

## MAŠINSKE INSTALACIJE - PROJEKAT TERETNE PLATFORME

Investitor: **Republika Srbija za potrebe Opšte bolnice „Studenica“,  
ul. Jug Bogdanova br. 110, Kraljevo**

Objekat : **Prijemno-dijagnostički centar OB „Studenica“, Kraljevo,  
ul. Jug Bogdanova br. 110, na KP 1343/1, KO Kraljevo**

Vrsta tehničke dokumentacije : **PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE**

Naziv i oznaka dela projekta : **6.2.3. – PROJEKAT TERETNE PLATFORME**

Za građenje/izvođenje radova : **NOVA GRADNJA**

Projektant:  
Odgovorno lice projektanta: **"KOTA " d.o.o, Ul. Milice Srpkinje br. 12, Beograd  
Direktor: Nebojša Šutinoski, dipl.inž.el.**

Potpis:



Odgovorni projektant :  
**Petko J. Gigoski, dipl.inž.maš, Licenca broj 333 E723 07**

Potpis:



Odgovorni projektant :  
**Nebojša N. Šutinoski, dipl.inž.el, Licenca broj 350 5773 03**

Potpis:



Broj dela projekta: **K – 23 – 28 – PZI**

Mesto i datum : **Beograd, septembar, 2024.**

## **S A D R Ź A J**

### **INVESTICIONO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE PROJEKTA ZA GRAĐEVINSKU DOZVOLU TERETNE PLATFORME**

#### **1. OPŠTI DEO**

- Rešenje o određivanju odgovornih projektanata
- Izjave projektanata

#### **2. TEKSTUALNI DEO**

- Tehnički opis
- Opšti i tehnički uslovi za izvođenje radova
- Uputstvo za upotrebu uređaja
- Poseban prilog

#### **3. NUMERIČKI DEO**

- Proračuni
- Predmer i predračun

#### **4. GRAFIČKI DEO**

- Grafička dokumentacija
- Tipske elektro šeme

# **1. OPŠTI DEO**

## REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-  
ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka  
US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19-dr. Zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o  
sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i  
nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br.96/23.) kao:

### ODGOVORNI PROJEKANT

Za izradu **PROJEKTA HIDRAULIČNE TERETNE PLATFORME** koji je deo **PROJEKTA ZA  
IZVOĐENJE (PZI)** za izgradnju prijemno-dijagnostičkog centra OB „Studenica“, Kraljevo, ul. Jug  
Bogdanova br. 110, na KP 1343/1, KO Kraljevo, određuje se:

Za mašinski deo projekta:

**Petko J. Gigoski, dipl.inž.maš ..... 333 E723 07**

Za elektro deo projekta:

**Nebojša N. Šutiniski, dipl.inž.el ..... 350 5773 03**

Projektant: **“KOTA” doo,  
Ul. Milice Srpkinja br. 12 Beograd**

Odgovorno lice /zastupnik : **Direktor, Nebojša Šutiniski, dipl.inž.el**

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: **K – 23 – 28 - PZI**

Mesto i datum: **Beograd, septembar, 2024.**

## IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Odgovorni projektanti **PROJEKTA HIDRAULIČNE TERETNE PLATFORME** koji je deo **PROJEKTA ZA IZVOĐENJE (PZI)** za izgradnju prijemno-dijagnostičkog centra OB „Studenica“, Kraljevo, ul. Jug Bogdanova br. 110, na KP 1343/1, KO Kraljevo

**Petko J. Gigoski, dipl.inž.maš**

**Nebojša N. Šutinoski, dipl.inž.el**

### IZJAVLJUJEMO

1. Da je projekat izrađen u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima br.ROP-KRA-7498-LOCH-2/2023, Interni broj: 353-1-70/2023-06 izdatih 29.05.2023. godine i uslovima imalaca javnih ovlašćenja, građevinskom dozvolom ROP-KRA-26251-CPI-1/2023, Int. broj: 351-1-88/2023-06 izdate 23.08.2023. godine i projektom za građevinsku dozvolu.

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 propisanih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant : **Petko J. Gigoski, dipl.inž.maš**

Broj licence: **333 E723 07**

Potpis:

Odgovorni projektant : **Nebojša N. Šutinoski, dipl.inž.el**

Broj licence: **350 5773 03**

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: **K – 23 – 28 - PZI**

Mesto i datum: **Beograd, septembar, 2024.**

## **2. TEKSTUALNI DEO**

## 2. 1. TEHNIČKI OPIS POSTROJENJA UREĐAJA

Za objekat: Prijemno-dijagnostički centar OB „Studenica“, Kraljevo, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
na KP 1343/1, KO Kraljevo

Investitor: Republika Srbija za potrebe Opšte bolnice „Studenica“, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
Kraljevo

### Tehnički podaci:

Vrsta uređaja:	<b>Hidraulični teretni</b>
Broj uređaja:	<b>Jedan</b>
Nosivost:	<b>Q = 1200 kg</b>
Brzina dizanja:	<b>V = 0,15 m/s</b>
Visina dizanja:	<b>H = 1,03 m</b>
Broj stanica / prilaza	<b>n = 2 / 2 (1, 0)</b>
Upravljanje:	<b>Jedinačna</b>
Instalacije:	<b>Za suv i čist prostor</b>
Napon pog. el. motora:	<b>3 x 400 /230 V 50 Hz</b>
Vozno okno:	<b>Armirani beton, delimično zatvoreno limenom ogradom</b>
Platforma:	<b>Metalna, teretna, prolazna pod 180<sup>0</sup>, završna obrada farbana završnom bojom</b>
Prilazna vrata:	<b>Dvokrilna, ručna, obrtna, završna obrada farbana završnom dojom, E=1000x2000 mm;</b>
Položaj pogonskog agregata:	<b>Dole, pored voznog okna</b>
Vođice platforme i klipa:	<b>T 89 x 62 x 16 mm</b>

### Osnovni princip rada hidrauličnog pogona ( ruksak 1:1)

Cilindar se postavlja u vozno okno. Donjim krajem se oslanja i vezuje za dno voznog okna preko oslonca cilindra. Vrh klipa se upire na gornju gredu rama kabine .

Izdizanjem klipa pomiče se ram sa kabinom uvis pa se kabina kreće istom brzinom kao i klip.

Agregat se postavlja pored voznog okna i povezuje cevovodom sa cilindrom. Agregat se sastoji iz elektromotora, pumpe, rezervoara i bloka ventila. Uključivanjem elektromotora koji je čvrsto spojen sa hidrauličnom pumpom, ulje iz rezervoara se pod pritiskom potiskuje u blok ventila (koji se nalazi na agregatu). Uključivanjem bloka ventila, koji se sastoji iz više elektromagnetnih ventila preko električne komande uređaja otvara se glavni ventil u bloku i omogućava protok ulja kroz cevovod. Cevovodom ulje dolazi do cilindra, istiskuje klip iz cilindra i na taj način ostvaruje dizanje. Kada se elektromotor isključi, istovremeno se zatvori i glavni ventil u bloku pa se platforma zaustavlja i ostaje u tom položaju.

Spuštanje platforme se vrši preko elektromagnetnih ventila u bloku koji otvara glavni ventil (koji se aktiviraju električnom komandom). Ulje iz cilindra pod pritiskom platforme i tereta se vraća u rezervoar. Isključenjem elektromagnetnih ventila zatvara se glavni ventil i platforma se zaustavlja. Pri spuštanju platforme elektromotor se ne uključuje. Hidraulični blok ventila na agregatu konstruisan je tako da se ventil u bloku zatvara i otvara postupno, čime je postignuto pokretanje i zaustavljanje platforme bez trzaja.

### **Vozno okno**

Vozno okno duž cele visine sa svih strana mora biti ograđeno čvrstim i punim zidovima, tavanicom i dnom. Vozno okno mora izdržati sva opterećenja koja nastaju pri radu uređaja i pri nasedanju platforme na odbojnice. Vozno okno je izvedeno od armiranog betona, a sa dve stransne je zatvoreno ogradom od lima, i ispunjava sve uslove u pogledu čvrstine.

U voznom oknu su smešteni: platforma, cilindar sa klipom i užetnjačom, noseća sredstva, vođice platforme i klipa, spratni, predkrajnji i krajnji prekidači i vrata voznog okna. Rastojanje praga platforme i praga voznog okna je 20 mm. Rastojanje između platforme i nepokretnih elemenata u voznom oknu je min. 50 mm. Dubina jame voznog okna iznosi 0,4 m.

### **Vrata voznog okna**

Vrata voznog okna su dvokrilna, ručna, obrtna, E=1000x2000 mm i čine ih krila i okvir. Krilo i okvir su izrađeni od čeličnih kutija ZP 40. Ispuna krila je od čeličnog lima. Vrata su otporna na deformacije i izrađena i ugrađena tako da obezbeđuju pravilan rad zavrave vrata.

Platforma uređaja neće se pokrenuti niti kretati ako vrata voznog okna nisu zatvorena i zavravljena. Zabrava vrata voznog okna deluje kad su vrata zatvorena pre nego što se kabina pokrene sa stanice. Elementi zavrave i elementi za pričvršćenje zavrave izrađeni su od metala ili ojačani metalom i otporni na udar. Zabrava je zaštićena od prašine.

Veza između pokretnog dela sigurnosnog kontakta koji prekida sigurnosno strujno kolo i zavravljiivača je direktna, bez podešavanja ili naknadnim podešavanjem. Naknadno podešavanje kontakta može vršiti samo stručno lice koje radi na održavanju i ispitivanju uređaja. Zavravljiivač se drži u zavravljenom položaju silom opruga.

Ako se nasilno odbravljaju vrata voznog okna kada se kabina kreće zaustaviće se rad uređaja.

Vrata voznog okna imaju električni sigurnosni uređaj za kontrolu zatvorenosti vrata.

Postrojenje se može staviti u pokret samo ako su vrata voznog okna zatvorena i zavravljena.

### **Platforma**

Platforma uređaja je ugrađena na noseći ram. Pod je obložen čeličnim rebrastim limom  $d=3/4$  mm. Zidovi platform su izvedeni u vidu ramova od č. kutija 30x30 mm visine 1,1 m. Ramovi na bočnim zidovima platforme su zatvoreni čeličnom žičanom mrežom veličine okca 50x50 mm do visine 1,1 m. Čeoni zid platforme je zatvoren čeličnim limom debljine 4 mm.

Platforma nema vrata, već je na oba ulaza ugrađena foto zavesa.

Prilikom proračuna nosećih elemenata uređaja uzeto je u obzir najveće opterećenje koje nastaje od tereta pri utovaru ili istovaru. Pod platforme je proračunat sa opterećenjem od  $10 \text{ kN/m}^2$ .

Na ulazu u platformu nalazi se prag koji izdržava sva opterećenja pri utovaru i istovaru tereta.

### **Vođice platforme**

Vođice platforme su specijalni čelični profili hladno vučeni sa obrađenim kliznim površinama.

Nastavci vođice izvode se pomoću podvezica i vijaka. Vođice se učvršćuju klemama za konzole čime se obezbeđuje samopodešavanje vođica u slučaju sleganja zgrade ali i lakše podešavanje šina u slučaju labavljenja veza.

### **Krajnji prekidači (sklopke)**

To su sigurnosni prekidači koji isključuju pogon uređaja ako kabina iz bilo kog razloga pređe nivo krajnjih stanica. Isključenje se obavlja obavezno samo mehaničkim putem.

### **Spratni prekidači**

Postavljaju se u vozno okno na nivou svake stanice. U tu svrhu najčešće se koriste magnetni prekidači direktno u voznom oknu. Njihova je uloga da pripreme zaustavljanje kabine isključenjem kontaktora velike brzine pri ulasku u zonu usporenja stanice, iz koje je dat spoljni poziv. Prekidač brzine finog pristajanja, sastoji se iz dva magnetna prekidača postavljena u istoj vertikali. On služi za tačno zaustavljanje kabine na nivou stanice u dozvoljenim tolerancijama.

### **Pogonski pumpni agregat**

Pogonski pumpni agregat služi za dobavu potrebne količine ulja za podizanje platforme. Postavljen je pored voznog okna kod donje stanice. Pogonski pumpni agregat se sastoji iz sledećih delova:

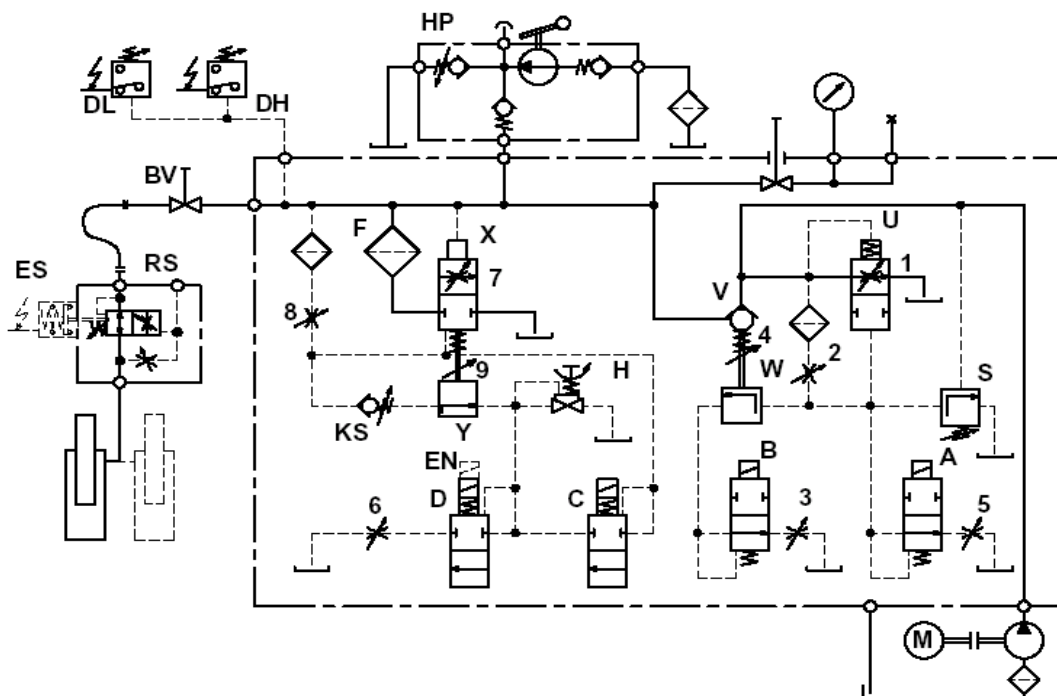
- Trofaznog asinhronog elektromotora (koji je spojen sa zavojnom pumpom) odgovarajuće snage. Projektovan je za potapanje u ulje zajedno sa pumpom čime je postignut bežuman i miran rad agregata. U namotaje el.motora ugrađeni su odgovarajući senzori koji isključuju rad uređaja kada se namotaji zagreju preko, propisima dozvoljene temperature.
- Vijčana zavojna pumpa niskog pritiska koja, za projektovanu brzinu kretanja kabine i odgovarajuću nosivost, u skladu sa elektromotorom postiže projektovan protok ulja.
- Rezervoar sa potrebnim elementima za punjenje i očitavanje nivoa ulja, odgovarajuće zapremine po projektu uređaja.
- Blok elektro-magnetnih ventila kojima se reguliše brzina kretanja kabine.
- Sigurnosni ventil koji isključuje rad uređaja ako je kabina preopterećena sa najviše 50 % nazivne nosivosti.
- Ventil za ručno dovođenje kabine u stanicu, ako je nastao kvar na postrojenju.
- Kontrolni manometar sa mogućnošću zatvaranja priključaka.
- U rezervoar se nalazi visoko kvalitetno hidraulično ulje HD-46.
- Karakteristike elemenata pumpnog agregata date su u odeljku »Proračuni«.

### Radni cilindar

Radni cilindar je plunžerske izrade tj. klip se diže (izvlači) pod dejstvom pritiska iz pumpe a spušta (vraća) se pod težinom tereta. Cilindar sa klipom je dimenzionisan u skladu sa Evropskim normama 81.2. Na radni cilindar ugrađen je ventil protiv pucanja cevi, koji u slučaju bržeg spuštanja kabine od nazivne brzine potpuno zatvara protok ulja iz cilindra. Ispod radnog cilindra postavljen je oslonac koji je konstruisan tako da može da izdrži sva opterećenja koja deluju na radni cilindar. Na vrhu radnog cilindra se nalaze ventil za ispuštanje vazduha i posuda za skupljanje ulja, iz koje se putem plastičnog creva odvodi do kante za skupljanje otpadnog ulja.

### Hidraulična instalacija

Veza radnog cilindra sa pumpnim agregatom ostvaruje se bešavnim cevima odgovarajućih prečnika i sa odgovarajućim priključcima (ravnim i kolenastim nastavcima) i gumenim crevom. Gumeno crevo se postavlja između pumpnog agregata i cevovoda da bi se ublažile eventualne vibracije koje nastaju pri radu pumpe.



### ELEMENTI BLOKA VENTILA

A	El. magn. ventil dizanja malom brzinom
B	El. magn. ventil dizanja velikom brzinom
C	El. magn. ventil spuštanja velikom brzinom
D	El. magn. ventil spuštanja malom brzinom
H	Ručno spuštanje
S	Sigurnosni rasteretni ventil
U	Prelivni ventil
V	Nepovratni ventil
W	Ventil pristajanja na gore
X	Ventil pune brzine na dole
Y	Ventil pristajanja na dole
KS	Ventil protiv labavljenja užadi

### DODATNE KOMPONENTE

RS	Sigurnosni ventil cevovoda
ES	Sigurnosni ventil cevovoda sa prekidačem
HP	Ručna pumpa
DH	Prekidač visokog pritiska
DL	Prekidač niskog pritiska

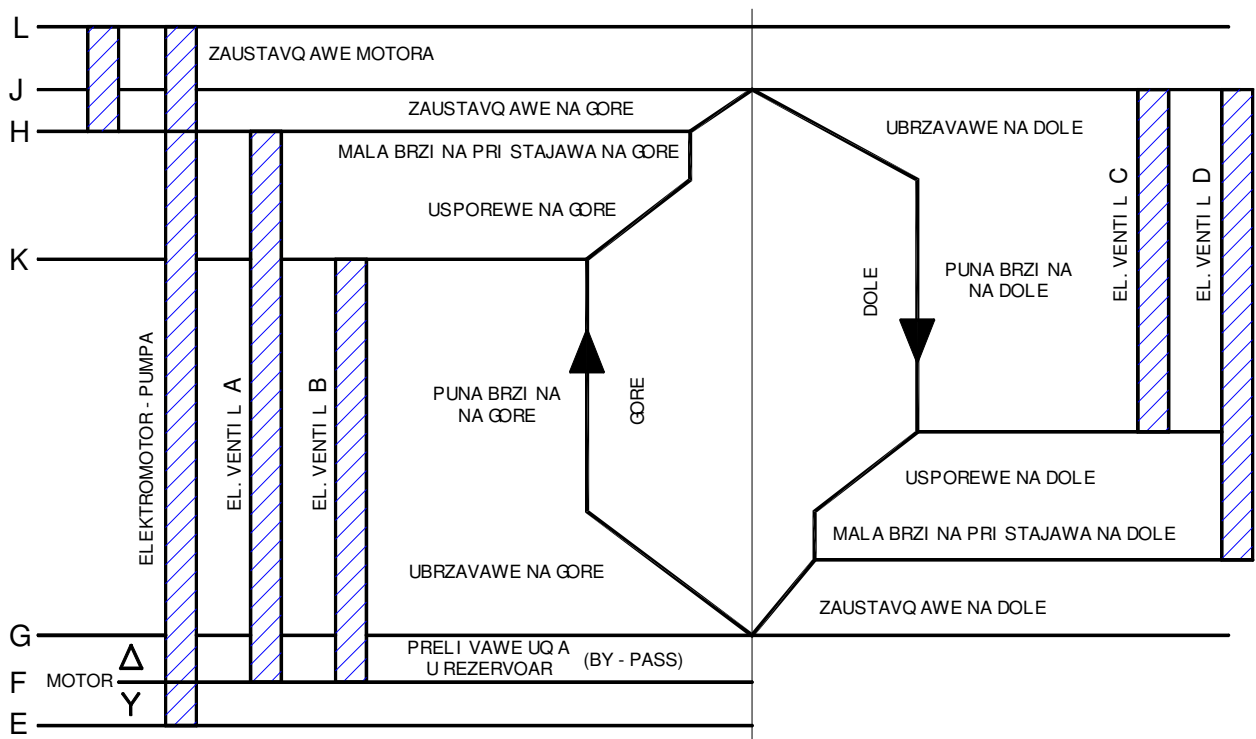
### PODEŠAVANJA:

#### Dizanje

- 1 Preliv
- 2 Ubrzanje na gore
- 3 Usporenje na gore
- 4 Mala brzina na gore
- 5 Zaustavljanje na gore

#### Spuštanje

- 6 Ubrzanje na dole
- 7 Brzina spuštanja
- 8 Usporenje na dole
- 9 Mala brzina spuštanja



DIJAGRAM FUNKCIONISANJA ELEKTOMAGNETNIH VENTILA I MOTORA

### **Glavna sklopka ( "B" tabla )**

Glavna sklopka se nalazi u elektro ormanu i njome se na svim polovima jednovremeno prekida dovod stuje uređaju. Glavna sklopka, kao i njihovi osigurači, postavljeni su na posebnoj ploči i pojedinačno su označeni. Na glavnoj sklopki mora postojati oznaka "Glavna sklopka" i jasno označeni "uključen" i "isključen" položaj.

### **Komandna tabla**

Komandna tabla je, zajedno sa glavnom sklopkom, smeštena u posebno metalno kućište koje je postavljeno u orman i nalazi se iznad pogonskog agregata. Komandna tabla je električni uređaj koji se sastoji iz nosećeg rama od čeličnih profila ugrađenih u limeni orman. Na ram su učvršćeni komandni elementi (kontaktori, relei, sklopke, transformatori itd i međusobno povezani provodnicima.

Motorno kolo je izvedeno P-provodomnikom preseka (kako je to naznačeno u električnoj šemi) prema snazi motora. Ostala komandna kola izvedena su od P provodnika preseka 1 mm.

Boje provodnika su usaglašene propisima. Veza komandne table sa ostalim delovima uređaja je stvorena preko klema koje su obeležene prema električnoj šemi. Na čeličnom delu rama table postavljena je zbirna pločica za uzemljenje svih komandnih elemenara za koje se to prema električnoj šemi zahteva i istovremeno je povezana sa centralnim uzemljenjem objekta. Električna šema upravljanja postavljena je u poseban držač pored komandne table.

### **Podaci neophodni za izbor napojnog voda**

Snaga pogonskog elektromotora iznosi  $N = 4,7 \text{ kW}$ .

Izbor napojnog voda za napajanje postrojenja vrši projektant električne instalacije objekta na bazi podataka dobijenih od odgovornog projektanta ovog uređaja.

Proveru pada napona na napojnom vodu vršiti prema polaznoj struji tako da procentualni pad napona na napojnom vodu bude manji od 5%.

Nazivna struja je  $I_n = 10,3 \text{ A}$  Polazna struja elektromotora:  $I_p = 1,46 \times I = 1,46 \times 10,3 = 15 \text{ A}$

### **Natpisi, obaveštenja i oznake**

Na prilazima uređaju postavljaju se pločice, znaci ili obaveštenja prema Pravilniku o bezbednosti mašina, Sl. glasnik RS br. 13/2010.

### **Tehnički pregled**

Posle završene montaže vrši se, od strane ovlašćene organizacije, tehnički pregled postrojenja. Za tehnički pregled postrojenja potrebno je da proizvođač uređaja obezbedi ateste delova uređaja (tipske ateste) koji su predviđeni važećim propisima.

### **Dozvola za upotrebu**

Posle izvršenog tehničkog pregleda postrojenja i dobijanja sertifikata, investitor je dužan da od nadležnog organa obezbedi dozvolu za upotrebu uređaja.

### **Garancija**

Garantni rok počinje da teče od dana predaje uređaja na upotrebu, odnosno od dana pribavljanja dozvole za upotrebu uređaja i traje dve godine. Uslovi koji obezbeđuju održavanje i servisiranje uređaja u garantnom roku određeni su garantnim listom.

### **Održavanje**

Investitor, odnosno korisnik uređaja dužan je da pre puštanja uređaja u upotrebu obezbedi njegovo održavanje prema Pravilniku o bezbednosti mašina Sl. glasnik RS br. 13/2010.

U Beogradu, septembar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANTI



Nebojša N. Šutinowski, dipl.el.inž



Petko J. Gigoski, dipl.maš.inž

## 2.2. OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

1. Pri izvođenju radova u svemu se pridržavati postojećih: Pravilnika, SRPS standarda i Pravilnika o zaštitnim merama na radu i svih ostalih zahteva definisanih projektom.
2. Za sve eventualne izmene u projektu ili odstupanja od projekta, zbog primene druge vrste materijala, mora se pribaviti saglasnost odgovornih projektanata koji su ovaj projekat izradili.
3. Pre početka realizacije Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa građevinskim i stvarno izvedenim stanjem i da sve svoje primedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi nadležnom organu preko građevinske knjige.
4. Pre početka montaže rukovodilac montažnih radova mora:
  - Da se upozna sa projektom i opremom koja se ugrađuje
  - Da proveri da li prispela oprema odgovara projektu
  - Da izvrši pregled stanja celokupne opreme
5. Za vreme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa.
6. Svi zahtevi i saopštenja, kako od nadzornog organa tako i od strane Izvođača, moraju se vršiti u pismenoj formi preko građevinskog dnevnika.
7. Pri izvođenju radova na montaži lifta mora se voditi računa da ne dođe do oštećenja drugih instalacija.
8. Sve što nije obuhvaćeno ovim uslovima, Izvođač je dužan da uradi sam prema postojećim Propisima o izvođenju ove vrste radova.
9. Po završenoj montaži lifta Izvođač je dužan da na postrojenju postavi natpise u skladu sa Pravilnikom.
10. Po završenoj montaži lifta postrojenje mora biti podvrgnuto atestiranju od strane ovlašćene organizacije.
11. Posle atestiranja Investitor je dužan da od nadležnog organa pribavi upotrebnu dozvolu.
12. Po puštanju u pogon lifta, Investitor je dužan da istovremeno sa puštanjem lifta u upotrebu obezbedi održavanje lifta.
13. Liftovi u prometu, odnosno pri isporuci, moraju biti snabdeveni garantnim listom. Garantni rok počinje da teče od dana predaje na upotrebu i traje dve godine. Garantnim listom su određeni uslovi koji obezbeđuju održavanje i servisiranje lifta u garantnom roku.

U Beogradu, septembar, 2024. god.

Odgovorni projektanti



Nebojša N. Šutinowski, dipl.inž.el



Petko J. Gigoski, dipl.inž.maš

## 2.3. UPUTSTVO ZA UPOTREBU UREĐAJA

### Opšte karakteristike

Pogon postrojenja se ostvaruje asinhronim elektromotorom, koji preko zupčaste pumpe niskog pritiska potiskuje ulje u cilindar. Ovim se postiže izdizanje klipa, pa samim tim i platforme. Pri spuštanju platforme ne uključuje se motor, već se otvara odgovarajući ventil i klip se uvlači pod težinom kabine i tereta.

### Uslovi za rad uređaja

Postrojenje je predviđeno za suve i čiste prostorije pri temperaturi +5 do +40°C.

Postrojenje se uključuje stavljanjem glavnog prekidača na komandnoj tabli u položaj "UKLJUČENO", pri čemu je neophodno da:

- postoje sve tri faze na mrežnom priključku;
- vrata voznog okna moraju biti zatvorena;

Strujni krug napajanja pogonskog uređaja je osiguran od kratkog spoja osiguračima, a od preopterećenja bimetalnom zaštitom koja se u slučaju isključenja ne vraća automatski u normalan položaj.

### Upravljanje uređajem

**Upravljanje uređajem je dozvoljeno samo licima koja su teorijski i praktično osposobljena za rad sa ovim uređajem! Samo to lice sme da raspolaže posebnim ključem kojim se omogućava upravljanje uređajem stavljanjem istog u aktivan položaj!**

Nakon stavljanja glavnog prekidača u položaj „uključeno“, lice zaduženo za rad na uređaju postavlja poseban ključ u aktivan položaj i tada se može početi sa radom. Komande za vožnju platforme (jedinačna) daju se električnim putem, pomoću dugmadi na pozivnoj kutiji na prilaznim vratima uređaja. Na kutiji se nalaze dugmad za svaku stanicu uređaja i dugme STOJ koje služi za trenutno zaustavljanje platforme.

Pritiskom na željeno dugme uključuje se u rad elektro motor, pa se platforma upućuje prema odgovarajućoj stanici. Dolaskom platforme u zonu zaustavljanja, putni prekidač na dotičnoj stanici, koji se aktivira posebnim uređajem isključuje rad elektro motora i time se vrši zaustavljanje platforme i ona ostaje fiksirana u tom položaju.

Nakon otvaranja prilaznih vrata vrši se utovar ili istovar tereta sa platforme, isključivo uz pomoć ručnog viljuškara. **Najstrožije je zabranjena vožnja putnika ovim uređajem!**

Kada se završi sa utovarom (istovarom), zatvaraju se vrata uređaja i platforma se šalje u drugu stanicu pritiskom na odgovarajuće dugme na pozivnoj kutiji.

Platforma se ne može pokrenuti sve dok se vrata potpuno ne zatvore i izvrši zabavljanje.

U Beogradu, septembar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANTI



Nebojša N. Šutinowski, dipl.inž.el



Petko J. Gigoski, dipl.inž.maš

## 2. 4. POSEBAN PRILOG

o primenjenim propisima i normativima zaštite na radu pri projektovanju, shodno Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik R.S. br. 35/2023) .

Investitor: Republika Srbija za potrebe Opšte bolnice „Studenica“, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
Kraljevo

Objekat: Prijemno-dijagnostički centar OB „Studenica“, Kraljevo, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
na KP 1343/1, KO Kraljevo

Predmet: Hidraulični teretni uređaj Q = 1200 kg.

### SADRŽAJ

1. Opasnosti koje se mogu javiti pri korišćenju postrojenja.
2. Predviđene mere za otklanjanje opasnosti kod mašinske opremei elektroenergetskih instalacija.
3. Opšte obaveze i napomene.
4. Izjava odgovornih projekatana o primenjenim propisima.
5. Zaključak.

#### 1.) OPASNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI PRI KORIŠĆENJU P OSTROJENJA

- neadekvatan izbor materijala i nepravilna montaža
- nedovoljna dužina sigurnosnog puta i visina sigurnosnog prostora ispod i iznad kabine kada se ista nalazi u najnižoj, odnosno najvišoj stanici
- nepovoljan raspored opreme u mašinskoj prostoriji i voznom oknu
- pad u vozno okno
- kidanje nosećih sredstava
- prekomerno povećanje brzine u smeru na dole
- neredovna i nestručna kontrola i održavanje
- nepravilno rukovanje
- preopterećenje
- struja kratkog spoja
- previsok napon dodira
- slučajni dodir delova pod naponom
- slučajni nestanak napona
- nedozvoljeni pad napona
- izazivanje požara
- uticaj vlage, vode i prašine
- pojava prenapona
- previsok napon dodira na gromobranskoj instalaciji
- atmosferska pražnjenja
- opasnost od pucanja cevi i cevovoda
- opasnost od izlivanja ulja iz rezervoara
- opasnost od pregrevanja ulja

## 2.) PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI KOD MAŠINSKE OPREME I ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA LIFTOVSKOG POSTROJENJA

Izbor materijala i opreme je izvršen na bazi statičkog proračuna sa potrebnim stepenom sigurnosti. Materijal i oprema su standardni za ovu vrstu postrojenja, a za pojedine elemente predviđena je isporuka odgovarajućih atesta o kvalitetu istih. Projektom su predviđeni svi sigurnosni uređaji za ovu vrstu uređaja. Montažu uređaja mogu vršiti stručna i kvalifikovana lica. Projektom je predviđena propisana dužina sigurnosnog puta i visina sigurnosnog prostora ispod, odnosno iznad kabine, kada se ista nalazi u najnižoj, odnosno u najvišoj stanici. Projektom je predviđen pravilan raspored opreme u mašinskoj prostoriji i voznom oknu. Prilazna vrata su izvedena kao čvrsta sa otvorom za osmatranje i snadbevena su uređajem za elektromehaničko završavanje, tako da se ista ne mogu otvoriti kada se kabina ne nalazi u stanici.

Ispod najniže i iznad najviše stanice, na propisanom rastojanju postavljeni su krajnji isključivači koji isključuju pogon uređaja u slučaju kada kabina pređe najvišu, odnosno najnižu stanicu.

U slučaju da dođe do zaustavljanja kabine između stanica, ista se može dovesti u stanicu pomoću zamajca (kod hidrauličnog uređaja ručnim delovanjem na el. magnetni ventil na dole).

Ukoliko dođe do kidanja nosećih sredstava preko uređaja za kontrolu zategnutosti užadi stupa u dejstvo hvatački uređaj za prinudno kočenje kabine i sprečava pad iste. Kod povećanja brzine kabine za više od 115% stupa u dejstvo uređaj protiv pucanja hidraulične instalacije koji trenutno zaustavlja protok ulja kroz instalaciju i zaustavlja kabinu.

Kontrolu i održavanje uređaja mogu vršiti samo stručna i kvalifikovana lica. O izvršenim pregledima i popravkama mora se voditi uredna evidencija.

Na prilazima voznom oknu i mašinskoj prostoriji postavljene su tablice upozorenja i uputstva za rukovanje. Zaštita od struje kratkog spoja i preopterećenja rešena je upotrebom odgovarajućih i pravilno odabranih topljivih osigurača na početku svakog kola odnosno bimetalnim isključivačima odgovarajućeg opsega regulacije, kao i pravilnim dimenzionisanjem adekvatno odabrane električne opreme. Zaštita od opasnog dodira napona predviđena je prema već usvojenom sistemu zaštite objekta, sistemom zaštitnog uzemljenja ili nulovanjem. U projektu je naznačena maksimalno dozvoljena vrednost prelaznog otpora uzemljivača, obzirom na najjače instalacione osigurače postrojenja.

Predviđeni zaštitni vodovi su žuto-zelene boje, a kablovi su označeni prema standardu

SRPS N.CO.010. Ostali uslovi i mere koje mora da ispuni sistem zaštite predviđeni su projektom.

Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom, uticaja vlage, vode i prašine obezbeđena je pravilnim izborom odgovarajuće opreme i primenom odgovarajućih zaštitnih mera.

Zaštita elektromotora od nestanka napona, odnosno nedozvoljenog pada napona, predviđena je ugradnjom odgovarajuće sklopke i podnaponskog okidača, odnosno pravilnim dimenzionisanjem vodova prema stvarnom opterećenju.

Zaštita od izbijanja požara rešena je izborom odgovarajuće električne opreme, koja pri pravilnom korišćenju i propisanom održavanju u toku eksploatacije ne može biti uzročnik požara. Zaštita od pojave previsokog napona dodira na gromobranskoj instalacije se postiže pravilnim dimenzionisanjem uzemljivača.

Zaštita od atmosferskog pražnjenja postiže se premošćenjem šina vođica u gornjem i donjem delu (vrhu i jami) voznog okna i povezivanjem na gromobransku instalaciju objekta preko katodnog odvodnika.

Ukoliko iz bilo kojih razloga pritisak ulja u instalaciji poraste do maksimalno dozvoljenog, autoamtski se otvara sigurnosni ventil i time se ne dozvoljava da pritisak još raste, pa samim tim ne može doći do pucanja cevi.

Opasnost od pregrevanja ulja sprečava se pravilnim izborom količine ulja u instalaciji i veličinom rezervoara za ulje.

Opasnost od izlivanja ulja iz rezervoara se rešava podizanjem praga vrata m. prostorije za 10 cm iznad kote poda vodeći računa da površina m. prostorije omogućava da izliveno ulje ostane u njoj.

### 3.) OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu. Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primenjene propisane mere, normativi zaštite na radu, odnosno dostavi, uz oruđe za rad, atest o primenjenim propisima zaštite na radu.

### 4.) IZJAVA ODGOVORNIH PROJEKTANATA O PRIMENJENIM PROPISIMA

U skladu sa članom 9 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik R.S. br. 101/2005)

#### **DAJEMO IZJAVU**

Za izradu ovog projekta teretnog uređaja primenjeni su svi važeći propisi, normativi i standardi:

- Zakon o planiranju i izgradnji objekata (" Sl.glasnik RS br. 72 / 2009: 81/09 ispravka; 64/10 US i 4/11; 121/2012; 42/2013 – odluka US; 50/2013 – odluka US; 98/2013 – odluka US; 132/2014, 145/2014, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 i 62/23),
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja tehničke kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta (Sl. Glasnik RS broj 96/2023),
- Bezbednosna pravila za konstrukciju i ugradnju liftova SRPS EN 81 – 20, 21 i 50,
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Službeni list SFRJ 53/1988, 54/1988 i Službeni list SRJ 28/95),
- Električne instalacije niskog napona – SRPS HD 60364-1:2012,
- Električne instalacije u zgradama – Opsezi napona – SRPS HD 193 S2:2011
- Zaštita od atmosferskog pražnjenja - SRPS EN 62305-1:2016,
- Pravilnik o bezbednosti mašina Sl. glasnik RS br. 13/2010
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, Sl. Glasnik RS broj 35/2023

### 5.) ZAKLJUČAK

Projektom su predviđene sve potrebne mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zaštite na radu.

U Beogradu, septembar, 2024. god.

#### ODGOVORNI PROJEKTANTI



---

**Nebojša N. Šutinowski**, dipl.inž.el



---

**Petko J. Gigoski**, dipl.inž.maš

### **3. NUMERIČKI DEO**

### 3.1. P R O R A Č U N I

Investitor: Republika Srbija za potrebe Opšte bolnice „Studenica“, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
Kraljevo

Objekat: Prijemno-dijagnostički centar OB „Studenica“, Kraljevo, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
na KP 1343/1, KO Kraljevo

Glavni polazni podaci:

Vrsta uređaja:	<b>Hidraulični, teretni</b>
Prenosni odnos:	<b>1:1 ruksak</b>
Nosivost uređaja:	<b>Q = 1200 kg</b>
Masa rama i platforme:	<b>R = 590 kg</b>
Masa klipa:	<b>G<sub>k</sub> = 30 kg</b>
Masa užetnjače i užadi:	<b>G<sub>u</sub> = 80 kg</b>
Visina dizanja:	<b>H = 1,03 m</b>
Ekstra hod:	<b>E<sub>h</sub> = 0,1 m</b>
Hod klipa:	<b>H<sub>k</sub> = 0,59 m</b>
Ukupna dužina klipa:	<b>L<sub>k</sub> = 1,15 m</b>
Brzina kretanja kabine:	<b>v = 0,15 m/sec</b>
Prečnik klipa-debljina zida klipa:	<b>D<sub>k</sub>/d<sub>k</sub> = 80 / 5 mm</b>
Prečnik cilindra-debljine zida cil:	<b>D<sub>c</sub>/d<sub>c</sub> = 114,3 / 4,5 mm</b>
Površina preseka klipa:	<b>A<sub>k1</sub> = 11,78 cm<sup>2</sup></b>
Površina klipa:	<b>A<sub>k2</sub> = 50,27 cm<sup>2</sup></b>
Moment inercije klipa:	<b>I<sub>k</sub> = 83,2 cm<sup>4</sup></b>
Poluprečnik inercije klipa:	<b>i = 2,65 cm</b>
Materijal izrade klipa cilindra:	<b>ST.52 (DIN) Č.0.561</b>

## A – PRORAČUN PARAMETARA HIDRAULIČNE INSTALACIJE

### 1. PRORAČUN PRITISKA

Statički pritisak sa praznom kabinom:

$$P_{\text{emptz}} = \frac{n(K+R) + G_k}{A_{k2}} = \frac{1 \cdot 590 + 30}{50,27} = 12,3 \text{ Bar}$$

Statički pritisak sa punim opterećenjem:

$$P = \frac{n(Q + K + R) + G_k + G_o}{A_{k2}} = \frac{1 \cdot (1200 + 590) + 30}{50,27} = 36,2 \text{ Bar}$$

Pritisak ventila sigurnosti:

$$P_{vs} = 1,4 \cdot P = 1,4 \cdot 36,2 = 50 \text{ Bar}$$

### 2. PROVERA KLIPA NA IZVIJANJE

Ukupna sila na klipu ( EN.81-2 )

$$F = 1,4x(n(Q + K + R) + 0,64 x G_k + G_u) = 1,4 (1 \cdot (1200 + 590) + 0,64 \cdot 30) = 2533 \text{ daN}$$

$$\text{Vitkost klipa } \lambda = \frac{H_k}{i} = \frac{115}{2,65} = 44$$

Kritična sila ( EN 81 – 2 ) za  $\lambda < 105$

$$F_k = \frac{A_{k1}(\sigma_o - (\sigma_o - 210)(\lambda/100)^2)}{2} = \frac{1178(260 - (260 - 210)(44/100)^2)}{2} = 147440 \text{ N}$$

Zadovoljen je uslov:  $F_k = 14744 \text{ daN} > F = 2533 \text{ daN}$

### 3. PRORAČUN PROTOKA PUMPE

$$L = \frac{A_k \cdot V \cdot 10 \cdot 60}{100} = \frac{50,27 \cdot 0,15 \cdot 10 \cdot 60}{100} = 45,2 \text{ lit/min.}$$

Usvojena pumpa  $L = 43 \text{ lit/min.}$

Stvarna brzina platforme  $V = 0,14 \text{ m/s}$

#### 4. REGULACIONI PRITISAK NA VENTILU

$$P_v = \frac{1,5 \cdot Q + R + G_k - G_{UL}}{A_k} = \frac{1,5 \cdot 1200 + 590 + 30 - 9}{50,27} = 48 \text{ Bar}$$

$$G_{UL} = \frac{D_c^2 \cdot \pi}{4} h \cdot \gamma = \frac{1,063^2 \cdot 3,14 \cdot 11,5}{4} \cdot 0,9 = 11 \text{ lit.} = 9 \text{ daN}$$

#### 5. DREĐIVANJE SNAGE ELEKTROMOTORA

$$N = \frac{P \cdot L}{\eta} = \frac{36,2 \cdot 43 \cdot 10}{0,8 \cdot 6} = 3243 \text{ W}$$

Ugrađen je elektromotor snage  $N = 4,7 \text{ kW}$

#### 6. PRORAČUN KAPACITETA REZERVOARA

Potrebna količina ulja za vožnju do zadnje stanice.

$$V_o = \frac{D_o^2 \cdot \pi}{4} h = \frac{1,063^2 \cdot 3,14 \cdot 11,5}{4} = 11 \text{ lit.}$$

Potrebna količina ulja u cevovodu.

$$V_o = \frac{D_{cev}^2 \cdot \pi}{4} \cdot l_{cev} = \frac{0,36^2 \cdot 3,14 \cdot 50}{4} = 5 \text{ lit}$$

Ukupna potrebna količina ulja

$$V = V_o + V_{cev} + 20 = 11 + 5 + 20 = 36 \text{ lit.}$$

Usvojam rezervoar oznake 110S ukupne zapremine  $V=110 \text{ lit.}$

U Beogradu, septembar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT  
MAŠINSKOG DELA



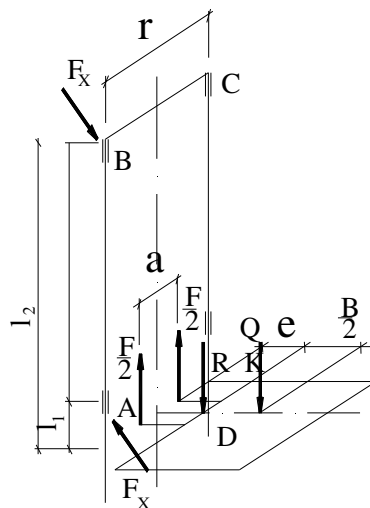
**Petko J. Gigoski**, dipl.inž.maš

### 3.1.2. STATIČKI PRORAČUN

Vrsta uređaja:	Hidraulični, putnički (ruksak 2:1)
Korisne nosivosti:	Q = 1200 kg
Masa platforme:	K = 380 kg
Masa rama:	R = 200 kg
Koeficijent trenja u klizaču:	$\mu = 0,15$

Za usvojeni ram platforme osnovne dimenzije su:

r = 900 mm, a = 520 mm, l<sub>1</sub>=200 mm l<sub>2</sub>= 1800 mm, B = 1260 mm, e = 160 mm



Ram kabine je izrađen od čeličnih valjanih profila i limova kvaliteta Č. 0.361, međusobno spojenih zavrtnjima ili zavareni. Zatezna čvrstoća materijala iznosi:  $\sigma_m = 3.700 \text{ daN/cm}^2$ , a granica proporcionalnosti  $R_{P02} = 240 \text{ N/mm}^2$

Dinamički faktori:

- k<sub>1</sub>=3 pri dejstvu hvatačkog uređaja
- k<sub>2</sub>=1,2 pri normalnoj vožnji
- k<sub>3</sub>=4 pri nasedanju kabine na odbojnik

1. Horizontalne sile u klizačima

$$F_{AH} = \frac{Q(e + 5B/8) + K(e + B/2) + R \cdot e}{2(l_2 - l_1)} = \frac{1200(16 + 5 \cdot 126/8) + 380(16 + 126/2) + 200 \cdot 16}{2(180 - 20)} = 460 \text{ daN}$$

## 2. Vertikalni nosači

Vertikalni nosači su izrađeni od valjanih čeličnih profila UNP 16 i opterećeni su momentom savijanja:

$$M_f = (R e + K(e + B/2) + Q(e + 5B/8))(l_2 - l_1)/2l_2$$

$$= (200 \cdot 16 + 380(16 + 126/2) + 1200(16 + 5 \cdot 126/8)) (180 - 20)/2 \cdot 180 = 65298 \text{ daNcm}$$

Napon savijanja:

$$\sigma_f = \frac{k_2 \cdot M_f}{W_x} = \frac{1,2 \cdot 65298}{116} = 676 \text{ daN/cm}^2 = 67,6 \text{ N/mm}^2 < R_{PO2}$$

## 3. Horizontalni nosači

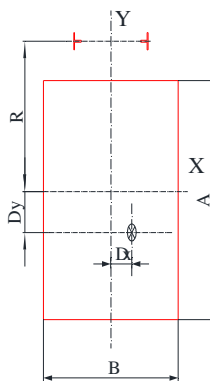
Horizontalni nosači su izrađeni od istih valjanih čeličnih profila kao i vertikalni a opterećeni manjim momentom pa nema potrebe da se proveravaju.

## 4. Proračun šina

Za usvojeni profil šine: T 89 x 62 x 16

Moment inercije	$J_x = 59,52 \text{ cm}^4$	$J_y = 52,4 \text{ cm}^4$
Otporni moment	$W_x = 14,25 \text{ cm}^3$	$W_y = 11,8 \text{ cm}^3$
Površina p. preseka	$P = 15,7 \text{ cm}^2$	$q = 12,3 \text{ kg/m}$
Poluprečnik m. inercije	$i = 1,83 \text{ cm}$	

Šina je opterećena momentom savijanja od sila F:



Ekscentricitet po Y osi

$$D_y = B/8 = 200/8 = 25 \text{ cm}$$

Ekscentricitet po X osi

$$D_x = A/8 = 120/8 = 15 \text{ cm}$$

$K_1 = 2$  – dinamički faktor opterećenja pri dejstvu hvatačkog uređaja

$k_2 = 1,2$  – dinamički faktor pri vožnji

4.1 Prvi slučaj opterećenja – napadna tačka sile Q pomerena u odnosu na osu vođica kabine u X pravcu

Normalni napon savijanja svake vođice oko Y ose:

$$M_{\max} = \frac{3 \cdot 1 \cdot F}{16} = 6120 \text{ daNcm}$$

$$F = \frac{K_1 (Q + K + R) D_x}{n (l_1 + l_2)} = 297 \text{ daN}$$

$$\sigma_x = \frac{M_{\max}}{W_x} = 53 \text{ dN/cm}^2 = 5,3 \text{ MPa}$$

4.2 Drugi slučaj opterećenja – napadna tačka sile Q pomerena u odnosu na osu vođica kabine u Y pravcu

Normalni napon savijanja svake vođice oko X ose:

$$M_{\max} = \frac{3 \cdot 1 \cdot F}{16} = 19172 \text{ daNcm}$$

$$F = \frac{K_1 (Q + K + R) (D_y + R)}{n (l_1 + l_2)} = 930 \text{ daN}$$

$$\sigma_y = \frac{M_{\max}}{W_y} = 1048 \text{ dN/cm}^2 = 104,8 \text{ MPa}$$

Ukupan napon savijanja  $\sigma_f = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} = 105 \text{ Mpa}$

Dozvoljeni napon za materijal šine iznosi 205 MPa

- Provera ugiba

$$\delta_x = \frac{0,7 F_{AH} l^3}{48 EI_y} = \frac{0,7 \cdot 460 \cdot 110^3}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 52,4} = 0,08 \text{ cm} = 0,8 \text{ mm}$$

Dozvoljeni ugib za šine vođice iznosi 5 mm.

U Beogradu, septembar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT  
MAŠINSKOG DELA



**Petko J. Gigoski**, dipl.inž.maš

### 3.1.3. PRORAČUN ELEKTRO DELA

- PODACI NEOPHODNI ZA PRORAČUN GLAVNOG NAPOJNOG VODA

Proračun glavnog napojnog voda, za napajanje liftovskog postrojenja, vrši projektant električne instalacije objekta, a na bazi podataka dobijenih od projektanta lifta.

Snaga pogonskog elektromotora  $P_N = 4,7$  kW,

Nazivna struja  $I_N = 10,3$  A,

Polazna struja  $1,46 \times 10,3 = 15$  A.

Dotatna snaga postrojenja (osvetljenje, šuko utičnice i sl.)  $P_d = 2$  kW

Jačina dodatne struje  $I_d = 5,5$  A

Ukupna jačina struje u glavnom napojnom vodu  $I = 20,5$  A

Prema trajnom dozvoljenom opterećenju usvaja se presek kabla  $5 \times 2,5$  mm<sup>2</sup>.

Tip kabla: za kabl položen po zidu ispod maltera usvaja se: PP00-Y  $5 \times 2,5$  mm<sup>2</sup>.

Proračun procentualnog pada napona na glavnom napojnom vodu za napajanje lifta:

$$u\% = 100 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot S}{S \cdot U} = 100 \cdot \frac{1,73 \cdot 50 \cdot 20,5}{2,5 \cdot 400} = 3,0 \% < 5\%$$

Provodnik zadovoljava za trajno termičko opterećenje.

Ugrađen je napojni kabl PP00-Y  $5 \times 2,5$  mm<sup>2</sup> će se osigurati tromim osiguračima D tipa, 16 A.

Trasa napojnog kabla;

Napojni kabl se sa osigurača tipa D, 20 A, postavljenih u GRO objekta, u prizemlju, na samom ulazu u objekat, vodi do prostorije mašinske prostorije lifta, gde se preko grebenaste sklopke napaja komandna tabla i pogonski agregat lifta.

#### Proračun zaštite od previsokog napona dodira, zaštita od indirektnog dodira (SRPS N. B2. 741)

Liftovsko postrojenje priključuje se na mrežu TN-C a instalacija lifta izvodi se u TN-C-S sistemu – vodi se odvojeno nulti i zaštitni vod.

Zaštita od kratkog spoja (kvara zanemarljivog otpora) izvedena je pomoću tromih topljivih osigurača.

Da bi zaštita od indirektnog dodira bila efikasna, u slučaju proboja faznog provodnika prema kućištu (zaštitnom vodu) treba da nastupi automatsko isključenje napajanja u propisanom vremenu pregrevanjem topljivog uloška osigurača.

Ovaj zahtev biće ispunjen ako je:  $U_0 \geq I_a \cdot Z_s$

$U_0 = 220$  V – fazni napon prema zemlji

$Z_s =$  impedansa (otpor) petlje kvara ( $\Omega$ )

$I_a =$  struja isključenja – pregaranja osigurača (A) i to:

- za 5 sec. za fiksne uređaje postrojenja lifta (el. Razvodne ploče, elektromotor, upravljačka grupa),
- za 0,4 sec. za el. kola koja sadrže priključnice sa zaštitnim kontaktom.

Na osnovu očitavanja struje isključenja  $I_a$  u vremenu od 0,4 sec. i 5 sec. za nominalne vrednosti osigurača sačinjena je sledeća tabela:

	STRUJA ISKLJUČENJA $I_a$ ( A )											
tip osigurača $I_n$ (A)												
t (sec)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100
5	5,5	13	20	33	49	63	83	130	180	280	400	580
0,4	8,7	19	34	60	56	108	140	240	340	510	770	1100

Na osnovu formule  $U_0 = I_a \cdot Z_s$  i tabele struje isključenja za osigurače načinjena je donja tabela za maksimalne dozvoljene impedanse (otpore) petlje kvara za karakteristične vrednosti tromih osigurača za vreme 5 sec. i 0,4 sec. Zaštita od previsokog napona dodira - zaštita od indirektnog dodira za liftovsko postrojenje zadovoljava ako impedansa petlje kvara ne pređe vrednost:

	MAX. DOZVOLJENA IMPEDANSA PETLJE KVARA ( $\Omega$ )											
tip osigurača $I_n$ (A)												
t (sec)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100
5	40	16,9	11	6,67	4,49	3,49	2,65	1,69	1,22	0,78	0,55	0,34
0,4	25,3	11,6	6,47	3,67	2,56	2,03	1,57	0,92	0,65	0,43	0,28	0,2

1. Za fiksne uređaje postrojenja lifta (el. razvodne ploče, el. motor, upravljačka grupa . . . ) koji se napajaju preko automatskih topljivih osigurača 3 x 16 A

$$Z_s \leq 4,49 \text{ ( } \Omega \text{ )}$$

2. Za priključnicu sa zaštitnim kontaktom na kabini koja se napaja preko tromog osigurača tip TDZ 1 x 10 A

$$Z_s \leq 3,67 \text{ ( } \Omega \text{ )}$$

Napomena: Pre puštanja lifta u rad potrbno je izmeriti navedene impedanse (otpore) petlje kvara  $Z_s$  ( $\Omega$ ) i utvrditi da li se nalaze u dozvoljenim granicama.

U Beogradu, septembar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANT  
 ELEKTRO DELA



Nebojša N. Šutinoski, dipl.inž.el

### 3.2. P R E D M E R I P R E D R A Č U N

Projektovane opreme postrojenja hidrauličnog teretnog uređaja za objekat:

Prijemno-dijagnostički centar OB „Studenica“, Kraljevo, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
na KP 1343/1, KO Kraljevo

Investitor: Republika Srbija za potrebe Opšte bolnice „Studenica“, ul. Jug Bogdanova br. 110,  
Kraljevo

Vrsta i namena uređaja:	Hidraulični, teretni
Broj uređaja:	1
Korisna nosivost lifta:	$Q = 1200 \text{ kg}$
Brzina vožnje:	$v = 0,15 \text{ m/s}$
Broj stanica / prilaza:	2 / 2 (1,0)
Visina dizanja:	$H = 1,03 \text{ m}$
Lokacija pogonskog agregata:	Pored voznog okna, u stanici 0
Ventilacija:	Prirodnim putem kroz otvor u zidu
Pogonsko postrojenje:	Hidraulični agregat zapremine $V=110 \text{ l}$ , snage $N= 4,7 \text{ kW}$ , kapacitet pumpe $L = 43 \text{ l/min}$ za radni napon $400 \text{ V}$ , $50 \text{ Hz}$
Upravljanje:	Jedinačna komanda spolja, sa pozivnom kutijom za dve stanice.
Signalizacija:	Na glavnoj stanici digitalni pokazivač položaja platforme
Električni priključak:	Pogonski napon $3 \times 400 / 230 \text{ V}$ , $50 \text{ Hz}$ na glavnom prekidaču uređaja u ormanu pored komandne table sa topljivim osiguračima $3 \times 16 \text{ A}$ , šuko priključnice sa zaštitnim kontaktom u jami voznog okna.
Električna instalacija:	Za suvi prostor u voznom oknu, krajnji i pretkrajnji prekidači, stanični prekidači, sigurnosni kontakti, plastični kanali za polaganje.
Vođice platforme:	T 89 x 62 x 16

KOTA doo, Beograd, Milice Srпкиnje br. 12  
Broj tehničke dokumentacije: K – 23 – 28 - PZI

Vrata voznog okna:	Dvokrilna, ručna, obrtna, E=1000 x 2000 mm, ofarbana osnovnom i završnom bojom, sa pripadajućom opremom;
Platforma:	Metalna, teretna, prolazna pod 180 <sup>0</sup> izrađena od toplo valjanih profila i lima, smeštena u nosećem čeličnom ramu.
Dimenzije:	1200 x 2000 x 1100 mm
Vrata platforme:	Bez vrata, sa foto zavesama
Vozno okno:	Armirani beton i delimično zatvoreno ogradom od lima
Dimenzije (širina x dubina)	2800 x 2125 mm
Dubina jame	400 mm
Ventilacija:	Prirodin putem kroz otvor u zidu objekta.

Projektovanje, isporuka i montaža JEDNOG uređaja bez PDV iznosi:

Orijentaciono 2.937.500,00 din.

U Beogradu, septembar, 2024. god.

ODGOVORNI PROJEKTANTI



---

**Nebojša N. Šutinowski**, dipl.inž.el



---

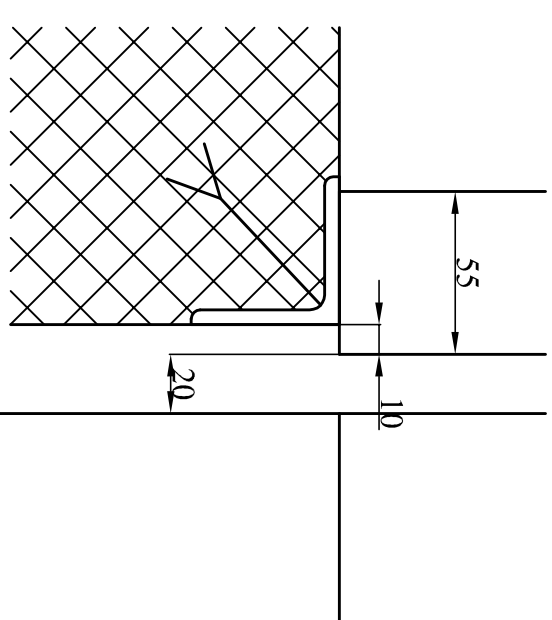
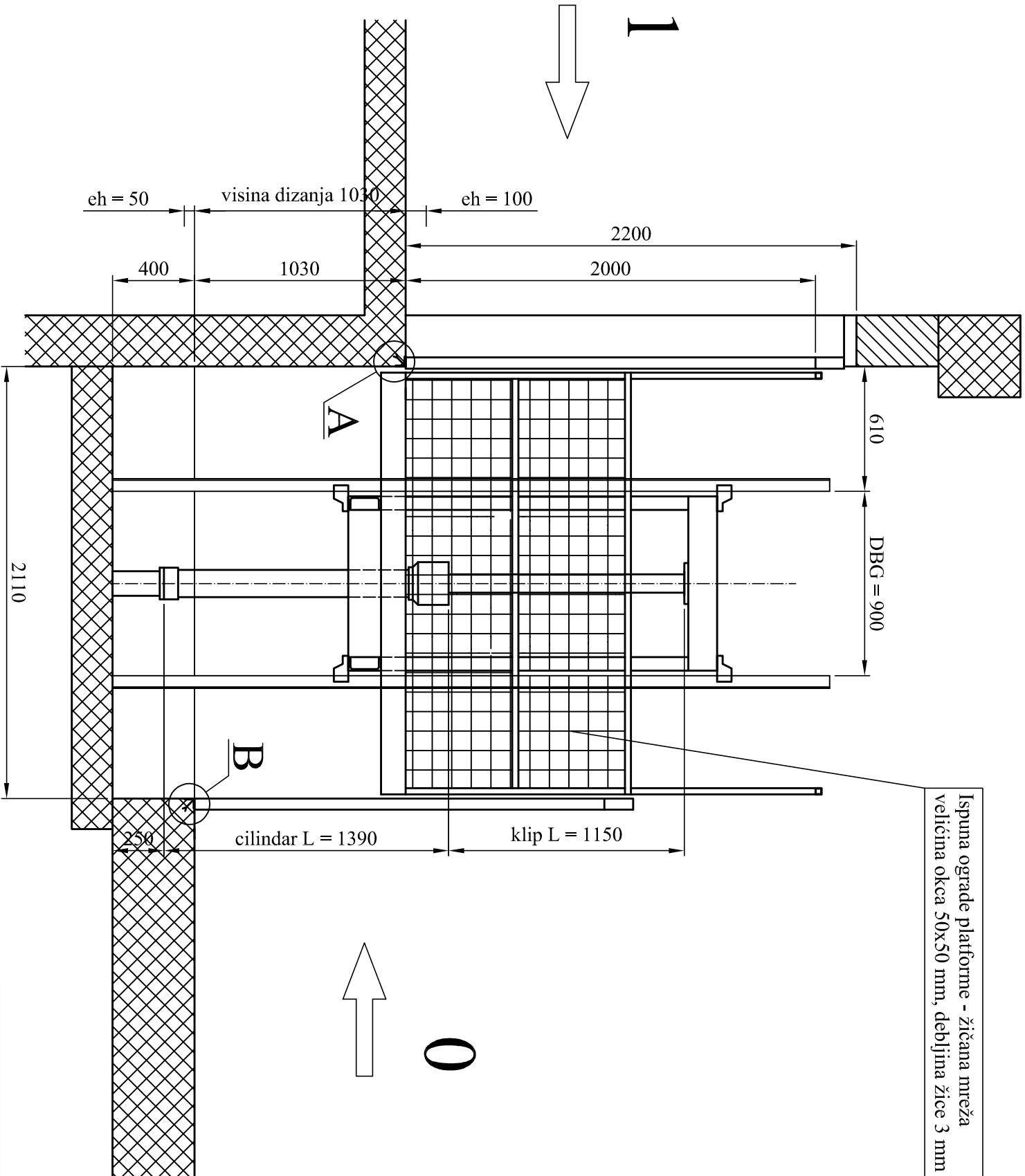
**Petko J. Gigoski**, dipl.inž.maš

## 4. GRAFIČKI DEO

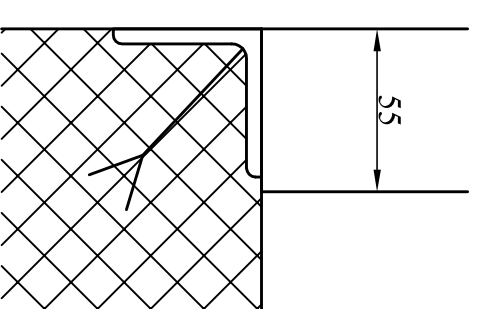
Lista crteža:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - Osnova voznog okna                       | Br. crteža: 1/4 |
| - Presek A – A                             | Br. crteža: 2/4 |
| - Presek B – B                             | Br. crteža: 3/4 |
| - Osnova podruma – novoprojektovano stanje | Br. crteža: 4/4 |
| - Tipske elektro šeme                      |                 |





Detalj "A"



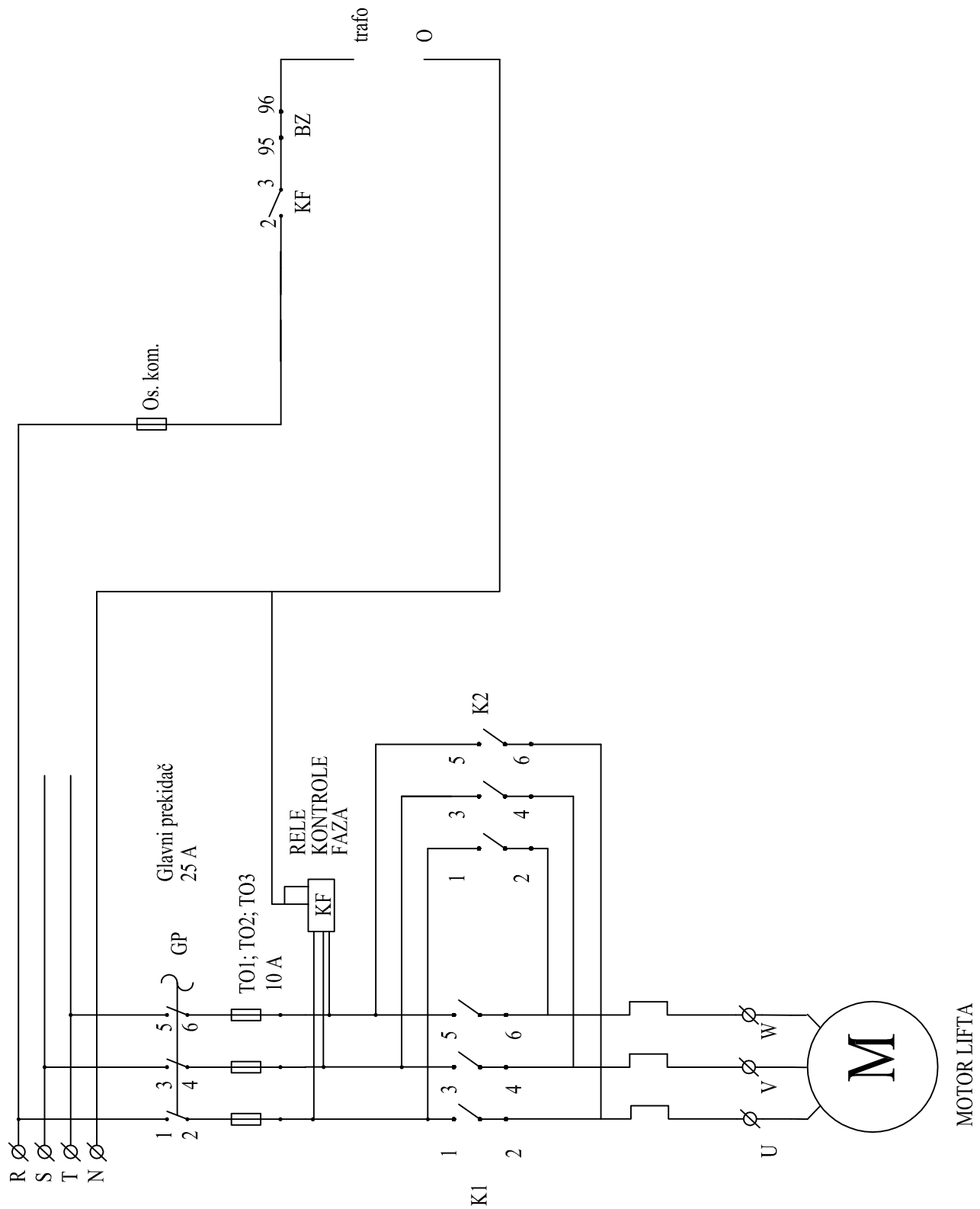
Detalj "B"

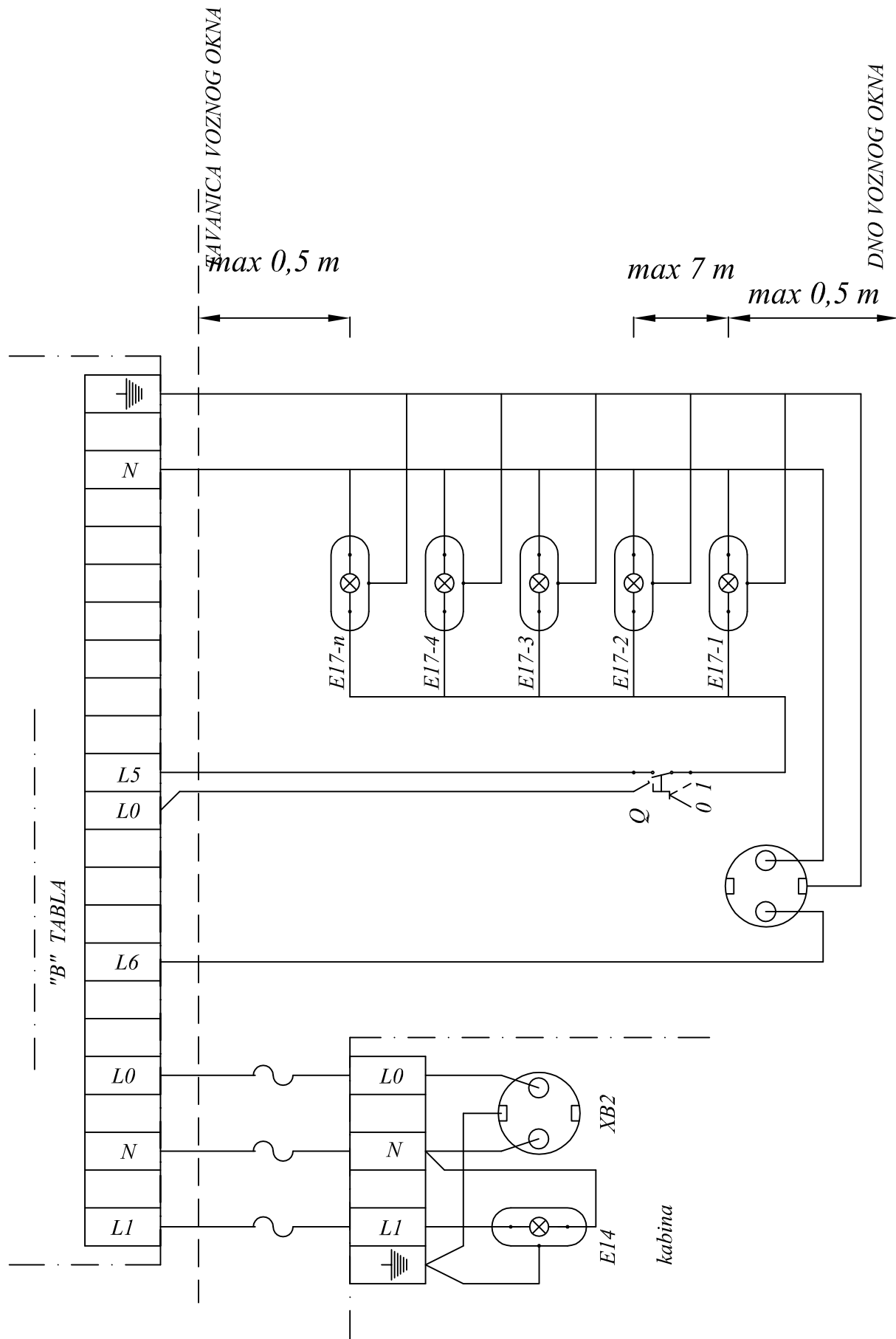
<p><b>KOTA doo</b> Beograd, Milice Srпкиnje br. 12</p>		<p>INVESTITOR: Republika Srbija za potrebe Opšte bolnice "Studentica", Krajevo, ul. Jug Bogdanova br. 110, Krajevo</p>	
<p>ODGOVORNI PROJEKTANT: Petko J. Gigoski, dipl.inž.maš. Broj licence 333 E723 07</p>		<p>OBJEKAT: Prijemno-dijagnostički centar OB "Studentica" Krajevo, ul. Jug Bogdanova br. 110, na KP 1343/1, KO Krajevo</p>	
<p>6 - Mašinske instalacije 6.2.3 - Projekat teretne platforme</p>		<p>FAZA: PZI - Projekat za izvođenje Q= 1200 kg; n / p = 2 / 2; v= 0,15 m/s</p>	
<p>RAZMERA: 1:25</p>	<p>NAZIV CRTEŽA: Presek "A - A"</p>	<p>DATUM: 09 - 2024</p>	<p>BR. TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: K - 23 - 28 - PZI</p>
		<p>LIST: 2/4</p>	

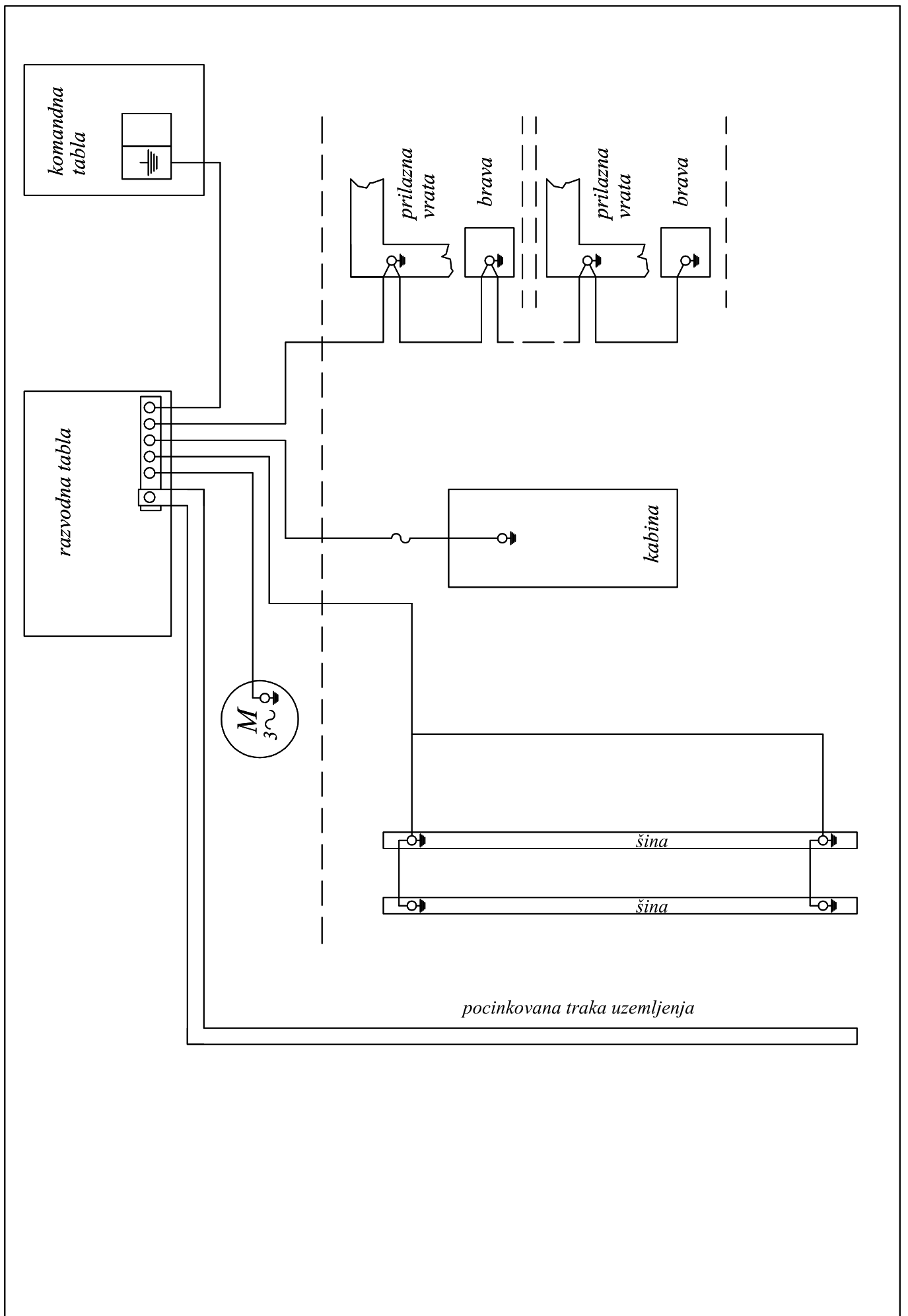




# TIPŠKE ELEKTRO ŠEME





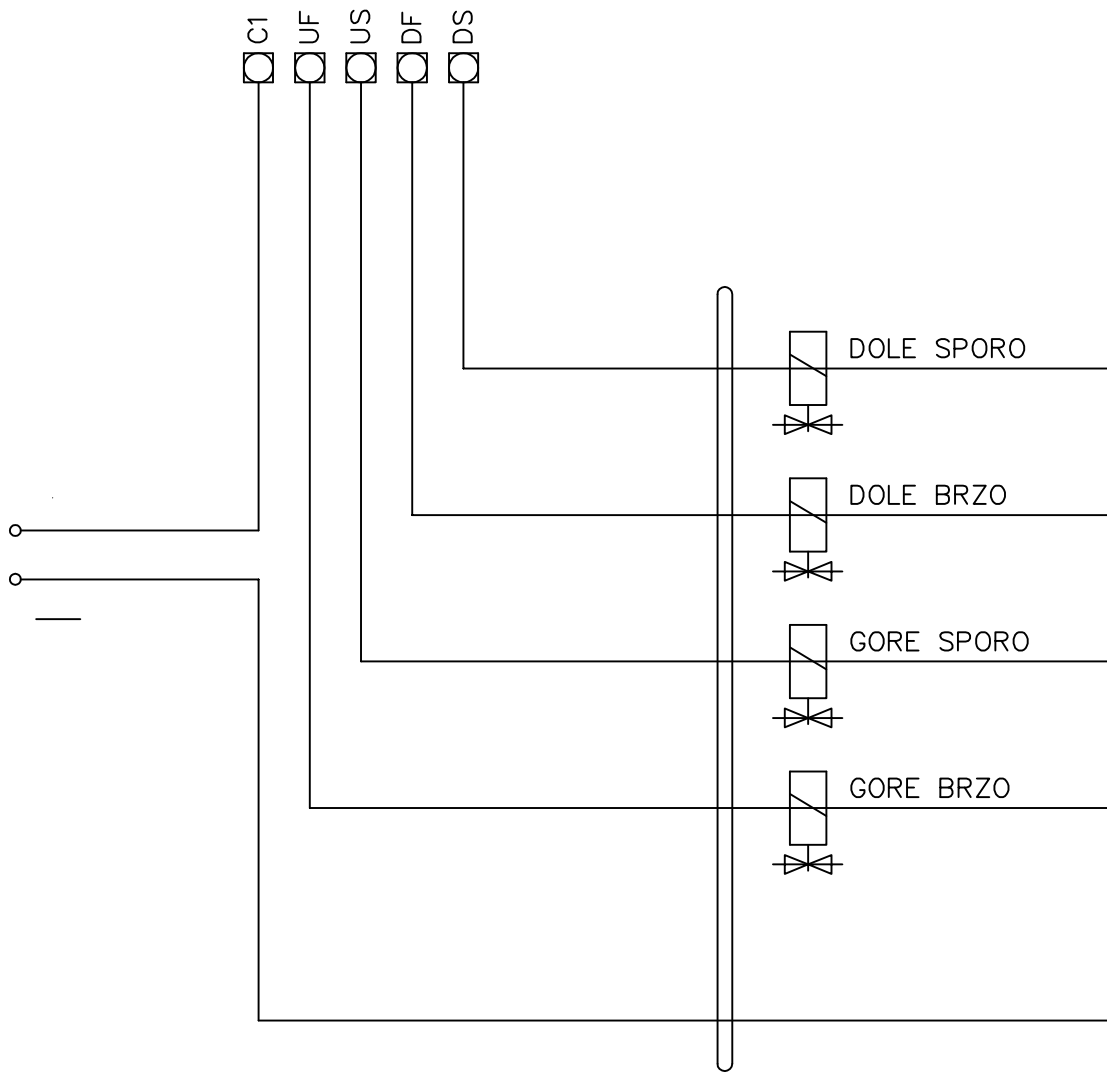


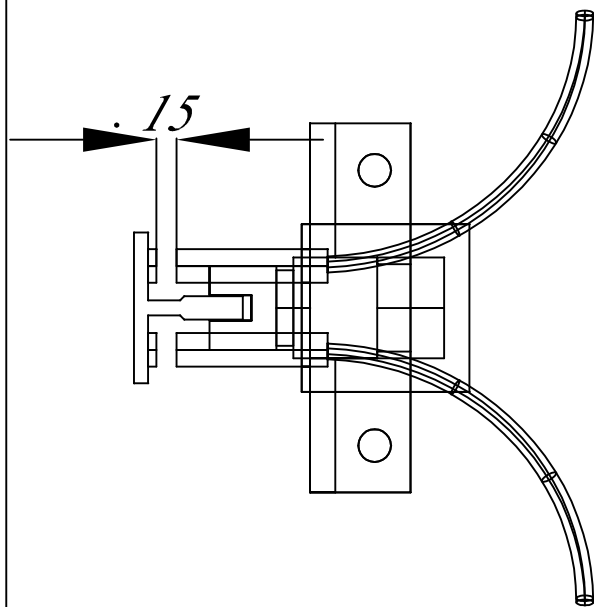
KOTA doo,  
 Beograd, Milice Srпкиnje br. 12  
 Nebojša N. Šutiniski, dipl. el. inž.

Naziv:  
 ELEKTRO ŠEMA UZEMLJENJA

List br.  
 3

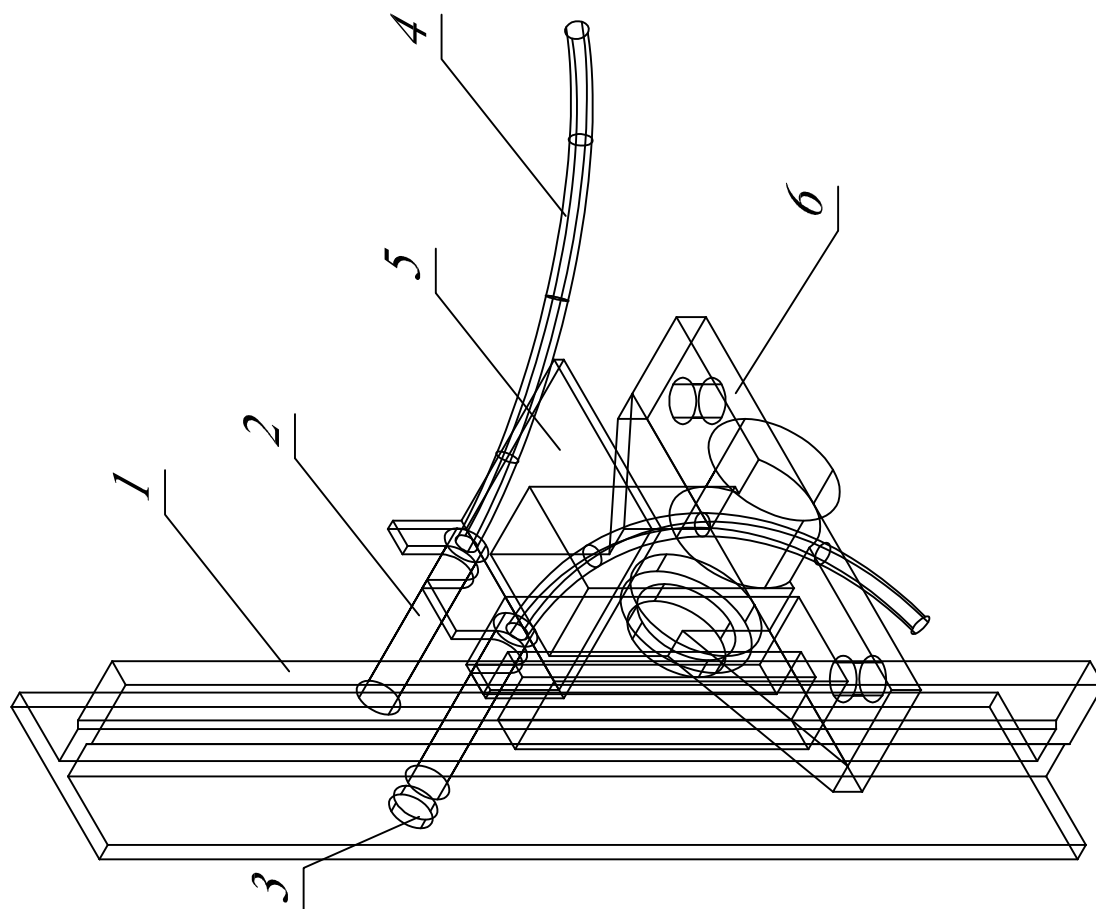






Vertikalni raspored magneta, prema broju stanica, uradiiti prema šematskom prilogu prikazanom na crtežu br. 4.

1. Šina
2. Bistabilni magnetni prekidač
3. Magnet
4. Kabel za povezivanje
5. Držać za dva bistabilna prekidača
6. Gornji klizač kabine



## LEGENDA:

O -	nula;
R -	faza;
T -	faza;
S-	faza;
T <sub>1</sub> - T <sub>2</sub>	osigurači motora vrata;
TR <sub>1</sub> - TR <sub>2</sub>	osigurači napajanja transformatora;
SEP -	osigurač napajanja ispravljača kočnice;
SKL -	osigurač napajanja svetla kabine;
SK -	osigurač napajanja sklopki;
S <sub>12</sub> -	osigurač napona 12 V;
S <sub>18</sub> -	osigurač napona 24 V;
S <sub>40</sub> -	osigurač napona 40V;
VO -	sklopka otvaranja vrata;
VZ -	sklopka zatvaranja vrata;
MK -	prekidač zaustavljanja kabine;
M0 - M3 -	bistabilni prekidači za impulse zaustavljanja;
K <sub>20</sub> -	dugme otvaranja vrata;
LCM -	glavna kartica;
LCR -	relejna kartica;
LCI -	kartica ulaza-izlaza (poziva);
KF -	fazna zaštita;
D -	sklopka dole;
G -	sklopka gore;
V -	sklopka velika brzina;
M -	sklopka mala brzina;
FZ -	zaštita motora;
D -	sklopka dole;
K <sub>0</sub> - K <sub>7</sub> -	kabinski pozivi;
P <sub>0</sub> - P <sub>7</sub> -	vanjski pozivi;
1,A - G -	signal za displej;
2 -	kabinsko svetlo;
12 -	signal zauzeća;
31 -	signal smera na dole;
32 -	signal smera na gore;
35 -	signal preopterećenja;
39 -	signal zauzeća SERVIS;
100 -	+24V DC;
1000 -	- 24V DC;
101 -	napajanje sigurnosnog kola;
120 -	sigurnosno kolo;
130 -	viljuška kabinskih vrata;
140 -	viljuška prilaznih vrata;
500 -	revizija na dole;
501 -	revizija na gore;
869 -	dugme revizije;
802 -	minimalno opterećenje;
804 -	preopterećenje
2000 -	negativni kraj napona kočnice;
2001 -	pozitivni kraj napona kočnice;
840 -	kočnica na elektromotoru;
817 -	predkrajnji prekidač dole;
818 -	predkrajnji prekidač gore;
E <sub>1</sub> - E <sub>2</sub> -	prekidač komande;
T2 -	termička zaštita;

## LEGENDA HIDRAULIKE

LCH -	kartica za hidrauliku;
M -	sklopka motora;
Δ -	sklopka trougla;
Y -	sklopka zvezde;
DS -	ventil dole sporo;
DF -	ventil dole brzo;
US -	ventil gore sporo;
UF -	ventil gore brzo;
C <sub>1</sub> -	napajanje ventila + ;
C <sub>2</sub> -	napajanje ventila - ;
L <sub>1</sub> -	nivelacija dole;
L <sub>2</sub> -	nivelacija gore;

## LEGENDA HIDRAULIKE

LCH -	kartica za hidrauliku;
M -	sklopka motora;
$\Delta$ -	sklopka trougla;
Y -	sklopka zvezde;
DS -	ventil dole sporo;
DF -	ventil dole brzo;
US -	ventil gore sporo;
UF -	ventil gore brzo;
C <sub>1</sub> -	napajanje ventila + ;
C <sub>2</sub> -	napajanje ventila - ;
L <sub>1</sub> -	nivelacija dole;
L <sub>2</sub> -	nivelacija gore;



*Nebojša N. Šutić*