjem je predmet elektroinstrumentalnog projekta.

Osvetljenje objekata


Za potrebe osvetljavanja novoprojektovanog objekta protivpožarne pumpne stanice izrađen je fotometrijski proračun, na osnovu koga su odabrani tipovi i broj svetiljki. Sve svetiljke su u LED tehnologiji.

Objekat PPS – Odabrane su dihtovane svetiljke tipa WT120C G2 LED60S/840 PSU L1200Philips za osvetljavanje unutrašnjosti objekta, dok je za osvetljavanje spolnog dela objekta iznad vrata, odabrana svetiljka tipa CoreLine Tempo Small gen2 BVP111 LED51-4S/740 OFA52 Philips. Antipanik svetiljke su tipa EXIT S 170lm AWEX. Kablovi do svetiljki se vode kroz čelične cevi koje su zavarene za konstrukciju objekta.

Instalacija uzemljenja, gromobranska zaštita i instalacija za odvođenje statičkog elektriciteta

Zbog namene objekata, odnosno postojanja zona opasnosti od eksplozije i požara, nije potrebno vršiti proračun za izbor nivoa gromobranske zaštite, već se usvaja I nivo zaštite. Gromobranska zaštita na nadzemnom skladištu (nadzemni rezervoari, protivpožarna pumpna stanica, merni skidovi i ostala merna oprema, nadzemni cevovodi i mašinske armature) je predviđena na klasičan način, po principu Faradejevog kaveza.

Nadzemni rezervoari sa tankvanama su povezani na svoje temeljne uzemljivače, kao i objekat protivpožarne pumpne stanice, AB temeljne stope i/ili AB temeljne ploče za smeštaj mašinske, instrumentalne i elektro energetske opreme, cevovoda i nosača cevovoda, a sve skupa povezano na združeni uzemljivač kompleksa. Za temeljne uzemljivače i sve zemljovode u sistemu uzemljenja, predviđeno je polaganje trake Fe/Zn 25x4 mm².

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 7 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Kod novoprojektovanih nadzemnih rezervoara, za potrebe povezivanja armature šipova predviđeni su kontaktne spone traka/armatura (prikazano u grafičkoj dokumentaciji). U AB ploči traku variti na svakih 1,5 m na armaturni koš (var se premazuje bitulitom). Traka se međusobno spaja uz pomoć ukrasnog komada „traka-traka“.

Za prihvatne sisteme korišćeni su limeni pokrivači debljine veće od 0,5 mm (prirodni prihvatni sistem) i omotači rezervoara i tankvana, lim debljine veće od 0,5 mm (prirodni spusni provodnici).


Krov rezervoara je čelični, sferni, sa prečnikom kupole R19800. Sastoji se od noseće krovne konstrukcije i krovnog pokrivača (limovi krova). Krovna konstrukcija se sastoji od 28 glavnih radijalnih nosača izrađenih od čeličnih toplovaljanih profila IPN140. Glavni nosači su bočno ukrućeni pomoću 3 prstena od profila L60x60x6. Glavni radijalni nosači se za omotač vezuju zavarivanjem, oslanjajući se na stolice od lima. U centru krovne kupole je centralni prsten prečnika 1800 mm, izrađen od lima, koji formira presek u obliku I-profila. Konstrukcija je dodatno ukrućena sa 4 ravnomerno raspoređena sprega od dijagonalnih nosača L70x70x7. Krovni pokrivač se sastoji iz limova debljine 6 mm, koji se međusobno zavaruju preklopno. Limovi krova ne zavaruju se za krovnu konstrukciju, nego samo za lim na vrhu omotača kontinuiranim ugaonim varom.

Omotač je cilindričnog oblika i sastoji se od ukupno 10 pojaseva. Međusobno, limovi omotača se zavaruju sučeono, s tim da se zavarivanje vrši sa spoljne strane sa V-šavom, uz potpuni provar. Donji pojas omotača se zavaruje za anularni prsten dna obostranim kontinualnim zavarenim spojem. Limovi omotača se pre zavarivanja savijaju na radijus rezervoara, a prilikom zavarivanja poravnavaju se po unutrašnjoj strani.

Dimenzije pojaseva omotača (odozdo na gore) su date u tabeli:

Pojas br.	Visina (mm)	Debljina (mm)
10	2000	6
9	2000	6
8	2000	6
7	2000	7
6	2000	8
5	2000	9
4	2000	10
3	2000	11
2	2000	12
1	2000	14

Omotač tankvane je cilindričnog oblika i sastoji se od ukupno 7 pojaseva. Međusobno, limovi omotača se zavaruju sučeono, s tim da se zavarivanje vrši sa spoljne strane (V-šav) uz potpuni provar. Donji pojas omotača se zavaruje za limove dna tankvane obostranim kontinualnim zavarenim spojem. Limovi omotača se pre zavarivanja savijaju na radijus tankvane, a prilikom zavarivanja poravnavaju se po unutrašnjoj strani.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 8 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Dimenzije pojaseva omotača (odozdo na gore) su date u tabeli:

Pojas br.	Visina (mm)	Debljina (mm)
7	1500	6
6	1500	6
5	2000	6
4	2000	7
3	2000	8
2	2000	10
1	2000	11

Za objekat protivpožarne pumpne stanice izrađuje se prihvatni sitem i spusni provodnici od pocinkovano čeličnih traka 20x3 mm² koji se povezuje na temeljne uzemljivače objekata, kao i na združeni uzemljivač objekta. Za svaki spusni provodnik (koji nije prirodan) je predviđena ugradnja KMS (kontrolno mernog spoja) u fasadu objekta.

Metalne nadzemne konstrukcije (cevovodi, noseće konstrukcije cevovoda, kablovski regali, metalni stubovi objekata i ostala metalna oprema), takođe se povezuju na uzemljivač kompleksa.


Povezivanje svih metalnih masa na zajednički uzemljivač, obezbeđivanje ekvipotencijalizacije pomoću prespajanja na svim metalnim masama, obezbeđeno je istovremeno i efikasno odvođenje statičkog elektriciteta sa opreme i instalacija. Prespoji na svim metalnim masama, ako su u funkciji odvođenja statičkog elektriciteta, izvoditi fleksibilnim Cu provodnicima ekvivalentnog preseka 35 mm².

Izvođač je dužan da nakon završetka radova obezbedi da ovlašćeno preduzeće merenjem otpora uzemljenja, kao i da izvrši vizuelni pregled izvedenih instalacija i da izda odgovarajući izveštaj o stručnom nalazu.

Zaštita od električnog udara

Sistem električnog napajanja u pogledu uzemljenja (SRPS N.B2.730) je TN-C/S. Funkcija neutralnog i zaštitnog provodnika razdvojena je u celoj instalaciji, iza sabirnica razvodnih ormana. Zaštita od električnog udara obezbeđena je automatskim isključenjem zaštitnih uređaja u slučaju kvara (prekidači, osigurači), u vremenima koja su propisana za sistem mreže TN-C/S. Provera karakteristika ovih zaštitnih uređaja izvršena je u poglavlju numerička dokumentacija - proračuni.

Izvođač je dužan da nakon završetka radova obezbedi da ovlašćeno preduzeće merenjem otpora uzemljenja, otpora petlje, proverom neprekidnosti zaštitnog provodnika i otpornosti izolacije kablova, na svim šticeim strujnim krugovima proveri efikasnost zaštite od električnog udara, kao i da izvrši vizuelni pregled izvedenih instalacija i da izda odgovarajući izveštaj o stručnom nalazu.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 9 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

KLASIFIKACIJA SPOLJNIH UTICAJA NA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

u skladu sa SRPS HD 60364-5-51:2012

A. Uticaj okoline:

Temperatura okoline od -25° do +40 ° C	AA3, AA4
Nadmorska visina ispod 2000m	AC1
Prisustvo vode – prskanje	AD3
Prisustvo stranih čvrstih tela – prašina	AE4
Prisustvo korozivnih materijala – trajno delovanje	AF2, AF4
Mehanička naprezanja – srednje jačine	AG2
Vibracije – srednje jačine	AH2
Prisustvo flore –zanemarljivo	AK1
Prisustvo faune – zanemarljivo	AL1
Elektromagnetski i elektrostatički uticaj – zanemarljiv	AM1
Sunčevo zračenje – znatne jačine	AN2
Seizmički efekti –zanemarljivo S<30Gal	AP1
Munje – Direktno	AQ3

B. Upotreba:

Osposobljenost lica – obučeni	BA5
Električna otpornost tela – mala	BB2
Dodir lica sa potencijalom zemlje – slab dodir	BC2
Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti – mala gustina naseljenosti, dobri uslovi evakuacije	BD1
Priroda materijala koji se obrađuje – opasnost od eksplozije	BE3


C. Konstrukcija objekta:

Sastav materijala – nezapaljiv	CA1
Struktura zgrade – zanemarljivo	CB1

Zaključak:

Usklađenost opreme prema karakteristikama zahteva sledeće posebne mere:

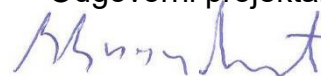
- oprema mora biti izrađena u odgovarajućem stepenu zaštite u skladu sa zonama opasnosti zaštite i u odgovarajućem stepenu mehaničke zaštite (min. IP65), kablovi postavljeni u zonama opasnosti moraju biti sa poboljšanim karakteristikama prema požaru, koji su namenjeni za montažu u zonama opasnosti;
- oprema mora biti otporna na hemijske uticaje u atmosferi;
- Svi eksplozivno zaštićeni uređaji moraju posedovati sertifikat, važeći za područje Republike Srbije, sa izveštajem i deklaraciju o usaglašenosti, usaglašeni sa zahtevima standarda grupe SRPS EN 60079-X, a u skladu sa Pravilnikom o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (Sl. glasnik RS br. 10/17 i 21/20).
- Ovi uređaji u normalnom pogonu i u slučaju pogonskih predviđenih grešaka ne smeju biti uzrok paljenja eksplozivne smeše, ako su pravilno montirani i pravilno korišćeni. Priključenje napojnih vodova uređaja u Ex zaštiti mogu obavljati samo lica koja su obučena za montažu takvih uređaja i za to poseduju odgovarajuće zvanično uverenje.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 10 od/of 10
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.


Održavanje elektro instalacija sastoji se u periodičnim pregledima, merenjima i verifikaciji zaštitnih mera. Periodično kontrolisanje instalacije i uređaja u zonama Ex vrše imenovana tela, prema odgovarajućem Pravilniku MUP-a.

- Za opremu izvedenu u Ex zaštiti potrebno je izraditi Isprave o kontrolisanju instalacija prema Zakonu o zaštiti od požara i Pravilniku o posebnim uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica koja obavljaju poslove kontrolisanja instalacija i uređaja za gašenje požara i instalacija posebnih sistema „Sl.Glasnik RS“ broj 52/15 i 59/16 pre započinjanja vršenja tehničkog pregleda objekta.


Odgovorni projektant:



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 0
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 10.2025.

4/1.5.2. OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.2. TEHNIČKI USLOVI

OPŠTI USLOVI

Ovi tehnički uslovi sastavljeni su na osnovu važećih tehničkih propisa i preporuka i sastavni su deo tehničke dokumentacije.

Obaveza je Investitora da imenuje stručno lice koje će vršiti nadzor na izvođenju radova, a koji će biti veza između izvođača radova i projektanta.

Obaveza je izvođača radova da pre početka izvođenja radova na instalaciji, dobro prouči projekat i eventualne nejasnoće razjasni sa nadzornim organom ili projektantom.

Izvođač radova je u obavezi da vodi građevinski dnevnik u kome će pored evidencije izvedenih radova u toku tog dana evidentirati sve promene, dodatne i naknadne radove. Nadzorni organ će posle svakodnevnog uvida svojim potpisom overiti navode izvođača radova.

Pri izvođenju radova treba što manje oštećivati već izvedene građevinske radove i ostale zanatske radove. Oštećenja na već izvedenim radovima padaju na teret izvođača ove instalacije. Zato nakon izvršenih radova na instalaciji izvršiti popravke na svim oštećenim delovima objekta.

Svi radovi se moraju izvesti u potpunosti prema ovom projektu, tehničkim uslovima, opisu i predmeru i predračunu.


Odstupanja od projekta i izmene u osnovi nisu dozvoljene. Međutim, ukoliko se ukaže potreba za izvesnim promenama potrebno je obavestiti nadzornog organa i od njega zatražiti pisanu saglasnost. Ako bi tražene izmene bitno menjale koncepciju projekta treba zatražiti saglasnost projektanta. Projektant je dužan da pored date pisane saglasnosti izvođaču dostavi i izmenjeni deo projekta.

Izvođač radova je dužan da radove po ovom projektu izvede tehnički korektno i kvalitetno i da na izvedene radove da garanciju od jedne godine. U tom roku izvođač je dužan da na svaki poziv investitora ili korisnika instalacije uputi stručno lice radi otklanjanja kvarova.

Sva predviđena oprema za ugradnju mora da je tehnički ispravna i da odgovara važećim tehničkim propisima i standardima. U tom cilju, pre ugradnje opreme treba ispitati i tek po ustanovljenju njene ispravnosti početi sa ugradnjom.

Posle završenih radova potrebno je izvršiti internu tehničku kontrolu. Tom prilikom potrebno je kontrolisati: tačnost izvedenih radova u odnosu na projekat, kvalitet radova i ugrađene opreme i funkcionalnost izvedene instalacije. Ovo se vrši radi smanjenja eventualnih primedbi kod tehničke primoprodaje objekta i predaje na korišćenje.

Posebno treba proveriti da li je otpor izolacije izvedene instalacije u dozvoljenim granicama. Ove provere treba vršiti pre stavljanja instalacije pod napon. Merenje otpora izolacije vrši induktorskim instrumentom koji je najpogodniji. Merenje otpora izolacije treba vršiti, najpre prema zemlji, a zatim treba meriti otpor izolacije između faznih provodnika. Pri merenju

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 2 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

otpora izolacije prema zemlji potrebno je jedan kraj induktorskog instrumenta vezati za zaštitni vod instalacije, a drugi, redom za svaki fazni provodnik posebno. Sve prekidače treba uključiti, a prijemnike (svetiljke i ostale potrošače) treba isključiti (odklemati). Instalacija je sa dobrom izolacijom ukoliko je izmereni otpor preko 500 kΩ tj. instalacija je dobra ukoliko je otpor izolacije 1000 Ω po voltu faznog napona.

Pri merenju otpora izolacije instalacije između faznih provodnika treba krajeve instrumenta vezati između faznih provodnika. Na ovaj način vršimo merenje međufaznog otpora izolacije. Pre početka merenja treba sve prekidače uključiti a potrošače isključiti. Otpor izolacije je dobar ukoliko je veći od 500 kΩ, odnosno, ako je otpor izolacije bar 1000 Ω po volti međufaznog napona.

Ukoliko se pri merenju dobiju otpori koji ne zadovoljavaju propisane vrednosti potrebno je izvršiti detaljnija merenja pomoću kojih će se izvršiti lokalizacija trasa u kojoj ili u kojima je otpor izolacije nedovoljan.

Treba znati da ukoliko nije zadovoljavajući otpor izolacije prema masi potrebno je pre ponovnih merenja isključiti sva strujna kola. Sličan postupak se sprovodi i kod merenja otpora između faznih provodnika.

Pored merenja otpora izolacije obavezno treba izvršiti proveru efikasnosti zaštite od dodirnog napona. Ovu proveru vršiti primenom jedne od priznatih metoda za merenje otpora petlje.


Dakle, izvođač radova će izvršiti ispitivanje ispravnosti instalacije i kvaliteta radova, izvršiti potrebna merenja, a o izvršenim merenjima izdati atest. Sve kvarove ili nedostatke dužan je otkloniti pre predaje objekta investitoru na upotrebu. Ukoliko se oprema i materijal isporučuju sa atestima izvođač mora da ih sačuva i da ih preda investitoru kao sastavni deo tehničke dokumentacije.

POSEBNI USLOVI

Posebni uslovi dopunjuju opšte tehničke uslove i oni obrađuju specifičnosti instalacije, a dati su u posebnim odeljcima.

Posebni tehnički uslovi za izvođenje elektro instalacija u Ex zonama

- Ovi uslovi sastavni su deo ostalih tehničkih uslova za izvođenje radova, predviđenih ovim projektom.
- Instalacije se mogu izvoditi samo prema projektu, odobrenom od strane nadležne ustanove za protivpožarnu zaštitu.
- Povezivanje i montažu eksplozivno zaštićenih uređaja može vršiti samo stručno lice koje je osposobljeno za rad sa takvim uređajima, tj. da poseduje ovlašćenje („Ex“ ispit).
- U građevinski dnevnik obavezno je uneti prezime i ime kao i broj ovlašćenja lica koje je izvršilo radove iz prethodnog stava.
- Na „Ex“ uređajima nije dozvoljeno raditi bilo kakve izmene kojim bi im se naručio stepen zaštite.
- Unutar i iznad zona opasnosti nije dozvoljeno postavljati vazdušne vodove, bez obzira na napon (pa ni izolovane), odnosno moraju se udaljiti toliko da ni u slučaju kidanja ne mogu pasti u područje zone opasnosti. Minimalna udaljenost vazdušnih

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 3 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

energetskih vodova od zone opasnosti je 15 m, ili visina stuba koji nosi nadzemni elektroenergetski vod plus 3 m.

- Instalacija izjednačenja potencijala svih metalnih masa izraditi uz posebnu pažnju, kako bi se obezbedilo efikasno odvođenje statičkog elektriciteta na uzemljivač. Na isti uzemljivač treba povezati i sve obližnje metalne mase i ako ne pripadaju postrojenju.
- Svi elektro uređaji moraju imati u priključnim vodovima posebne zaštitne provodnike žuto -zelene boje. Neutralni provodnici moraju biti svetloplave boje.
- Svu opremu u razvodnom ormanu obeležiti, a preklopke na vratima obeležiti i namenski. Na razvodnom ormanu postaviti znak za upozorenje na opasnost od napona i natpis o primenjenom sistemu zaštite od opasnog napona dodira. U razvodnom ormanu izraditi namensko mesto za jednopolnu šemu izvedenog stanja razvodnog ormara.
- Trase kablovskih vodova moraju se geodetski snimiti i označiti.
- Ukoliko se izvode radovi na rekonstrukciji ili dogradnji naročito je važno da se u granicama zona opasnosti ne radi otvorenim plamenom i alatom koji iskri, a sve u skladu sa uslovima PP zaštite i zakonskim odredbama.

PRIMENA ELEKTRIČNIH UREĐAJA I INSTALACIJA U Ex ZONAMA

Električni uređaji se klasifikuju prema području primene na sledeći način:

- Oprema grupe I - za upotrebu u rudnicima;
- Oprema grupe II - za upotrebu na ostalim mestima (industrija).

Oprema grupe II

Podeljena je u sledeće tri kategorije:

a) **Kategorija 1** obuhvata opremu projektovanu da funkcioniše u skladu sa parametrima propisanim od strane proizvođača opreme, a osigurava **veoma visok nivo zaštite**.


Oprema ove kategorije je namenjena za upotrebu u prostorima u kojima su eksplozivne atmosfere od mešavine vazduha i gasova, para, magla ili mešavina vazduha i prašine, prisutne kontinualno, u dugom vremenskom periodu ili često. Oprema ove kategorije mora ostati u funkcionalnom stanju čak i u slučajevima retkih incidenata vezanih za opremu, u uslovima prisutne eksplozivne atmosfere, a karakterišu ih vidovi zaštite kao što su:

- u slučaju kvara na jednoj vrsti zaštite, druga nezavisna vrsta zaštite mora obezbediti potrebni nivo zaštite,
- ili se potrebni nivo zaštite obezbeđuje u slučajevima dva kvara koji se dešavaju nezavisno jedan od drugog.

Oprema ove kategorije mora zadovoljavati dodatne zahteve koji su definisani Aneksom II direktive 94/9/EC.

b) **Kategorija 2** obuhvata opremu projektovanu da funkcioniše u skladu sa parametrima propisanim od strane proizvođača opreme, a osigurava **visok nivo zaštite**.

Oprema ove kategorije je namenjena za upotrebu u prostorima u kojima je moguća pojava eksplozivne atmosfere od mešavine vazduha i gasova, para, magla ili mešavina vazduha i prašine.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 4 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Sredstva zaštite opreme ove kategorije osiguravaju zahtevani nivo zaštite, čak i u slučajevima čestih poremećaja u radu opreme, koje se moraju uzeti u obzir.

Oprema ove kategorije mora zadovoljavati dodatne zahteve koji su definisani Aneksom II direktive 94/9/EC.


c) **Kategorija 3** obuhvata opremu projektovanu da funkcioniše u skladu sa parametrima propisanim od strane proizvođača opreme, a osigurava **normalni nivo zaštite**. Oprema ove kategorije je namenjena za upotrebu u prostorima u kojima je pojava eksplozivne atmosfere od mešavine vazduha i gasova, para, magla ili mešavina vazduha i prašine veoma retka, a ukoliko se pojavi, traje veoma kratak period. Oprema ove kategorije osigurava zahtevani nivo zaštite u toku normalnog rada.

Oprema ove kategorije mora zadovoljavati dodatne zahteve koji su definisani Aneksom II direktive 94/9/EC.

Tabela : Zahtevani nivoi zaštite

NIVO ZAŠTITE	KATEGORIJA		NAČIN ZAŠTITE	USLOVI RADA
	Grupa I	Grupa II		
Veoma visok	M1		Dva nezavisna vida zaštite, ili je rad bezbedan ako se dve greške dese nezavisno jedna od druge.	Oprema ostaje pod naponom i funkcioniše u prisustvu eksplozivne atmosfere.
Veoma visok		1	Dva nezavisna vida zaštite, ili je rad bezbedan ako se dve greške dese nezavisno jedna od druge.	Oprema ostaje pod naponom i funkcioniše u zonama 0,1,2 (G) i/ili 20,21,22 (D).
Visok	M2		Pogodna za uslove normalnog rada u teškim radnim uslovima.	Oprema je u bez-naponskom stanju u prisustvu eksplozivnih atmosfera.
Visok		2	Pogodna za uslove normalnog rada i povremeno prisutnih poremećaja ili su poremećaji u radu opreme uzeti u obzir.	Oprema ostaje pod naponom i funkcioniše u zonama 1,2 (G) i/ili 21,22 (D).
Normalan		3	Pogodna za uslove normalnog rada.	Oprema ostaje pod naponom i funkcioniše u zonama 2 (G) i/ili 22 (D).

Električni uređaji II grupe se dalje dele prema vrsti eksplozivne atmosfere, odnosno prema grupi gasova kojima su namenjeni. Za neke vrste protiveksplozijske zaštite kod kojih energija paljenja ima uticaj na fizičke osobine zaštite, električni uređaji se dele na grupe IIA, IIB i IIC, u odnosu na klasifikaciju gasa i para prema njihovoj energiji paljenja. Električni uređaj može biti i građen i za jednu eksplozivnu smešu, uz uslov da mora biti ispitan i označen (uz primenu oznake x=).

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 5 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Ova klasifikacija se vrši prema MEBZ ili prema MSP za svojstvene električne uređaje. Za sve vrste protiveksplozijske zaštite, električni uređaji se dele na temperaturne klase od T1 do T6, u odnosu na maksimalnu temperaturu površine i na grupe IIA, IIB i IIC. Izbor se vrši prema kriterijumima datim u narednim tabelama.

Tabela:

Tabela:

Izbor uređaja prema nameni:

Izbor uređaja prema grupi:

		PROSTOR	
		I	II
Uređaj	I	+	-
	II	-	+
	I/II	+	+


		PROSTOR		
		A	B	C
Uređaj	A	+	-	-
	B	+	+	-
	C	+	+	+

Tabela: Izbor uređaja prema temperaturnoj klasi:

		P r o s t o r					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
U r e đ a j	T1	+	-	-	-	-	-
	T2	+	+	-	-	-	-
	T3	+	+	+	-	-	-
	T4	+	+	+	+	-	-
	T5	+	+	+	+	+	-
	T6	+	+	+	+	+	+

Tabela: Izbor uređaja prema konstrukciji:

Vrsta Protiveksplozijske zaštite		Oznake Područje				GRUPE			TEMPERATURN KLASA					
		I	II											
			ZONA											
			0	1	2	A	B	C	T1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
Ex	Neprodorni oklop	d	-	d	d	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Povećana sigurnost	e	-	e	e	-	-	-	x	x	x	x	x	x
	Samosigurnost	i	ia	lb	lb	x	x	x	-	-	-	-	x	x
	Zalivanje u čvrstim mas.	m	-	m	m	-	-	-	-	-	x	x	x	x
	Uranjanje u tečnost	-	-	o	o	-	-	-	x	x	x	-	-	-
	Nadpritisak	p	-	p(1)	p(2)	-	-	-	x	x	x	x	x	x
	Punjenje peskom	q	-	q	q	-	-	-	x	x	x	x	x	x
	Z Izvedba bez iskre	-	-	-	nA	-	-	-	x	x	x	x	x	x

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 6 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

	Sprečeno probojno paljenje	-	-	-		X	X	X	-	-	X	X	X	X
	Gušenje paljenja	-	-	-		X	X	X	-	-	X	X	X	X
	Ogr. energije	-	-	-	nC	X	X	X	-	-	X	X	X	X
	Hermetičko zat.	-	-	-		-	-	-	-	-	-	X	X	X
	Zaptivanje	-	-	-		-	-	-	-	-	-	X	X	X
	Ogr. disanje	-	-	-	nR	(-)	(-)	(-)	-	-	-	-	-	-
	Naročita vrsta zaštite	s	s	s	s	y	y	y	x	x	x	x	x	x

Oznake:

x primenjuje se;	(1) izvedba za zonu 1;
- ne primenjuje se;	(2) izvedba za zonu 2;
y - moguća primena zavisi od drugih osobina zaštite;	(-) nije primenjivo jer zaštita zavisi od drugih svojstava gasova i para.

ZONA "0"

U skladu sa Uredbom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad usled rizika od eksplozivnih atmosfera u ovoj zoni se sme ugrađivati samo oprema kategorije 1 prema, Pravilniku o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

Električni uređaji


Upotreba električnih uređaja se u zoni "0" u načelu izbegava. Ako je ugradnja ipak neizbežna, mora se postići dovoljna sigurnost u odnosu na uticaje okoline kao što su termički, mehanički, korozioni, električni i elektrostatički. U tretiranim prostorima mogu se koristiti sledeće vrste protiveksplozije zaštite: Ex II 1G.

Instalacije

U zoni "0", bez dodatne zaštite, mogu se koristiti samo kablovi za samosigurna strujna kola.

Ostali kablovi moraju biti sa dodatnom vrstom zaštite. Ona se postiže instalisanjem kablova u cevima ili kanalima ispunjenim peskom, tečnošću ili stavljanjem pod nadpritisak. Mora postojati zaštitni uređaj koji isključuje napon u kابلu u slučaju greške u upotrebljenom zaštitnom mediju.

Ako automatska kontrola nije moguća instalacije moraju biti pod trajnim nadzorom ili dnevno kontrolisane od ovlašćenih lica korisnika. Automatsko isključenje nije potrebno ako je zaštitni medij pesak. Koriste se samo kablovi sa kontinuiranim metalnim plaštom i spoljnjim gumenim plaštom. Mora postojati trajna kontrola izolacije između svih faza i ekrana. Ako otpornost izolacije kabla padne ispod 1000 Ω/V nazivnog napona, kablovi, odnosno mreža, moraju se automatski isključiti sa napona. Kablovi se ne smeju pustiti pod napon, ako im je izolacioni otpor ispod ovog nivoa.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 7 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

ZONA "1"

U skladu sa Uredbom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad usled rizika od eksplozivnih atmosfera ovoj zoni se sme ugrađivati samo oprema kategorije 1 i 2 prema Pravilniku o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

Električni uređaji

Mogu se ugrađivati uređaji sledeće vrste protiveksploziona zaštite: Ex II 1G i Ex II 2G.

Instalacije

Za fiksne instalacije upotrebljavaju se kablovi sa metalnim plastičnim ili gumenim plaštom.

Kablovi sa metalnim plaštom moraju imati i spoljni nepromočivi nemetalni plašt. Spoljni plašt, osim za kablove položene u zemlju ili cevi sa peskom, mora biti izrađen od samogasivog materijala koji ne podržava gorenje. Kablovi sa izolacijom od plastične mase dozvoljeni su za polaganje u uslovima temperature okoline iznad + 5°C. Za polaganje na mesta ispod te temperature kabl mora biti posebno ispitan. Kablovi se biraju na sledeći način:

U kućištima, ormarima i cevnom (conduit) sistemu:

- jednožilni izolovani vodovi ili višežilni izolovani vodovi bez zaštitnog plašta.

Za fiksne instalacije:


- ekranizovani ili armirani kablovi sa plastičnim ili gumenim plaštom (SRPS HD 603 S1);
- kablovi sa gumenim ili plastičnim plaštom (SRPS HD 603 S1:2009, SRPS HD 626 S1);
- jednožilni kablovi sa plastičnim plaštom (SRPS HD 603 S1);
- teški radionički savitljivi kablovi sa plaštom od polihloroprena (SRPS HD 22.4 S4:2010);
- mineralima izolovani kablovi.

Za pokretne i prenosive uređaje:

- standardni savitljivi kablovi sa plastičnim ili ekvivalentnim gumenim plaštom (SRPS EN 50525-2-21);
- teški radionički savitljivi kablovi sa polihloroprenskim plaštom (SRPS HD 22.4 S4:2010).

Kod polaganja kablova u kanale, cevi, kablovske regale primenjuju se mere za sprečavanje ulaska zapaljivih gasova ili para iz jednog prostora u drugi, zaptivanjem prolaza između tih prostora, ili ispunjavanja peskom.

Neiskorištena mesta za uvode u električne uređaje moraju biti zatvorena čepovima koji odgovaraju za primenjenu zaštitu. U uređajima u zaštiti “povećana sigurnost” vodovi se

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 8 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

spajaju spojnicama, gnječenjem, tvrdim lemljenjem, zavarivanjem ili vijčnim spojevima osiguranim od popuštanja. Meko lemljenje dozvoljeno je samo ako su vodovi mehanički međusobno učvršćeni.

Izolacija spojeva mora biti u skladu sa standardom SRPS EN IEC 60079-7:2017/A1:2019.

Polaganje kablova mora biti izvedeno bez mehaničkih oštećenja, zagrevanja, korozije ili delovanja rastvorljivih tečnosti, para ili prašina. Za mehaničku zaštitu kablova koristiti zaštitne cevi, koje, ako su od metala moraju imati krajeve koji ne oštećuju kablove.

ZONA "2"

U skladu sa Uredbom o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad usled rizika od eksplozivnih atmosfera ovoj zoni se sme ugrađivati samo oprema kategorije 1, 2 i 3 prema Pravilniku o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

Električni uređaji

U zoni "2" mogu se koristiti uređaji namenjeni za zone "0" ili "1",

Uređaji specijalno dizajnirani za zonu "2" u zaštiti Exn, prema SRPS EN 60079-15.

Uređaji normalnog industrijskog kvaliteta, prema odgovarajućim SRPS standardima, koji u normalnom radu ne iskre, ne stvaraju luk niti se zagrevaju da mogu upaliti eksplozivnu smešu. Uređaji moraju biti istog ili većeg stepena mehaničke zaštite kao za zone sigurnosti sličnih uslova rada.

Mogu se ugrađivati uređaji sledeće vrste protiveksplorzionie zaštite: nExII1G, ExII2G i ExII3G.


Instalacije

Instalacije u ovim prostorima polažu se adekvatno zahtevima u tački 5.2.2.2. Napominjemo da se osim iznesenog, moraju poštovati i ostale odredbe "instalacionog" standarda SRPS EN 60079-14.

SISTEMI ZAŠTITE OD VISOKIH DODIRNIH NAPONA U Ex PROSTORIMA

Visoki dodirni naponi u ugroženim prostorima mogu, osim fiziološkog delovanja na ljude, potencijalno biti i uzročnik paljenja eksplozivne smeše, iskrom između tačaka različitih potencijal ili zagrevanjem na mestima većih otpora strujom izjednačenja. Stoga, osim zaštite ljudi od njihovog delovanja, u ugroženim prostorima mora se voditi računa o tome da verovatnoću opasnih potencijala koji mogu dovesti do paljenja, bude u saglasnosti sa verovatnoćom postojanja eksplozivne atmosfere, odnosno zonom opasnosti(fundamentalna jednačina).

Sistemi zaštite od visokih napona dodira u niskonaponskim mrežama označavaju se sa dve osnovne slovne oznake. Prva oznaka određuje da li je zvezdište transformatora uzemljeno (T), ili izolovano ili uzemljeno preko visokih impedansi (I).

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 9 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Druga slovna oznaka određuje način zaštite električnog potrošača (uređaja). Ako je druga slovna oznaka "T" uređaji su uzemljeni a ako je druga slovna zonaka "N" uređaji su nulovani. Treća slovna ili brojna oznaka definiše neke od podsistema u grupi osnovnih sistema. U niskonaponskim mrežama primenjuju se sledeći sistemi:

TT- Zaštitno uzemljenje u mreži sa uzemljenim zvezdištem

TN- Nulovanje koje ima podsisteme i to:

- TN-C- Nulovanje sa zajedničkim nultim i zaštitnim vodom;
- TN-S- Nulovanje sa odvojenim (posebnim) nultim i zaštitnim vodom;
- TN-C/S- Nulovanje sa delimično odvojenim nultim i zaštitnim vodom.


Struje greške (zemljospoja) u svim sitemima sa uzemljenim zvezdištem (T sistemi) predstavljaju struje kratkog spoja. Približni iznosi tih struja greške imaju red veličine od stotina ili češće hiljada ampera ali, ako su zaštitni uređaji zadovoljavajući, traju do najviše 100 ms (0,1s). Struje greške na impedansi nultog voda kod (TN sistema) ili na otporu uzemljenja potrošača stvaraju pad napona koji se manifestuje kao dodirni napon, odnosno napon koji postoji između kućišta uređaja i referentne zemlje u toku trajanja kvara.

Sistemi sa uzemljenim zvezdištem, kao sistem zaštitnog uzemljenja TT imaju zajednički karakteristiku da u slučaju kvara dodirni naponi dostižu vrednosti reda veličine nazivnog napona mreže. Zaštita od opasnosti u toku trajanja tih retkih ali ne bezazlenih pojava sastoji se u obezbeđenju sigurnosti brze i pouzdane eliminacije kvara, tj. efikasnih i brzih uređaja za zaštitu od kratkog spoja. Međutim ni najsavremeniji zaštitni uređaji ne obezbeđuju dovoljnu brzinu reakcije koja bi osigurala da kvar ne može biti uzročnik paljenja. Kvalitetno polaganje kabla ne smanjuje mogućnost da kvar nastane unutar uređaja, a time da se pojavi opasan napon dodira. Ograničenje efekata struje kvara, u ovom slučaju struje jednopolnog kratkog spoja i njenog trajanja, ne eliminiše sasvim mogućnost paljenja eksplozivnih smeša ako one postoje oko uređaja. Dakle verovatnoća pojave opasnog kvara nije preterano velika, ali nije ni dovoljno niska da bi bila zanemarena. Ta verovatnoća podjednako je velika za sve sisteme ove grupe. Ova okolnost diskvalifikuje ove sisteme za primenu u zoni 0 jer bi prema fundamentalnoj jednačini protiveksploziona zaštite ukupna verovatnoća eksplozije bila neprihvatljivo velika, ili boje rečeno nedovoljno mala. Takav stav stoji i u standardu SRPS EN 60079-14.


Međutim može se oceniti da, uz određene uslove, verovatnoća kvara ostaje prihvatljiva za primenu u zonama opasnosti kod svih ovih sistema. Koji su to uslovi? Pouzdana i efikasna zaštita uređaja koja sigurno eliminiše kvar u najkraćem vremenu koje se od savremenih zaštitnih uređaja može dobiti. U pomenutom standardu je rečeno za sistem TT da "se sistem može prihvatiti u zoni 1 uz postojanje trenutno delujućeg zaštitnog uređaja". Ovo znači da zaštitni uređaj, topljivi osigurač ili zaštitni prekidač treba da struju kvara odnosno struju greške prekinu u što kraćem vremenu, ali ne duže od 0,1s.

Ovde je reči o retkim naponima kratkog trajnja, dakle pojavama male frekvencije i kratkog trajanja, koji ne onemogućavaju primenu ovih sistema u svim ugroženim prostorima. Stoga se sistemi TT i TN-S mogu prihvatiti u zonama opasnosti 1 i 2, ali su , saglasno ranije rečenom zabranjeni i zoni 0.

PREGLED I ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA U OPASNIM PROSTORIMA

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 10 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

- Električne instalacije koje su primenjene u opasnim prostorima poseduju karakteristike koje se ostvaruju posebnim projektovanjem i koje ih čine pogodnim za rad u takvim atmosferama. Posebno je važno, iz bezbedonosnih razloga, da u takvim prostorima, u toku trajanja takvih instalacija, bude sačuvana celokupnost tih posebnih karakteristika. Da bi se to ostvarilo potrebni su početni pregledi instalacija kai i redovni periodični pregledi posle toga, ili kontinuirani nadzor od strane kvalifikovanog osoblja i , kada je to potrebno, održavanje.
- SRPS EN 60079-17: Preporuke za pregled i održavanje električnih instalacija u opasnim prostorima namenjen je korisnicima kao Upustvo i obuhvata sve faktore koji se odnose na pregled i održavanje električnih instalacija u opasnim prostorima bez konvencionalnih zahteva za električne instalacije i zahteva za ispitivanje i atestiranje električnih uređaja.
- Održavanje predstavlja kombinaciju akcija koje se sprovode sa ciljem da se neki deo instalacije zadrži u stanju u kojem zadovoljava zahteve važećih specifikacija i u kojem vrši zahtevane funkcije ili da se povrati u to stanje.
- Pregled je pažljivo pregledanje dela instalacije sa ili bez rastavljanja ili sa delimičnim rastavljanjem. Ako je potrebno dopunjeno i sa potrebnim merenjima u cilju stvaranja pouzdanih zaključaka o njihovom stanju. Pregledi mogu biti: vizuelni, neposredni i detaljni.
- Od dokumentacije moraju biti ažurirani sledeći dokumenti potrebni za održavanje:
 - ❖ klasifikacija opasnih prostora;
 - ❖ grupa uređaja i temperaturna klasa;
 - ❖ pisani dokumenti : spisak i lokacija uređaja, tehničke karakteristike, rezervni delovi i sl;
 - ❖ ucrtana trasa podzemnih kablova.
- Pregled i održavanje instalacija mora da vrši samo iskusno i obučeno osoblje koje poznaje odgovarajuće propise i pravila, kao i opšte principe klasifikacije opasnih prostora. Tako osoblje mora u redovnim vremenskim intervalima da obnavlja stečeno znanje.
- Početni pregled je pregled svih električnih instalacija, sistema i instalacija pre nego što se puste u pogon sa ciljem da se utvrdi da li su izbor tipa zaštite i montaža izvršeni na odgovarajući način. Ovim pregledom obavezne su aktivnosti navedene u tabelama 1,2 i 3 –SRPS EN 60079-17. Rezultati početnog pregleda moraju se pismeno evidentirati.
- Periodični pregledi vrše se sa ciljem da se utvrdi da li se instalacija održava na zadovoljavajućem stanju za kontinualan rad. To su redovni pregledi svih uređaja, vizuelni ili neposredno a ako se ukaže potreba i detaljni. Aktivnosti obavezne pri pregledu navedene su u tabelama 1,2 i 3 – SRPS EN 60079-17.
- Vrsta pregleda (vizuelan, neposredan, detaljan) i interval između periodičnih pregleda određuju se na osnovu tipa opreme, upustva proizvođača, faktora koji utiču na gubitak početnih karakteristika , zona opasnosti u kojim se oprema koristi i rezultata prethodnih pregleda.Tamo gde su vrste i intervali pregleda utvrđeni za slične uređaje,


	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 11 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

postrojenja i uslove okoline, ovo iskustvo se mora koristiti prilikom određivanja strategije pregleda. Rezultati svih periodičnih poregleda moraju se pismeno evidentirati. Predlaže se da se prvi periodični pregled izvrši u roku od 6 meseci posle obavljenog.

Predlaže se da se prvi periodični pregled izvrši u roku od 6 meseci posle obavljenog početnog pregleda te da se na osnovu rezultata tog pregleda uz uvažavanje svih elemeneta iz prethodne tačke, izmeni ili potvrdi period periodičnog pregleda, shodno Prilogu A, SRPS EN 60079-17.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZRADU SPOLJNIH ELEKTRO INSTALACIJA

- Celokupnu instalaciju izraditi u svemu prema tekstualnoj i grafičkoj dokumentaciji iz ovog projekta.
- Za izradu kablovskih instalacija obavezno je izvršiti trasiranje. Nakon toga prema raspoloživoj dokumentaciji i uvidom na terenu ispitati prisustvo ranije izrađenih podzemnih instalacija i objekata. Istovremeno mora se voditi računa o ostalim građevinskim i instalaterskim radovima na trasi i lokaciji, te vršiti međusobno usklađivanje.
- Kablovski vodovi 1 kV polažu se u rovove dubine 0,8 m između dva sloja peska, debljine po 10 cm. Širina rova se određuje prema broju kablova, a tako da međusobni razmak kablova bude najmanje 7 cm. Iznad peskom pokrivenih kablova postavljaju se PVC štitnici, zatim sloj zemlje od 30 cm i PVC traka za upozorenje. Potom rov zatrpati u slojevima po 20 cm sa nabijanjem zemlje.
- Na mestima prolaza kablova ispod saobraćajnica i drugih mesta gde se mogu očekivati mehanička oštećenja, ili ako postoji potreba izolovanja od okolnog prostora, kablove položiti u kablovsku kanalizaciju ili u mehanički otporne cevi. Pri polaganju kablovske kanalizacije poslednja kablovica mora ući u trotoar najmanje 50 cm.
- Pri paralelnom vođenju i ukrštanju kablova jake struje sa telefonskim, signalnim i vodovima višeg napona moraju se održati sigurnosna rastojanja. Isto važi i u odnosu na druge instalacije vodovoda i kanalizacije, grejanja i dr.
- Minimalna sigurnosna rastojanja kod paralelnog vođenja kablova su sledeća:
 - Od telefonske instalacije minim. horizontalno rastojanje je 50cm za vodove do 1kV;
 - Od vodovoda i kanalizacije minimalno horizontalno rastojanje je 50 cm;
 - Od toplovoda minimalno horizontalno rastojanje je 100 cm od ivice toplovodnog kanala.
- Kod ukrštanja kablova minimalna sigurnosna rastojanja su sledeća:
 - Prema telefonskim vodovima minimalno vertikalno rastojanje je 50 cm, a minimalni ugao ukrštanja je 45°;
 - Prema vodovodu i kanalizaciji minimalno vertikalno rastojanje je 30 cm, energetski vodovi se postavljaju iznad;
 - Prema toplovodu minimalno vertikalno rastojanje je 60 cm od ivice kanala;
 - Pri ukrštanju energetskih vodova sa elektrificiranom željezničkom prugom minimalno vertikalno rastojanje je 1 m od ivice željezničkih šina. Kablove treba polagati u cevi do neprovodnog materijala. Položaj ukrštanja treba vidljivo obeležiti oznakama.
- Paralelno vođenje energetskih vodova uz temelje ili zidove zgrada treba da bude na minimalno rastojanju 50 cm od spoljašnje ivice pod zemljom.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 12 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

- U rovove položeni vodovi moraju se geodetski snimiti, a trase obeležiti betonskim kockama, sa odgovarajućim oznakama. Oznake se postavljaju na svakih 20 m pravolinijske trase, na mestima skretanja, na mestima kablovskih spojnica i mestima ukrštanja sa drugim instalacijama.
- Pri polaganju kablova u javnim terenima izvan lokacije objekta obavezno je pribaviti saglasnost vlasnika zemljišta ili nadležne ustanove, naprimer preduzeća za puteve. Na položene kablove stavljaju se olovne obujmice sa utisnutim podacima: tip kabla, napon, godina polaganja i to na svakih 5 m dužine i na mestima ulaza i izlaza kroz kablovsku kanalizaciju.
- Za vreme polaganja kablova temperatura mora biti veća od 0°C, a preporučuje se da ne bude manja od 5°C. Kabl se može zagrevati propuštanjem kroz njega struje, čija jačinazavisi od njegovog preseka, trajanja zagrevanja i broja slojeva na dobošu.
- Pri polaganju kablova voditi računa o dozvoljenom poluprečniku krivine koji ne sme biti manja od 15D, gde je D spoljni prečnik kabla.
- ZABRANJUJE se razvlačenje (vučenje) kabla motornim vozilima, vučenje po zemlji, lomljenje i savijanje preko dozvoljene granice.
- U slučajevima prekopavanja kolovoza ili trotoara izvršiti osiguranje saglasno saobraćajnim propisima.
- Sva odstupanja od projekta izvođač je obavezan usaglasiti sa nadzornim organom, a izmene prikazati na dokumentaciji izvedenog objekta.
- Položene instalacije vodova izvođač je dužan da ispita i o tome pribavi ateste. Ispitivanje može vršiti samo za to registrovano lice i ustanova.

SPAJANJE I OZNAČAVANJE KABLOVA

Spajanje bakarnih provodnika na Cu sabirnice i Cu kontakte izvesti preko bakarnih završnih stopica. Sve kablovske završne stopice na kablovske žile obavezno presovati. Žile kablova obeležiti plastičnim navlakama. Na žilama kablova staviti iste brojne i slovne oznake, kao što su oznake odgovarajućih rednih stezaljki ormana sa koga kabl polazi. Pri spajanju provodnih delova od različitih materijala, spoj izvesti umetanjem olovne trake debljine 3mm između kontaktnih površina.


PRIBLIŽAVANJE I UKRŠTANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA SA DRUGIM INSTALACIJAMA

U slučaju ukrštanja ili približavanja kablova datih ovim projektom sa kablovima drugih instalacija vršiti shodno važećim propisima.

KOMANDNI RAZVODNI ORMARI

Pri izradi ormana treba se u potpuno sti pridržavati priložene dokumentacije. Ormane raditi od dva puta dekapiranog lima, spolja i iznutra premazati temeljnom bojom a preko ove dekorativnom bojom. Orman opremiti vratima sa bravicom za zaključavanje. Za učvršćivanje ormana ugraditi odgovarajuće držače.

Za učvršćivanje opreme ugraditi noseću ploču ili ram od profila koji se po potrebi može izvući iz ormana. Učvršćivanje opreme izvesti zavrtnjevima koji se direktno uvrću u ploču ili ram tj. bez upotrebe navrtke.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 13 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Za ulaz vodova u orman ugraditi siluminske ili PVC uvodnice. Za priključak vodova ugraditi redne stezaljke zavisno od položaja uvodnica stezaljke ugraditi u gornjem ili donjem delu ormana.

Svaki orman mora imati glavni prekidač. Prekidač za uključenje pojedinih strujnih krugova postavljati na telo ormana ili vrata ormana.

U neposrednoj blizini rednih stezaljki ugraditi dve bakarne šinice za nulti i zaštitni vod, vidno označenih prema propisima. U sistemu nulovanja posebnim provodnikom ili šinicom odgovarajućeg preseka, ove šinice prespojiti.

Šinu za nulti provodnik postaviti na aralditne izolatore 1kV. Šinu zaštitnog voda povezati sa kućištem ormana a vrata ormana prespojiti fleksibilnim provodnikom 16 mm² žuto-zelene boje.

Povezivanje opreme glavnih strujnih kola izvesti provodnicima P/F preseka prema šemama. Povezivanje komandnih strujnih kola izvesti provodnicima P/F položenim u kanalima za ožičenje.

Svu ugrađenu opremu obeležiti jasno čitljivim i trajnim oznakama. Izvršiti obeležavanje i ormana. U orman postaviti jednopolnu šemu ormana. Na vrata ormana postaviti standardni znak upozorenja na opasnost od električne struje.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZRADU GROMOBRANSKIH INSTALACIJA

Gromobranksku instalaciju izvoditi materijalom otpornim na mehančke i hemijske uticaje okoline, pocinkovanom čelinom trakom. Za postavljene instalacije iznad zemlje koristiti vodove minimalnog preseka 50 mm², a za polaganje u zemlju min. presek je 80 mm². Vodovi koji se spajaju i spojnice moraju biti od istog materijala. Raznorodni materijali kao: bakar i čelik spajaju se upotrebom olovnog uložka minimalne debljine 2 mm, a bakar i aluminijum pomoću Al-Cu uložka. Trakasti vodovi mogu se spajati varenjem ili zakovicama. Spojevi izrađeni varenjem moraju se zaštititi od korozije.


Instalacija se izvodi sa što manje nastavaka, i mora uspostaviti najkraću vezu sa uzemljenjem, po mogućnosti što dalje od vrata, prozora, električnih instalacija, a prvenstveno blizu ivica zgrade.

Prihvatni sistem se postavlja direktno na krov, a za instalaciju se mogu koristiti pored navedenih materijala i metalni limovi kojima je pokriven krov ako je njihova debljina prema SRPS ,i ako je ostvarena trajna električna neprekidnost između delova. Takođe se mogu koristiti i metalni elementi konstrukcije krova.

Spustni vodovi se postavljaju tako da, što je moguće više, predstavljaju produženje vodova prihvatnog sistema. Raspoređuju se po obimu šticeenog objekta, vodeći računa da rastojanja između njih ne pređu dozvoljenu vrednost za dati nivo zaštite. Po pravilu postavljaju se pravolinijski i vertikalno tako da se ne stvaraju otvorene petlje.

Spustni provodnici se polažu na zid ili u zid. Ako je zid od zapaljivog materijala vodovi se postavljaju na zid na odstojanju većem od 10 cm.

Na svakom odvodu izraditi ispitni spoj na pristupačnom mestu i na visini oko 2 m od tla.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 14 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Za spustne vodove se može upotrebiti i čelični kostur objekta ili povezana čelična armatura objekta ili druge metalne mase pod uslovom da su trajno električni neprekidne i da im je presek veći od dozvoljenog.

Spustni provodnici moraju biti povezani pomoću horizontalnih provodnika vezanih u prsten blizu nivoa zemlje i na svakih 20 m visine objekta.

Razmaci između nosača vodova određuju se prema položaju vodova. Za vertikalno položene vodove potpore se postavljaju na razmaku max. 2 m, a za krovne vodove max. 1,5 m, a na slemenu max. 1 m.

Uzemljivače treba raditi, kad god je to moguće, kao združene. Ukoliko sistemi uzemljenja moraju biti odvojeni, moraju se međusobno povezati preko provodnika za izjednačavanje potencijala.

Uzemljivači se postavljaju izvan štice prostora i na dubini od min. 0,5m. Spoljašnji prstenasti uzemljivač se postavlja najmanje 1m od kote zidova.

Metalna armatura objekta se može koristiti za uzemljivač ukoliko upotrebljeni materijali imaju propisane mehaničke, električne i hemijske karakteristike i ako je obezbeđena električna neprekidnost.

Tanki slojevi zaštitne boje ili 0,5 mm asfalta ili 1 mm PVC-a ne smatraju se izolacijom.

Unutrašnja gromobranska instalacija se izvodi kao instalacija izjednačavanja potencijala, pomoću provodnika ili preko odvodnika prenapona koji povezuju unutrašnju gromobransku instalaciju sa metalnim masama, stranim provodnim delovima električnim i telekomunikacionim instalacijama štice prostora.

Izjednačavanje potencijala se mora izvesti približno u nivou tla preko šine izjednačavanja potencijala koja mora biti spojena sa sistemom uzemljenja. Preseci provodnika moraju biti u skladu sa standardom.

Za delove instalacije koji neće biti pristupačni po završetku objekta provera gromobranske instalacije vrši se u toku gradnje.


Izrađenu instalaciju gromobrana temeljno pregledati, proveriti neprekidnost prihvatnog sistema spustnih vodova i izvršiti merenje otpora uzemljenja i galvanskih veza. O izvršenim ispitivanjima i merenjima sastaviti atest i dostaviti ga investitoru.

Postupak održavanja

Program za održavanje gromobranske instalacije mora biti definisan za celokupnu gromobransku instalaciju.

Program za održavanje gromobranske instalacije sadrži:

- proveru svih provodnika u gromobranskoj instalaciji i komponenti sistema,
- proveru pritegnutosti svih stezaljki i spojnica,
- merenje otpora prema zemlji u sistemu uzemljenja,
- proveru uređaja za zaštitu od prenapona,
- proveru da li se dejstvo gromobranske instalacije promenilo posle dodavanja ili promena objekta i njegovih instalacija.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 15 od/of 15
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

Izveštaji o svim postupcima održavanja, preduzetim merama i merama koje treba da se preduzmu, predstavljaju osnovu za procenu kvaliteta gromobranske instalacije i njenih komponenata, te se moraju čuvati zajedno sa projektom gromobranske instalacije.

Kontrola gromobranske instalacije

Kontrolu gromobranske instalacije, po završetku izvođenja gromobranske instalacije, vrši ovlašćeno lice organizacije registrovane za tehnički prijem gromobranskih instalacija i ovlašćeno lice iz nadležnosti Sekretarijata unutrašnjih poslova, Uprave za protivpožarnu i preventivno tehničku zaštitu. Redovna kontrola gromobranske instalacije mora se vršiti na osnovu "programa kontrole", koji je sastavni deo projekta gromobranske instalacije.

Sve gromobranske instalacije se moraju kontrolisati u sledećim slučajevima: u izvođenju gromobranske instalacije za delove koji su nepristupačni po završetku objekta i nakon završetka kompletne gromobranske instalacije.

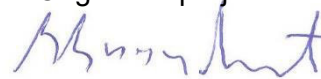
Interval između kontrole gromobranske instalacije određuje se na osnovu sledećih faktora: vrste objekta ili zaštitne zone, pogotovu u pogledu posledica do kojih dovodi neko oštećenje, nivoa zaštite, lokalnog okruženja (korozivna atmosfera traži kratak interval između kontrola), primenjenih materijala za pojedine komponente instalacija, vrste površina na koju se ugrađuju delovi gromobranske instalacije, vrste tla, itd.

Pored gore pomenutog, gromobranska instalacija se kontroliše pri svakoj izmeni i popravci zaštićenog objekta i takođe posle svakog atmosferskog pražnjenja u objekat.


Gromobranske instalacije se vizuelno kontrolišu najmanje jedanput godišnje.

Preporučeni periodi potpune kontrole i ispitivanja gromobranske instalacije u zavisnosti od nivoa zaštite, a prema SRPS EN 62305-3:2011 su: svake dve godine za I nivo zaštite; svake četiri godine ukoliko je II nivo zaštite i svakih šest godina ukoliko je III ili IV nivo zaštite.


Odgovorni projektant:



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.3. SPISAK KORIŠĆENIH ZAKONA, PROPISA I STANDARDA

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 3
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.3. SPISAK KORIŠĆENIH ZAKONA, PROPISA I STANDARDA


Tehnička dokumentacija je izrađena u skladu sa sledećim zakonima, tehničkim propisima i standardima gde su sadržani i zahtevi koji se postavljaju za izradu, odnosno montažu.

OPŠTA ZAKONSKA REGULATIVA

- Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020, 52/2021, 62/23 i 91/2025),
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS“, br.96/2023),
- Pravilnik o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postrojenja i objekata za zapaljive i gorive tečnosti i o uskladištavanju i pretakanju zapaljivih i gorivih tečnosti ("Službeni glasnik RS", br. 114 od 20. decembra 2017, 85 od 31. avgusta 2021),
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama ("Sl. glasnik RS", broj 10/17 i 21/20),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova: Službeni glasnik RS br. 53/1997,
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu: ("Sl. glasnik RS", br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon),
- Pravilnik o opštim merama zaštite na radu za građevinske objekte namenjene za radne i pomoćne prostorije: ("Sl. glasnik RS", br. 21/2009 i 1/2019),
- Zakon o zaštiti od požara: ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni).

PRAVILNICI


- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl.list SFRJ br. 53/88 i Sl. list SRJ br. 28/95),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskih pražnjenja (Sl. list SRJ 11/1996),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (Sl. list SFRJ 74/1990),
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova (Sl. list SRJ br. 6/92),
- Pravilnikom o tehničkim merama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova (Sl. list SRJ br. 41/93),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list SRJ br. 62/73),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafo stanica (Sl. list SRJ br. 13/78),
- Pravilnik o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima (Sl.glasnik SRS, br. 21/89).

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 2 od/of 3
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, Službeni list SFRJ broj 53/88,54/88,
- Preporuke i standardi u oblasti osvetljenja, SRPS EN 12464-2:2014, Preporuke JKO...
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekta od atmosferskog pražnjenja, Službeni list SRJ broj 11/96,
- Pravilnik o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima, Sl.glasnik SRS, br.21/89,
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara, Službeni list SFRJ broj 74/90.

STANDARDI

- SRPS HD 60364-1:2012 Električne instalacije niskog napona - Deo 1: Osnovni principi, ocene opštih karakteristika , definicije,
- SRPS HD 60364-5-51:2012 Električne instalacije u zgradama Deo 5-51: Izbor i postavljanje električne opreme - Opšta pravila,
- SRPS HD 60364-5-52:2012 Električne instalacije u zgradama Deo 5-52: Izbor i postavljanje električne opreme - Električni razvod,
- SRPS HD 60364-4-41:2017 Električne instalacije niskog napona - Deo 4-41: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od električnog udara,
- SRPS HD 60364-4-443:2017 Električne instalacije u zgradama - Deo 4-44: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od naponskih smetnji i elektromagnetskih smetnji - Tačka 443: Zaštita od prenapona atmosferskog porekla ili usled rasklapanja,
- SRPS HD 60364-4-44:2012 Električne instalacije niskog napona - Deo 4-44: Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti - Zaštita od napona smetnji i elektromagnetskih smetnji,
- SRPS HD 60364-7-704:2018 Električne instalacije niskog napona - Deo 7-704: Zahtevi za specijalne instalacije ili lokacije - Instalacije na gradilištima i mestima rušenja,
- SRPS HD 60364-7-706:2012 Električne instalacije niskog napona - Deo 7-706: Zahtevi za specijalne instalacije ili lokacije - Provodne lokacije sa ograničenjem kretanja,
- SRPS HD 60364-6:2017 Električne instalacije niskog napona. Proveravanje uslova za zaštitu automatskim isključenjem napajanja. Merenje impendanse petlje kvara,
- SRPS HD 60364-7-729:2012 Električne instalacije niskog napona - Deo 7-729: Zahtevi za specijalne instalacije ili lokacije - Prolazi za rad ili održavanje,
- SRPS EN IEC 62305-3:2024 Zaštita od atmosferskog pražnjenja – Deo 3: Fizičko oštećenje objekata i opasnost po život,
- SRPS EN 60079-10-1:2017 Eksplozivne atmosfere - Deo 10-1: Klasifikacija ugroženih prostora - Eksplozivne gasovite atmosfere,
- SRPS EN 60079-14:2015/AC:2017 Eksplozivne atmosfere - Deo 14: Projektovanje, izbor i postavljanje električnih instalacija.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 3 od/of 3
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

SRPS EN 60332-1-2:2009/A1:2016 Ispitivanja električnih i optičkih kablova u uslovima požara — Deo 1-2: Ispitivanje vertikalnog širenja plamena na pojedinačnom izolovanom provodniku ili kabl


Pri građenju je potrebno pridržavati važećih zakona, standarda i propisa, to vredi za radove i opremu. U nedostatku domaćih propisa i standarda primenjivaće se preporuke iz evropskih standarda te IEC standarda.

Posebnu pažnju treba obratiti el. instalacijama u zonama opasnosti, koje treba da se izvode prema standardu SRPS EN 60079-14, te ostalim standardima koje proizlaze iz ovog osnovnog standarda o instalacijama u zonama opasnosti.


Oprema treba da bude u skladu sa ATEX uputstvima i da ima atestnu dokumentaciju za upotrebu u zonama opasnosti od eksplozije, tj. dokumentaciju usklađenu sa zahtevima prema zakonima i propisima Republike Srbije.

- Primenjivati preporuke iz evropskih normi te IEC standarda,
- Određivanje zona opasnosti od eksplozije prema SRPS EN 60079-10,
- Projektovanje el. instalacija u zonama opasnosti prema SRPS EN 60079-14,
- Oprema treba da bude u skladu sa ATEX direktivama i da ima atestnu dokumentaciju za upotrebu u zonama opasnosti od eksplozije te njena upotreba overena sa strane nadležnih organa RS.


Odgovorni projektant:



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA


	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 2
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Program kontrole i osiguranja kvaliteta izrađen je u skladu sa - Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 - US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 - US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 i 37/19 - dr. zakon i 9/2020, 52/2021, 62/2023 i 91/2025) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata. Svi učesnici u izgradnji, odnosno Investitor, projektant, revizor, izvođač i nadzorni organ, dužni su da se pridržavaju odredbi i adekvatnog zakona.

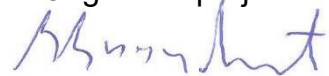
Dokumentaciju kvaliteta materijala i opreme koja se koristi u izgradnji objekata kao i tehnološke opreme, mora da prati odgovarajuća dokumentacija za sve ugrađene materijale, opremu i instalacije. Materijal i oprema koji se koriste za izradu instalacija moraju odgovarati postojećim normama i standardima.

- Sve el. instalacije i standardna industrijska oprema koji se koriste u cilju kvalitetnog rada postrojenja moraju imati važeće isprave o usaglašenosti, pojedinačne sertifikate kojima se dokazuje kvalitet ugrađenog materijala i opreme (deklaracije proizvođača), odnosno izvršenih radova pri postavljanju el. instalacija i opreme kao i posebni sertifikati koje izdaju imenovana tela, a odnose se na ispravnost odgovarajućih sistema instalacija.
- Ukoliko se instalacija izvodi i uvoznim elektrotehničkim materijalom, a koji podleže obaveznom atestiranju, za njega se mora pribaviti atest o saobraznosti.
- Kod postupka utvrđivanja ispravnosti električnih instalacija vrše se ispitivanja i provere:
 - Neprekidnosti zaštitnog provodnika za izjednačenje potencijala,
 - Kontrole izolacije električne instalacije,
 - Zaštite električnim odvajanjem strujnih kola,
 - Otpornosti podova,
 - Svih zaštita automatskim isključenjem napajanja,
 - Dopunskog izjednačenja potencijala,
 - Otpornosti uzemljivača,
 - Efikasnosti zaštite izvedene zaštitnim uređajem diferencijalne struje,
 - Uređaja za kontrolu izolacije.
- Projektom je definisan stepen zaštite električnih uređaja i opreme koji se smeju ugrađivati u ugroženom prostoru. Oprema nižeg stepena zaštite ne sme se ugrađivati.
- Svi električni uređaji i oprema u eksplozivnoj zaštiti moraju posedovati ispravu o usaglašenosti (deklaracija o usaglašenosti, izveštaj o ispitivanju, sertifikat, uverenje o kontrolisanju ili drugi dokument kojim se potvrđuje usaglašenost proizvoda sa propisanim zahtevima) prema Pravilniku o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (Sl. glasnik RS br. 10/17).
- Na Ex uređajima nije dozvoljeno raditi bilo kakve izmene ili prepravke koje bi mogle narušiti stepen njihove zaštite.
- Pre nego što se oprema pusti u rad obavezno je izvršiti prvo kontrolisanje električnih instalacija u zonama opasnosti od eksplozije, sa izradom isprave o tom kontrolisanju i kartoteku o pregledu kompletne opreme koja je u Ex zaštiti, u svemu prema važećim zakonima, podzakonskim aktima, propisima i standardima.


	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 2 od/of 2
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

- Da bi se osiguralo da se instalacije održavaju u ispravnom stanju za stalnu upotrebu u eksplozivno ugroženom prostoru, potrebno je sprovoditi kontrolisanja prema standardu SRPS EN 60079-17:
 - redovne periodične, i
 - kontinuirani nadzor stručnog osoblja,
 - održavanje od strane propisno obučenog osoblja;
- Nakon bilo kojeg prilagođavanja, održavanja, remonta, reklamacija, menjanja ili zamene opreme ili relevantnih delova opreme, mora se sprovesti dodatno ispitivanje prema standardu SRPS EN 60079-17 Tabele 1, 2, 3 i 4.
- Postupak pregleda i održavanja električnih uređaja i instalacija u protiveksplozivnoj zaštiti definisan je standardima SRPS 60079-17 i SRPS 60079-19 kao i „Pravilnikom o postupku pregleda i ispitivanje opreme za rad i ispitivanje radne okoline“ („Sl. glasnik RS broj 94/2006,108/2006,114/2014).
- Neophodno je izvršiti kontrolisanje izvedene električne instalacije, sa izdavanjem izveštaja o pregledu i izvršenim električnim merenjima, od strane ovlašćenog preduzeća.
- Neophodno je izvršiti kontrolisanje izvedene gromobranske instalacije sa izdavanjem izveštaja o pregledu i izvršenim električnim merenjima, od strane ovlašćenog preduzeća.
- Korišćenje instalacije, odnosno primopredaja instalacije od izvođača može se izvršiti tek posle završetka svih radova i ispitivanja ispravnosti instalacije.


Odgovorni projektant:



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.5. PRILOG O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 2
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.5.5. PRILOG O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU

Prilog o primenjenim propisima kod izrade investiciono-tehničke dokumentacije shodno Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu.

I - Opasnosti od štetnog dejstva električne struje koje se mogu javiti pri radu i kretanju radnika u tim objektima:

01. Opasnost od pristupa nestručnih lica u unutrašnjost razvodnih ormara,
02. Opasnost od pogrešnog manipulisanja,
03. Opasnost od elektičnog udara,
04. Opasnost od pojave prevelikih elektrodinamičkih sila i rezonanse,
05. Opasnost od struje kratkog spoja,
06. Opasnost od preopterećenja,
07. Opasnost od nedozvoljenog pada napona,
08. Opasnost od slučajnog nestanka napona,
09. Opasnost od prodiranja vlage, vode i prašine,
10. Opasnost od izazivanja eksplozije,
11. Opasnost od dejstva električnog luka,
12. Opasnost od statičkog elektriciteta.

II - Predviđene mere za otklanjanje navedenih opasnosti od štetnog dejstva električne struje su:

01. Opasnost od pristupa nestručnih lica u unutrašnjosti razvodnih ormara:

- otklanja se izborom razvodnih ormara zatvorenog tipa i opremanjem ormara bravama za zaključavanje.

02. Opasnost od pogrešne manipulacije:

- otklanja se postavljanjem stručnih lica na poslove manipulacije električnim postrojenjima,
- otklanja se odgovarajućim mehaničkim blokadama,
- otklanja se odgovarajućim električnim blokadama.


03. Opasnost od električnog udara:

- a) zaštita od direktnog dodira:
 - ♦ zaštita pregradama ili kućištima,
- b) zaštita od indirektnog dodira:
 - ♦ zaštita automatskim isključenjem napajanja: TN sistem,
 - ♦ dopunsko izjednačenje potencijala.

04. Opasnost od pojave prevelikih elektrodinamičkih sila i rezonansi:

- otklanja se izborom tipske opreme atestirane na određene vrednosti efektivnih i udarnih struja kratke veze.

05. Opasnost od struje kratkog spoja otklanja se ugradnjom:

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 2 od/of 2
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

- NN osigurača,
- NN zaštitnih motornih prekidača.

06. Opasnost od preopterećenja otklanja se ugradnjom:

- termičkih članova u prekidaču,
- automatskih osigurača.

07. Opasnost od nedozvoljenog pada napona:

- otklanja se pravilnim dimenzionisanjem napojnih vodova od mesta sa stalnim naponom do potrošača.

08. Opasnost od slučajnog nestanka napona:

- otklanja se postavljanjem kontaktorskih sklopki koje u slučaju nestanka napona otpuštaju i ne mogu se samostalno uključiti pojavom napona.

09. Opasnost od prodiranja vlage, vode i prašine:

- otklanja se izborom opreme odgovarajućeg stepena mehaničke zaštite (IP).

10. Opasnost od izazivanja eksplozije:

- otklanja se izborom opreme odgovarajuće protiveksplozivne zaštite.

11. Opasnost od dejstva električnog luka:

- otklanja se izborom standardne opreme odredjenog naponskog nivoa,
- otklanja se izborom propisanih minimalnih rastojanja.

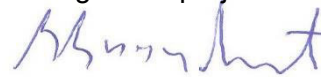
12. Opasnost od statičkog elektriciteta:

- otklanja se premošćenjem i uzemljenjem metalnih delova opreme gde se očekuje pojava statičkog elektriciteta,
- otklanja se odgovarajućim merama u cilju odvodjenja i neutralizacije statičkog elektriciteta.


Zaključak

Pravilnim izborom opreme i elemenata električne instalacije obezbeđeno je da ista, uz pridržavanje propisanih mera kod izvođenja montažnih radova i kod održavanja i kontrole u toku eksploatacije, sa obučanim osobljem i osobljem upoznatim sa preventivnim merama zaštite na radu, ne može biti uzročnik izbijanja požara, ugrožavanja ljudskih života, niti uzročnik eventualnih materijalnih šteta.


Odgovorni projektant:




Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.6.1. PRORAČUNI

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 2 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

PRORAČUN KABLOVA - proračun trajno dozvoljenih struja
SRPS HD 60364-5-52:2012/A11:2018

Standardom se utvrđuju trajno dozvoljene struje izolovanih provodnika i kablova u zavisnosti od spoljašnjih uticaja i načina njihovog postavljanja.

1) Radna struja u trofaznom vodu se sračunava prema obrascu

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

gde je:

P_j - maksimalno jednovremeno opterećenje (W)

V - linijski napon (V)

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

2) Radna struja u monofaznom vodu se sračunava prema obrascu:

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

gde je:

U - fazni napon

Zahtev iz standarda je zadovoljen ukoliko struja I_b ne izaziva veće temperature od onih dozvoljenih tačkom 2.1.1, za PVC masu 70°C, na provodniku. Zahtev je ispunjen ako struja I_b nije veća od odgovarajućih vrednosti struja iz tabela standarda (I_D) pomnoženih korekcionim faktorima:

K_t - korekcionni faktor za temperaturu okoline

K_λ - korekcionni faktor za termičku otpornost tla

K_n - faktor smanjenja propusne moći kabla zbog paralelnog polaganja više kablova

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

trajno dozvoljena struja kabla:

$$I_z = I_D \times k$$

gde je


I_z trajno dozvoljena struja kabla u konkretnim uslovima rada

I_D trajno dozvoljena struja iz tabele standarda

1 KABLOVI

Izbor preseka i tipa kabla, SRPS HD 60364-5-52:2012/A11:2018

broj izvo da	deonica	tip i presek prov.(kablo)	max jed. snaga $P_{max}(kW)$	faktor snage $\cos\phi$	mono f. 1 trof. 3	nazivna struja $I_b(A)$	tip elektr. razvoda SRPS HD 60364-5- 52:2012	koef. za grupna str. kola k_h	koef. za temp · okoli ne k_q	koef. za temp. otp. tla k_t	trajno dozvol jena struja kablo $I_d(A)$	trajno podnosi va struja kablo $I_z(A)$	$I_b/(k_h \cdot k_w \cdot k_t)$	$I_z \geq$ $I_b/(k_h \cdot k_w \cdot k_t)$
	TS 630 kVA													
1	TS_GRO(DEA) - RO-PP-PS	PP00-A-Y 4x240 mm2	95.63	0.85	3	165.450	D	1	1	1	230	230	165.45	zadovoljava
2	RO-PP-PS - P5-pumpa.dren.	PP00-Y 4x2,5 mm2	1.50	0.81	3	2.723	C	0.9	1	1	25	22.5	3.03	zadovoljava
3	RO-PP-PS - RO_PV1	PP00-Y 3x4 mm2	2.00	0.95	1	9.569	C	0.9	1	1	34	30.6	10.63	zadovoljava
4	RO-PP-PS - RO_JOCKEY	PP00-Y 4x2,5 mm2	3.00	0.73	3	6.044	C	0.9	1	1	23	20.7	6.72	zadovoljava
5	RO-PP-PS - S1.5-S1.14	PP00-Y 3x2,5 mm2	0.38	1.00	1	1.705	C	1	1	1	25	25	1.70	zadovoljava
6	RO-PP-PS - K2 (kalorifer)	PP00-Y 5x6 mm2	10.80	1.00	3	15.882	C	1	1	1	40	40	15.88	zadovoljava
7	RO_obj.53-RO_TiS	PP00-Y 5x4 mm2	8.00	0.95	3	12.384	C	0.9	1	1	31	27.9	13.76	zadovoljava
8	RO-PP-PS - M_P-10	PP00-Y 4x25 mm2	30.00	0.85	3	51.903	C	0.75	1	1	95	71.25	69.20	zadovoljava

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 3 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

ZAŠTITA OD PREKOMERNIH STRUJA ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA koordinacija provodnika i zaštitnih uređaja - SRPS HD 60364-4-43:2012

Standardom se definiše zaštita od prekomernih struja u elek. 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 iz tačke 4.2 standarda :

- 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:
 - struja delovanja u toku utvrđenog vremena za prekidač
 - struja topljenja u toku utvrđenog vremena za osigurač tipa gI
 - 0,9x struja topljenja u toku utvrđenog vremena za osigurač tipa gII

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.

2 OSIGURACI

Izbor uređaja za zaštitu kabla od preopterećenja

broj izvo da	deonica	tip i presek prov.(kablo)	nazivna struja Ib(A)	trajno podnosiva struja kablo Iz(A)	vrsta zaštitnog uređaja	koef.reago vanja k SRPS.N.E 5.206	nazivna struja uređaja In (A)	struja reagovanj a zaš. uređaja $I_2=k \cdot I_n(A)$	uslov: $I_b \leq I_n \leq I_z$	zaštita: konvencio n. 1 potpuna 2	uslov: 1. $I_2 \leq 1,45 I_z$ ili 2. $I_2 \leq I_z$
1	TS_GRO(DEA) - RO-PP-PS	PP00-A-Y 4x240 mm2	165.450	230.000	NVO (Gg)	1.6	200	320	zadovoljava	1	zadovoljava
2	RO-PP-PS - P5-pumpa.dren.	PP00-Y 4x2,5 mm2	2.723	22.500	MZP	1.2	3.6	4.32	zadovoljava	1	zadovoljava
3	RO-PP-PS - RO_PV1	PP00-Y 3x4 mm2	9.569	30.600	ZP	1.35	16	21.6	zadovoljava	1	zadovoljava
4	RO-PP-PS - RO_JOCKEY	PP00-Y 4x2,5 mm2	6.044	20.700	MZP	1.2	7	8.4	zadovoljava	1	zadovoljava
5	RO-PP-PS - S1.5-S1.14	PP00-Y 3x2,5 mm2	1.705	25.000	AP	1.75	16	28	zadovoljava	1	zadovoljava
6	RO-PP-PS - K2 (kalorifer)	PP00-Y 5x6 mm2	15.882	40.000	ZP	1.35	25	33.75	zadovoljava	1	zadovoljava
7	RO_obj.53-RO_TiS	PP00-Y 5x4 mm2	12.384	27.900	ZP	1.25	25	31.25	zadovoljava	1	zadovoljava
8	RO-PP-PS - M_P-10	PP00-Y 4x25 mm2	51.903	71.250	MZP	1.2	55	66	zadovoljava	1	zadovoljava

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 4 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

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 sabirnica):

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

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 20 (10)kV)

X_m - reaktivni otpor VN mreže (uticaj mreže 20 (10)kV)

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 20 (10)kV

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:


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

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

gde je:

V - linijski napon (V)

S_{nt} - snaga transformatora (MVA)

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 5 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

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

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

- 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

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

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

Udarna struja K.S. bi bila:

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

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

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

gde je:

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

pa sledi:

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


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

$$S \geq A_{min}$$

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

KRATAK SPOJ

		Zaštita kabla od kratkog spoja SRPS IEC 60364-4-43:2008													
broj izvod a	deonica	tip i presek prov.(kablova)	nazivni presek prov.(kablova) S(mm ²)	vrsta zaštitnog uređaja	struja zaštitnog uređaja I _{no} (A)	omski otpor petlje R(W)	ind. otpor petlje X(W)	impedansa kratkog spoja Z _s (W/fazi)	početna simetrična struja tropolnog k.spoja I _{k'} (A)	odnos I _k /I _{no}	vreme reagovanja zaš. uređaja t(s)	toplotni impuls I ² *t (A ² s)	faktor K	K ² *S ²	uslov: K ² *S ² >I ² *t
1	TS GRO(DEA) - RO-PP-PS	PP00-A-Y 4x240 mm ²	240.00	NVO (Gg)	200	0.0176	0.02185	0.028057	9065.02	45.32511	0.50	4.11E+07	74	3.15E+08	zadovoljava
2	RO-PP-PS - P5-pumpa.dren.	PP00-Y 4x2,5 mm ²	2.50	MZP	4	0.3416	0.02653	0.342629	686.12	190.5893	0.10	4.71E+04	115	8.27E+04	zadovoljava
3	RO-PP-PS - RO PV1	PP00-Y 3x4 mm ²	4.00	ZP	16	0.1964	0.02585	0.198094	1124.63	70.28923	0.10	1.26E+05	115	2.12E+05	zadovoljava
4	RO-PP-PS - RO JOCKEY	PP00-Y 4x2,5 mm ²	2.50	MZP	7	0.3056	0.02625	0.306725	759.70	108.5291	0.10	5.77E+04	115	8.27E+04	zadovoljava
5	RO-PP-PS - S1.5-S1.14	PP00-Y 3x2,5 mm ²	2.50	AP	16	0.5576	0.02965	0.558388	433.69	27.10564	0.10	1.88E+04	115	8.27E+04	zadovoljava
6	RO-PP-PS - K2 (kalorifer)	PP00-Y 5x6 mm ²	6.00	ZP	25	0.1368	0.02585	0.139221	1520.44	60.8175	0.10	2.31E+05	115	4.76E+05	zadovoljava
7	RO obj.53-RO TiS	PP00-Y 5x4 mm ²	4.00	ZP	25	0.1964	0.02613	0.198131	1124.44	44.9778	0.10	1.26E+05	115	2.12E+05	zadovoljava
8	RO-PP-PS - M P-10	PP00-Y 4x25 mm ²	25.00	MZP	55	0.1125	0.03303	0.117249	1750.35	31.82455	0.10	3.06E+05	115	8.27E+06	zadovoljava

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 6 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

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

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

gde je:

- l - dužina voda (m)
- γ - specifična provodnost ($\text{m}/\Omega\text{mm}^2$)
- S - presek provodnika (mm^2)
- V - linijski napon (V)
- P_j - jednovremeno opterećenje (kW)

Ako se u obrazac unese:

- $\sum (l \cdot P_j)$ u kWm
- S u mm^2
- $\gamma = 57 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$ za bakar
- V = 400V

dobija se

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


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

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

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

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

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

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 7 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

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

Gornji obrazac za provodnik od aluminijuma dobija oblik

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

c) Za motore 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:

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

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

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


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

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

5 PAD NAPONA

Provera padova napona (PTN ~lan 20)

broj izvo da	deonica	PRESEK I TIP KABLA	dužina L (m)	monof. 1 trof. 3	max jed. snaga $P_{max}(kW)$	proizvod $P \cdot L$ (kWm)	faktor snage $\cos\phi$	pod. otpor. voda $r_v(mW/m)$	pod. reak. voda $x_v(mW/m)$	pad napona $Du(\%)$	ukupan pad napona $Du_u(\%)$	dozvolje n pad napona $Du_d(\%)$	uslov: $Du_u(\%) < Du_d(\%)$
1	TS_GRO(DEA) - RO-PP-PS	PP00-A-Y 4x240 mm2	150	3	95.63	14344.5	0.85	0.1	0.079	1.47975	1.47975	8	zadovoljava
2	RO-PP-PS - P5-pumpa.dren.	PP00-Y 4x2,5 mm2	45	3	1.50	67.5	0.81	7.2	0.104	0.34008	1.81983	8	zadovoljava
3	RO-PP-PS - RO_PV1	PP00-Y 3x4 mm2	40	1	2.00	80	0.95	4.47	0.1	1.48855	2.9683	8	zadovoljava
4	RO-PP-PS - RO_JOCKEY	PP00-Y 4x2,5 mm2	40	3	3.00	120	0.73	7.2	0.11	0.6069	2.08664	8	zadovoljava
5	RO-PP-PS - S1.5-S1.14	PP00-Y 3x2,5 mm2	75	1	0.38	28.125	1.00	7.2	0.104	0.83678	2.31652	5	zadovoljava
6	RO-PP-PS - K2 (kalorifer)	PP00-Y 5x6 mm2	40	3	10.80	432	1.00	2.98	0.1	0.89152	2.37127	8	zadovoljava
7	RO_obj.53-RO_TiS	PP00-Y 5x4 mm2	40	3	8.00	320	0.95	4.47	0.107	0.99838	2.47812	8	zadovoljava
8	RO-PP-PS - M_P-10	PP00-Y 4x25 mm2	130	3	30.00	3900	0.85	0.73	0.086	2.11556	3.5953	8	zadovoljava

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 8 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

ZAŠTITA OD OPASNOG NAPONA DODIRA SRPS HD 60364-4-41:2012 ZAŠTITA OD OPASNOG INDIREKTOG NAPONA DODIRA

Projektom je predviđen za zaštitu od indirektnog napona dodira TN sistem zaštite.

TN sistem mreža se sastoji u tome da se kućišta i ostali metalni delovi električnih uređaja, koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, provodljivo povežu sa uzemljenom tačkom sistema napajanja. TN sistem može biti realizovan kao četvoroprovodnički sistem TN-C u kome su nulti i zaštitni provodnik objedinjeni u jednomvodu, petoprovodnički TN-S sa razdvojenim nultim i zatitnim provodnikom i TN-C-S sistem koji predstavlja kombinaciju četvoroprovodničkog i petoprovodničkog sistema. U slučaju kvara na izolaciji između faznog i zaštitnog provodnika, proteći će struja kratkog spoja kroz zaštitni uređaj i isključiće izvor napajanja oštećenog uređaja ili dela instalacije prekidanjem struje kratkog spoja. U zoni opasnosti 0 zaštita se ne može sprovoditi ovim sistemom zaštite, TN-S sistem zaštite dozvoljen je u prostorima zone opasnosti 1 i 2, a sistem TN-C-S se može primenjivati u zoni 1 i zoni 2, pri čemu se u zoni opasnosti neutralni i zaštitni provodnik vode odvojeno i ako se kod svih nivoa napona primeni trenutno isključujući zaštitni uređaj za slučaj greške.

U ovom sistemu zaštite su predviđeni prekostrujni zaštitni uređaji osetljivi na veliku struju (osigurači, elektromagnetni okidači ili relei). Zaštitni uređaj i preseki provodnika moraju se odabrati tako da nastupi automatsko isključenje u odgovarajućem vremenu. Ovaj zahtev je ispunjen ako je ispunjen uslov:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Z_s - impedansa petlje kvara

I_a - struja koja obzbeđuje delovanje zaštite

U_0 - nazivni napon prema zemlji


uslov $t < t_d$

Za strujnu zaštitnu sklopku osetljivosti 0.5A u vremenu manjem od 0.1s potreban otpor uzemljenja mora biti manji od 100 Ω što je obezbeđeno u višestruko manjoj vrednosti.

3 TN-C-S

Provera zaštite od indirektnog dodira u TN-C-S sistemu

broj izvo da	deonica	tip i presek prov.(kabla)	dužina L (m)	pod. otpor .voda r_v (W/k)	pod. reak. voda x_v (W/km)	omski otpor transf. R_t (W)	induktiv ni otpor transf. X_t (W)	omski otpor petlje $R(W)$	ind. otpor petlje $X(W)$	imped. petlje kvara $Z(W)$	struja zaštit nog uređa ja I_{no} (A)	tip zaš. uređaja	vreme reag. $t(s)$	struja reag. $I_a(A)$	struja kvara $I_d(A)$	USLOV: $I_d > I_a$
1	TS_GRO(DEA) - RO-PP-PS	PP00-A-Y 4x240 mm2	150.0	0.1	0.079	0.0026	0.0100	0.0176	0.0219	0.02806	200	NVO (Gg)	0.50	1,800	8554.08	zadovoljava
2	RO-PP-PS - P5-pumpa.dren.	PP00-Y 4x2,5 mm2	45.0	7.2	0.104	0.0026	0.0100	0.3416	0.0265	0.34263	3.6	MZP	0.10	25	700.47	zadovoljava
3	RO-PP-PS - RO_PV1	PP00-Y 3x4 mm2	40.0	4.47	0.100	0.0026	0.0100	0.1964	0.0259	0.19809	16	ZP	0.10	160	1211.55	zadovoljava
4	RO-PP-PS - RO_JOCKEY	PP00-Y 4x2,5 mm2	40.0	7.2	0.110	0.0026	0.0100	0.3056	0.0263	0.30673	7	MZP	0.10	70	782.46	zadovoljava
5	RO-PP-PS - S1.5-S1.14	PP00-Y 3x2,5 mm2	75.0	7.2	0.104	0.0026	0.0100	0.5576	0.0297	0.55839	16	AP	0.10	160	429.81	zadovoljava
6	RO-PP-PS - K2 (kalorifer)	PP00-Y 5x6 mm2	40.0	2.98	0.100	0.0026	0.0100	0.1368	0.0259	0.13922	25	ZP	0.10	360	1723.88	zadovoljava
7	RO_obj.53-RO_TiS	PP00-Y 5x4 mm2	40.0	4.47	0.107	0.0026	0.0100	0.1964	0.0261	0.19813	25	ZP	0.10	360	1211.32	zadovoljava
8	RO-PP-PS - M_P-10	PP00-Y 4x25 mm2	130.0	0.73	0.086	0.0026	0.0100	0.1125	0.033	0.11725	55	MZP	0.10	900	2046.93	zadovoljava

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 9 od/of 9
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

PRORAČUN OTPORA UZEMLJIVAČA

Instalacija novoprojektovanog uzemljivača se izvodi trakom FeZn 25x4 mm² koje se polaže u zemljani rov na dubini 0,8 m.

Otpor rasprostiranja uzemljivača se računa po formuli:

$$R_{uz} = \frac{r}{2\pi \cdot L} \ln \frac{2 \cdot L^2}{H \cdot d}$$

gde je:

- r - specifični otpor tla (100 Ωm)
- L - ukupna dužina ukopane trake (1750 m)
- H - dubina ukopavanja trake (0,8 m)
- d - širina trake (0,025 m)


$$R_{uz} = 0,178 \Omega$$

Ruz- vrednost novog uzemljivača je manja od 5 Ω, što znači da uzemljivač ZADOVOLJAVA. Novoprojektovani uzemljivač se povezuje na postojeći, združeni uzemljivač kompleksa i na novoprojektovane metalne mase, što znači da će otpor rasprostiranja uzemljivača biti još manji.

Odgovorni projektant:



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.6.2. FOTOMETRIJSKI PRORAČUNI

Skladište VML, Surčin

Partner for Contact:
Order No.:
Company:
Customer No.:

Date: 27.11.2025
Operator:



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Table of contents

Skladište VML, Surčin	
Project Cover	1
Table of contents	2
Luminaire parts list	3
Pumpna stanica	
Summary	4
Pumpna stanica / pp osvetljenje	
Light scenes	
Light scene 1	
Summary	5
Escape Routes (Results Overview)	6

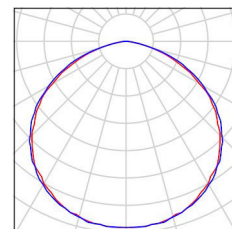


Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Skladište VML, Surčin / Luminaire parts list

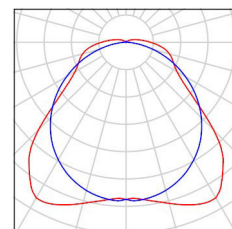
3 Pieces AWEX ETS_E_1W - 170lm.Idt
Article No.:
Luminous flux (Luminaire): 0 lm
Luminous flux (Lamps): 0 lm
Luminaire Wattage: 0.0 W
Emergency Lighting: 170 lm, 1.4 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 48 81 97 100 100
Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

See our luminaire catalog
for an image of the
luminaire.



16 Pieces Signify, Philips 911401815687 WT120C G2
LED60S/840 PSU L1200
Article No.: 911401815687
Luminous flux (Luminaire): 6001 lm
Luminous flux (Lamps): 6001 lm
Luminaire Wattage: 37.5 W
Luminaire classification according to CIE: 95
CIE flux code: 47 78 92 95 100
Fitting: 1 x 60S/840 (Correction Factor 1.000).

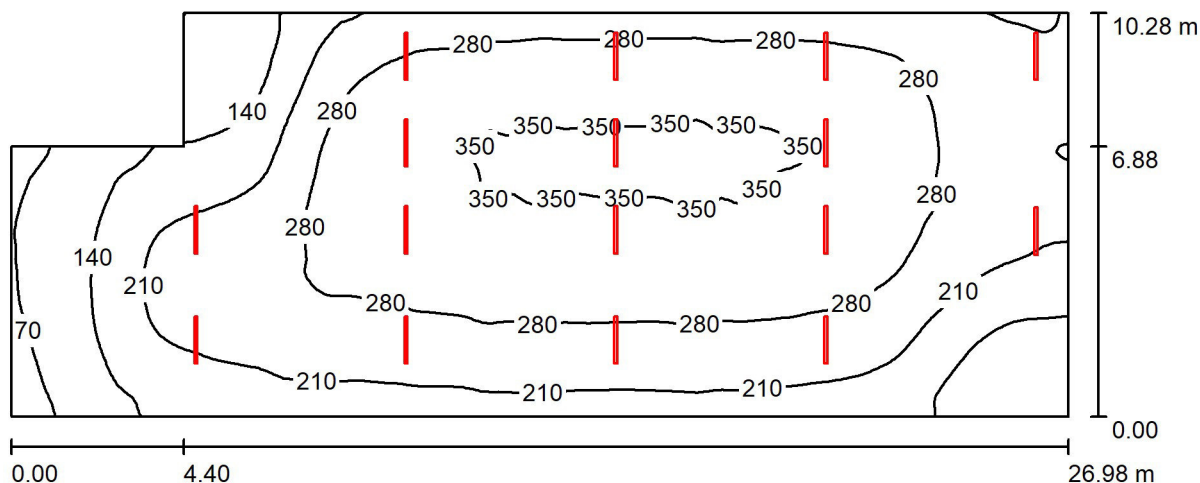
See our luminaire catalog
for an image of the
luminaire.





Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Pumpna stanica / Summary



Height of Room: 4.300 m, Mounting Height: 4.300 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:193

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	249	58	364	0.234
Floor	20	234	73	353	0.312
Ceiling	70	70	29	449	0.417
Walls (6)	50	138	46	609	/

Workplane:

Height: 0.800 m
Grid: 64 x 128 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.573, Ceiling / Working Plane: 0.285.

Luminaire Parts List

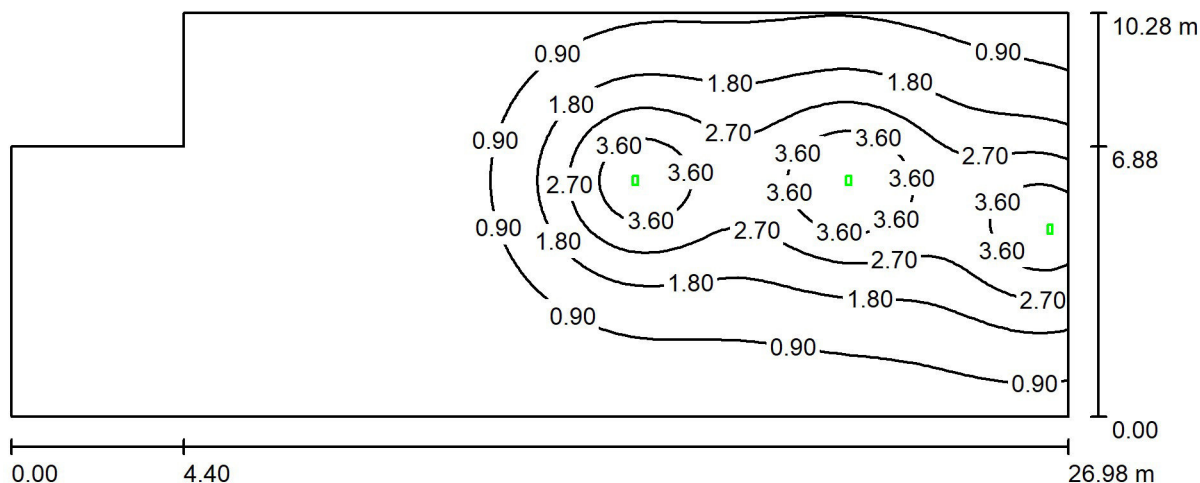
No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	16	Signify, Philips 911401815687 WT120C G2 LED60S/840 PSU L1200 (1.000)	6001	6001	37.5
Total:			96018	96016	600.0

Specific connected load: $2.29 \text{ W/m}^2 = 0.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 262.40 m^2)



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Pumpna stanica / pp osvetljenje / Light scene 1 / Summary



Height of Room: 4.300 m, Mounting Height: 4.300 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:193

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	1.13	0.00	4.51	0.004
Floor	20	1.04	0.01	3.31	0.007
Ceiling	70	0.00	0.00	0.00	0.029
Walls (6)	50	0.42	0.00	66	/

Workplane:

Height: 0.800 m
Grid: 128 x 128 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Emergency lighting scene (EN 1838):

Only direct light is calculated. Contributions of reflected light are ignored.

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.378, Ceiling / Working Plane: 0.000.

Luminaire Parts List

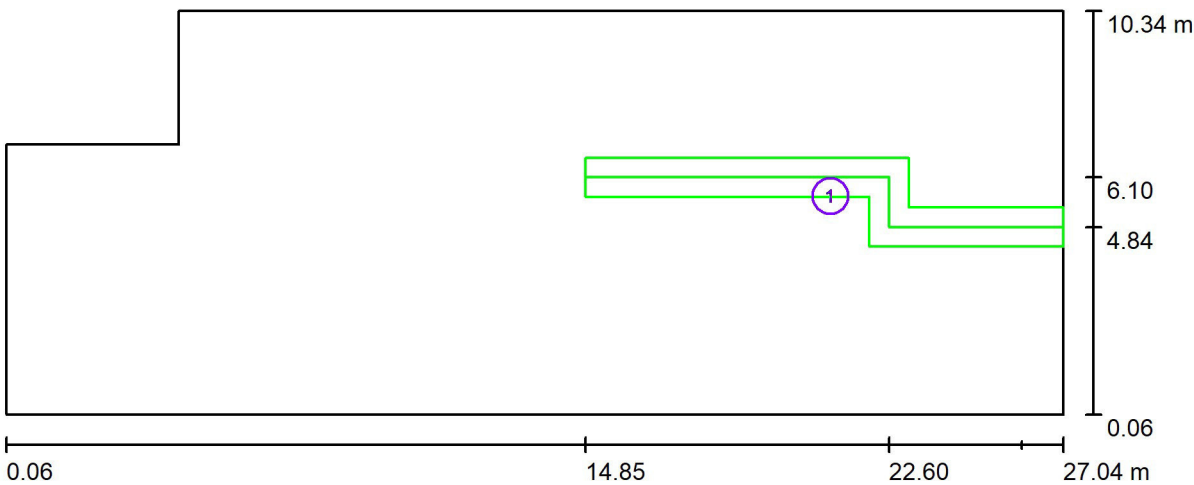
No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	3	AWEX ETS_E_1W - 170lm.Idt (1.000)	170	170	1.4
Total:			510	510	4.2

Specific connected load: $0.02 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 262.40 m^2)



Operator
Telephone
Fax
e-Mail


Pumpna stanica / pp osvetljenje / Light scene 1 / Escape Routes (Results Overview)




Scale 1 : 193

Escape route list

No.	Designation	Grid	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Center line)	E_{min} / E_{max} (Center line)
1	Escape Route 1	128 x 64	2.50	0.756	2.54	0.77 (1 : 1.30)

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.6.3. LISTA POTROŠAČA

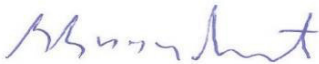
	Investitor/ Investor:	4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3/	Vrsta,teh,dok
	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd		IDP
	Objekat/Object:		Rev. 1
	0561	LISTA POTROŠAČA	11.2025.

NAPOMENA: LISTA POTROŠAČA OBUHVATA SAMO POTROŠAČE KOJI SU PREDMET OVOG PROJEKTA
 - NOVOPROJEKTOVANE I POSTOJEĆE


R.br.	Oznaka	Opis	Napomena	Pj(kW)
1	P2	Postojeća pumpa na železničkom pretakalištu - izvršiće se prenamena, za potrebe prijema mlaznog goriva	Napaja se iz RO-TG. Za P2 se koristi kompletna postojeća elektroenergetska instalacija	37.00
Protivpožarna pumpna stanica - novoprojektovani razvodni orman RO-PP-PS Napajanje iz postojećeg ormara GRO (DEA)				

R.br.	Oznaka	Opis	Napomena	Pj(kW)
	RO-PP-PS	Razvodni orman novoprojektovane protivpožarne pumpne stanice		95.63
1	PUMPA ZA DRENAŽU	Pumpa za drenažu PP-PS	Pjhavarijski = 1.5 kW	0.00
2	RO PV1	Orman dizelske pumpe za vodu P1	Pi = 3 kW - punjenje akumulatorskih baterija i upravljanje	2.00
3	RO JOCKAY(PV1)	Orman JOCKAY pumpe u okviru PV1		3.00
4	RO PV2	Orman dizelske pumpe za vodu P2	Pi = 3 kW - punjenje akumulatorskih baterija i upravljanje	2.00
5	RO PV3	Orman dizelske pumpe za vodu P3	Pi = 3 kW - punjenje akumulatorskih baterija i upravljanje	2.00
6	P-10	Novoprojektovana pumpa za mlazno gorivo		30.00
7	P-11	Novoprojektovana pumpa za mlazno gorivo		30.00
8	TiS	Orman merenja i instrumentacije		8.00
9	KGH	Potrošači KGH		18.00
10	OSVETLENJE	Opšte i antipanik osvetljenje PP-PS		0.63


Odgovorni projektant:



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.6.4. BILANS SNAGA

	Investitor/ Investor:	4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3/	Vrsta,teh,dok
	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd		IDP
	Objekat/Object:		Rev. 1
	0561	BILANS SNAGA	11.2025.

R.br.	Potrošač	Pi(kW)	Pj(kW)	Pnep.nap(kW)	Ppož(kW)
1	RO-UZ (napaja se iz GRO DEA)	36.30	25.00	25.00	20.00
2	RO-TG (napaja se iz GRO DEA)	59.00	59.00	59.00	0.00
3	RO-M (napaja se iz GRO DEA)	120.50	18.50	18.50	4.00
4	RO-PU (napaja se iz RO-M)	91.00	59.00	59.00	86.00
5	RT-TNG (napaja se iz GRO DEA)	95.42	47.42	47.42	11.00
Ukupno snaga sa GRO DEA (postojeće)		311.22	208.92	208.92	121.00

	RO-PP-PS - novoprojektovano				
1	PUMPA ZA DRENAŽU	1.55	0.00	0.00	0.00
2	RO PV(1-3)	9.00	6.00	6.00	6.00
3	ORMAN JOCKAY PUMPE	3.00	3.00	3.00	3.00
4	P-10	30.00	30.00	30.00	0.00
5	P-11	30.00	30.00	30.00	0.00
6	TiS	12.00	8.00	8.00	4.00
7	KGH	24.80	18.00	18.00	4.00
8	OSVETLENJE	0.63	0.63	0.63	0.63
Ukupno snaga sa RO-PP-PS (napajanje iz GRO DEA)		110.98	95.63	95.63	17.63

Ukupno snaga sa GRO DEA (postojeće + novoprojektovano)		422.20	304.55	304.55	138.63
--	--	--------	--------	--------	--------


Postojeći rezervni izvor napajanje, u slučaju nestanka električne energije iz postojeće TS 630 kVA, je dizel električni agregat FG Wilson P450 E5 - Standby snaga: 450 kVA / 360 kW - Prime snaga: ovaj model omogućava uvećanje snaga za 10% u vremenskom periodu do 12 časova rada.

Iz bilansa snaga se može videti da je snaga Ppož=138.63 kW, više od 2 puta manja od snage agregata (450 kVA / 360 kW) u standby režimu rada, što znači da zadovoljava, odnosno potrošači koji rade u procesu gašenja i hlađenja će imati neprekidno napajanje.


Odgovorni projektant:




Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.6.5. LISTA KABLOVA

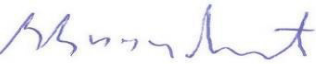
	Investitor	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	Vrsta TD Rev.: Datum:	IDP elektroenergetskih instalacija 1 11.2025.
	Sveska	4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija		
	Naziv projekta	0561 Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3/		

R.broj	Oznaka kabla	TIP	Dužina (zbirna) m	OD	DO	Napomene
1	WE-RO-PP-PS - GRO (DEA)	PP00-A-Y 4x240	150	GRO (DEA)	RO-PP-PS	
2	WE.M_P5-RO-PP-PS	PP00-Y 4x2,5	45	RO-PP-PS	M_P5	Motor pumpe drenažu
3	WE.RO_PV1-RO-PP-PS	PP00-Y 3x4	40	RO-PP-PS	RO_PV1	Razvodni orman dizelske pumpe P1 za vodu
4	WE.RO_JOCKAY-RO-PP-PS	PP00-Y 4x2,5	40	RO-PP-PS	RO_JOCKAY	Razvodni orman JOCKAY pumpe za vodu
5	WE.RO_PV2-RO-PP-PS	PP00-Y 3x4	38	RO-PP-PS	RO_PV2	Razvodni orman dizelske pumpe P2 za vodu
6	WE.RO_PV3-RO-PP-PS	PP00-Y 3x4	38	RO-PP-PS	RO_PV3	Razvodni orman dizelske pumpe P3 za vodu
7	WE.RO_TiS-RO-PP-PS	PP00-Y 5x4	40	RO-PP-PS	RO_TiS	Razvodni orman - instrumentalni
8	WE.S1.1-S1.2-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	15	RO-PP-PS	S1.1-S1.2	Opšte osvetljenje
9	WE.S1.5-S1.16-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	90	RO-PP-PS	S1.5-S1.16	Opšte osvetljenje
10	WE.S2.1-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	15	RO-PP-PS	S2.1	Opšte osvetljenje
11	WE.P1.1-P1.3-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	20	RO-PP-PS	P1.1-P1.3	Antipanik osvetljenje
12	WE.PRIKLJ.1-RO-PP-PS	PP00-Y 3x4	40	RO-PP-PS	PRIKLJ.1	Priključnica
13	WE.PRIKLJ.2-RO-PP-PS	PP00-Y 3x4	20	RO-PP-PS	PRIKLJ.2	Priključnica
14	WE.PRIKLJ.3-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	30	RO-PP-PS	PRIKLJ.3	Opšta priključnica
15	WE.PRIKLJ.4-RO-PP-PS	PP00-Y 5x2,5	30	RO-PP-PS	PRIKLJ.4	Opšta priključnica
16	WE.MŽ1-RO-PPS	PP00-Y 3x1,5	80	RO-PP-PS	MŽ1/1 i MŽ1/2	Napajanje pokretača žaluzina
17	WE.MŽ2-RO-PPS	PP00-Y 3x1,5	30	RO-PP-PS	MŽ2	Napajanje pokretača žaluzie
18	WE.MŽ3-RO-PPS	PP00-Y 3x1,5	10	RO-PP-PS	MŽ3	Napajanje pokretača žaluzie


	Investitor	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	Vrsta TD Rev.: Datum:	IDP elektroenergetskih instalacija 1 11.2025.
	Sveska	4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija		
	Naziv projekta	0561 Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000 m3/		

R.broj	Oznaka kabla	TIP	Dužina (zbirna) m	OD	DO	Napomene
19	WE.KALORIFER K1-RO-PPS	PP00-Y 5x6	30	RO-PP-PS	K1	Kalorifer K1
20	WE.KALORIFER K2-RO-PPS	PP00-Y 5x6	40	RO-PP-PS	K2	Kalorifer K2
21	WE.M_V-RO-PPS	PP00-Y 4x2,5	30	RO-PP-PS	V	Krovni ventilator
22	WP.P10-RO-PP-PS	PP00-Y 4x25	130	RO-PP-PS	P10	Napajanje motora pumpe P10
23	WCPT.P10-RO-PP-PS	RE-2Y(St)YSWAY-fl 2x2x1,5	130	RO-PP-PS	CPT.P10	Kontrola temperature namotaja
24	WC.P10-PP-PS	PP00-Y 10x1,5	130	RO-PP-PS	MCS-P10	Upravljačka jedinica
25	WC-P10_RO-PP-PS-RO_TiS	RE-2Y(St)YSWAY-fl 2x2x1,5	20	RO-PP-PS	RO-TiS	Veza sa ormanom instrumentacije
26	WP.P11-RO-PP-PS	PP00-Y 4x25	130	RO-PP-PS	P11	Napajanje motora pumpe P11
27	WCPT.P11-RO-PP-PS	RE-2Y(St)YSWAY-fl 2x2x1,5	130	RO-PP-PS	CPT.P11	Kontrola temperature namotaja
28	WC.P11-PP-PS	PP00-Y 10x1,5	130	RO-PP-PS	MCS-P11	Upravljačka jedinica
29	WC-P11_RO-PP-PS-RO_TiS	RE-2Y(St)YSWAY-fl 2x2x1,5	20	RO-PP-PS	RO-TiS	Veza sa ormanom instrumentacije
30	WC-RO-M-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	40	RO-PP-PS	RO-M	Veza sa ormanom RO-M u postojećoj pumpnoj stanici
31	WC-HI0-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	180	RO-PP-PS	HI0	Taster za hitno isključenje tehnologije goriva na prijemu i otpremi u autocisterne
32	WC-HI1-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	150	RO-PP-PS	HI1	Taster za hitno isključenje tehnologije goriva na prijemu i otpremi u autocisterne
33	WC-HI2-RO-PP-PS	PP00-Y 3x2,5	180	RO-PP-PS	HI2	Taster za hitno isključenje tehnologije goriva na prijemu i otpremi u autocisterne


Odgovorni projektant:



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

4/1.6.2. PREDMER I PREDRAČUN

	Investitor/ Investor:	4.1-Projekt elektroenergetskih instalacija Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	Vrsta,teh,dok
	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd		IDP
	Objekat/Object:		Rev. 1
	0561		11.2025.
0561		PREDMER I PRERAČUN	

OPŠTA NAPOMENA: Ovaj predmer i predračun obuhvata:

Nabavku transport isporuku ugradnju i povezivanje materijala i opreme navedenih u pojedinačnim pozicijama, kao i svog potrebnog, a nespecificiranog sitnog materijala koji je neophodan za kvalitetnu i kompletnu izradu instalacije.

Cena obuhvata i izradu eventualne potrebne radioničke dokumentacije i potrebnih detalja.

Sav elektrotehnički materijal kojim se izvodi instalacija, a koji podleže obaveznom atestiranju, mora posedovati ateste o saobraznosti koji potvrđuju da je proizvod na propisan način ispitani i da ispunjava zahteve određene odgovarajućim standardima i propisima. Materijal mora biti označen znakom saobraznosti kojim se na samom proizvodu potvrđuje da je propisno ispitani.

U koliko se instalacija izvodi i uvoznim elektrotehnički materijalom, a koji podleže obaveznom atestiranju, za njega se mora pribaviti atest o saobraznosti.

Izvođenje radova mora biti povereno stručnom i kvalifikovanom osoblju u svemu prema projektu i u skladu sa tehničkim propisima i važećim standardima za za ovu vrstu objekata.

Projekat izvedenog objekta izrađuje se za sve objekte za koje se pribavlja građevinska dozvola, osim objekata za koje se izrađuje skica objekta. Projekat izvedenog objekta je projekat za izvođenje sa izmenama nastalim u toku gradnje. U koliko nije bilo odstupanja od projekta za izvođenje, izvodjač i investitor na projektu za izvođenje konstatuju da je izvedeno stanje jednako projektovanom stanju.

U toku postavljanja ili po završetku radova, ali pre predaje korisniku instalaciju treba ispitati, izvršiti potrebna električna merenja i uraditi sve potrebne funkcionalne probe a u skladu sa odgovarajućim propisima za pojedine vrste instalacija.

NAPOMENA (Ex): Svi eksplozivno zaštićeni uređaji moraju posedovati sertifikat, važeći za područje Republike Srbije, sa izveštajem i deklaraciju o usaglašenosti, usaglašeni sa zahtevima standarda grupe SRPS EN 60079-X, a u skladu sa Pravilnikom o opremi i zaštitnim sistemima namenjenim za upotrebu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (Sl. glasnik RS br. 10/17 i 21/20).

PRATEĆI GRAĐEVINSKI I OSTALI RADOVI


broj poz.	opis radova	jed. mere	količina	jedin. cena	ukupna cena
1	Trasiranje i ručni iskop rova za polaganje el. Instalacije i kablovske kanalizacije. Rov se kopa u zemlji III kategorije. Pre polaganja električne instalacije formirati posteljicu finozmastom zemljom od 10 cm. Nakon postavljanja instalacije postaviti drugi sloj posteljice i rov zatrpavati u slojevima sa nabijanjem na 40 cm iznad kabla postaviti "PVC" pozor traku. Komplet sa odvoženjem viška zemlje na deponiju prema nalogu Investitora do 20 km udaljenosti. Napomena: Posebno voditi računa o postojećim instalacijama. rov 0,4x0,8 m	m	225	1,150.00	258,750.00
2	Isto kao poz 1,samo rov za uzemljivač dim rova 0,8x0,4 m.	m	300	1,150.00	345,000.00
3	Izrada ispitnih rovova za potrebe utvrđivanja trase postojećeg privodnog kabla od GRO (DEA) do RO-M u objektu postojeće protivpožarne pumpne stanice.	komplet	1	85,000.00	85,000.00
4	Izvođenje pripremni radova za potrebe uvođenja kablova u postojeću TS i uvođenje kablova u postojeći GRO (DEA), kao i u postojeću protivpožarnu pumpu stanicu. Komplet sa svim materijalom potrebnim za završetak ove pozicije.	komplet	2	42,500.00	85,000.00
5	Razbijanje i sečenje betonskih ili asfaltnih površina i dovođenje površina u prvobitno stanje. Komplet sa odvoženjem na deponiju prema nalogu Investitora do 20 km udaljenosti. Pozicija se daje opciono.	m ²	30	4,150.00	124,500.00
6	Nabavka, isporuka i ugradnja materijala za potrebe izrade stubića sa montažnom pločom za montažu komandno upravljačke opreme (upravljačka kutija kod motora, tastera za hitno isključenje, grebenastog prekidača za izjednačavanje potencijala) u protiveksplozivnoj zaštiti. Ugraditi temelj od betona MB 20, dim. 40x40x60 cm, montirati čelični stubić visine 150 cm, prečnika 80x80/3 mm, montažnom pločom maksimalnih dimenzija 35x25 cm, debljine 3 mm i zaštitnom pločom 35x25 cm, debljine 3 mm, koja se vari na montažnu ploču sa gornje strane. Stubić sa gornje strane zatvoriti radi ostvarivanja vodonepropusnosti. Komplet sa priborom za montažu, betoniranjem, iskopom i odvoženjem viška zemlje na deponiju prema nalogu Investitora do 20 km udaljenosti i montažnom konstrukcijom.	komplet	6	26,500.00	159,000.00
7	AB šahte (3 komada)	m3	1.8	1,950.00	3,510.00
	Nabavka, transport i razastiranje šljunka ispod AB temelja šahta. d=20cm.	m3	1.8	1,950.00	3,510.00
	Nabavka, transport materijala i izrada betonske posteljice nearmiranim betonom d=5 cm, C16/20 (MB 20) ispod AB šahte.	m2	6.75	800.00	5,400.00
	Nabavka, transport i izrada AB šahtova za kablovsku kanalizaciju dimenzija (svetla mera 1,0x1,0x0,8m) sa debljinom zida d=20cm, od armiranog betona C25/30 W6 (MB30). Arm.bet. radove u svemu izvesti prema postojećim tehničkim propisima. U cenu je uračunata potrebna oplata,podupiranje,nega betona, kao i sav potrošni materijal. Cenom obuhvaćeni i svi potrebni atesti o kvalitetu. Obračun po m³.	m3	3.6	22,000.00	79,200.00
	Nabavka, transport, ispravljanje, sečenje, čišćenje, savijanje i montaža armature u oplati , u svemu prema detaljima iz statičkog proračuna i važećim propisima.Obračun po kg.	m3	288	150.00	43,200.00
	Nabavka, transport i ugradnja odgovarajućih čeličnih poklopaca za AB šahte, za laki saobraćaj.	kom	3	18,500.00	55,500.00
8	Radovi na izođenju pratećih građevinskih radova, koji se aktiviraju na osnovu naloga stručnog	n.č.	50	1,350.00	67,500.00


UKUPNO PRATEĆI GRAĐEVINSKI I OSTALI RADOVI

1,311,560.00

ELEKTRIČNE INSTALACIJE


broj poz.	opis radova	jed. mere	količina	jedin. cena	ukupna cena
1	Nabavka i isporuka i polaganje kabla spoljne i unutrašnje instalacije kablovskih vodova koji se polažu u rovove i kablovsku kanalizaciju, na kablovske regale, delom kroz bešavne čelične cevi, SAPA creva i kroz kanalice sa povezivanjem kablova na oba kraja . Novoprojektovani elektroenergetski kablovi su tipa PP00-Y i PP00-A-Y sa redukovanom zapaljivošću, odnosno ne prenose plamen preko plašta i koji zadovoljavaju standard SRPS EN 60332-1-2. PP00-A-Y 4x240 mm² PP00-A-Y 3x150+95 mm² PP00-Y 4x25 mm² PP00-Y 5x6 mm² PP00-Y 5x4 mm² PP00-Y 3x4 mm²	m m m m m m	150 65 260 70 40 176	3,875.50 2,012.50 2,472.50 752.10 632.50 477.25	581,325.00 130,812.50 642,850.00 52,647.00 25,300.00 83,996.00

<div></div>		Investitor/ Investor:	4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo		Vrsta,teh,dok	
		VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd			IDP	
		Objekat/Object:	PREDMER I PRERAČUN		Rev. 1	
		0561			11.2025.	
	PP00-Y 10x1,5 mm ² PP00-Y 5x2,5 mm ² PP00-Y 4x2,5 mm ² PP00-Y 3x2,5 mm ² PP00-Y 3x1,5 mm ² RE-2Y(St)YSWAY-fl 2x2x1 mm ² Postavljanje "PVC" štitnika i upozoravajuće trake u fazi zatrpavanja rova	m m m m m m m	260 30 115 720 120 300 215	431.25 356.50 270.25 220.80 184.00 586.50 92.00	112,125.00 10,695.00 31,078.75 158,976.00 22,080.00 175,950.00 19,780.00	
2	Nabavka, isporuka i montaža kablovske spojne garniture za nastavak kabla PP00-Y-A 3x150+95 mm ² , ekvivalentna tipu Cast resin junction sleeve 1 kV 4×150–240 / 4×70–150 mm ² H7 koja ima odličnu vodonepropusnost, mehaničku čvrstoću i UV otpornost. Nakon što se ručnim iskopom pronađe kabl, isti je potrebno isključiti sa napona, preseći i nastaviti. Ukoliko je moguće, kabl nastaviti u elektro šahti. Komplet sa svim potrebnim materijalom i radom za završetak ove pozicije.	komplet	1	41,040.00	41,040.00	
3	Nabavka, isporuka i ugradnja PE savitljive cevi za elektro instalaciju ø110 mm za zaštitu kablova pri prolasku ispod temeljnih greda i AB ploča, saobraćajnica, kao i za uvođenje u objekat kroz AB ploču. Obračunato po dužnom m. Napomena: u cenu ne treba uračunati prodore kroz AB ploču.	m	45	2,565.60	115,452.00	
4	Nabavka, isporuka i ugradnja elastična smesa za zaptivanje krajeva cevi ø110 mm, nakon provlačenja instalacija.	kg	2	2,850.00	5,700.00	
5	Nabavka, isporuka i montaža metalne pocinkovane tankozidne bešavne cevi prečnika 1", za mehaničku zaštitu kabla. Cev se montira varenjem na metalnu konstrukciju objekata pumparnica i objekata za smeštaj nadzemnih rezervoara za markere. Premošćenje dve cevi ostvariti fleksibilnom vezom, odgovarajućim metalnim, plastificiranim crevom, komplet sa termoskupljajućim bužinom za vezu "cev-crevo". Komplet sa svim potrebnim materijalom za završetak ove pozicije.	m	95	723.60	68,742.00	
6	Nabavka, isporuka i montaža metalnog, savitljivog, plastificiranog (SAPA) creva Ø 26 mm, komplet sa termoskupljajućim bužinom za montažu creva u metalnu cev, svetiljku ili iz razvodne kutije.	m	50	165.00	8,250.00	
7	Nabavka, isporuka i montaža kablovskih regala (<u>komplet sa poklopcima, nosačima i svim fazonskim komadima</u>) dubine 60 mm i montažnog materijala potrebnih za formiranje kablovskih puteva za napajanje novih potrošača. Potvrda o usaglašenosti sa standardom SRPS EN 61537. Kablovski regali su predviđeni za spoljašnju montažu i obezbeđuju pouzdana galvanski spoj između segmenata regala. Postavljanje regala se najvećim delom vrši po zidu betonske tankvane, čeličnoj konstrukciji cevnog mosta i nosačima cevovoda. Pored toga regali se postavljaju i u blizini samih potrošača, u protivpožarnoj pumpon stanici, u pupnoj stanici, itd. Komplet sa svim sitnim nespecificiranim materijalom, uz korišćenje odgovarajućih alata i opreme, kao i radom potrebnim za završetak ove pozicije. Širina 200 mm Širina 600 mm	m m	110 165	2,760.00 3,660.00	303,600.00 603,900.00	
8	Nabavka, isporuka i montaža PVC kanalica 100x60 mm. Komplet sa svim sitnim materijalom,	m	20	790.00	15,800.00	
9	Nabavka, isporuka i montaža metalnih graviranih pločica. Pločice fiksirati za kabl pomoću prohromskih vezica na početku i kraju trase, svakom skretanju kabla i na pravcu u razmacima od 50 m.	kom	100	195.00	19,500.00	
	Svetiljke su ugradjenje na plafon, pričvršćene na tavanicu, zid ili konstrukciju objekta na način uslovljen konstrukcijom svetiljke ili pomoću specificiranog nosećeg pribora. U sastavu pozicija svetiljki je i konstrukcija za vešanje svetiljki koja se rešava na licu mesta. Za svaku projektom predviđenu svetiljku dat je kraći opis. Napon napajanja svetiljki je 220-240V, 50Hz. U sastavu svetiljke su svetlosni izvori, i sav pomoćni materijal za rad svetiljke i njihovo postavljanje (držači, visilice, sajle). Sve svetiljke u ponudi treba da budu od istog renomiranog proizvođača. Sve ponuđene svetiljke treba da imaju iste ili približne karakteristike i dimenzije kao navedeni tipovi svetiljki. Ukoliko se tip svetiljke menja ponudom, neophodno je dostaviti kompletnu tehničku dokumentaciju na osnovu koje se može utvrditi da ponuđena svetiljka odgovara projektovanoj. Proizvođač svetiljki treba da posluje u skladu sa sistemom upravljanja kvalitetom ISO 9001:2015, sistemom upravljanja zaštitom životne sredine ISO 14001:2015, sistemom upravljanja zdravljem i bezbednošću na radu ISO 45001:2018 i sistemom menadžmenta energijom ISO 50001:2018. Ponuđač koji ne nudi svetiljke predviđene projektom, treba da dostavi brošure opreme, pomenute proizvođačke sertifikate, kao i opisom tražene sertifikate za svu opremu koju nudi. Ukoliko se tip koji se nudi razlikuje od onog predviđenog ovim tenderom, ponuđač je dužan prilikom predaje svog tehničkog rešenja Investitoru da dostavi urađene proračune u softverskom paketu Dialux, Relux ili CalcuLux i otvorene fotometrijske fajlove.					

<div></div>		Investitor/ Investor:	4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo		Vrsta,teh,dok	
		VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd			IDP	
		Objekat/Object:			Rev. 1	
		0561			11.2025.	
			PREDMER I PRERAČUN			
10	Nabavka, isporuka i montaža projektorske svetiljke izrađene u LED tehnologiji orijentacionih dimenzija 211.5x286.9x64 mm (šxdxv). Kućište i ram projektora su izradjeni od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom, bojom u prahu RAL 9007. LED modul i drajver moraju imati prenaponsku zaštitu-minimum 8kV. Protektor od termički i mehanički ojačanog ravnog stakla se za kućište pričvršćuje sa četiri vijka. Kompletan projektor je u stepenu mehaničke zaštite IP66. Otpornost na udar je IK08. Zaštita od strujnog udara je u klasi I. Projektor treba da je opremljen čeličnim nosačem u boji prirodnog aluminijuma i da sadrži uređaj za podešavanje i memorisanje ugla nagiba. Asimetrična svetlosna raspodela 60° x 120°. Svetiljka se isporučuje u kompletu sa LED modulima sa bojom svetlosti 4000K i elektronskim predspojnim uređajima. Efikasnost svetiljke minimum 142lm/W, ukupan minimalan fluks sistema minimum 4.437lm. Maksimalna snaga sistema 31W. Koeficijent snage minimum 0,9. Ujednačenost boje SDCM (0.434; 0.403) manji od 5. Vreme za koje svetlosni fluks padne na 90% inicijalnog fluksa je 100.000 sati. Maksimalno 10% drajvera će biti neispravno posle 75.000 sati.Temperaturni opseg rada svetiljki je od -40 do +45 stepeni celzijusa. Svetiljka ima masu oko 2,570 kg. Svetiljka zadovoljava fotobiološki rizik grupe 1 (RG0@200mm) definisane standardom EN IEC 62778 ili odgovarajućeg, a što se dokazuje merenjima nezavisne institucije. Svetiljka ima servisnu oznaku (QR kod), koji sa upotrebom aplikacije na mobilnom uređaju, omogućava detaljan opis svetiljke, uputstvo za montažu i održavanje, registraciju svetiljke, spisak servisnih delova, a opciono je moguće i programiranje drajvera sa zemlje, uz pomoć odgovarajućeg bežičnog uređaja za programiranje. Svetiljka treba da je usklađena sa evropskim direktivama koji važe za proizvode, da ima CE oznaku. Svetiljka treba da bude usklađena sa evropskim standardom o sigurnom i pravilnom radu, da ima ENEC oznaku. Svetiljka treba da je usklađena sa RoHS direktivama o ograničenju upotrebe određenih opasnih supstanci u električnoj i elektronskoj opremi. Svetiljka ekvivalentna tipu CoreLine Tempo Small gen2 BVP111 LED51-4S/740 OFA52, proizvođač Signify, brend Philips.	kom	1	25,800.00	25,800.00	
11	Nabavka, isporuka i montaža nadgradne vodonepropusne širokosnopne svetiljke izrađene u LED tehnologiji sa zaobljenim krajevima predviđena za montažu na plafon. Pogodna za montažu na lako zapaljivim površinama (Flamability mark D). Maksimalni UGR faktor blještanja 25. Ugao isijavanja svetiljke 110 stepeni. Dimenzije svetiljke su 1215x80mm, visina maksimalno 76mm. Kućište svetiljke je od polikarbonata obojeno u sivu boju, reflektor od čeličnog lima, optički blok i protektor su od polikarbonata. Stepen mehaničke zaštite je IP65, otpornost na udar je IK08, strujna klasa I, TW1-ready. Svetiljka se isporučuje u kompletu sa LED modulima sa bojom svetlosti 4000K, elektronskim predspojnim uređajima i indeksom reprodukcije boje Ra većim od 80. Efikasnost svetiljke minimum 160lm/W, ukupan minimalan fluks sistema minimum 6.000lm. Maksimalna snaga sistema 37.5W. Koeficijent snage minimum 0,9. Stroboskopski efekat SVM-0,4. Svetiljka ima trolpolni push-in konektor za lakšu montažu, bez otvaranja svetiljki. Ujednačenost boje SDCM (0.38; 0.38) manji ili jednak od 3. Vreme za koje svetlosni fluks padne na 65% inicijalnog fluksa je 100.000 sati. Maksimalno 5% drajvera će biti neispravno posle 50.000 sati.Temperaturni opseg rada svetiljki je od -20 do +40 stepeni celzijusa. Svetiljka ima masu oko 1,29 kg. Svetiljka ima servisnu oznaku (QR kod), koji sa upotrebom aplikacije na mobilnom uređaju, omogućava detaljan opis svetiljke, uputstvo za montažu i održavanje, registraciju svetiljke, spisak servisnih delova. Svetiljka treba da je usklađena sa evropskim direktivama koji važe za proizvode, da ima CE oznaku. Svetiljka treba da bude usklađena sa evropskim standardom o sigurnom i pravilnom radu, da ima ENEC oznaku. Svetiljka treba da je usklađena sa RoHS direktivama o ograničenju upotrebe određenih opasnih supstanci u električnoj i elektronskoj opremi. Svetiljka ekvivalentna tipu CoreLine Waterproof WT120C G2 LED60S/840 PSU L1200, proizvođač Signify, brend Philips.	kom	16	9,000.00	144,000.00	
12	Nabavka, isporuka i montaža svetiljke sigurnosnog (protivpaničnog) osvetljenja sa sopstvenim izvorom napajanja u trajanju od 3 časa. Svetiljka izrađena u LED tehnologiji, stepena mehaničke zaštite IP65. Inicijalni svetlosni fluks LED modula 170 lm, dok je maksimalna ukupna snaga sistema 1 W. Svetiljka u kompletu sa piktogramom. Dimenzije panik svetiljke su 226x125x25mm. Svetiljka treba da je usklađena sa evropskim direktivama koji važe za proizvode, da ima CE. Svetiljka ekvivalentna tipu EXIT S 170lm AWEX.	kom	3	5,400.00	16,200.00	
13	Nabavka, isporuka i montaža mesta za spoj autocisterne sa uzemljivačem. Na čelični stubić visine 150 cm, dimenzija 80x80/3 mm montirati: sklopku tip S-120-6/1 Ex ed II AT3, finožični provodnik P/F-Y 1x10 mm2, dužine 10 m, sa priključnom spojnicom i dva potporna izolatora. Komplet sa svim potrebnim materijalom i radom za završetak pozicije. Stubić je predviđen u delu "Prateći građevisnki i ostali radovi".	kom	1	12,600.00	12,600.00	
14	Nabavka, isporuka i montaža upravljačke kombinacije za lokalno uključivanje elektromotora. Upravljačka kombinacija treba da je u II 2G Ex db eb IIC T6 izvedbi za zonu opasnosti 1 od eksplozije, IP66. Upravljačka kombinacija se montira na čeličnu konstrukciju neposredno u blizini elektro motora. Jedna upravljačka kombinacija tip: 8146 materijal ojačani poliester dimenzija 227*170*91mm sa kućištem i ugrađenom sledećom opremom: - tasterima "I" tastera (START) - zeleni, "0" tastera (STOP) - crveni; taster ima 1NO+1NC kontakt 6A, - sa signalnom sijalicom crvene boje 12-254V, - izbornom preklopkom AUTO-0-RUČNO, 16A sa kablovskim uvodnikom za predviđene kablove. Prilagođenom mestu montaže, montiranom na čelični stub, zajedno sa rednim stezaljkama, oznakama, natpisnim pločicama i ostalim sitnim nespecificiranim materijalom za završetak ove pozicije. Napomena: U cenu uračunati gore navedeno. Stubić je predviđen u delu "Prateći građevisnki i ostali radovi".	kom	2	133,920.00	267,840.00	
15	Nabavka, isporuka i montaža HI (hitno isključenje tehnoloških potrošača) tastera sa zadržkom, u kućištu za spoljnu montažu (min. IP67) u protiveksplzivnoj zaštiti Ex II 2G Ex db eb IIC T6 Gb, sa (dva) 1NO +1NC kontakta. Taster se montira na čelični stubić. Komplet sa svim priborom i materijalom potrebnim za završetak ove pozicije. Stubić je predviđen u delu "Prateći građevinski i ostali radovi".	kom	3	17,400.00	52,200.00	
16	Nabavka, isporuka i montaža ambijentalnog termostata za uključenje kola pumpe za recirkulaciju.	kom	1	18,000.00	18,000.00	
17	Nabavka, isporuka i montaža OG priključnice (3f).	kom	1	1,800.00	1,800.00	
18	Nabavka, isporuka i montaža OG priključnice (1f).	kom	3	1,620.00	4,860.00	
19	Nabavka, isporuka i montaža OG prekidača.	kom	4	1,440.00	5,760.00	
20	Nabavka, isporuka i montaža razvodne kutije.	kom	20	600.00	12,000.00	
21	Radovi na izođenju elektroinstalacija, koji se aktiviraju na osnovu naloga stručnog nadzora.	n.č.	100	1,350.00	135,000.00	

UKUPNO ELEKTRIČNE INSTALACIJE

3,925,659.25

<div></div>	Investitor/ Investor:	4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	Vrsta,teh,dok
	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd		IDP
	Objekat/Object:		Rev. 1
	0561		11.2025.
		PREDMER I PRERAČUN	

INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA

broj poz.	opis radova	jed. mere	količ.	jedin. cena	ukupna cena
1	Nabavka, isporuka i polaganje voda za uzemljenje - pocinkovane čelične trake FeZn 25x4 mm2 u zemljani rov AB ploču i armaturne koševе. Na vod za uzemljenje spojiti sve metalne mase, temeljne uzemljivače, metalne konstrukcije, regalske trase, rezervoare i tankvane, nosače cevovoda, sve prema grafičkoj dokumentaciji i u skladu sa propisima.	m	1750	507.50	888,125.00
2	Izvođenje radova zavarivanja trake na armaturni koš na svakih 1,5 m i zaštita vara bitulitom. Komplet sa svom opremom i materijalom potrebnim za završetak ove pozicije.	komplet	1	115,000.00	115,000.00
3	Nabavka, isporuka i montaža voda za gromobransku instalaciju - pocinkovane čelične trake FeZn 20x3 mm2, na krovove i zidove objekata.	m	290	345.00	100,050.00
4	Nabavka, isporuka i ugradnja potpora za krov i potpora za zid (sendvič panel) prema stanrdu.	kom	145	410.00	59,450.00
5	Nabavka, isporuka i montaža Cu vod 35 mm2 za potrebe izjednačavanja potencijala (premošćenje instalacija). Komplet sa odgovarajućim bakarnim papučicama i ostalim potrebnim materijalom za završetak radova.	m	600	770.50	462,300.00
6	Nabavka, isporuka i montaža FeZn 25x4 mm² trake u dužini od cca 45 cm za premošćavanje metalnih masa. Traka se vari na metalne mase u punom varu, minimalne dužine 15 cm. Var zaštiti antikorozivnom bojom i završnom bojom po nalogu Investitora. Naplaćuje se po jedinici mere.	komplet	135	650.00	87,750.00
7	Nabavka, isporuka i montaža mehaničke zaštite za traku. Komplet sa svim potrebnim materijalom za završetak ove pozicije.	m	40	1,650.00	66,000.00
8	Nabavka, isporuka i montaža kontaktne spone traka/armatura.	kom	90	720.00	64,800.00
9	Nabavka, isporuka i montaža ukrasnog komada ukrasnog komada traka-traka, 60x60/T-T.	kom	150	265.00	39,750.00
10	Nabavka, isporuka i montaža zupčastih podloški.	kom	500	15.00	7,500.00
11	Nabavka, isporuka i montaža stezaljke za horizontalni oluk i povezivanje iste na čeličnu	kom	10	450.00	4,500.00
12	Nabavka, isporuka i ugradnja obujmice Ø120 za povezivanje uzemljenja na olučnu vertikal	kom	3	550.00	1,650.00
13	Nabavka, isporuka i ugradnja u fasadu kutije kontrolnog mernog spoja KMS i povezivanje sa spušnim provodnikom.	kom	9	1,500.00	13,500.00
14	Nepredviđeni troškovi materijala.	pauš.	1	95,000.00	95,000.00
UKUPNO INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA					2,005,375.00

ZAVRŠNI RADOVI I ISPITIVANJE

broj poz.	opis radova	jed. mere	količ.	jedin. cena	ukupna cena
1	Provera ispravnosti i ispitivanje izvedene električne instalacije, sa izdavanjem stručnog nalaza - atesta o pregledu instalacija i izvršenim električnim merenjima. Komplet merenja, ispitivanje sa izdavanjem izveštaja o izvršenom merenju od strane ovlašćenog preduzeća.	komplet	1	155,000.00	155,000.00
2	Provera ispravnosti i ispitivanje izvedene instalacije uzemljenja i dostavljanje izveštaja o ispitivanju	komplet	1	95,000.00	95,000.00
3	Funkcionalno ispitivanje svih izvedenih elektro instalacija i izdavanje izveštaja o ispitivanju.	komplet	1	85,000.00	85,000.00
4	Izrada isprave o kontrolisanju instalacija i uređaja u zonama opasnosti od eksplozije, u svemu prema članu 44 Zakona o zaštiti od požara („Sl. Glasnik RS“, br.111/2009, 20/2015 i 87/2018)* i Članu 51 Pravilnika o posebnim uslovima koje moraju ispunjavati pravna lica koja dobijaju ovlašćenje za obavljanje poslova kontrolisanja instalacija i uređaja za gašenje požara i instalacija posebnih sistema ("Sl. Glasnik RS", br. 52/15 i 59/16), od strane pravnog lica koje ispunjava uslove	komplet	1	135,000.00	135,000.00
UKUPNO ZAVRŠNI RADOVI I ISPITIVANJE					470,000.00


REKAPITULACIJA	
1. PRATEĆI GRAĐEVINSKI I OSTALI RADOVI	1,311,560.00
2. ELEKTRIČNE INSTALACIJE	3,925,659.25
3. RAZVODNI ORMANI	2,121,675.00
4. INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA	2,005,375.00
5. ZAVRŠNI RADOVI I ISPITIVANJE	470,000.00

UKUPNO:	9,834,269.25
---------	--------------

Odgovorni projektant:

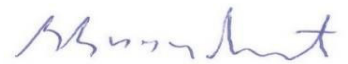



Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

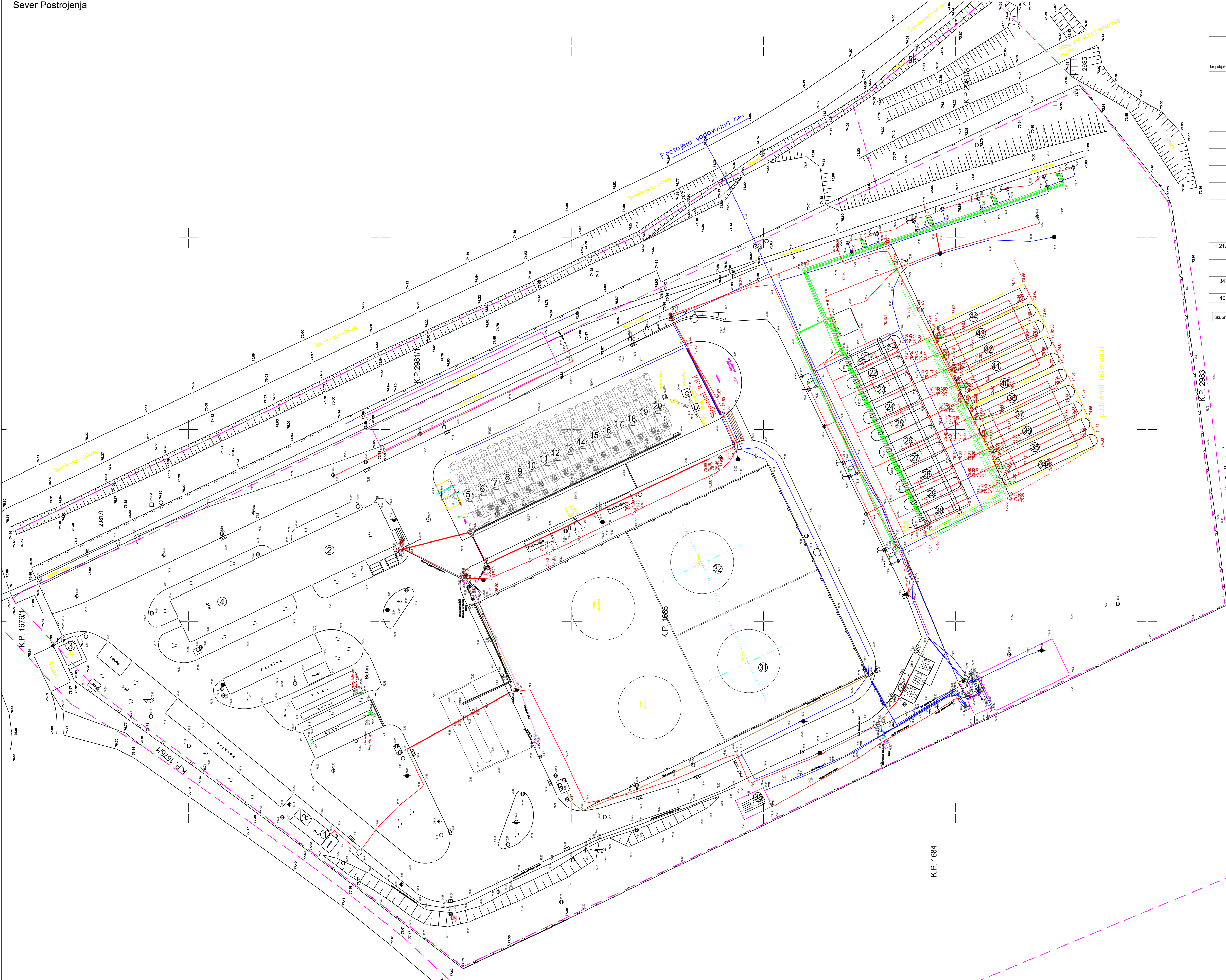
4/1.6.7. TABELA SA PRIKAZANOM ELEKTROENERGETSKOM OPREMOM U PROTIVEKSPLOZIVNOJ ZAŠTITI

4.1-Projekat elektroenergetskih instalacija Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo			
PUMPNA STANICA			
Redni broj	Naziv opreme koje se koriste u zonama opasnosti	Tip protiveksplozivne zaštite/grupa gasova/temperaturni razred/zona ugradnje opreme	Standard / Nivo isprave
1	Upravljačke kombinacije za motore pumpi, grebenasti prekidač (R,0,A), 2 tastera START-STOP i signalnom sijalicom	II 2G Ex db eb IIC T6 / Zona 1	SRPS EN 60079-0, SRPS EN 60079-1, SRPS EN 60079-7 / Sertifikat o usaglašenosti opreme imenovanog tela Republike Srbije
2	Tasteri sa zadržkom za nužno isključenje, IP65	Ex II 2G Ex db eb IIC T6 Gb / Zona 2	SRPS EN 60079-0, SRPS EN 60079-1, SRPS EN 60079-7 / Sertifikat o usaglašenosti opreme imenovanog tela Republike Srbije
MESTO ZA PRETAKANJE DIZEL GORIVA ZA PUMPE ZA VODU			
Redni broj	Naziv opreme koje se koriste u zonama opasnosti	Tip protiveksplozivne zaštite/grupa gasova/temperaturni razred/zona primene	Standard / Nivo isprave
1	Sklopka za izjednačavanje potencijala	Ex ed II AT3 / Zona 1	SRPS EN 60079-0, SRPS EN 60079-1, SRPS EN 60079-7 / Sertifikat o usaglašenosti opreme imenovanog tela Republike Srbije

Odgovorni projektant:

Marija Cincović, dipl.inž.el.

	Investitor / Client: VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	4.1 – IDP Elektroenergetske instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, k.p. 1685 K.O. Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.



4/1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

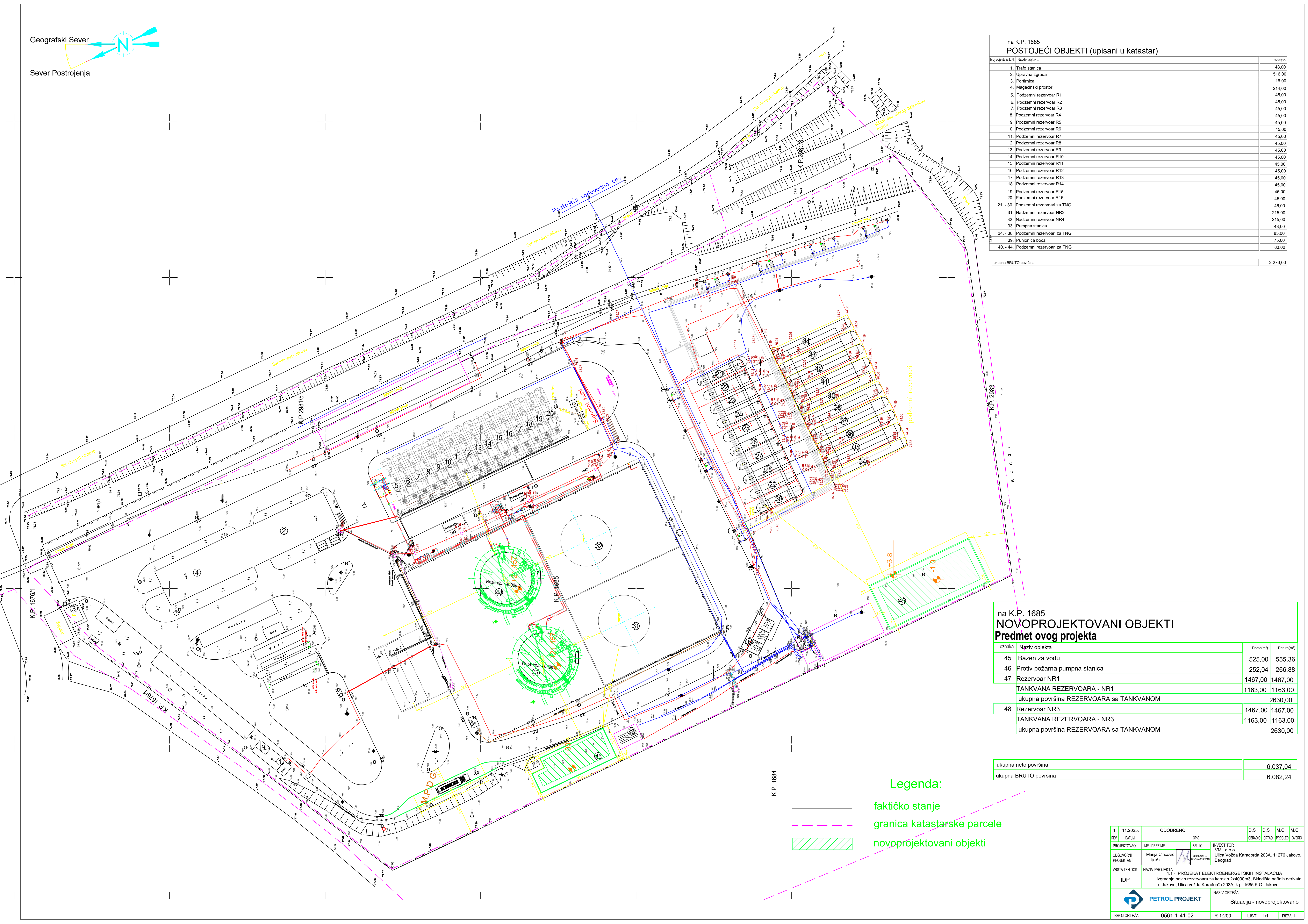
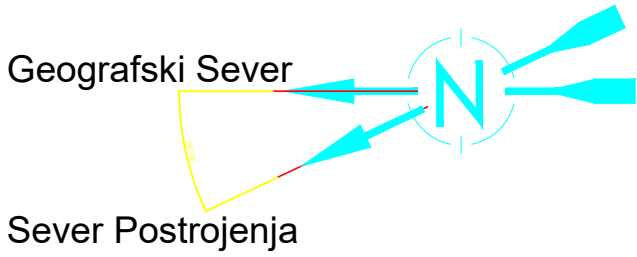


K.P. 1685		700
na K.P. 1685		
POSTOJEĆI OBJEKTI (upisani u katastar)		
broj objekta iz L.N.	Naziv objekta	Površina
1.	Trafo stanica	48,00
2.	Upravna zgrada	516,00
3.	Portirnica	16,00
4.	Magacinski prostor	214,00
5.	Podzemni rezervoar R1	45,00
6.	Podzemni rezervoar R2	45,00
7.	Podzemni rezervoar R3	45,00
8.	Podzemni rezervoar R4	45,00
9.	Podzemni rezervoar R5	45,00
10.	Podzemni rezervoar R6	45,00
11.	Podzemni rezervoar R7	45,00
12.	Podzemni rezervoar R8	45,00
13.	Podzemni rezervoar R9	45,00
14.	Podzemni rezervoar R10	45,00
15.	Podzemni rezervoar R11	45,00
16.	Podzemni rezervoar R12	45,00
17.	Podzemni rezervoar R13	45,00
18.	Podzemni rezervoar R14	45,00
19.	Podzemni rezervoar R15	45,00
20.	Podzemni rezervoar R16	45,00
21. - 30.	Podzemni rezervoari za TNG	46,00
31.	Nadzemni rezervoar NR2	215,00
32.	Nadzemni rezervoar NR4	215,00
33.	Pumpna stanica	43,00
34. - 38.	Podzemni rezervoari za TNG	85,00
39.	Punionica boca	75,00
40. - 44.	Podzemni rezervoari za TNG	83,00
ukupna BRUTO površina		2.276,00

RAZMERA 1:1000

- Legenda:
- faktičko stanje
 - granica katastarske parcele
 - vodovodna hidrantska mreža
 - elektroenergetska mreža
 - trake za uzemljenje
 - gasovodna mreža

REV.	11.2025.		ODOBRENO		D.S	D.S	M.C.	M.C.
DATUM			OPIS		ODRAĐIO	CRTAO	PRESLEDIO	ODVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marjica Cincović 4016457 300-165-1020916			VIMLT d.o.o. Ulica Voždica Karadordja 203A, 11276 Jakovo Beograd				
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA							
IDP	1.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3. Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica voždica Karadordja 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo							
			PETROL PROJEKT		NAZIV CRTEŽA			
					Situacija - postojeće			
BROJ CRTEŽA	0561-1-41-01		R 1:200		LIST	1/1	REV. 1	



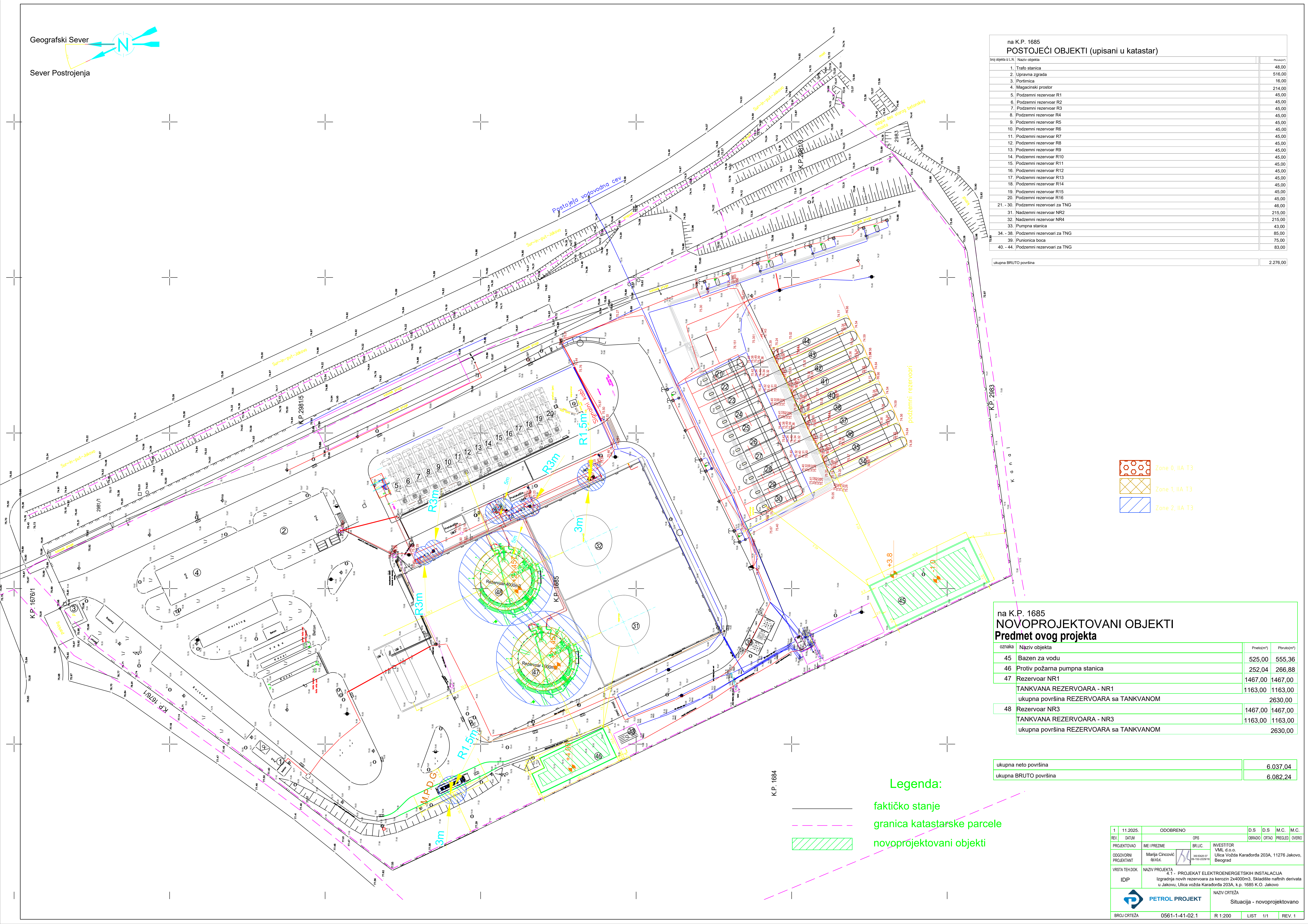
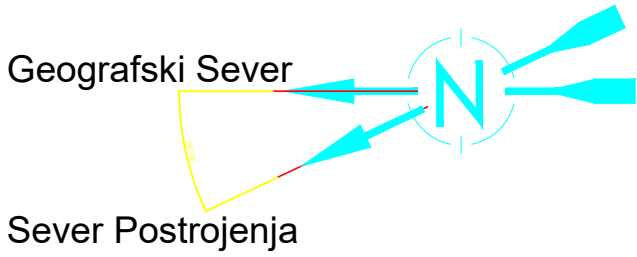
na K.P. 1685 POSTOJEĆI OBJEKTI (upisani u katastar)		
broj objekta iz L.N.	Naziv objekta	Površina(m ²)
1.	Trafo stanica	48,00
2.	Upravna zgrada	516,00
3.	Portinica	16,00
4.	Magacinski prostor	214,00
5.	Podzemni rezervoar R1	45,00
6.	Podzemni rezervoar R2	45,00
7.	Podzemni rezervoar R3	45,00
8.	Podzemni rezervoar R4	45,00
9.	Podzemni rezervoar R5	45,00
10.	Podzemni rezervoar R6	45,00
11.	Podzemni rezervoar R7	45,00
12.	Podzemni rezervoar R8	45,00
13.	Podzemni rezervoar R9	45,00
14.	Podzemni rezervoar R10	45,00
15.	Podzemni rezervoar R11	45,00
16.	Podzemni rezervoar R12	45,00
17.	Podzemni rezervoar R13	45,00
18.	Podzemni rezervoar R14	45,00
19.	Podzemni rezervoar R15	45,00
20.	Podzemni rezervoar R16	45,00
21. - 30.	Podzemni rezervoari za TNG	46,00
31.	Nadzemni rezervoar NR2	215,00
32.	Nadzemni rezervoar NR4	215,00
33.	Pumpna stanica	43,00
34. - 38.	Podzemni rezervoari za TNG	85,00
39.	Punionica boca	75,00
40. - 44.	Podzemni rezervoari za TNG	83,00
ukupna BRUTO površina		2.276,00

na K.P. 1685 NOVOPROJEKTOVANI OBJEKTI Predmet ovog projekta			
oznaka	Naziv objekta	Pneto(m ²)	Pbruto(m ²)
45	Bazen za vodu	525,00	555,36
46	Protiv požarna pumpna stanica	252,04	266,88
47	Rezervoar NR1	1467,00	1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR1		1163,00	1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00	
48	Rezervoar NR3	1467,00	1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR3		1163,00	1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00	

ukupna neto površina	6.037,04
ukupna BRUTO površina	6.082,24

- Legenda:
- faktičko stanje
 - granica katastarske parcele
 - novoprojektovani objekti

1	11.2025.	ODOBRENO	D.S	D.S	M.C	M.C
REV.	DATUM	OPIS	BR.LIC	INVESTITOR	ODRADIO	CRTAO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME	BR.LIC	INVESTITOR	V.M.L. d.o.o.	ODRADIO	CRTAO
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović	300.840.07	INVESTITOR	Ulica Voždica Karadordža 203A, 11276 Jakovo, Beograd	ODRADIO	CRTAO
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA	1.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	ODRADIO	ODRADIO	ODRADIO	ODRADIO
IDP	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3. Skladište naftnih derivata u Jakovu. Ulica voždica Karadordža 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo	ODRADIO	ODRADIO	ODRADIO	ODRADIO	ODRADIO
NAZIV CRTEŽA		Situacija - novoprojektovano				
BROJ CRTEŽA	0561-1-41-02	R 1:200	LIST	1/1	REV.	1





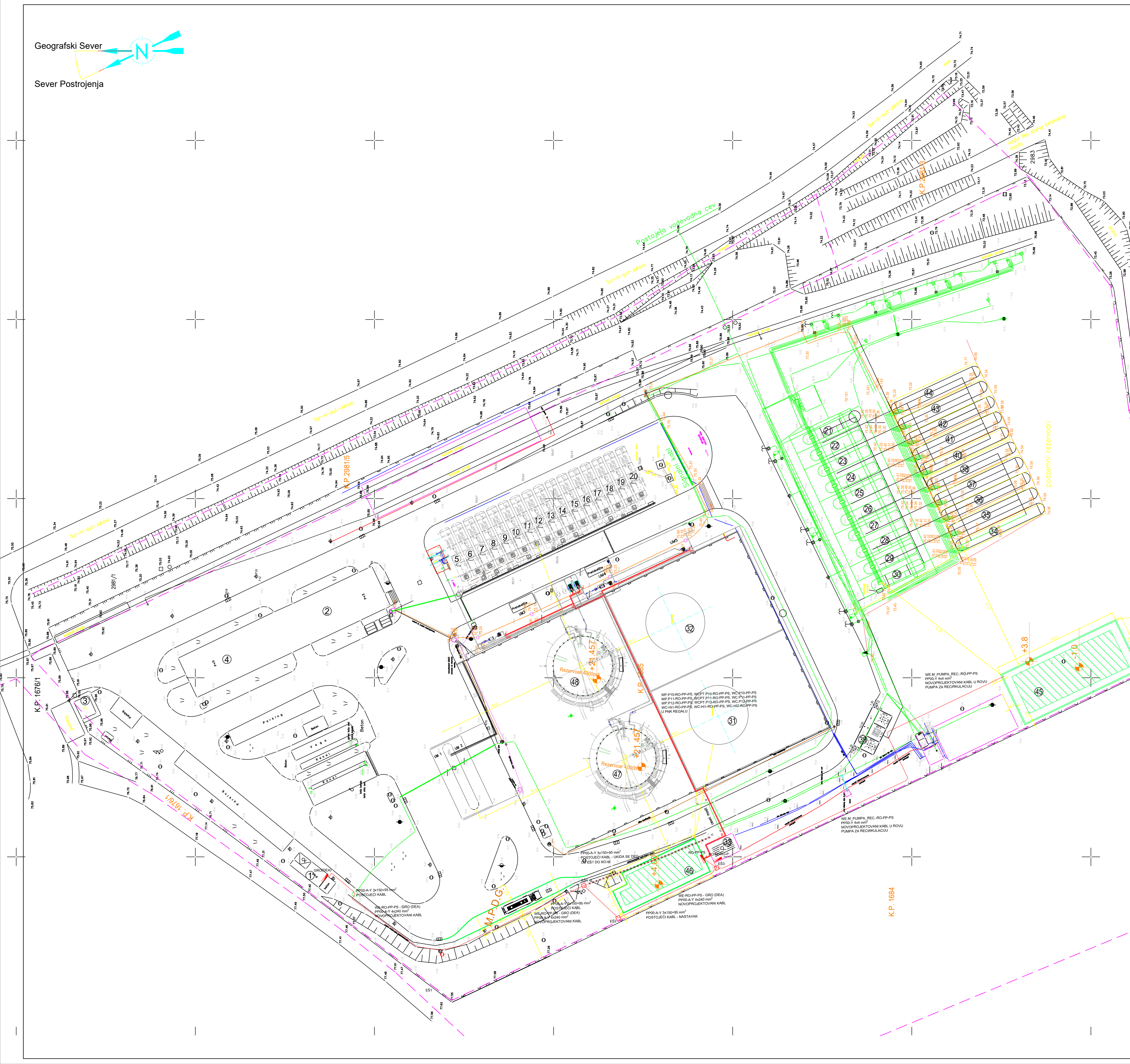
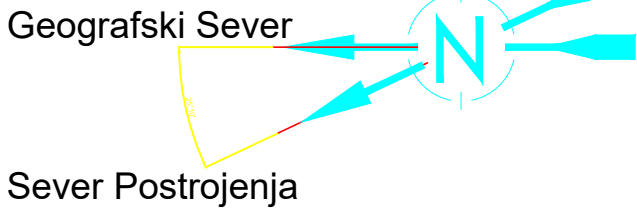
na K.P. 1685		
POSTOJEĆI OBJEKTI (upisani u katastar)		
broj objekta iz L.N.	Naziv objekta	Površina (m²)
1.	Trafo stanica	48,00
2.	Upravna zgrada	516,00
3.	Portinica	16,00
4.	Magacinski prostor	214,00
5.	Podzemni rezervoar R1	45,00
6.	Podzemni rezervoar R2	45,00
7.	Podzemni rezervoar R3	45,00
8.	Podzemni rezervoar R4	45,00
9.	Podzemni rezervoar R5	45,00
10.	Podzemni rezervoar R6	45,00
11.	Podzemni rezervoar R7	45,00
12.	Podzemni rezervoar R8	45,00
13.	Podzemni rezervoar R9	45,00
14.	Podzemni rezervoar R10	45,00
15.	Podzemni rezervoar R11	45,00
16.	Podzemni rezervoar R12	45,00
17.	Podzemni rezervoar R13	45,00
18.	Podzemni rezervoar R14	45,00
19.	Podzemni rezervoar R15	45,00
20.	Podzemni rezervoar R16	45,00
21. - 30.	Podzemni rezervoari za TNG	46,00
31.	Nadzemni rezervoar NR2	215,00
32.	Nadzemni rezervoar NR4	215,00
33.	Pumpna stanica	43,00
34. - 38.	Podzemni rezervoari za TNG	85,00
39.	Portinica boca	75,00
40. - 44.	Podzemni rezervoari za TNG	83,00
ukupna BRUTO površina		2.276,00

	Zone 0, IIA T3
	Zone 1, IIA T3
	Zone 2, IIA T3

na K.P. 1685			
NOVOPROJEKTOVANI OBJEKTI			
Predmet ovog projekta			
oznaka	Naziv objekta	Pneto(m²)	Pbruto(m²)
45	Bazen za vodu	525,00	555,36
46	Protiv požarna pumpna stanica	252,04	266,88
47	Rezervoar NR1	1467,00	1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR1		1163,00	1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00	
48	Rezervoar NR3	1467,00	1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR3		1163,00	1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00	
ukupna neto površina		6.037,04	
ukupna BRUTO površina		6.082,24	

- Legenda:
- faktičko stanje
 - granica katastarske parcele
 - novoprojektovani objekti

1	11.2025.	ODOBRENO			D.S	D.S	M.C	M.C
REV.	DATUM	OPIS			BRADIO	CRTAO	PREGLAD	OVER
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME	BR.LIC.		INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marjica Cincovic d.o.o.	 300.840.07 BR-162-2022-07		VIML d.o.o.				
VRSTA TEH.DOK.	NAMIZ PROJEKTA	Ulica Voždica Karardorda 203A, 11276 Jakovo Beograd						
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA		Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu. Ulica voždica Karardorda 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo					
 PETROL ULIKA PROJEKT				NAMIZ CRTEŽA				
Situacija - novoprojektovano								
BR.OJ CRTEŽA	0561-1-41-02.1	R 1:200		LIST	1/1	REV. 1		



na K.P. 1685		
POSTOJEĆI OBJEKTI (upisani u katastar)		
broj objekta iz L.N.	Naziv objekta	Površina (m²)
1.	Trafo stanica	48,00
2.	Upravna zgrada	516,00
3.	Portinica	16,00
4.	Magacinski prostor	214,00
5.	Podzemni rezervoar R1	45,00
6.	Podzemni rezervoar R2	45,00
7.	Podzemni rezervoar R3	45,00
8.	Podzemni rezervoar R4	45,00
9.	Podzemni rezervoar R5	45,00
10.	Podzemni rezervoar R6	45,00
11.	Podzemni rezervoar R7	45,00
12.	Podzemni rezervoar R8	45,00
13.	Podzemni rezervoar R9	45,00
14.	Podzemni rezervoar R10	45,00
15.	Podzemni rezervoar R11	45,00
16.	Podzemni rezervoar R12	45,00
17.	Podzemni rezervoar R13	45,00
18.	Podzemni rezervoar R14	45,00
19.	Podzemni rezervoar R15	45,00
20.	Podzemni rezervoar R16	45,00
21. - 30.	Podzemni rezervoari za TNG	46,00
31.	Nadzemni rezervoar NR2	215,00
32.	Nadzemni rezervoar NR4	215,00
33.	Pumpna stanica	43,00
34. - 38.	Podzemni rezervoari za TNG	85,00
39.	Punionica boca	75,00
40. - 44.	Podzemni rezervoari za TNG	83,00
ukupna BRUTO površina		2.276,00

na K.P. 1685		
NOVOPROJEKTOVANI OBJEKTI		
Predmet ovog projekta		
oznaka	Naziv objekta	Pneto(m²) Pbruto(m²)
45	Bazen za vodu	525,00 555,36
46	Protiv požarna pumpna stanica	252,04 266,88
47	Rezervoar NR1	1467,00 1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR1		1163,00 1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00
48	Rezervoar NR3	1467,00 1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR3		1163,00 1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00
ukupna neto površina		6.037,04
ukupna BRUTO površina		6.082,24

LEGENDA:

GRO(DEA) - Postojeći orman mrežadizel
RO-M+RO-P - Postojeći orman protivpožarne pumpe stanice
RO-PP-PS - Novoprojektovani orman u novoj protivpožarnoj pumpnoj stanici
ES1-ES3 - Novoprojektovane elektro šahte

- Postojeći privodni kabl PP00-A-Y 3X150+95 mm² od GRO(DEA) do RO-M (napajanje postojeće protivpožarne pumpe stanice).
S obzirom na to da postojeća trasa kabla u jednom delu prolazi ispod novoprojektovane protivpožarne pumpe stanice, planira se izgradnja elektro šahte ES1 u kojoj će se nastaviti kabl pomoću kablovske spojne garniture i položiti do RO-M novim trasom.


- Novoprojektovani privodni kabl od GRO(DEA) do RO-PP-PS unutar novoprojektovane protivpožarne pumpe stanice, položište se u rov i kroz postojeće šahte i kroz novoprojektovane šahte ES1-ES3.

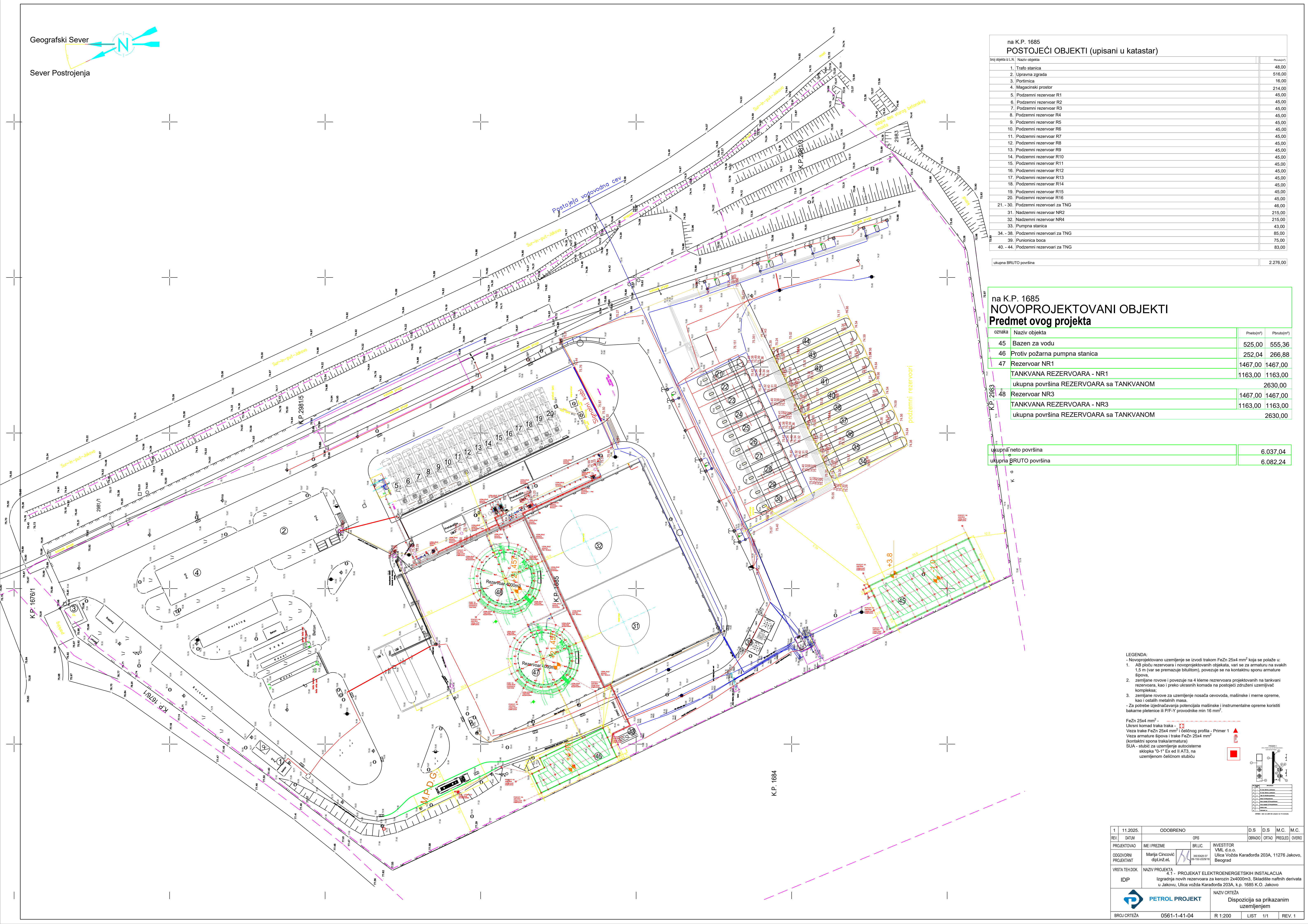
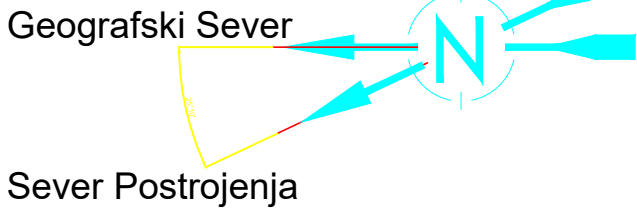
- Od RO-PP-PS do potrošača PP-PS i HI tastera, kablovi će se voditi kroz PNK regale i/ili kroz čelične cevi i SAPA creva.

- Od RO-PP-PS do potrošača izvan PP-PS, kablovi će se voditi kroz novoprojektovane PNK regale (montaža na postojećem cevnom mostu, zidu tankane i AB ploči pumpe stanice - važi za novoprojektovane potrošače pumpe stanice, kao i u rovu do pumpe za recirkulaciju - šahta pored novoprojektovanog bazena za vodu.

- Trase PNK regala:
A-B - PNK 600 - između dva objekta i po zidu objekta postojeće PP-PS;
B-C - PNK 600 - cevni most;
C-D - PNK 600 - pri vrhu zida tankane, ispod postojećih PNK regala;
D-D1 - PNK 600 - na AB ploči pumpe stanice;
D-D2 - PNK 200 - u gornjoj zoni nosača cevovoda (nosači cevovoda su predmet mašinskog projekta);
D-D3 - PNK 200 - u gornjoj zoni nosača cevovoda (nosači cevovoda su predmet mašinskog projekta);

-HI0-HI2 Tasteri za hitno isključenje tehnoloških potrošača u kućištu za spolnju montažu (min. IP67) u protivksplozivnoj zaštiti Ex II 2G Ex db eb IIC T6 Gb

11.2025.		ODOBRENO		D.S	D.S	M.C.
REV.	DATUM	OPIS		OPRAĐANO	OPIS	PREGLAS
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME	BR.LIC.	INVESTITOR	V.M.L. d.o.o.		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marja Cincović d.p.l.	300 842 07 08 163 020916	Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Beograd			
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA					
IDP	4.1. - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m³. Skladište naftnih derivata u Jakovu. Ulica vožda Karadorda 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo					
		PETROL PROJEKT		NAZIV CRTEŽA		
				Dispozicija sa trasom kablova		
BROJ CRTEŽA	05611-41-03	R 1:200	LIST	1/1	REV.	



na K.P. 1685		
POSTOJEĆI OBJEKTI (upisani u katastar)		
broj objekta iz L.N.	Naziv objekta	Površina(m²)
1.	Trafo stanica	48,00
2.	Upravna zgrada	516,00
3.	Portinica	16,00
4.	Magacinski prostor	214,00
5.	Podzemni rezervoar R1	45,00
6.	Podzemni rezervoar R2	45,00
7.	Podzemni rezervoar R3	45,00
8.	Podzemni rezervoar R4	45,00
9.	Podzemni rezervoar R5	45,00
10.	Podzemni rezervoar R6	45,00
11.	Podzemni rezervoar R7	45,00
12.	Podzemni rezervoar R8	45,00
13.	Podzemni rezervoar R9	45,00
14.	Podzemni rezervoar R10	45,00
15.	Podzemni rezervoar R11	45,00
16.	Podzemni rezervoar R12	45,00
17.	Podzemni rezervoar R13	45,00
18.	Podzemni rezervoar R14	45,00
19.	Podzemni rezervoar R15	45,00
20.	Podzemni rezervoar R16	45,00
21. - 30.	Podzemni rezervoari za TNG	46,00
31.	Nadzemni rezervoar NR2	215,00
32.	Nadzemni rezervoar NR4	215,00
33.	Pumpna stanica	43,00
34. - 38.	Podzemni rezervoari za TNG	85,00
39.	Punionica boca	75,00
40. - 44.	Podzemni rezervoari za TNG	83,00
ukupna BRUTO površina		2.276,00

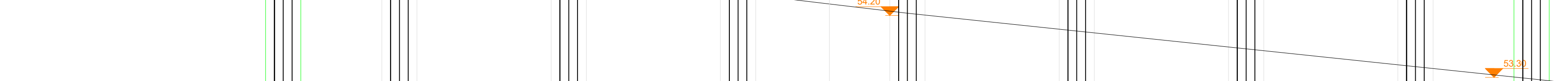
na K.P. 1685		
NOVOPROJEKTOVANI OBJEKTI		
Predmet ovog projekta		
oznaka	Naziv objekta	Pneto(m²) Pbruto(m²)
45	Bazen za vodu	525,00 555,36
46	Protiv požarna pumpna stanica	252,04 266,88
47	Rezervoar NR1	1467,00 1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR1		1163,00 1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00
48	Rezervoar NR3	1467,00 1467,00
TANKVANA REZERVOARA - NR3		1163,00 1163,00
ukupna površina REZERVOARA sa TANKVANOM		2630,00
ukupna neto površina		6.037,04
ukupna BRUTO površina		6.082,24

LEGENDA:

- Novoprojektovano uzemljenje se izvodi trakom FeZn 25x4 mm² koja se polaže u:
- 1. Ab piodu rezervoara i novoprojektovanih objekata, vari se za armaturu na svakih 1,5 m (var se premazuje bitulitom), povezuje se na kontaktnu sponu armature šipova,
- 2. zemljane robove i povezuje na 4 kleme rezervoara projektovanih na tankvani rezervoara, kao i preko ukrasnih komada na postojeći združeni uzemljivač kompleksa,
- 3. zemljane robove za uzemljenje nosača cevovoda, mašinske i merne opreme, kao i ostalih metalnih masa.
- Za potrebe izjednačavanja potencijala mašinske i instrumentalne opreme koristiti bakarne pletenice ili P/F-Y provodnike min 16 mm².

FeZn 25x4 mm² -
Ukrasni komad traka FeZn 25x4 mm² i čeličnog profila - Primer 1
Veza trake FeZn 25x4 mm² i čeličnog profila - Primer 1
Veza armature šipova i trake FeZn 25x4 mm² (kontaktni spona traka/armatura)
SUA - stubić za uzemljenje autocisterne
sklopka "0-1" Ex ed II AT3, na uzemljenom čeličnom stubiću

1	11.2025.	ODOBRENO	D.S.	D.S.	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS	BR.LIC.	INVESTITOR	BR.LIC.	OPIS
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME	BR.LIC.	INVESTITOR	V.M.L. d.o.o.	BR.LIC.	OPIS
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marja Cincović dipl.inž.el.	300.840.07	INVESTITOR	Ulica Vožda Karadordja 203A, 11276 Jakovo, Beograd	300.840.07	OPIS
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	IZGRADNJA NOVH REZERVOARA ZA KEROZIN 2x4000m3. Skladište naftnih derivata u Jakovu. Ulica vožda Karadordja 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo	NAZIV CRTEŽA	DISPOZICIJA SA PRIKAZANIM UZEMLJENJEM	
IDP	NAZIV CRTEŽA	DISPOZICIJA SA PRIKAZANIM UZEMLJENJEM				
BR.OJ CRTEŽA	0561-1-41-04	R 1:200	LIST	1/1	REV.	1



LEGENDA:

- Novoproglašeno uzemljenje se izvodi trakom FeZn 25x4 mm² koja se polaže u:
 - 1. AB ploču rezervoara, vrše se za armaturu na svah 1,5 m (vrh se premazuje bitumnom), povećanje se na kontaktima spoja armature čipova,
 - 2. zidovima i pločama u povećanje na 4 klemne rezervoara proglašeno na tankani rezervoar, kao i preko uzemljenja na postojede ždrijetke uzemljivač kompleksa,
 - 3. zjemljene ravnice za uzemljenje nosača ogradnih i ostalih metalnih masi.
- Za potrebe uzemljivanja potrošača materijalne i instalimatske opreme koristi se bakarni pletenici 16 P-FV provodnici min 16 mm².

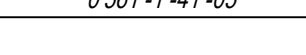


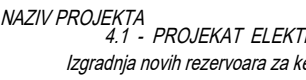

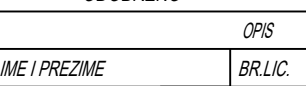




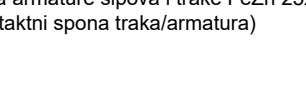
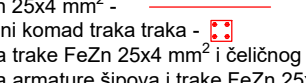
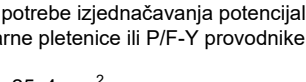
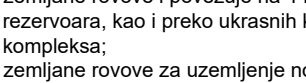
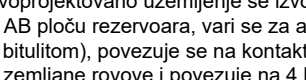
FeZn 25x4 mm²



Uzorni komad traka traka -

Veza trake FeZn 25x4 mm² na kontaktne spojeve - Primer 1

Veza armature ploče i trake FeZn 25x4 mm²

(kontakti spoja traka/armatura)

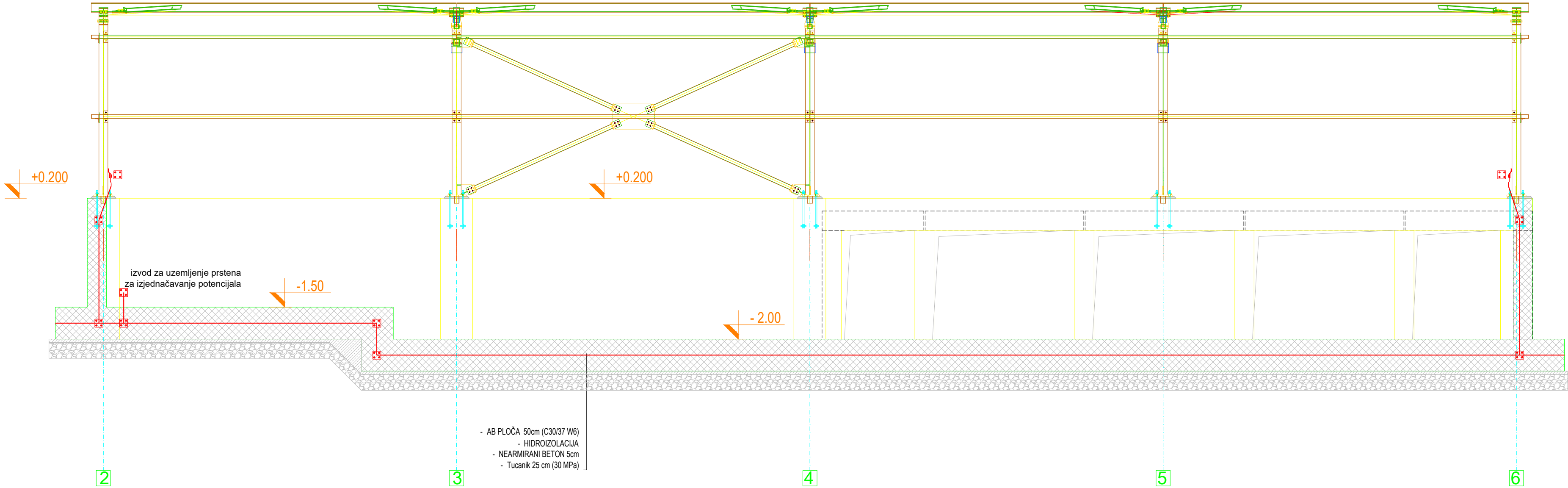


1	11.2025	ODGOVORENO		D.S.	D.S.	M.C.	M.C.
REV	DATA		POS		OPREDELJENO	OPREDELJENO	OPREDELJENO
PROJEKTOVANJE	M.E./PROJEZME	BRILIC	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTOVANIK	Marija Čokoroba dop.inz.EL		Vir. d.o.o. Ulica Vukova gradonačelnika 2034, 11278 Jakovo, Bosna i Hercegovina				
VRSTA TEHNIČKOG	NADZOR PROJEKTA						
IZOP	1.1. PROJEKAT ZA ELEKTROENERGETSKU INSTALACIJU Sagradnja novih zvezica za kretanje 24VDC/100A. Sagradnja ugarbn delova u Jakovu, Ulica Vukova gradonačelnika 2034, k.m. 1685-00 Jakovo						
	PETROL PROJEKT		NADZOR CRTEZA				
BRISU CRTEZA: 0,561-1-41-05				Uz izmencje rezervata - detalji			
R 120mm				LST	01	REV 1	

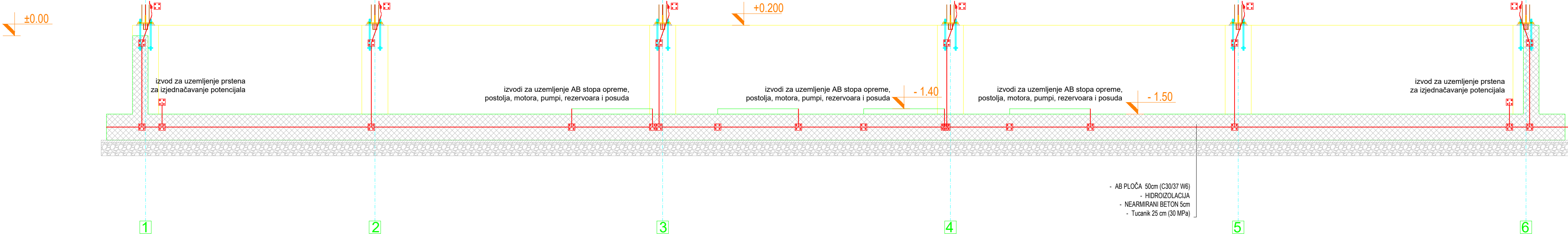
This document and all technical details contained are exclusive property of the Petrol projekt and must not be used nor published without the owner's written permission. Design was performed by CAD software and hand modifications are not allowed.

Ova dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekta i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti. Projektovanje je izvršeno na CAD programima, te je zadržavanje ručna modifikacija.

PRESEK 1-1



PRESEK 2-2

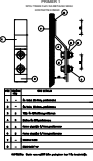


LEGENDA:

- Čvrsto postrojenje traka FeZn 25x4 mm2
- Utrni komad spoj "traka-izda"
- Utrni komad spoj "traka-traka" 25x4 mm2
- Cu izda-izda: 35 mm2 (sa Cu pajočicom)
- Veza trake FeZn 25x4 mm2 i celnog profila - Primer 1
- Odgovarajuća zupasta podloška - obojena crvenom bojom

NAPOVEDA:

NA SVIM MEĐAUVU ČELNE KONSTRUKCIJE POSTAVITI PO DVE ZVEZDASTE PODLOŠKE ČELNE TRAKE ZAVRTITI SA KONSTRUKCIJU I DVAITI DO NEREDNE PREMAZANI, OSIM NA DELU SPOJA SA LARISNIM KOMADOM!




Legenda gromobran:

- FeZn 20x3 mm2
- Utrni komad spoj "traka-traka" 20x3 mm2
- Odgovarajuće potpore za traku - montaža na krovu i zidni panel
- KMS - kontrolno merilo spoj - montaža u panel na visini od 1 m od tla

Način gromobran:

- odlonce postaviti na udaljenosti 1m i na 15 cm od kraja trake

PROJEKAT IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE			
BR.	OPIS	BR.	OPIS
01	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	02	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
03	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	04	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
05	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	06	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
07	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	08	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
09	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	10	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
11	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	12	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
13	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	14	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
15	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	16	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
17	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	18	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
19	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	20	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
21	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	22	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
23	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	24	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
25	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	26	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
27	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	28	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
29	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	30	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
31	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	32	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
33	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	34	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
35	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	36	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
37	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	38	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
39	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	40	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
41	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	42	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
43	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	44	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
45	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	46	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
47	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	48	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
49	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	50	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
51	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	52	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
53	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	54	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
55	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	56	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
57	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	58	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
59	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	60	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
61	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	62	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
63	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	64	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
65	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	66	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
67	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	68	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
69	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	70	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
71	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	72	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
73	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	74	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
75	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	76	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
77	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	78	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
79	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	80	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
81	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	82	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
83	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	84	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
85	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	86	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
87	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	88	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
89	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	90	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
91	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	92	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
93	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	94	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
95	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	96	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
97	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	98	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE
99	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE	100	OPIS IZ OBLASTI ELEKTROENERGETIKE

1	11.2025.	ODOBRENO				D.S	D.S	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS				OBRADIO	CRTAO	PREGLED	OVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR					
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović <i>diploir.</i>		<i>350 E-425 07</i> <i>09-152-2229-16</i>	VML d.o.o. Ulica Vožda Karadorda 203A, 11276 Jakovo, Beograd					
VRSTA TEHDOK.	NAZIV PROJEKTA								
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karadorda 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo								
			NAZIV CRTEŽA						
BROJ CRTEŽA			PP-PS - EE instalacija osvetljenja, gromobrana, uzemljenja i izjednačavanja potencijala - PRESECI 1-1, 2-2						
0561-1-41-03			R 1:50		LIST 2/5		REV. 1		

Ovaj dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekt-a i ne mogu se koristiti ili objavljivati bez njegove pismene saglasnosti.

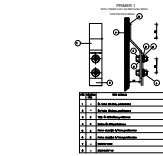
Projektovanje je vršeno na CAD programima, te je zabranjena ručna

OSNOVA KROVNIH RAVNI



LEGENDA:

- Čelično pocinkovana traka FeZn 25x4 mm2
- Ukrsni komad spoj "traka-uže"
- Ukrsni komad spoj "traka-traka" 25x4 mm2
- Cu už. min. 35 mm2 (sa Cu papučicom)
- Veza trake FeZn 25x4 mm² i čeličnog profila - Primer 1
- Odgovarajuća zupčasta podloška - obojena crvenom bojom

NAPOMENA:
-NA SVAKU MEDJUVEZU ČELIČNE KONSTRUKCIJE POSTAVITI PO DVE ZVEZDASTE POOL
-ČELIČNU TRAKU ZAVARITI ZA KONSTRUKCIJU I ZAŠTITI OD KOROZIJE PREMAZOM, OSIM
ČELIČNOG KRAJA BOKOVNE KONAČICE










Legenda gromobrani:

- FeZn 20x3 mm²
-  Ukrisni komad spoj "traka-traka" 20x3 mm²
-  Odgovarajuće potpore za traku - montaža na krovni i zidni panel
- KMS - kontrolno meri spoj - montaža u panel na visini cca 1 m od tla

Napomena gromobran:

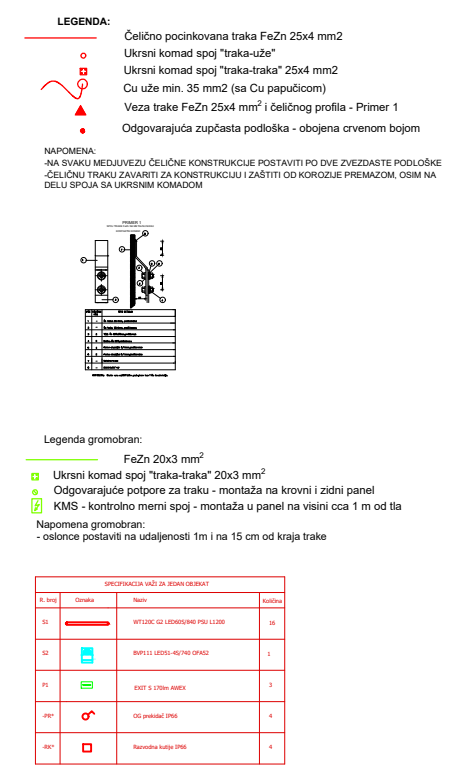
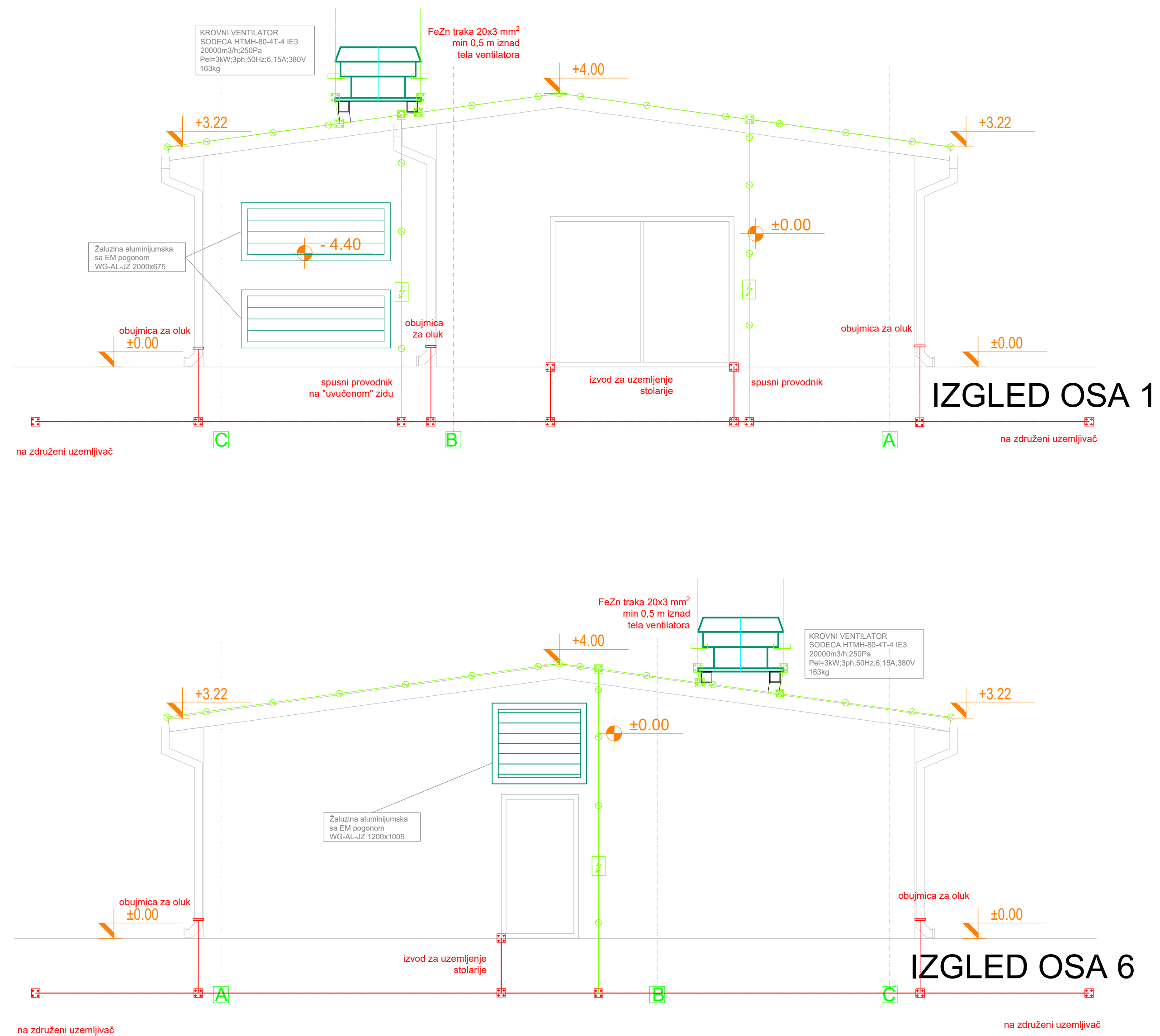
- oslonce postaviti na udaljenosti 1m i na 15 cm od kraja trake


SPECIFIKACIJA NAČIN ZA JEDINU ODABIR				
S. broj	Oznaka	Naziv	Količina	
S1		WT L00C SJ ZAKLJUČAK PIG L000	14	
S2		IMP20 L000-45/100 SINGO	1	
P1		EXT 1 L'00w ANGIO	3	
J01*		OG protidjel PMS	6	
J02*		Samoznač kutija PMS	6	

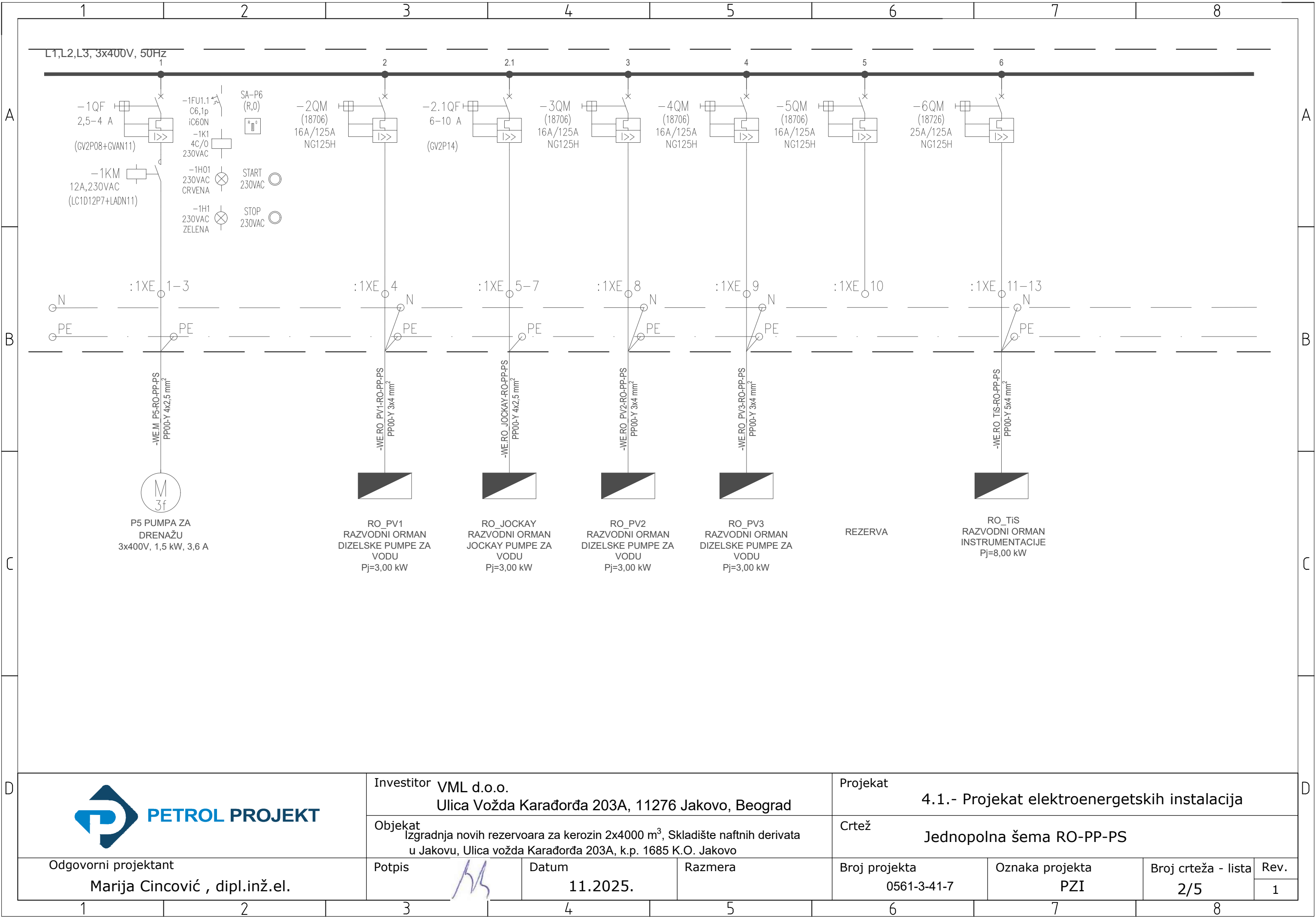
1	11.2025.	ODOBRENO		D.S	D.S	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS		OBRAĐIO	CRTAO	PREGLED	OVIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR			
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović dipl.inž. 		30016426 07 09-153-2229/16	VML d.o.o. Ulica Vožda Karadordža 203A, 11276 Jakovo, Beograd			
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA						
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m ³ , Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karadordža 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo						
 PETROL PROJEKT			NAZIV CRTEŽA PP-PS - EE instalacija osvetljenja, gromobrana i izjednačavanja potencijala - OSNOVA KROVNIH RAVNI				
BROJ CRTEŽA		05611-41-03		R 1:50	LIST	4/5	REV. 1

Ovaj dokument, i svi tehnički detalji koje on sadrži, su ekskluzivno vlasništvo Petrol projekta-a i ne mogu se koristiti ■■ objavljivati bez njegove pismene saglasnosti.

Projektovanje je vršeno na CAD programima, te je zabranjena ručna



REV	11.2025.	OOBRORENO					D.S	D.S	M.C.	M.C.
REV	DATUM	OPIS					OBRADU	CRTAO	PREGLEDI	ODOBRILO
PROJEKTOVAO	MEI/PREMAZ	BLJIC					KONIZATOR	VIML d.o.o.		
ODOBIO/VRHO PROJEKTANT	Mirjam Cincović dizalica	100-103-107-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000-1001-1002-1003-1004-1005-1006-1007-1008-1009-1010-1011-1012-1013-1014-1015-1016-1017-1018-1019-1020-1021-1022-1023-1024-1025-1026-1027-1028-1029-1030-1031-1032-1033-1034-1035-1036-1037-1038-1039-1040-1041-1042-1043-1044-1045-1046-1047-1048-1049-1050-1051-1052-1053-1054-1055-1056-1057					Ulica Vozdla Karardora 203A, 11276 Javok Beograd			
VISTA TREV.DOK	NAZIV PROJEKTA									
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za gorivo 2x40000S, Skladiste namirnih derivate u Javoku, Ulica Vozdla Karardora 203A, p.k. 1800 K.O. Javok									
		PETROL PROJEKT					NAZIV CRTEZA			
							PP-PS - EE instalacija osvetljenja, gromobrana, uzemljenja i izjednačava potencijala - IZJEDIL			
BROJ CRTEZA	0561-1-41-03						R 1-50	LIST 5/6	REV. 1	



Odgovorni projektant
Marija Cincović , dipl.inž.el.

Investitor VML d.o.o.
Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd

Objekat
Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000 m³, Skladište naftnih derivata
u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo

Potpis

[Signature]

Datum

11.2025.

Razmera

Projekat

4.1.- Projekat elektroenergetskih instalacija

Crtež

Jednopolna šema RO-PP-PS

Broj projekta

0561-3-41-7

Oznaka projekta

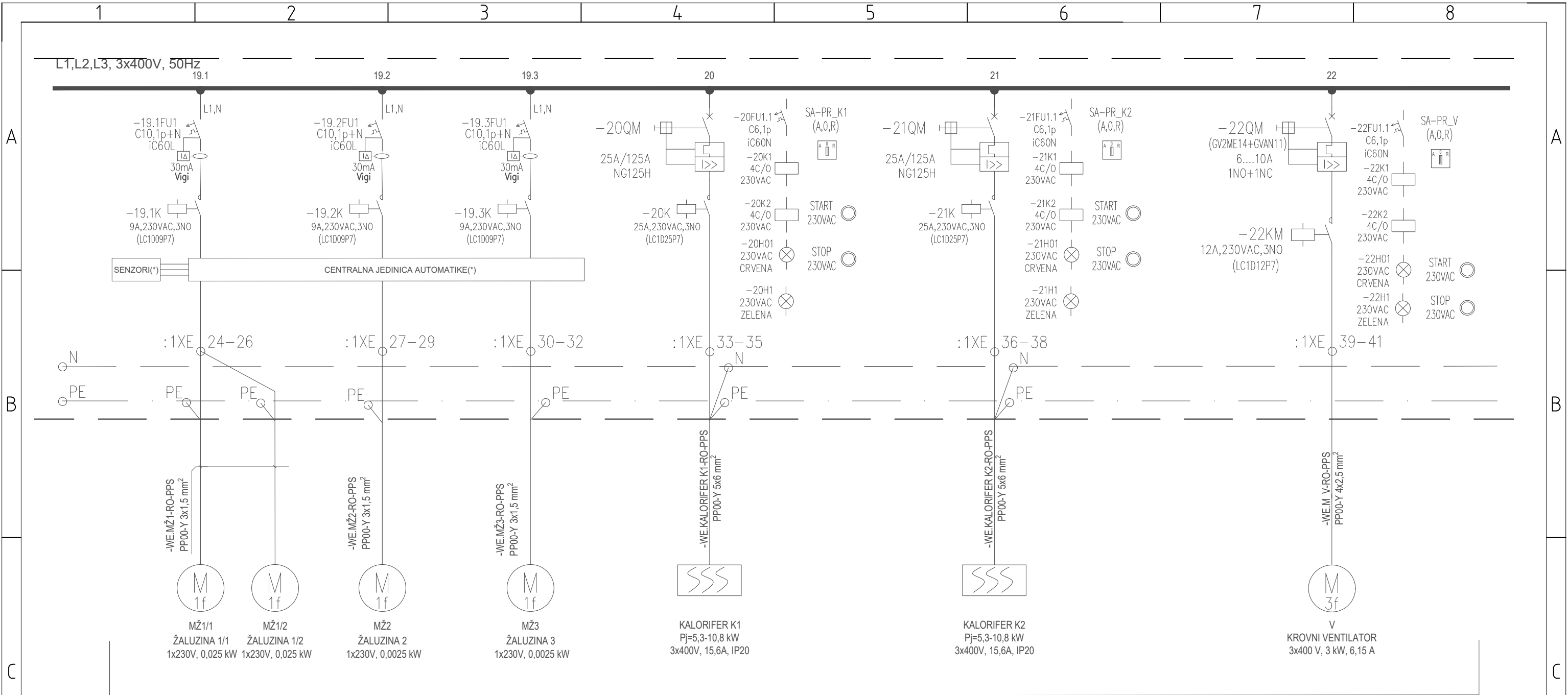
PZI

Broj crteža - lista

2/5



Rev.

1

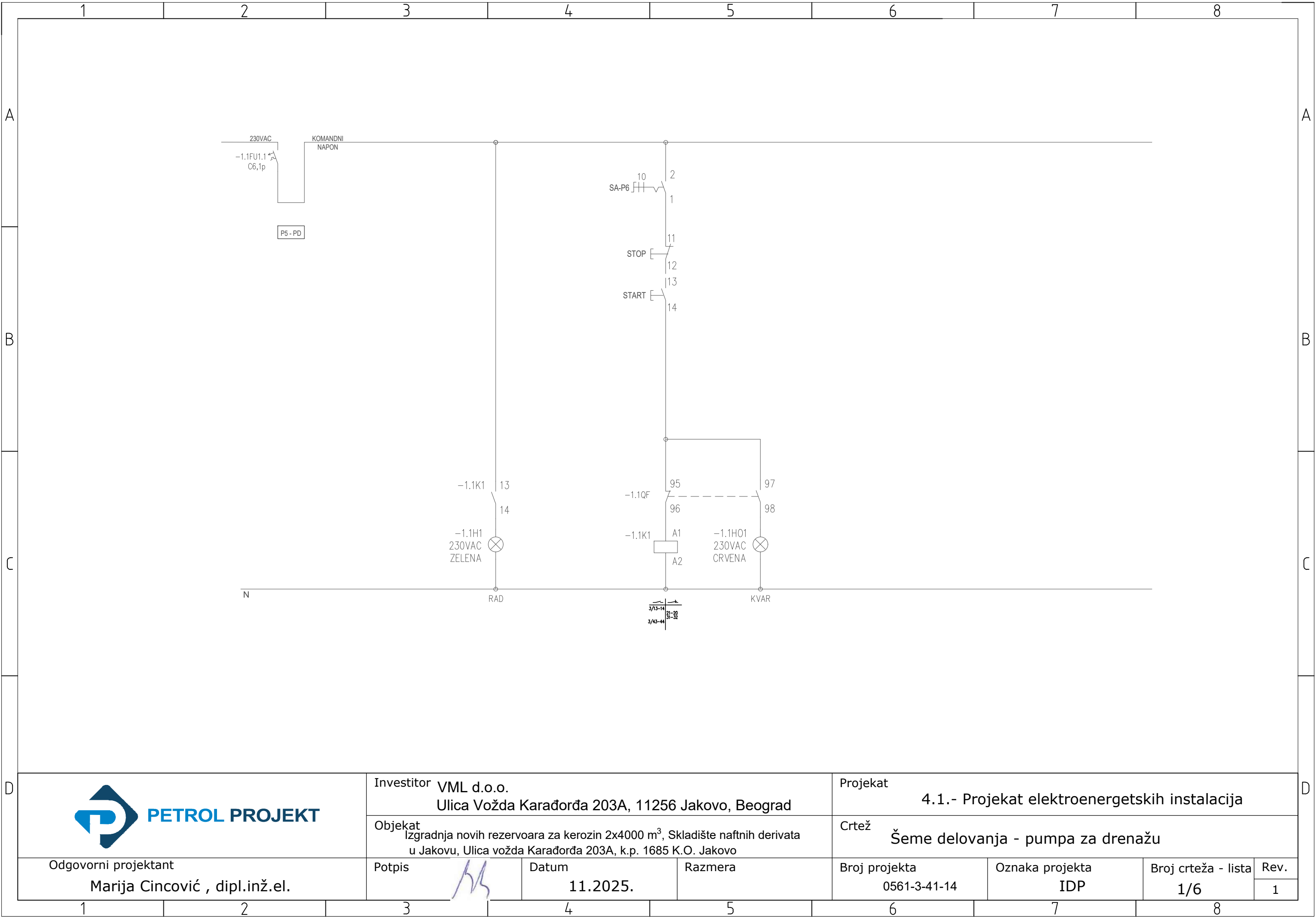


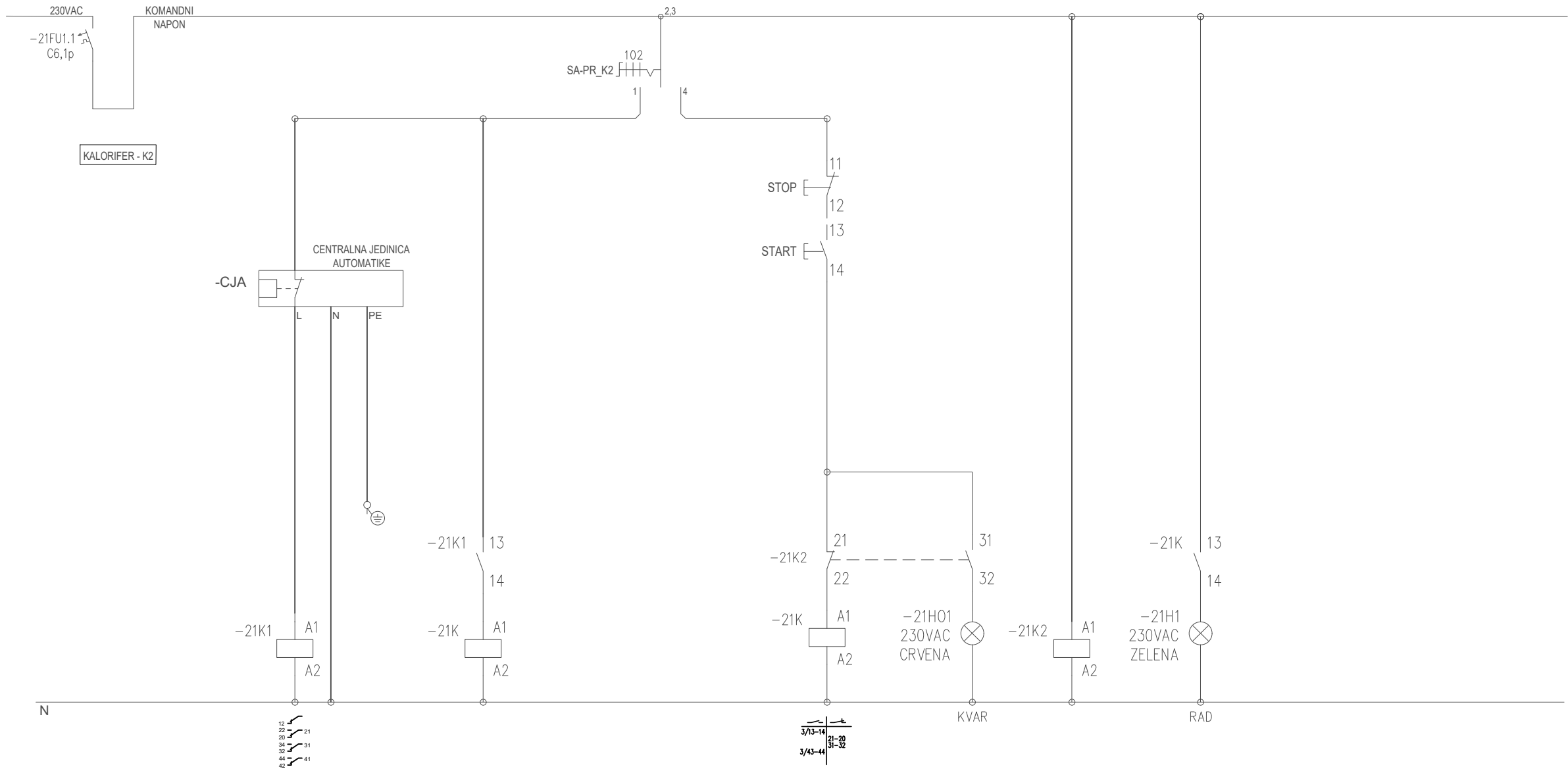
VENTILACIJA I GREJANJE OBJEKTA - NAPOMENE:
- U ZAVISNOSTI OD KUPLJENE OPREME INSTALACIJU I OPREMU U ORMANU PRILAGODITI ISTOJ
- NABAVKA, ISPORUKA I POVEZIVANJE OPREME OBELEŽENE (*) NIJE PREDMET OVOG PROJEKTA

D

	Investitor VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd			Projekat 4.1.- Projekat elektroenergetskih instalacija			
	Objekat Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000 m ³ , Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo			Crtež Jednopolna šema RO-PP-PS			
Odgovorni projektant Marija Cincović , dipl.inž.el.	Potpis 	Datum 11.2025.	Razmera	Broj projekta 0561-3-41-7	Oznaka projekta PZI	Broj crteža - lista 4/5	Rev. 1
1	2	3	4	5	6	7	8

D





Odgovorni projektant
Marija Cincović , dipl.inž.el.

Investitor VML d.o.o.
Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11256 Jakovo, Beograd

Objekat
Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000 m³, Skladište naftnih derivata
u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo

Potpis

Handwritten signature

Datum

11.2025.

Razmera

Projekat

4.1.- Projekat elektroenergetskih instalacija

Crtež

Šema delovanja - kalorifer K2 (KGH)

Broj projekta

0561-3-41-14

Oznaka projekta

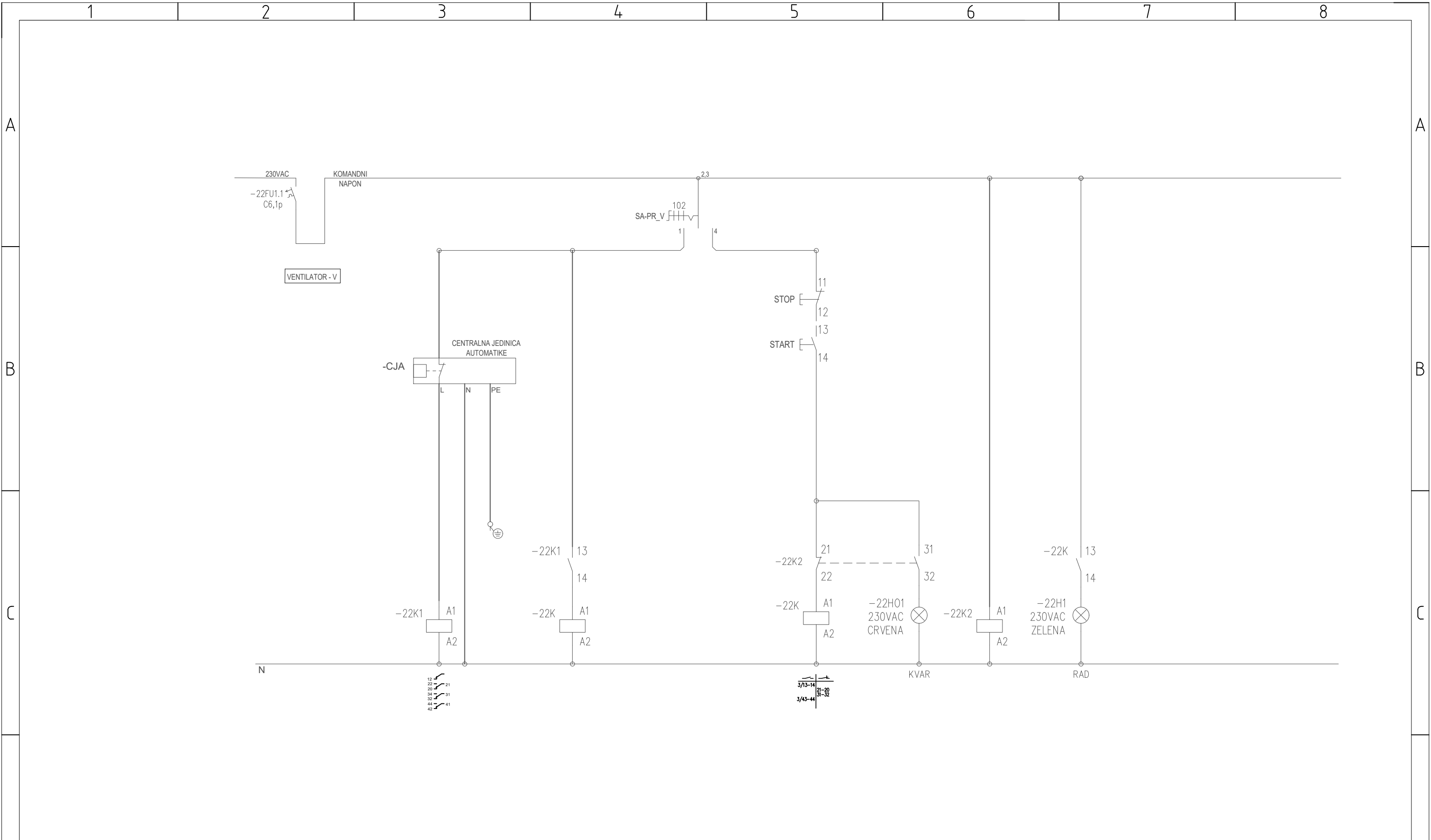
IDP



Broj crteža - lista

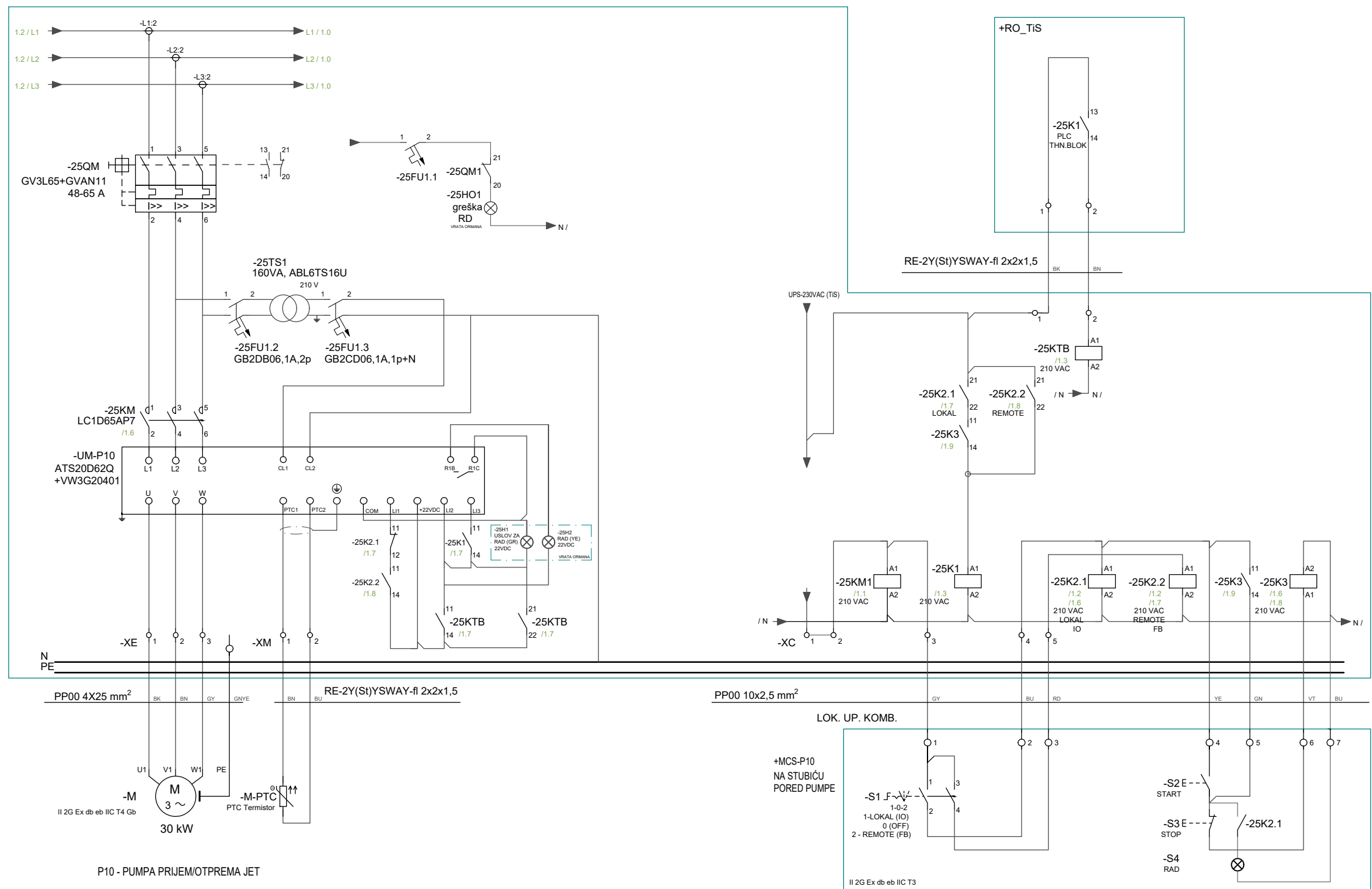
3/6

Rev.

1



	Investitor VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11256 Jakovo, Beograd				Projekat 4.1.- Projekat elektroenergetskih instalacija			
	Objekat Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000 m³, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo				Crtež Šema delovanja - ventilator (KGH)			
Odgovorni projektant Marija Cincović , dipl.inž.el.		Potpis 	Datum 11.2025.	Razmera	Broj projekta 0561-3-41-14	Oznaka projekta IDP	Broj crteža - lista 4/6	Rev. 1



Odgovorni projektant
Marija Cincović, dipl.inž.el.

Investitor VML d.o.o.
Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11256 Jakovo, Beograd

Objekat
Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000 m³, Skladište naftnih derivata
u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo

Potpis

[Signature]

Datum

11.2025.

Razmera

Projekat

4.1.- Projekat elektroenergetskih instalacija

Crtež

Šeme delovanja motora pumpe P11

Broj projekta

0561-3-41-14

Oznaka projekta

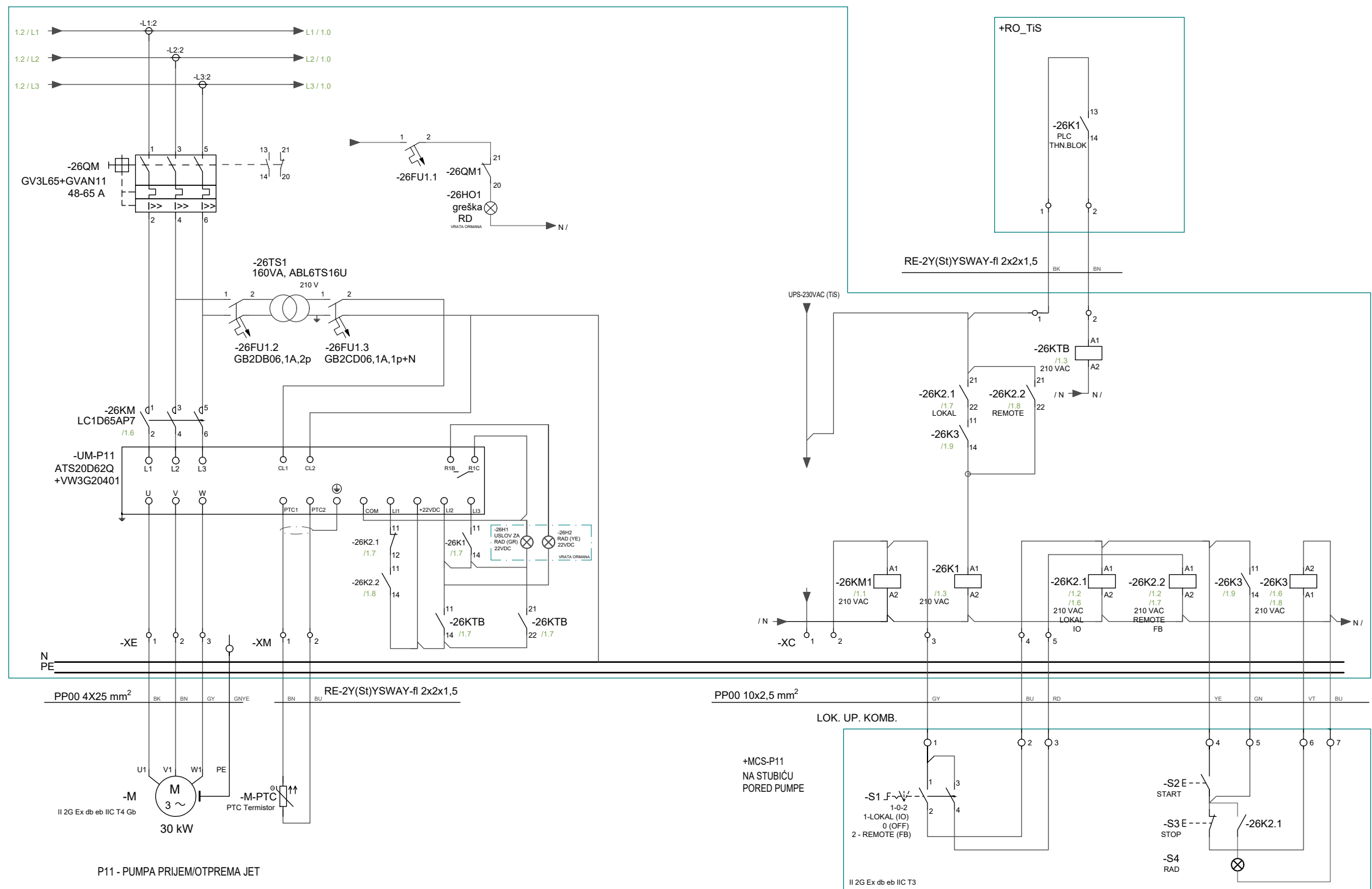
IDP

Broj crteža - lista

5/6

Rev.

1



Odgovorni projektant
Marija Cincović, dipl.inž.el.

Investitor VML d.o.o.
Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11256 Jakovo, Beograd

Objekat
Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000 m³, Skladište naftnih derivata
u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo

Potpis

[Signature]

Datum

11.2025.

Razmera

Projekat

4.1.- Projekat elektroenergetskih instalacija

Crtež

Šeme delovanja motora pumpe P12

Broj projekta

0561-3-41-14

Oznaka projekta

IDP

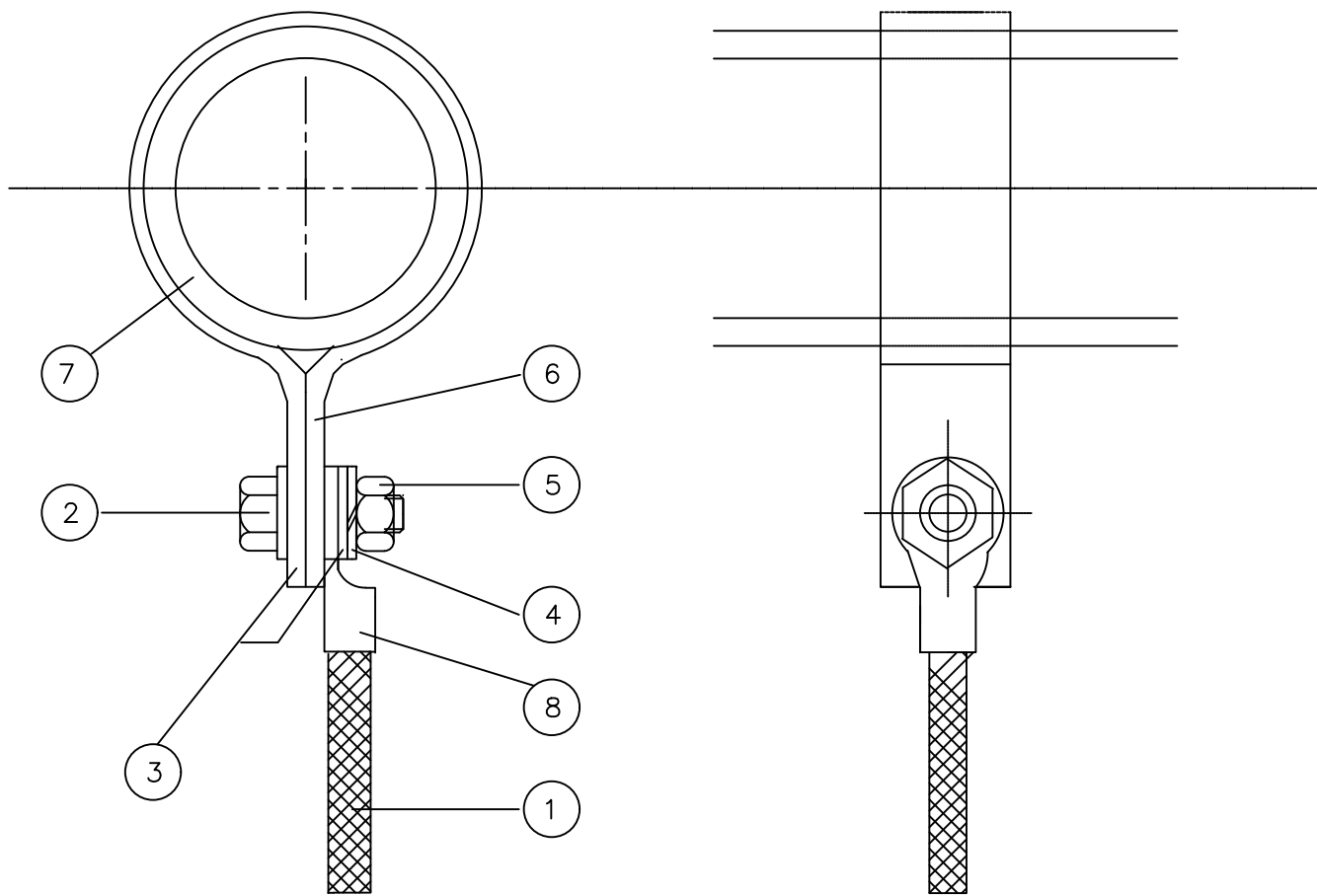
Broj crteža - lista

6/6

Rev.



1

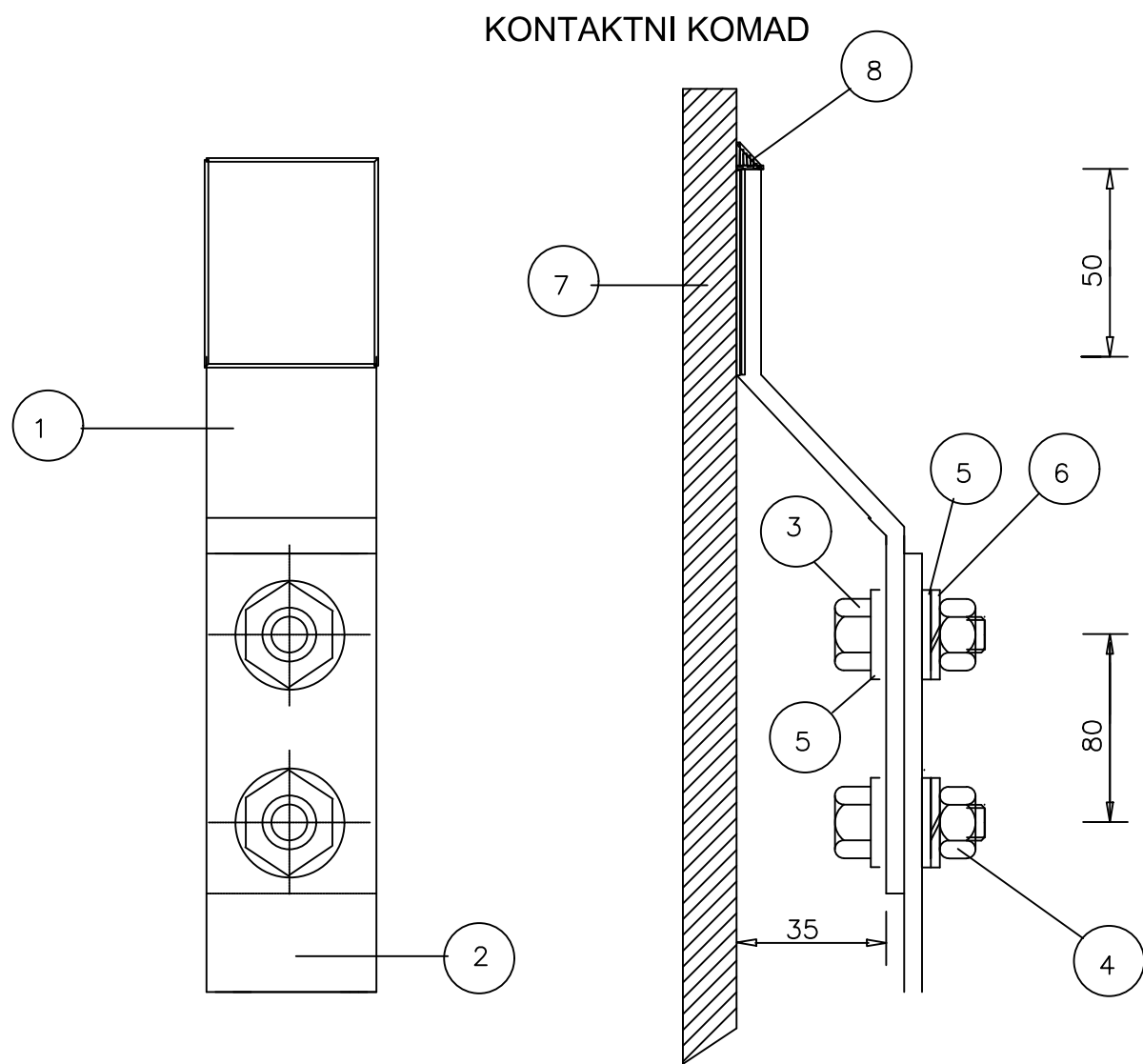
DETALJ OBUHVATANJA CEVI SA ČE TRAKOM SA SPOJEM CU UŽETA ZA UZEMLJENJE



POZ	KOLIČINA KOM	OPIS DETALJA
1	–	Uže Cu 70mm2 (35 mm2)
2	1	Vijak M12x30mm,kadmiran
3	2	Ravna stezaljka 0 /13,kadmirana
4	1	Perna stezaljka 0 /13,kadmirana
5	1	Matica M12,kadmirana
6	–	Če traka 30x40mm,kadmirana
7	–	Cevovod, očišćen do metalnog sjaja na mestu kontakta
8	1	Kablovska stopica Če 70 mm2(50, 35, 25,16 mm2), kadmirana



NAPOMENA: Ovim načinom uzemljenje izvesti samo u slučaju ako ne postoji mogućnost spajanja trake ispod vijka na pribornici.

1	11.2025.	ODOBRENO				M.C.	M.C.	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS				OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO		IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT		Marija Cincović dipl.inž.el.		350 E425 07 09-152-2229/16	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
VRSTA TEH.DOK.		NAZIV PROJEKTA							
IDP		4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo							
 PETROL PROJEKT					NAZIV CRTEŽA				
					Uzemljenje - standardi				
BROJ CRTEŽA		0561-3-41-9			R 1:50	LIST	1/5	REV. 1	

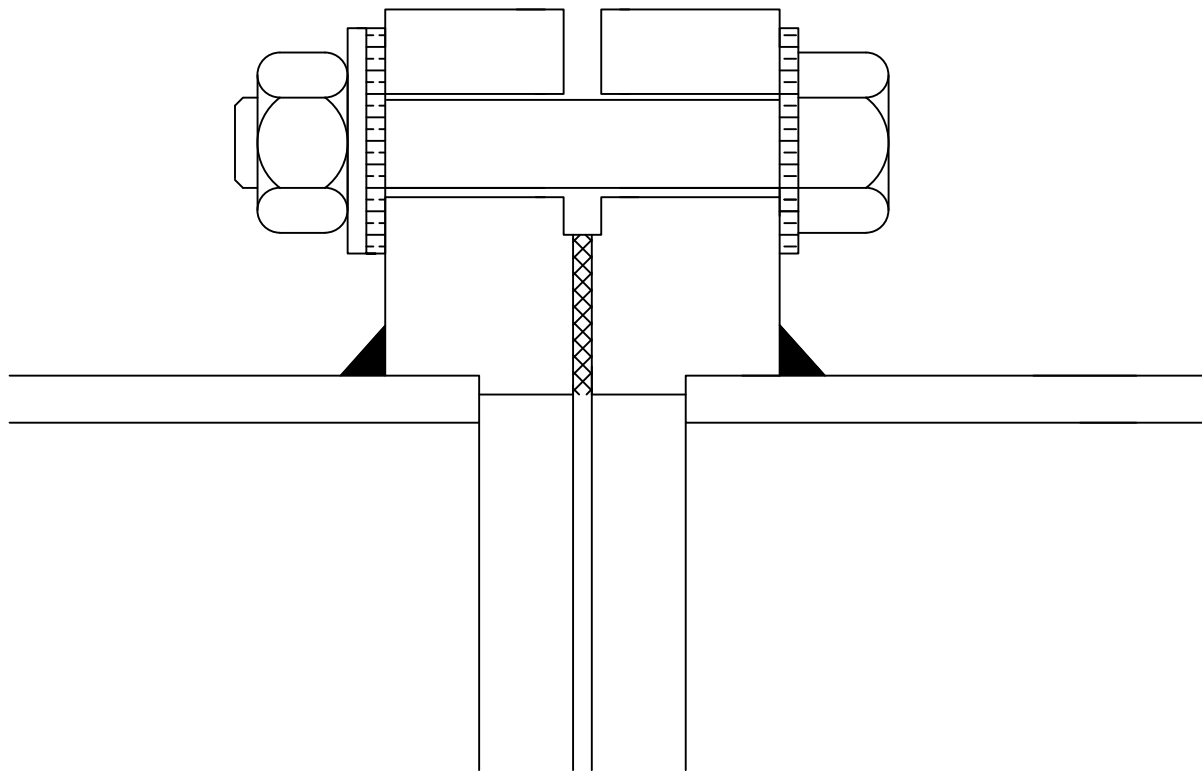


POZ	KOLIČINA KOM	OPIS DETALJA
1	–	Če traka 25x4mm, pocinkovana
2	–	Če traka 25x4mm, pocinkovana
3	2	Vijak Če M10x30mm,pocinkovan
4	2	Matica Če M10,pocinkovana
5	4	Ravna stezaljka 0/11mm,pocinkovana
6	2	Perna stezaljka 0/11mm,pocinkovana
7	–	Metalna masa
8	–	Elektrolučni var



NAPOMENA: Mesto vara zaštititi istim postupkom kao i Če konstrukciju.

1	11.2025.	ODOBRENO			M.C.	M.C.	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS			OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović dipl.inž.el.		350 E425 07 09-152-2229/16	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA							
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo							
 PETROL PROJEKT				NAZIV CRTEŽA				
				Uzemljenje - standardi				
BROJ CRTEŽA		0561-3-41-9		R 1:50	LIST	2/5	REV. 1	

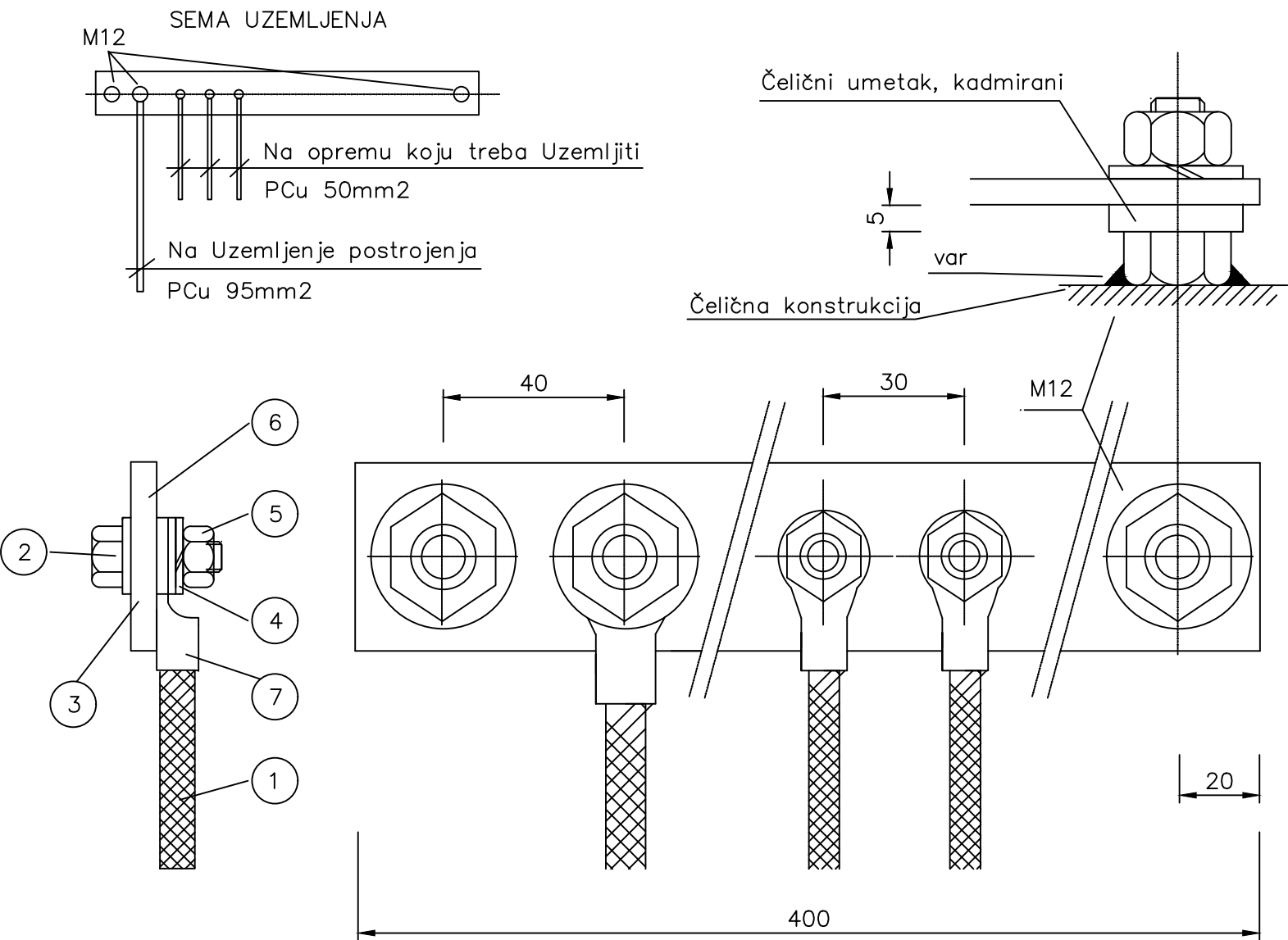
GALVANSKI SPOJ CEVNIH PRIRUBNICA POMOĆU NAZUBLJENIH PODLOŽNIH PLOČICA



- NAPOMENA:
- 1. Površinu prirubnice na koju dolaze nazubljene pločice treba očistiti do metalnog sjaja.
 - 2. Preporuča se nazubljene pocinkovane pločice staviti pod dva vijka na prirubnici, ali minimalno pod jedan vijak.



1	11.2025.	ODOBRENO				M.C.	M.C.	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS				OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd					
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović dipl.inž.el.		350 E425 07 09-152-2229/16						
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA								
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo								
 PETROL PROJEKT					NAZIV CRTEŽA				
					Uzemljenje - standardi				
BROJ CRTEŽA		0561-3-41-9			R 1:50	LIST 3/5	REV. 1		

SABIRNICA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

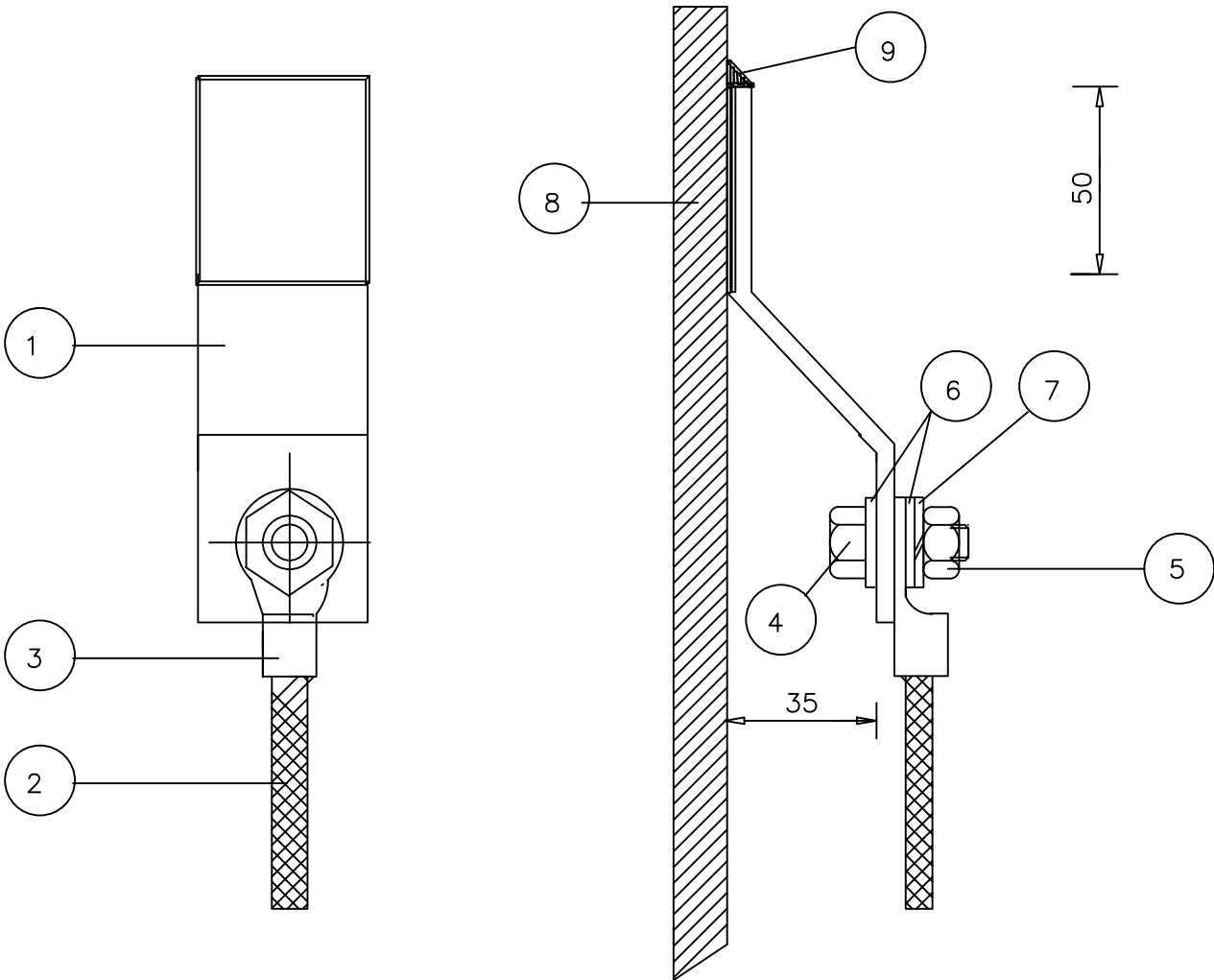


POZ	KOLIČINA KOM	OPIS DETALJA
1	–	Uže Cu 50 (35) mm2
2	1	Vijak M8x15mm,kadmiran
3	2	Ravna stezaljka 0/9,kadmirana
4	1	Perna stezaljka 0/9,kadmirana
5	1	Matica M8,kadmirana
6	1	Cu traka 400X40x5mm
7	1	Kabelska stopica Če 50mm2, kadmirana (ili bakrena)

NAPOMENA: Ovim načinom utemljenje izvesti tamo gde postoji velika opasnost od pojave statičkog elektriciteta s obzirom na stalnu prisutnost eksplozivne smese



1	11.2025.	ODOBRENO				M.C.	M.C.	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS				OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR					
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović dipl.inž.el.		350 E425 07 09-152-2229/16	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd					
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA								
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivat u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo								
				NAZIV CRTEŽA					
				Uzemljenje - standardi					
BROJ CRTEŽA		0561-3-41-9		R 1:50				REV. 1	

SPOJ BAKRENOG UŽETA NA METALNU MASU



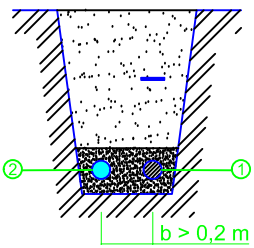
POZ	KOLIČINA KOM	OPIS DETALJA
1	—	Če traka 30x4 mm, kadmirana
2	—	Uže Cu 70mm2 (35 mm2)
3	1	Kabelska stopica Če 70mm2 (35 mm2),kadmirana
4	1	Vijak Če M12x30mm2,kadmiran
5	1	Matica Če M12,kadmirana
6	2	Ravna stezaljka Če 0/13mm,kadmirana
7	1	Perna steljezka Če 0/13mm,kadmirana
8	—	Metalna masa
9	—	Elektrolučni var

NAPOMENA: Mesto vara zaštititi istim postupkom kao i Če konstrukciju.

1	11.2025.	ODOBRENO			M.C.	M.C.	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS			OBRADIO	CRTAO	PREGLED.	OVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME		BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović dipl.inž.el.		350 E425 07 09-152-2229/16	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
VRSTA TEH.DOK.	NAZIV PROJEKTA							
IDP	4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo							
 PETROL PROJEKT				NAZIV CRTEŽA				
				Uzemljenje - standardi				
BROJ CRTEŽA		0561-3-41-9		R 1:50	LIST	5/5	REV. 1	

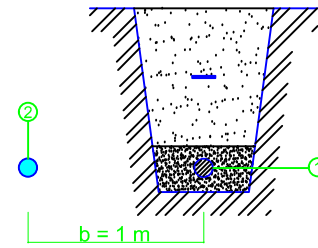
PARALELNO VOĐENJE

sl.1

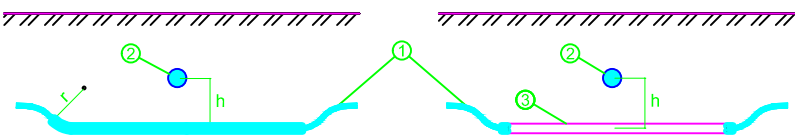


sl.1: samo kada TK kabl služi za potrebe EDB

sl.2

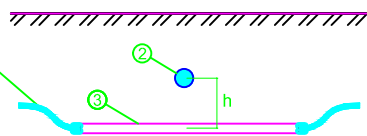


UKRŠTANJE



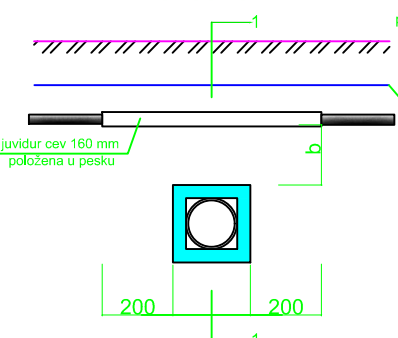
$r > 15D$
 $h > 0,5\text{ m}$
 $\alpha > 45^\circ$ van naseljenih mesta
 $\alpha > 30^\circ$ za naseljena mesta

① ELEKTROENERGETSKI KABL
② TELEKOMUNIKACIONI KABL
③ JUVIDUR (PVC) CEV

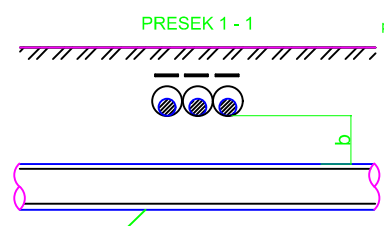


$r > 15D$
 $h > 0,3\text{ m}$
 $\alpha > 45^\circ$ van naseljenih mesta
 $\alpha > 30^\circ$ za naseljena mesta

POLAGANJE KABLOVA IZNAD GASOVODA

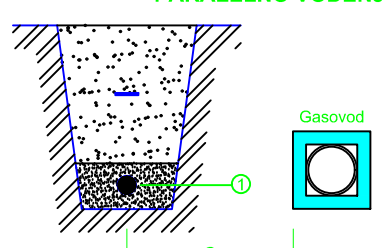


PRESEK 1 - 1



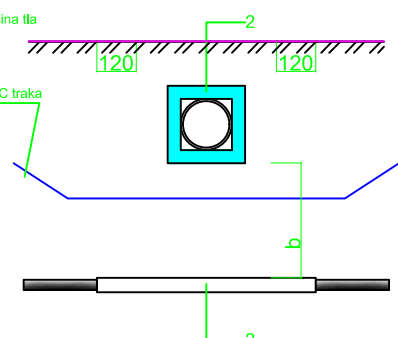
Gasovod

PARALELNO VOĐENJE

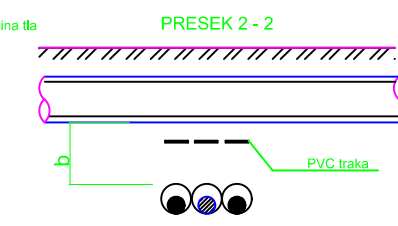


① Energetski kabl

POLAGANJE KABLOVA ISPOD GASOVODA



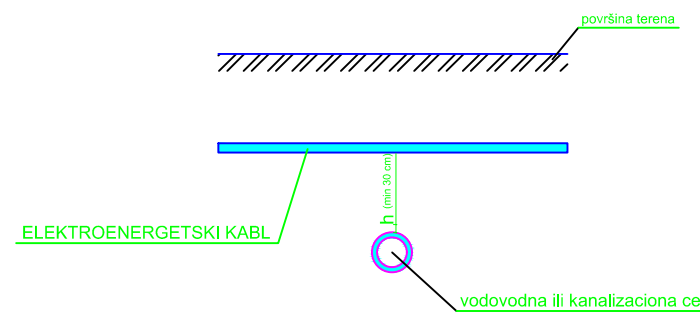
PRESEK 2 - 2



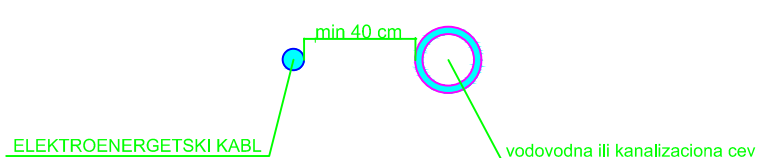
PVC traka

NAZIVNI NAPON KABLA (kV)	Razmak pri ukrštanju b (m)	Razmak pri paralelnom vođenju a (m)	Razmak pri ukrštanju i paralelnom vođenju a i b (m)
1	0,8	1,2	0,3
10	0,8	1,2	0,3
35	0,8	1,2	0,3

UKRŠTANJE KABLOVSKOG VODA 1 I 10 kV SA CEVIMA ZA VODOVOD I KANALIZACIJU

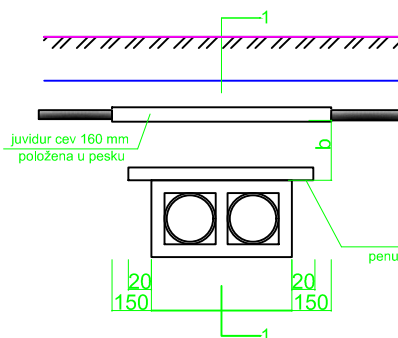


HORIZONTALNO RASTOJANJE IZMEĐU ENERGETSKOG KABLA I VODOVODNIH ILI KANALIZACIONIH CEVI

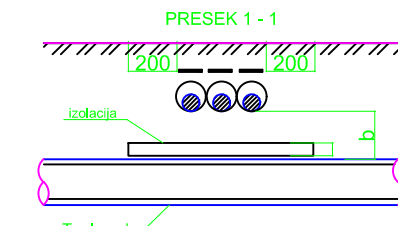


NAPOMENA: Energetski kabl pri ukrštanju može biti položen iznad ili ispod vodovodne ili kanalizacione cevi

POLAGANJE KABLOVA IZNAD TOPLOVODA

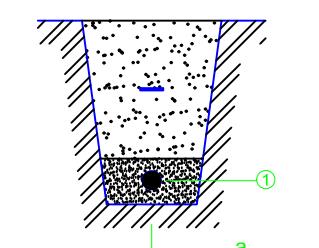


PRESEK 1 - 1



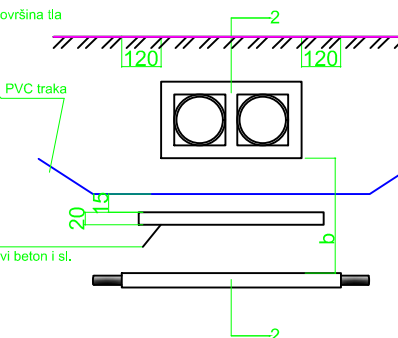
Toplovod

PARALELNO VOĐENJE

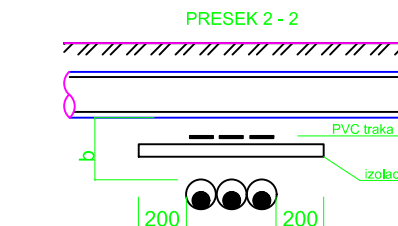


① Energetski kabl

POLAGANJE KABLOVA ISPOD TOPLOVODA




PRESEK 2 - 2



PVC traka

NAZIVNI NAPON KABLA (kV)	Razmak pri ukrštanju b (m)	Razmak pri paralelnom vođenju a (m)
1	0,3	0,3
10	0,6	0,7
35	0,6	0,7

1	11.2025.	ODOBRENO		M.C.	M.C.	M.C.	M.C.
REV.	DATUM	OPIS		OBRADIO	CRTAO	PREGLED	OVERIO
PROJEKTOVAO	IME I PREZIME	BR.LIC.	INVESTITOR				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Cincović dipl.inž.el.	350 E425 07 09-152-2229/16	VML d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd				
VRSTA TEH.DOK.	IDP	NAZIV PROJEKTA 4.1 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica vožda Karađorđa 203A, k.p. 1685 K.O. Jakovo					
 PETROL PROJEKT			NAZIV CRTEŽA Paralelno vođenje				
BROJ CRTEŽA		0561-3-41-10		R 1:50	LIST 1/1	REV. 1	