

## I.1. NASLOVNA STRANA

### PROJEKAT ELEKTRIČNOG PUTNIČKOG LIFTA L3, NOSIVOST 630 kg

Investitor: Grad Kraljevo

Objekat: Stambeni objekat 2, II faze realizacije Projekta stambene obnove posle zemljotresa u Kraljevu, k.p. 3352/I, 3352/9, 3352/I4, 3352/I5, KO Kraljevo

Vrsta tehničke dokumentacije: PZI – projekat za izvođenje  
Naziv i oznaka dela projekta: 6/2.3 - projekat lifta L3

Za građenje/izvođenje radova: Nova gradnja

Pečat i potpis:

Projektna organizacija:  
MT projekt, Šljivarska 18, Beograd  
Odgovorno lice – Tijana Mitrović



Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:  
Tijana Mitrović, dipl.maš.inž.  
Broj licence 333 F088 07



Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:  
Jelena Vujanić, dipl.inž.el.  
Broj licence 352 J686 11



Broj dela projekta:

67-36/2017

Mesto i datum:

Beograd, oktobar 2017.

## **I.2. SADRŽAJ PROJEKTA LIFTA**

I.1.	Naslovna strana
I.2.	Sadržaj
I.3.	Rešenje o određivanju projektanta
I.4.	Izjava odgovornog projektanta
I.5.	Tekstualna dokumentacija - Tehnički opis
I.6.	Numerička dokumentacija - Računska provera - Predmer i predračun
I.7.	Grafička dokumentacija
I.8.	Prilozi - Opšti uslovi - Bezbednosne mere i normativi bezbednosti
I.9.	Elektro šeme

### I.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

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

#### ODGOVORNI PROJEKTANTI

za izradu projekta električnog putničkog lifta L3, nosivosti 630 kg, koji je deo projekta za izvođenje radova na izgradnji stambenog objekta 2, II faze realizacije Projekta stambene obnove posle zemljotresa u Kraljevu, k.p. 3352/1, 3352/9, 3352/14, 3352/15, KO Kraljevo, određuju se:

Tijana Mitrović, dipl.maš.inž.....licenca br. 333 F088 07  
i Jelena Vujanić, dipl.inž.el.....licenca br. 352 J686 11

Projektant:  
Odgovorno lice / zastupnik:

MT projekt, Šljivarska 18, Beograd  
Tijana Mitrović, dipl.maš.inž.

Pečat:

Potpis:

Tijana Mitrović preduzetnik  
SAMOSTALNI BIRO ZA PROJEKTOVANJE  
I INŽENJERING  
**MT PROJEKT**  
Beograd, Šljivarska 18

Broj tehničke dokumentacije: 67-36/2017

Mesto i datum: Beograd, oktobar 2017.

## I.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA LIFTA

Kao odgovorni projektant električnog putničkog lifta L3, nosivosti 630 kg, koji je deo projekta za izvođenje radova na izgradnji stambenog objekta 2, II faze realizacije Projekta stambene obnove posle zemljotresa u Kraljevu, k.p. 3352/I, 3352/9, 3352/I4, 3352/I5, KO Kraljevo

Tijana Mitrović, dipl.maš.inž.

Jelena Vujanić, dipl.inž.el.

### IZJAVLJUJEM

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokcijskim uslovima, građevinskom dozvolom 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 su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant PZI:

Broj licence:

Pečat:

Tijana Mitrović, dipl.maš.inž.

333 F088 07

Potpis:



Odgovorni projektant PZI:

Broj licence:

Pečat:

Jelena Vujanić, dipl.el.inž.

352 J686 11

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

67-36/2017

Mesto i datum:

Beograd, oktobar 2017.

## TEHNIČKI OPIS LIFTA

**OBJEKAT:** Stambeni objekat 2, II faze realizacije Projekta stambene obnove posle zemljotresa u Kraljevu, k.p. 3352/I, 3352/9, 3352/14, 3352/15, KO Kraljevo

**INVESTITOR:** Grad Kraljevo

### TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:

BROJ LIFTOVA I OZNAKE		I, L3
VRSTA I TIP		Električni putnički lift
NAMENA		Za prevoz ljudi
NOSIVOST		630 kg – 8 putnika
BRZINA VOŽNJE		1.0 m/s, VVVF regulisana
BROJ STANICA		8 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
BROJ PRILAZA I ORIJENTACIJA		8, sa iste strane
VISINA DIZANJA		20230 mm
VOZNO OKNO	Izrada	Betonsko
	Dimenzije	1600 x 1800 mm
JAMA VOZNOG OKNA	Dubina	1550 mm
VRH VOZNOG OKNA	Visina	3600 mm
MAŠINSKA PROSTORIJA	Položaj	Bez mašinske prostorije; metalni komandni orman pored prilaznih vrata u nivou 7
PRILAZNA VRATA	Tip	Automatska, teleskopska, dvopanelna, leva
	Dimenzije	800 / 2000 mm
	Obrada	Plastifikacija
KABINA	Tip	Metalna, putnička, standardno opremljena
	Dimenzije	1100 x 1400 x 2200 mm
	Obrada	Zidovi – plastični laminat, uglovi – inoks, pod – guma
	Oprema	Osvetljenje – indirektno, rukohvat, ogledalo, registar kutija, nužno svetlo
KABINSKA VRATA	Ulazi	I, zaštićen foto-zavesom
	Tip	Automatska, teleskopska, dvopanelna, leva
	Dimenzije	800 / 2000 mm
	Obrada	Inoks
KOMANDA	Tip	„Simpleks“, sabirno u smeru nadole; mikroprocesorska, režim nužnog spuštanja;
UPRAVLJANJE		Iz kabine pomoću dugmadi na registar-kutiji i sa prilaza pomoću dugmadi na pozivnoj kutiji; servisno upravljanje
SIGNALIZACIJA	U kabini	Potvrda poziva, položaj kabine, smer daljeg kretanja kabine, alarm
	U stanicama	Potvrda poziva, položaj kabine, smer daljeg kretanja kabine

Projekat električnog putničkog lifta L3 nosivosti  $Q = 630$  kg, izrađen je prema Pravilniku o bezbednosti liftova (Službeni glasnik RS 15/2017), Standardu o bezbednosnim pravilima za konstrukciju i ugradnju liftova SRPS EN 81-20 i evropskoj direktivi za liftove 33/2014/EC.

## OPIS LIFTOVSKOG POSTROJENJA

Pod liftom se podrazumeva trajno ugrađeno postrojenje pokretano električnom energijom, namenjeno prevozu lica, odnosno tereta, kojima se opslužuju određene stanice korišćenjem kabine čije mere i konstrukcija omogućuju normalan bezbedan pristup licima odnosno teretu, a koje se kreće u voznom oknu između najmanje dve čvrsto ugrađene vođice.

Lift je namenjen za vertikalni prevoz putnika u stambenom objektu.

### VOZNO OKNO

Vozno okno lifta je izvedeno kao betonsko.

Dimenzije voznog okna u osnovi:  $1600 \times 1800$  mm.

Zidovi voznog okna ne smeju imati udubljenja ili ispupčenja veća od 5 mm. Ispupčenja i udubljenja veća od 2 mm moraju se zakositi pod uglom od  $75^\circ$  prema horizontali.

Zidovi voznog okna moraju biti od materijala koji je otporan na mehanička opterećenja i vatru i koji ne stvara prašinu, već sprečava njeno taloženje.

Zidovi voznog okna moraju biti izrađeni kao neugibljivi, ravni i glatki. Zid se smatra neugibljivim, ako se pod dejstvom upravne sile od 300 N, na mestu dejstva te sile ne ugiba više od 10 mm. Zid se smatra ravnim ako nema ispupčenja ili udubljenja veća od 5 mm. Zid se smatra glatkim, ako je dobro očišćen i okrećen svetlom bojom.

Vozno okno mora da izdržava opterećenja koja nastaju pri radu pogonske mašine i pri nasedanju kabine i protivtega na odbojnice. Sile koje dejstvuju u voznom oknu određene su prema liftovskim propisima i date su u Računskoj proveri liftovskog postrojenja.

Kabina lifta i protivteg nalaze se u istom voznom oknu.

Vrh voznog okna je visine 3600 mm. U vrhu voznog okna se postavlja čelični nosač za montažu/demontažu liftovske opreme odgovarajuće nosivosti. Vrh voznog okna dimenzionirano je takav da su, kada je kabina u krajnjem gornjem položaju, a odbojnik miruje na potpuno sabijenim odbojnicima, ispunjeni sledeći uslovi:

- deo vođenog puta (dužina šina-vođica) koji preostaje za kretanje kabine u smeru nagore mora iznositi najmanje  $0.1 + 0.035 \cdot v^2$  [m],
- slobodno vertikalno rastojanje između najviše površine krova kabine i najnižih delova tavanice voznog okna (računajući nosač za montažu/demontažu opreme) mora iznositi  $1.0 + 0.035 \cdot v^2$  [m],
- slobodno vertikalno rastojanje između najnižih delova tavanice voznog okna i:
  - najviših elemenata na krovu kabine, osim onih iz sledeće stavke mora iznositi najmanje  $0.3 + 0.035 \cdot v^2$  [m],
  - najviše tačke uređaja za vođenje kabine, uređaja za vešanje kabine i ograde na kabini mora iznositi najmanje  $0.1 + 0.035 \cdot v^2$  [m] i
- iznad krova kabine mora da postoji prostor koji omogućava smeštaj kvadra veličine  $0.5 \times 0.6 \times 0.8$  m, tako da leži na jednoj od svojih površina.

Jama voznog okna je dubine 1550 mm. Dno jame voznog okna mora biti trajno hidroizolovano. Jama voznog okna dimenzionirano je takva da su, kada kabina miruje na potpuno sabijenim odbojnicima, ispunjeni sledeći uslovi:

- u jami voznog okna postoji prostor koji omogućava smeštaj kvadra veličine  $0.5 \times 0.6 \times 1.0$  m, tako da leži na jednoj od svojih površina i

- slobodno rastojanje između dna jame voznog okna i najniže tačke kabine iznosi najmanje 0.5 m, a između dna jame i najniže tačke uređaja za vođenje kabine, delova hvatačkog uređaja, zaštitnog lima praga kabine najmanje 0.1 m.

Na svakom prilazu liftu, odnosno voznom oknu se nalaze otvori, zatvoreni metalnim prilaznim vratima.

U vrhu voznog okna lifta mora postojati kanal 300 x 250 mm za ventilaciju i odimljavanje do spoljne fasade objekta ili povezan na ventilacioni sistem objekta, a izveden prema liftovskim i protivpožarnim propisima.

Između voznog okna i prostorije za komandne ormane postoji otvor za prolaz električne instalacije.

U nivou najniže stanice ugrađuje se sklopka „STOP“ sa obeleženim položajima „UKLJUČENO“ i „ISKLJUČENO“, kao i dvopolna šuko-priključnica sa zaštitnim kontaktom i naizmenična sklopka za osvetljenje voznog okna, vezana sa naizmeničnom sklopkom u mašinskoj prostoriji (obaveza Investitora).

## OSVETLJENJE VOZNOG OKNA

Osvetljenje voznog okna je izvedeno svetiljkama zaštićenim od prašine, odnosno u izvedbi IP65 sa izvorom svetlosti snage od 60 W. Svetiljke su raspoređene po vertikali na rastojanju od maksimalno 7 m, s tim što su prva i poslednja udaljene maksimalno 0.5 m od dna jame odnosno od vrha voznog okna.

## ELEKTRIČNE INSTALACIJE U VOZNOM OKNU

Sve električne instalacije koje se polažu u voznom oknu moraju biti zaštićene od mehaničkih uticaja. Instalaciju je moguće je voditi u plastičnim razvodnim kanalima koji služe za glavni vertikalni vod u voznom oknu. Plastični kanalni razvod se učvršćuju na zid ili na metalne držače postavljene na vodičama lifta. Rastojanje između dva učvršćenja ne sme biti veće od 2 m. Izlaz provodnika iz plastičnih kanala izvodi se pomoću plastičnih cevi. Povezivanje električne instalacije lifta sa ostalim delovima električne instalacije, je predviđeno u razvodnoj kutiji sa ugrađenim klemama. Razvodne kutije se postavljaju na sredini voznog okna. Ožičavanje je izvedeno pomoću savitljivih (finolicsnih) višezilnih kablova. Sve kleme su obeležene prema tehničkoj dokumentaciji. Uvod kablova u razvodne kutije je zaštićen uvodnicama. Dužina savitljivog kabla je tako odmerena da i kada je lift u krajnjim stanicama, ima slobodan luk i ne dodiruje lift, niti delove voznog okna. Veza između provodnika se izvodi samo u predviđenim i propisom dozvoljenim kutijama.

Prilazi voznom oknu lifta su osvetljeni najmanje kao za rasvetu stepeništa objekta.

## MAŠINSKI PROSTOR

Lift nema posebnu mašinsku prostoriju, već je pogonska mašina smeštena u vrhu voznog okna (mašinskom prostoru).

U mašinski prostor postavljaju se pogonska mašina i graničnik brzine, a u metalnom komandnom ormanu (pored prilaznih vrata u nivou 7) komandna tabla (A-tabla) i razvodna tabla (B-tabla) sa glavnim prekidačem. Ispred komandnog ormana se postavlja protivpožarni aparat (obezbeđen od krađe), u svemu prema zahtevima protivpožarne zaštite. U mašinskom prostoru ne smeju biti ugrađene nikakve instalacije osim onih koje pripadaju liftu.

Mašinski prostor mora biti suv i zvučno izolovan, sa zidovima i plafonom otpornim na vatru i svetlih boja i i bez prašine ( $t = +5\text{ °C}$  do  $+40\text{ °C}$ ).

Prostor ispred komandnog ormana mora biti tako osvetljen, da jačina osvetljenja iznosi najmanje 200 Lx, mereno na podu.

Vrata komandnog ormana se zaključavaju.

Za montažu i demontažu liftovske opreme ispod tavanice voznog okna mora postojati čelični nosač (profil) odgovarajuće nosivosti.

Za ventilaciju i odimljavanje mašinske prostorije mora postojati otvor/kanal do spoljne fasade objekta (sa žaluzinom i komarnikom na izlazu) ili do centralnog ventilacionog sistema u objektu.

Napojni vod za napajanje lifta električnom energijom je izveden od glavnog razvodnog ormana (GRO) u objektu do komandnog ormana, odnosno do razvodne table (B-table) sa glavnim prekidačem u njemu. Način polaganja napojnog voda za liftovsko postrojenje nije deo ove tehničke dokumentacije (deo je projekta elektroenergetskih instalacija u objektu)

Za uzemljenje liftovskog postrojenja, u mašinski prostor se mora dovesti priključak sa uzemljenja objekta i formirati šina za izjednačavanje potencijala sa koje prstenasto povezati sve metalne delove postrojenja. Ispred komandnog ormana se, prilikom održavanja lifta, stavlja gumena elektroizolaciona prostirka.

Potrošni materijal (krpe za čišćenje, podmazivanje i sl.) se drže u metalnim kantama ili sanducima sa poklopcima od nezapaljivog materijala.

### PROTIVPOŽARNI APARAT (S6)

Protivpožarni aparat je postavljen neposredno pored prilaznih vrata u nivou 7 i obezbeđen je od krađe.

### GLAVNI PREKIDAČ

Glavni teretni prekidač (I-0) je postavljen na komandnom ormanu. Obeležen je sa „GLAVNI PREKIDAČ“ i položajima „UKLJUČEN“ i „ISKLJUČEN“.

### KOMANDNI ORMAN SA RAZVODNOM (B-TABLOM) I KOMANDNOM TABLOM (A-TABLOM)

Pored prilaznih vrata u nivou 7 postavlja se metalni komandni orman, u kom se nalaze komandna tabla (A-tabla) i razvodna tabla (B-tabla) sa glavnim prekidačem.

Razvodna tabla sa dovoljnim brojem osigurača i prekidača je izvedena prema šemama koje se nalaze u projektu.

Komandna tabla se sastoji od nosećeg rama sa nosećom pločom, na kojoj su učvršćeni elementi komande (kontaktori, releji, transformatori itd.), koji su međusobno povezani električnim provodnicima. Komandna i signalna kola su izvedena provodnicima P preseka 1 mm<sup>2</sup>. Boje provodnika su usaglašene sa propisima.

Veze između komandnih tabli sa ostalim delovima liftova su ostvarene preko odgovarajućih klemata koje su obeležene prema priloženoj tehničkoj dokumentaciji. Na čeličnim delovima ramova tabli postavljene su sabirnice za uzemljenje svih komandnih elemenata, za koje se to prema električnoj šemi zahteva i istovremeno su povezane sa centralnim uzemljenjem objekta. Električna šema upravljanja je odložena u poseban držač pored komandne table.

### GUMENA ELEKTROIZOLACIONA PROSTIRKA

Postavlja se po potrebi ispred komandnog ormana u nivou 7, u slučaju servisnih radova.

### TERMIČKA ZAŠTITA ELEKTROMOTORA

U namotaje elektromotora ugrađeni su odgovarajući senzori koji isključuju komandu lifta kada se namotaji elektromotora zagreju preko propisima dozvoljene temperature.

### PRILAZNA VRATA

Na svakom prilazu postavljena su vrata, tipa: automatska, teleskopska, dvopanelna, leva.

Dimenzije svetlog otvora prilaznih vrata su: 800 / 2000 mm.

Automatska prilazna vrata omogućavaju brzo i automatsko otvaranje i zatvaranje ulaza u kabinu. Vrata su sa horizontalnim pomeranjem panela, metalne konstrukcije. Brzo, ravnomerno i bestrzajno kretanje vrata postiže se pomoću elektromotora.



Otvaranje i zatvaranje vrata se izvodi tiho i bez šumova. Pokretanje panela vrata se vrši pomoću posebnog mehanizma (sa VVVF-regulisanim pogonom) koji je ugrađen na krovu kabine. Paneli vrata snabdevena su uređajem koji će u slučaju da vrata naiđu na prepreku prekinuti zatvaranje i uključiti otvaranje vrata.

Vreme otvaranja, odnosno zatvaranja vrata može se podesiti prema želji, od 1.8 do 6 s.

Sva prilazna vrata moraju biti snabdevena sa sigurnosnim električnim bravama konstruisanim po propisima za liftove. Brave moraju obezbediti da se vrata ne mogu otvoriti ako se kabina ne nalazi u stanici, kao i da se lift ne može pustiti u pokret ako se vrata nisu dobro zatvorila.

Prirodno ili veštačko osvetljenje, mereno na podu, ispred vrata voznog okna mora iznositi najmanje 50 Lx.

## KABINA

Kabina je metalne konstrukcije, putnička, standardno opremljena.

Dimenzije kabine su 1100 x 1400 x 2200 mm. Kabina ispunjava uslov da korisna površina poda kabine ne premašuje vrednost koja odgovara nazivnoj nosivosti.

Na kabini postoji jedan ulaz, zaštićen foto-zavesom.

Na kabini su ugrađena kabinska vrata, tipa: automatska, teleskopska, dvopanelna, leva. Vrata su sa horizontalnim pomeranjem panela i metalne konstrukcije (inoks). Pogon vrata je VVVF-regulisan.

Kabinska vrata ne smeju sa unutrašnje strane imati nikakve ručke, a njihova površina mora biti izvedena glatko. Isto važi i za spoljašnju površinu ulaznih prilaznih vrata. Razmak između praga vrata na voznom oknu i praga vrata kabine je maksimalno 30 mm.

Ventilacija kabine je prirodna.

U kabini je ugrađena registar-kutija za upravljanje i ona odgovara usvojenom tipu komande.

Kabina je u toku eksploatacije osvetljena tako da najmanja jačina osvetljenosti poda kabine iznosi minimum 50 Lx.

Na pragu kabine nalazi se zaštitni lim širine jednake najmanje svetloj širini vrata voznog okna. Vertikalni deo zaštitnog lima praga je na donjem kraju zakošen pod uglom od 60° u odnosu na horizontalu, a zakošenje iznosi 50 mm mereno horizontalno. Ukupna visina zaštitnog lima praga iznosi 0.75 m. Na ulazu u kabinu lifta nalazi se prag koji izdržava sva opterećenja pri utovaru i istovaru tereta.

Kabina je ugrađena u noseći sigurnosni ram izrađen od čeličnih profila odgovarajućih dimenzija, koji obezbeđuju punu sigurnost i pri najnepovoljnijem opterećenju. Na ramu kabine se nalaze klizači koji preko elastične veze daju prijatan i siguran hod lifta. Klizači su izrađeni i postavljeni tako da se ne odvoje od vođica i ako se oštete.

Ram kabine je povezan putem vučnih užadi i prevojnih užetnjača indirektnim sistemom za nosače krajeva vučne užadi u vrhu voznog okna. Na ramu kabine nalazi se hvatački uređaj postupnog dejstva sa točkićima, koji se aktivira dejstvom graničnika brzine.

Prilikom proračuna nosećih elemenata lifta uzeto je u obzir najveće opterećenje koje nastaje od tereta pri utovaru ili istovaru.

Pod kabine je proračunat sa opterećenjem od 4.5 kN/m<sup>2</sup>.

Krov kabine, pored zahteva za mehaničku čvrstoću zidova kabine, ispunjava sledeće uslove :

- izdržava najmanje 3 lica ili teret od 3 kN bez trajnih deformacija i
- postoji slobodna ravna površina od najmanje 0.12 m<sup>2</sup>, dužine ili širine najmanje 0.25 m.

## ALARMNI UREĐAJ

Pritiskom na dugme „ALARM”, na registar-kutiji, aktivira se zvučni signal koji se ugrađuje u vozno okno u blizini glavne stanice (nivo 0) i na kabini lifta. Zvučni signal se aktivira iz posebnog izvora struje (baterija) koja se mora prilikom svakog obilaska lifta kontrolisati.

## UREĐAJ ZA SERVISNO UPRAVLJANJE LIFTOM

Uređaj za servisno upravljanje liftom se postavlja na krovu kabine i služi za vožnju na kabini pri pregledu i održavanju postrojenja. Uređaj sadrži:

- preklopnik za isključenje svih komandi,
- sklopku (prekidač) „STOP“ i
- dva dugmeta za vožnju nagore i nadole, samo dok se dugme drži pritisnuto.

## NUŽNO SVETLO

Na kabini nalazi se električni uređaj sa stalnim punjenjem električnom energijom iz kojeg se napaja svetiljka nužnog osvetljenja. Nestankom stalnog napona u mreži, svetiljka nužnog osvetljenja se automatski uključuje. Sijalica nužnog osvetljenja mora imati snagu od najmanje 1 W i autonomiju od 1 h i osvetljava kutiju upravljanja.

## VOĐENJE KABINE I PROTIVTEGA

Kabina i protivteg su vođeni nepokretnim čvrsto ugrađenim čeličnim šinama-vođicama, T-tipa, i to kabina šinama-vođicama T 75 x 62 x 10, a protivteg šinama-vođicama T 50 x 50 x 5. Broj šina-vođica je paran. Dužine šina-vođica su tolike da ih kabina ni protivteg ne mogu napustiti. Nastavci šina-vođica se izvode pomoću podvezica i zavrtneva. Šine-vođice se učvršćuju klemama za čelične konzole, koje su vezane za zidove voznog okna čeličnim tiplovima.

Šine-vođice, njihove konzole i spojnice izdržavaju sva dinamička naprezanja pri radu, kao i savijanje usled neravnomernog opterećenja lifta.

Sve šine-vođice moraju biti povezane na šinu za izjednačenje potencijala žuto-zelenim provodnikom ili bakarnom pletenicom.

Klizne površine šina-vođica su obrađene struganjem ili hladnim vučenjem.

## POGONSKI SISTEM

### INDIREKTAN SISTEM 2:1

Indirektan sistem karakteriše to što krajevi vučne užadi nisu direktno učvršćeni za ram kabine i protivtega.

Prilikom obrtanja pogonske užetnjače, usled postojanja prevojnih užetnjača na ramu kabine i protivtega, kabina se kreće 2 puta sporije od vučne užadi, zbog čega je ovo sistem sa prenosnim odnosom 2:1.

Pritiskom na pozivno dugme (na prilazima ili u kabini lifta), a posredstvom elemenata na komandnoj tabli, stavlja se u pogon elektromotor pogonske mašine. U žlebovima pogonske užetnjače se stvara odgovarajuće trenje za pokretanje vučne užadi.

Dolaskom u pozivnu stanicu, automatski se isključuje rad pogonske mašine.

### POGONSKA MAŠINA

Pogonska mašina je smeštena u vrhu voznog okna i oslonjena je na čelične profile, koji su pričvršćeni za noseću čeličnu konstrukciju voznog okna.

Pogonska mašina je bezreduktorskog tipa, sa sinhronim pogonskim elektromotorom nominalne snage 4.4 kW. Pogonski elektromotor se priključuje na električnu mrežu 3 x 400 / 230 V, 50 Hz i projektovan je za broj uključaka 180 h<sup>-1</sup>.

Na vratilo pogonske mašine je ugrađena pogonska užetnjača, preko koje prelaze vučna užad. Kada protivteg miruje na odbojnicima, vučna sposobnost pogonske užetnjače je takva da spreči podizanje kabine obrtanjem pogonske užetnjače.

## RAM KABINE

Ram kabine je izrađen od čeličnih profila odgovarajućih dimenzija, koji obezbeđuju punu sigurnost i pri najnepovoljnijem opterećenju.

Na ramu kabine se nalaze klizači koji preko elastične veze daju prijatan i siguran hod lifta. Klizači su izrađeni i postavljeni tako da se ne odvoje od šina-vođica i ako se oštete.

Na donjoj strani rama kabine su ugrađene dve prevojne užetnjače, preko kojih se postiže prenosni odnos vešanja 2:1.

Na ramu kabine je ugrađen hvatački uređaj postupnog dejstva.

## PROTIVTEG

Protivteg se sastoji od rama protivtega i tegova.

Ram protivtega je izrađen od čeličnih profila. Na ramu protivtega su ugrađeni klizači koji obezbeđuju sigurno kretanje protivtega između šina-vođica.

Na gornjoj strani rama protivtega je ugrađena prevojna užetnjača, preko koje se ostvaruje prenosni odnos vešanja 2:1.

U ram se slažu čelični tegovi koji su izrađeni tako da ne ispadaju, da se ne lome i ne troše.

Slobodan prostor između protivtega i zida voznog okna, izmeren na najužem mestu ne sme biti manji od 50 mm. Slobodan prostor između pokretnih delova lifta ne sme biti manji od 70 mm.

## VUČNA UŽAD

Ram kabine (i kabina u njemu) i protivteg su ovešeni o čeličnu vučnu užad sa vlaknastim jezgrom. Vučna užad su izrađena od čeličnih žica posebne konstrukcije za liftove. Sastav, ovalnost i istezanje ispunjavaju uslove propisane standarima za čeličnu užad (EN 12385-5:2010).

Vučna užad su ravnomerno opterećena, što se postiže uređajem za vešanje na ramu kabine. Užad se ne smeju spajati ili popravljati uplitanjem. Ako je potrebno zameniti jedno uže u grupi, moraju se zameniti sva užad u toj grupi.

Koeficijent sigurnosti vučne užadi iznosi više od 12.

Krajevi vučne užadi pričvršćeni su za čelične profile/konzole u vrhu voznog okna, preko uređaja za vešanje, jednog na strani kabine i drugog na strani protivtega. Pomoću ovih uređaja se postiže ravnomerno opterećenje vučne užadi.

Kada protivteg miruje na odbojnicima, vučna sposobnost pogonske užetnjače je takva da spreči podizanje kabine obrtanjem pogonske užetnjače. Vučna sposobnost proračunata je prema propisima za liftove.

## SIGURNOSNI SISTEM

### HVATAČKI UREĐAJ

Na ramu kabine ugrađen je hvatački uređaj postupnog dejstva, koji mora dejstvovati u smeru nadole i mora kabinu sa nazivnim opterećenjem zaustaviti dejstvom graničnika brzine i držati je na vođicama, čak i u slučaju slobodnog pada. Po pravilu se ugrađuje na donjem delu rama kabine.

Hvatački uređaj na kabini otpušta se samo kretanjem kabine nagore.

### GRANIČNIK BRZINE

Hvatački uređaj kabine stupa u dejstvo pomoću graničnika brzine pošto se dostigne brzina kretanja kabine od 115% nominalne brzine. Graničnik brzine pokreće se čeličnim užetom, a učvršćen je u vrhu voznog okna.

Odnos između prečnika užetnjače graničnika brzine i nazivnog prečnika užeta iznosi najmanje 30.

Predviđeno je da se, preko električnog sigurnosnog uređaja na graničniku brzine, isključi pogon lifta pre nego što brzina kretanja kabine dostigne brzinu stupanja u dejstvo graničnika brzine.

Uže graničnika brzine zategnuto je uređajem (u jami voznog okna) čija je užetnjača, odnosno teg vožen i snabdeven električnim kontaktom. Ako se uže olabavi ili prekine, posredstvom tog kontakta zaustaviće se rad lifta.

Ako se graničnik brzine posle otpuštanja hvatačkog uređaja ne vrati automatski u svoj radni položaj, električnom sigurnosnom sklopkom za kontrolu vraćanja, predviđeno je da se spreči pokretanja lifta sve dok je graničnik brzine zakočen.

Ponovno puštanje u rad lifta sme izvršiti samo stručno lice koje radi na održavanju lifta.

Graničnik brzine je tako postavljen da je pristupačan radi održavanja i pregleda za vreme rada lifta, i mora biti plombiran.

### ODBOJNICI KABINE I PROTIVTEGA

Radi ograničenja hoda kabine i protivtega, kao i sigurnog zaustavljanja kabine u slučaju neispravnog rada krajnjih sklopki, u jami voznog okna se postavljaju odbojnici. Oni obezbeđuju i potreban sigurnosni prostor u jami voznog okna. Koristi se elastični poliuretanski odbojnik bez prigušenja (za nominalnu brzinu vožnje do 1.0 m/s).

### KRAJNJA SKLOPKA

Pogon lifta, posle prolaska kabine kroz donju ili gornju krajnju stanicu, isključuje se krajnjom sklopkom. Krajnja sklopka stupa u dejstvo pre nego što kabina dodirne odbojnice i pre nego što kabina pređe krajnje stanice za najviše 100 mm.

Dejstvo krajnje sklopke ne prestaje ni kad kabina nasedne na odbojnice. Krajnja sklopka lifta ne koristi se kao sklopka za zaustavljanje lifta u krajnjoj stanici. Posle dejstva krajnje sklopke, ponovno stavljanje lifta u pogon mora izvršiti stručno lice koje radi na održavanju lifta.

### SIGURNOSNI UREĐAJ KOJI RADI KADA LIFT U VOŽNJI PREMA DOLE NAIDE NA PREPREKU

Lift je snabdeven uređajem kojim se zaustavlja pogon lifta i drži u stanju mirovanja kad je spuštanje lifta sprečeno nekom preprekom u voznom oknu.

Ovaj električni uređaj stupa u dejstvo u vremenu koje ne prelazi manju od sledećih vrednosti:

- 30 s i
- vreme vožnje potrebno za celu visinu dizanja, uvećano za najviše 20 s.

### IZJEDNAČAVANJE ELEKTRIČNOG POTENCIJALA NA METALNIM MASAMA

Šine-vođice u voznom oknu, kao i pogonska mašina, komandni orman u prostoriji za komandne ormane su povezani čeličnom pocinkovanom trakom (FeZn)-odnosno na šinu za izjednačavanje potencijala koja je povezana na izvod sa uzemljivača objekta. Svi ostali metalni elementi u voznom oknu i prostoriji za komandne ormane su povezani odgovarajućim provodnikom a sve u skladu sa navedenim standardima i pravilnicima.

Šine-vođice se povezuju na uzemljivač objekta na traku uzemljenja u jami i vrhu voznog okna.

## PRORAČUN GLAVNOG NAPOJNOG VODA

Za potrebe liftovskog postrojenja predviđen je glavni napojni vod kojim se napaja pogonski agregat, osvetljenje i priključnice.

Presek napojnog voda određuje se prema sledećim polaznim podacima:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| – snaga pogonskog elektromotora pogonske mašine:            | $P = 4.4 \text{ kW}$ , |
| – nominalna struja pogonskog elektromotora pogonske mašine: | $I_n = 12 \text{ A}$ , |
| – polazna struja pogonskog elektromotora pogonske mašine:   | $I_p = 18 \text{ A}$ i |
| – ostalo opterećenje (osvetljenje i utičnice):              | $I_o = 10 \text{ A}$ , |

pa se, prema snazi pogonskog elektromotora (koji je najveći potrošač), usvaja napojni vod  $5 \times 6 \text{ mm}^2$  (po zahtevu Investitora).

Provera usvojenog napojnog voda vrši se određivanjem pada napona duž cele trase (od GRO-a objekta do pogonskog agregata), na osnovu sledećih veličina:

- |  |  |
|--|--|
| – maksimalna jednovremena struja:  | $I_m = I_p + I_o = 28 \text{ A}$ ,                 |
| – faktor snage pogonskog elektromotora:  | $\cos \varphi = 0.9$ ,                             |
| – maksimalna proračunska dužina trase:   | $l = 100 \text{ m}$ ,                              |
| – specifična provodnost bakra (od koga je napravljen provodnik napojnog voda): | $\gamma = 56 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ , |
| – linijski napon električne mreže:   | $U = 400 \text{ V}$ ,                              |
| – površina poprečnog preseka usvojenog napojnog voda:                          | $s = 6 \text{ mm}^2$ i                             |
| – dozvoljeni pad napona duž cele trase, za liftovska postrojenja:              | $u_{\text{doz}} = 5\%$ .                           |

Stvarni pad napona iznosi:

$$u = \frac{\sqrt{3} \cdot I_m \cdot \cos \varphi \cdot l}{\gamma \cdot U \cdot s} \cdot 100 = 3.25 \% < u_{\text{doz}} = 5\%.$$

Na osnovu dobijene vrednosti se vidi da usvojeni napojni vod zadovoljava u pogledu pada napona.

## PROVERA KAPACITETA AKUMULATORKE BATERIJE U KABINI

U sklopu kabine nalazi se električni uređaj sa akumulatorskom baterijom, iz koje se napaja nužno osvetljenje i zvučni alarm za uzbunu-zvono. Uređaj je priključen na naizmenični napon 230 V. Nestankom stalnog napajanja mreže svetiljka nužnog osvetljenja se automatski uključuje, a kapacitet baterije mora da obezbedi autonomiju (osvetljava registar-kutiju) najmanje 1 h. Jednovremeno može da se koristi poziv preko zvučnog alarma.

Potreban kapacitet akumulatorske baterije se određuje na osnovu sledećih veličina:

- |                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| – snaga sijalica nužnog osvetljenja: | $P_o = 5 \text{ W}$ ,  |
| – snaga alarma:                      | $P_a = 5 \text{ W}$ ,  |
| – napon akumulatorske baterije:      | $U_a = 12 \text{ V}$ , |
| – stepen iskorišćenja:               | $\eta = 0.9$ i         |
| – minimalno potrebno vreme rada:     | $t = 1 \text{ h}$ ,    |

i iznosi:

$$Q_b = I \cdot l \cdot \frac{(P_o + P_a) \cdot t}{U_a \cdot \eta} = 1.02 \text{ A h}.$$

Na osnovu dobijene vrednosti se usvaja akumulatorska baterija kapaciteta 2.3 A h.

## ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Zaštita od električnog udara izvedena je prema standardu SRPS HD 60364-4-41

Za objekat u koji se ugrađuje liftovsko postrojenje kao zaštita kablova i opreme od previsokog napona dodira na metalnim kućištima i masama u okviru objekta je izvedena TN-C sistemom zaštite, primenom automatskih instalacionih prekidača odgovarajućih nazivnih vrednosti i karakteristika delovanja. Prelazak na hibridni sistem TN-C-S se radi u glavnom razvodnom ormanu GRO, tako da se liftovsko postrojenje izvodi kao TN -S sistem – neutralni i zaštitni provodnik se vode posebno.

Zaštita od indirektnog dodira izvedena je pomoću topljivih umetaka osigurača. Radi efikasne zaštite, u slučaju nastanka kvara zanemarljive impedanse između faznog i zaštitnog provodnika ili izloženog provodnog dela, treba da nastupi automatsko isključenje napajanja u propisanom vremenu pregorevanjem topljivih umetaka osigurača. Ovaj zahtev je ispunjen ako je:  $Z_s \cdot I_a \leq U_0$ .

gde su:

- $Z_s$  - impedansa petlje kvara koja obuhvata izvor, provodnik pod naponom do tačke kvara, i zaštitni provodnik od tačke kvara do izvora,
- $Z_a$  - struja pregorevanja topljivog umetka, i to:
  - u vremenu od 5 s, za stabilno ugrađene uređaje liftovskog postrojenja (elektro-razvodni ormani, elektromotor, upravljačka grupa),
  - u vremenu od 0.4 s, za električna kola priključnica sa zaštitnim kontaktom i
- $U_0$  - fazni napon električne mreže ( $U_0 = 230$  V).

Za potrebe proračuna efikasnosti zaštite od električnog udara koriste se vrednosti struje isključenja (pregorevanja) topljivih umetaka tromih osigurača sa krive isključenja za karakteristična vremena od 0.4 s i od 5 s, kao i izračunate vrednosti najveće dozvoljene impedanse petlje kvara prema gorenavedenoj formuli.

Tabela struja isključenja topljivih umetaka  $I_a$  (A)

NAZIVNA STRUJA UMETKA $I_n$ (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100
$T_{ISKLJ} = 0.4$ s	8.7	19	34	60	86	108	140	240	340	510	770	1100
$T_{ISKLJ} = 5$ s	5.5	13	20	33	49	63	83	130	180	280	400	580

Tabela najveće dozvoljene impedansa petlje kvara  $Z_{s\ max}$  ( $\Omega$ )

NAZIVNA STRUJA UMETKA $I_n$ (A)	2	4	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100
$T_{ISKLJ} = 0.4$ s	25.3	11.6	6.47	3.67	2.56	2.04	1.57	0.92	0.65	0.43	0.29	0.2
$T_{ISKLJ} = 5$ s	40	16.9	11	6.67	4.49	3.49	2.65	1.69	1.22	0.79	0.55	0.38

Zaštita od indirektnog dodira zadovoljava ako impedansa petlje kvara ne prelazi vrednosti:

- za fiksne uređaje liftovskog postrojenja (elektro-razvodni ormani, elektromotor, upravljačka grupa) koji su napojeni strujnim kolom osiguranim topljivim umetkom od  $I_n = 25$  A, vrednost  $Z_s \leq 2.65 \Omega$  i
- za priključnice sa zaštitnim kontaktom koje su napojene strujnim kolima osiguranim topljivim umetkom do  $I_n = 10$  A, vrednost  $Z_s \leq 3.69 \Omega$ .

Pre puštanja liftovskog postrojenja u rad, potrebno je izmeriti impedanse petlje kvara i utvrditi da li se nalaze u dozvoljenim granicama.

Vođice u donjem i gornjem delu prespojiti, kao i sve metalne mase u mašinskoj prostoriji i povezati na sistem za izjednačavanje električnog potencijala.

## ZAŠTITA OD ELEKTRIČNIH GREŠAKA

Opasno pogonsko stanje lifta ne sme nastupiti usled pojave jedne od sledećih grešaka:

- nestanka napona,
- nedozvoljenog pada napona,
- gubitka električne provodnosti voda,
- spoja sa masom ili zemljom,
- kratkog spoja, ili prekida u električnim delovima, kao što su otpornici, kondenzatori, poluprovodnici, sijalice,
- neprivlačenja ili nepotpunog privlačenja kotve kontaktora ili releja,
- nevraćanja u početni položaj kotve kontaktora ili releja,
- neotvaranje jednog kontaktnog dela,
- nezatvaranje jednog kontaktnog dela i
- zamena faza.

## KOMANDA – „Simpleks“, sabirno nadole

Ovaj način upravljanja se standardno primenjuje u objektima, gde najveći broj putnika jednovremeno zahteva vožnju nadole - skoro uvek do glavne stanice (nivo 0), a broj istovremenih zahteva sa različitih etaža u suprotnom smeru je zanemarljiv.

Liftovsko postrojenje memoriše i sabira sve pozive koji su mu upućeni za vožnju u smeru nadole. Ovi pozivi registruju se u trenutku upućivanja, pri čemu nije bitno da li je lift u pokretu ili stoji u stanici.

Kada se kabina sa putnicima kreće nagore, ona ne staje na usputne spoljne pozive, već samo na stanicama do kojih putuju putnici koji su u njoj, i to prirodnim redosledom od nižih ka višim.

Ako se kabina na nekoj stanici isprazni, pa se pojavi nekoliko spoljnih poziva sa raznih spratova zgrade, ona odmah ide do najvišeg sprata sa koga je spoljni poziv upućen. Posle primanja putnika na toj stanici, ona vozi nadole do sledećeg sprata sa koga joj je upućen poziv, itd, a takođe se i zaustavlja na svakoj stanici za koju je u kabini zadata komanda. Kada kabinu napusti i poslednji putnik, ona ostaje prazna na toj stanici sa zatvorenim automatskim vratima, sve do pojave sledećeg poziva ili komande.

U slučaju nestanka napajanja iz električne mreže, kabina dovodi u najbližu stanicu pomoću UPS (uređaj za besprekidno napajanje) uređaja koji se nalazi u komandnom ormanu u nivou 7.

## UPRAVLJANJE

Spoljni pozivi se zadaju dugmadima na pozivnim kutijama, koje su postavljene na svakom prilazu.

Na upravljačkoj tabli u kabini (tzv. registar-kutiji) se nalaze dugmad sa oznakama stanica za pojedine spratove kojima se bira stanica do koje putnik želi da se preveze. Osim toga, na upravljačkoj tabli se nalaze dugmad dugmad otvaranja i zatvaranja vrata, dugme ventilatora i dugme alarma, kao i ključne kutije za prioritetnu vožnju.

Na krovu kabine postavljen je uređaj za servisno upravljanje liftom (tzv. reviziona kutija) koji se iz normalnog režima rada uključuje preklopnim prekidačem. Uključivanjem uređaja za servisno upravljanje isključuje se spoljno i kabinsko upravljanje liftom. Servisna vožnja kabine može se ostvariti samo neprekidnim pritiskom na dugme koje je zaštićeno tako da se ne može nenamerno pritisnuti. Servisni upravljački uređaj ima sklopku „STOP“ koja je bliže od 1 m od vrata voznog okna. Pri upravljanju liftom pomoću servisnog uređaja brzina kretanja kabine jednaka je brzini pristajanja, pri čemu se nijedan od sigurnosnih uređaja ne isključuje. Pri servisnoj vožnji kabina ne prelazi krajnje stanice.

## SIGNALIZACIJA

Uz pozivnu dugmad na pozivnim kutijama na prilazima se nalazi signalizacija potvrde poziva, najave dolaska kabine i smjera daljega kretanja kabine.

Uz dugmad na upravljačkim tablama u kabini se nalazi signalizacija potvrde poziva za vožnju do svake odabrane stanice, položaja kabine, smjera daljega kretanja kabine i eventualnog preopterećenja kabine.

Prilikom pristajanja kabine u stanici aktivira se zvučni signal (gong) na kabini, koji se jasno čuje u samoj kabini i na trenutnoj stanici.

U kabini je postavljen lako uočljiv i pristupačan zvučni uređaj za uzbunu (alarm). Uređaj za uzbunu napaja se sa pomoćnog izvora električne energije za nužno osvetljenje kabine i izveden je kao zvono. Zvučni signal uređaja za uzbunu jasno se čuje u kabini i na svim stanicama.

## ISPITIVANJE LIFTA - TEHNIČKA KONTROLA

Po završenoj montaži liftovsko postrojenje se mora podvrgnuti ispitivanju po osnovu Pravilnika o bezbednosti liftova (Službeni glasnik RS 15/2017) od strane ovlaštene ustanove, koja je dužna izdati izveštaj tehničke kontrole.

Lift podleže obaveznoj povremenoj tehničkoj kontroli. Povremena tehnička kontrola lifta mora se izvršiti najkasnije po isteku jedne godine od prethodne tehničke kontrole tog lifta.

## DOZVOLA ZA UPOTREBU

Na osnovu izveštaja tehničke kontrole Investitor je dužan zatražiti dozvolu za upotrebu od nadležnog organa za izdavanje dozvole.

## ISPRAVE KOJE PRATE LIFT U PROMETU

Lift u prometu, odnosno pri isporuci, mora biti snabdeven garantnim listom. Lift je snabdeven i tehničkim uputstvom proizvođača. Rok obezbeđenog servisiranja lifta je deset godina, računajući od dana predaje novougrađenog lifta.

## ODRŽAVANJE

Investitor, odnosno korisnik je dužan istovremeno sa puštanjem lifta u upotrebu da obezbedi održavanje lifta prema liftovskim propisima, a koji obuhvata:

- svakodnevno posluženje, preko jednog zaduženog lica,
- redovno održavanje preko stručne organizacije za održavanje liftova i
- redovan tehnički pregled, preko ovlašćenih ustanova.

Rok garancije za ovaj posao je 2 godine, računajući od dana kada je lift stavljen u ispravan pogon. Svaki kvar koji se desi na liftu, prouzrokovan slabim kvalitetom materijala, slabom izradom ili slabom montažom, Izvođač mora na poziv Investitora da otkloni i postrojenje dovede u ispravan pogon. Svaki lift mora imati knjigu održavanja.



## NATPISI, OBAVEŠTENJA I OZNAKE

Svi natpisi, obaveštenja i oznake su uočljivi, čitki i razumljivi izrađeni od postojanog materijala i trajno pričvršćeni.

U kabini lifta i na vratima voznog okna postavlja se na kome su nazivna nosivost u kg i dozvoljeni broj lica.

U kabini lifta postavlja se oznaka firme.

Deo za stavljanje u dejstvo sklopke sa natpisom „STOP“, je crvene boje sa trajnim natpisom „STOP“, visine slova najmanje 7 mm.

Dugme za uzbunjivanje je žute boje, sa trajnim natpisom „ALARM“, visine slova najmanje 7 mm ili simbol u obliku zvona, odnosno Z

Dugmad za davanje komandi, u kabini su jednobrazno obeleženi brojevima, slovima i simbolima. Na krovu se postavljaju sledeći natpisi i oznake:

- na sklopki za zaustavljanje ili pored nje - oznaka „STOP“,
- na servisnoj sklopki ili pored nje - oznaka „NORMALNO“ i „SERVIS“ i
- na elementima za davanje komande za servisnu vožnju ili pored njih - oznaka smeru vožnje.

U komandnom ormanu prostoriji postoji uputstvo za ručno pokretanje kabine, upravljanje i upotrebu ključa za prinudno otvaranje vrata voznog okna.

Na sklopki za osvetljenje kabine, voznog okna i mašinske prostorije nalazi se tablica sa natpisom: „OSVETLJENJE KABINE“, „OSVETLJENJE VOZNOG OKNA“. Na svim vratima voznog okna, sa unutrašnje strane, nalazi se jasna oznaka sprata, vidljiva iz kabine i kad su vrata kabine sa kontrolnim otvorom zatvorena a kabina se nalazi u stanici.

Na sklopki „STOP“ u jami voznog okna ili pored nje nalaze se oznake „UKLJUČENO“ i „ISKLJUČENO“.

Kontaktori, releji, osigurači priključne stezaljke i upravljački uređaj označeni su prema električnoj šemi.

## OPŠTI USLOVI

U toku garancije, računajući od dana kada je postrojenje stavljeno u ispravan pogon, svaki kvar koji se desi, a prouzrokovan je slabim kvalitetom materijala, slabom izradom ili slabom montažom, Izvođač mora na poziv Investitora da ukloni i postrojenje dovede u ispravan pogon. Za nestručno i небрижљиво rukovanje Izvođač nije odgovoran.

Po završenoj montaži liftovsko postrojenje se mora podvrgnuti ispitivanju prema liftovskim propisima.

Nakon završenog ispitivanja Investitor je dužan zatražiti dozvolu za upotrebu od nadležnog organa za izdavanje upotrebne dozvole.

Izvođač radova obavezan je da Investitoru dostavi sledeće ateste:

- zabrave prilaznih vrata,
- vučne čelične užadi,
- čeličnog užeta graničnika brzine,
- hvatačkog uređaja,
- graničnika brzine i
- odbojnika kabine i protivtega.

Investitor, odnosno korisnik je dužan da istovremeno sa puštanjem u upotrebu obezbedi održavanje, i to:

- svakodnevno preko jednog zaduženog lica,
- redovno održavanje, preko stručne organizacije za održavanje i
- redovni tehnički pregled preko ovlašćene ustanove.

ODGOVORNI PROJEKTANT

Tijana Mitrović, dipl. maš. inž.

PROJEKTANT

Jelena Vujančić, dipl. inž. el.

## RAČUNSKA PROVERA POSTROJENJA

### I. POLAZNI PODACI

Vrsta lifta:	električni putnički L3
Nosivost:	$Q = 630 \text{ kg}$
Masa kabine sa kabinskim vratima:	$K = 510 \text{ kg}$
Masa rama kabine:	$R = 220 \text{ kg}$
Masa protivtega:	$G = 1045 \text{ kg}$
Visina dizanja:	$H = 20230 \text{ mm}$
Tražena brzina kretanja kabine:	$v = 1.0 \text{ m/s}$ , VVVF regulisana
Vešanje:	2:1, protivteg sa strane
Položaj mašine:	gore, u vrhu voznog okna
Prečnik pogonske užetnjače:	$D = 240 \text{ mm}$
Prečnik prevojnih užetnjača:	$D_1 = 265 \text{ mm}$
Ugao obavijanja pogonske užetnjače:	$\alpha = 180^\circ$
Ugao klinastog žleba:	$\gamma = 40^\circ$
Broj i tip užadi:	$z = 6$ , DRAKO T250 WARRINGTON $8 \times (1+9+9)+IWRC$
Prečnik užadi:	$d_u = 6.5 \text{ mm}$
Računska prekidna sila užeta:	$F_u = 31500 \text{ N}$
Jedinična masa užadi za kabinu:	$s = 0.179 \text{ kg/m}$
Jedinična masa kompenzacionog lanca:	$s_u = 0 \text{ kg/m}$
Jedinična masa pratećeg kablova:	$H_k = 1 \text{ kg/m}$

### 2. PROVERA BRZINE VOŽNJE

Za regulisani nominalni broj obrtaja pogonskog elektromotora bezreduktorske pogonske mašine  $i = 1$ ,  $n = 160 \text{ min}^{-1}$ , brzina iznosi:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{i \cdot 60} = 1.01 \text{ m/s.}$$

### 3. PROVERA SNAGE POGONSKOG ELEKTROMOTORA

Potrebna snaga za koeficijent korisnog dejstva postrojenja  $\eta = 0.9$  iznosi:

$$N = \frac{9.81 \cdot \left( \frac{Q}{2} + (s \cdot z - s_u - 0.5 \cdot H_k) \cdot H \right) \cdot v}{\eta} = 3.66 \text{ kW} < 4.4 \text{ kW.}$$

Ugrađuje se bezreduktorska pogonska mašina, sa sinhronim elektromotorom nominalne snage  $N = 4.4 \text{ kW}$  i nominalnog broja obrtaja  $n = 160 \text{ min}^{-1}$ , za broj uključaka  $180 \text{ h}^{-1}$  i napon napajanja  $3 \times 400 / 230 \text{ V}$ .

#### 4. PROVERA VUČNIH UŽADI NA ISTEZANJE

##### 4.1. MINIMALNO DOZVOLJENI STEPEN SIGURNOSTI ISTEZANJA VUČNE UŽADI

Minimalno dozvoljeni stepen sigurnosti, prema standardu o bezbednosnim pravilima za konstrukciju i ugradnju liftova EN81-50 (dijagram 10), iznosi:

$$S_f = f\left(N_{\text{equiv}}, \frac{D}{d_u}\right) = 20.64,$$

gde su:

- $N_{\text{equiv}} = N_{\text{equiv}(t)} + N_{\text{equiv}(p)} = 9.1$  – ekvivalentan broj prevoja užadi,
- $N_{\text{equiv}(t)} = f(\text{tip žljeba}, \beta, \gamma) = 7.1$  – ekvivalentan broj prevoja pogonske užetnjače, prema tabeli 2 EN81-50,
- $N_{\text{equiv}(p)} = K_p \cdot (N_{ps} + 4 \cdot N_{pr}) = 2$  – ekvivalentan broj prevoja prevojnih užetnjača,
- $K_p = \left(\frac{D}{D_p}\right)^4 = 1$  – koeficijent uticaja odnosa prečnika pogonske i prevojnih užetnjača,
- $D_p = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_{pi} = 240$  – srednja vrednost prečnika prevojnih užetnjača,
- $N_{ps} = 2$  – broj prostih prevoja i
- $N_{pr} = 0$  – broj povratnih prevoja.

##### 4.2. STVARNI STEPEN SIGURNOSTI ISTEZANJA VUČNE UŽADI

Opterećenje jednog užeta iznosi:

$$F_i = 9.81 \cdot \left( \frac{Q + K + R}{z \cdot i} + s \cdot H \right) = 1147 \text{ N},$$

pa stvarni stepen sigurnosti iznosi:

$$v = \frac{F_u}{F_i} = 27.56 > 20.64 = S_f.$$

#### 5. PROVERA POGONSKE - VUČNE SPOSOBNOSTI

Pogonska – vučna sposobnost se proverava za četiri karakteristična slučaja opterećenja.

##### 5.1. SPOSOBNOST POGONSKE UŽETNJAČE DA POKRENE (POVUČE) PUNU KABINU (SA 25% PREOPTEREĆENJA) IZ KRAJNJEG DONJEG POLOŽAJA

Traženi uslov je zadovoljen:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{(1.25 \cdot Q + K + R) \cdot \frac{g}{i} + s_u \cdot H \cdot z_u \cdot g}{G \cdot \frac{g}{i} + s_{ku} \cdot H \cdot \frac{g}{i}} < e^{f \cdot \alpha} \quad \Leftrightarrow \quad 1.494 < 2.506,$$

gde su:

- $\mu = 0.1$  – koeficijent trenja čelične užadi po sivom livu ili čeliku i

$$- f = \mu \cdot \frac{l}{\sin \frac{\gamma}{2}} = 0.2923, \text{ koeficijent trenja užeta u žlebovima pogonske užetnjače.}$$

## 5.2. SPOSOBNOST POGONSKE UŽETNJAČE DA ZAUSTAVI PUNU KABINU U KRAJNEM DONJEM POLOŽAJU

Traženi uslov je zadovoljen:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{(Q + K + R) \cdot \frac{g+a}{i} + s_u \cdot H \cdot z_u \cdot (g + a \cdot i) + s_u \cdot H \cdot z_u \cdot a \cdot \frac{i^2 - 2 \cdot i}{2}}{G \cdot \frac{g-a}{i} + s_{ku} \cdot H \cdot \frac{g-a}{i}} < e^{f \cdot \alpha} \quad \Leftrightarrow \quad 1.490 < 2.307,$$

gde su:

- $\mu = 0.091$  – koeficijent trenja čelične užadi po sivom livu ili čeliku i
- $f = \mu \cdot \frac{l}{\sin \frac{\gamma}{2}} = 0.266$ , koeficijent trenja užeta u žlebovima pogonske užetnjače.

## 5.3. SPOSOBNOST POGONSKE UŽETNJAČE DA ZAUSTAVI PRAZNU KABINU U KRAJNEM GORNJEM POLOŽAJU

Traženi uslov je zadovoljen:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{G \cdot \frac{g+a}{i} + s_u \cdot H \cdot z \cdot (g + a \cdot i) + s_u \cdot H \cdot z \cdot a \cdot \frac{i^2 - 2 \cdot i}{2}}{(K + R + s_u \cdot H + H_k \cdot 0.5 \cdot H) \cdot \frac{g-a}{i}} < e^{f \cdot \alpha} \quad \Leftrightarrow \quad 1.623 < 2.307,$$

gde su:

- $\mu = 0.091$  – koeficijent trenja čelične užadi po sivom livu ili čeliku i
- $f = \mu \cdot \frac{l}{\sin \frac{\gamma}{2}} = 0.266$ , koeficijent trenja užeta u žlebovima pogonske užetnjače.

## 5.4. SPOSOBNOST POGONSKE UŽETNJAČE DA NE POKRENE (DA PROKLIZA) PRAZNU KABINU U KRAJNEM GORNJEM POLOŽAJU, PRI ČEMU JE PROTIVTEG NASEO NA ODBOJNIK

Traženi uslov je zadovoljen:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{(K + R + s_u \cdot H + H_k \cdot 0.5 \cdot H) \cdot \frac{g}{i}}{s \cdot H \cdot z \cdot g} > e^{f \cdot \alpha} \quad \Leftrightarrow \quad 17.03 > 6.278,$$

gde su:

- $\mu = 0.2$  – koeficijent trenja čelične užadi po sivom livu ili čeliku i
- $f = \mu \cdot \frac{l}{\sin \frac{\gamma}{2}} = 0.5846$ , koeficijent trenja užeta u žlebovima pogonske užetnjače.

U sva četiri slučaja su:

- $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  – ubrzanje Zemljine teže i
- $a = 0.5 \text{ m/s}^2$  – maksimalno ubrzanje/usporenje lifta.

Kako se vidi pogonska - vučna sposobnost, odnosno potrebni ugao obavljanja, su zadovoljeni u sva četiri slučaja.

## 6. PROVERA ČVRSTOĆE VRATILA POGONSKE UŽETNJAČE

Sila na vratilu pogonske užetnjače iznosi:

$$R_l = 9.81 \cdot 1.05 \cdot (S + G_l) = 13166 \text{ N} < 16187 \text{ N, za usvojenu mašinu,}$$

gde su:

$$S = \frac{(Q + K + R)}{i} = 680 \text{ kg i}$$

$$G_l = 1.05 \cdot \frac{G}{i} = 548.63 \text{ kg.}$$

## 7. PROVERA RAMA KABINE

Ram je izrađen od čeličnih profila, zatezne čvrstoće  $\sigma_m = 520 \text{ N/mm}^2$ .

7.1. GORNJI NOSAČ 2 x HOP C 270 x 55 x 30 x 5,  $W_x = 142870 \text{ mm}^3$ ,  $l = 1245 \text{ mm}$

Dinamička sila na mestu vešanja užadi iznosi:

$$P_l = 1.2 \cdot 9.81 \cdot (Q + K + R) = 16010 \text{ N,}$$

maksimalan moment savijanja (fleksije):

$$M_{f \max} = P_l \cdot \frac{l}{4} = 1983088 \text{ N mm,}$$

maksimalni normalni napon:

$$\sigma = \frac{M_{f \max}}{2 \cdot W_x} = 17.4 \text{ N/mm}^2,$$

pa je stepen sigurnosti jednak:

$$v = \frac{\sigma_m}{\sigma} = 29.8 > 5.$$

7.2. BOČNI NOSAČ 4 x HOP U 50 x 20 x 4 + LIM 35 x 8,  $A = 590 \text{ mm}^2$

Normalni napon u svakom nosaču iznosi:

$$\sigma = \frac{P_l}{2 \cdot A} = 6.8 \text{ N/mm}^2,$$

pa je stepen sigurnosti jednak:

$$v = \frac{\sigma_m}{\sigma} = 76.7 > 5.$$

7.3. DONJI NOSAČ 2 x HOP C 300 x 220 x 40 x 4,  $W_x = 188920 \text{ mm}^3$ ,  $I = 1245 \text{ mm}^4$

Kontinualno opterećenje iznosi:

$$q = 2 \cdot 9.81 \cdot \frac{Q + K + R}{I} = 21.4 \text{ N/mm},$$

maksimalni moment savijanja:

$$M_{f\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = 4152573 \text{ N}\cdot\text{mm},$$

maksimalni normalni napon:

$$\sigma = \frac{M_{f\max}}{2 \cdot W_x} = 11 \text{ N/mm}^2,$$

pa je stepen sigurnosti jednak:

$$v = \frac{\sigma_e}{\sigma} = 21.8 > 5,$$

gde je  $\sigma_e = 240 \text{ N/mm}^2$  napon na granici elastičnosti.

## 8. PROVERA RAMA PROTIVTEGA

Ram je izrađen od čeličnih profila, zatezne čvrstoće  $\sigma_m = 240 \text{ N/mm}^2$ .

8.1. GORNJI NOSAČ 2 x HOP U 180 x 60 x 50 x 30 x 3,  $W_x = 36020 \text{ mm}^3$ ,  $I = 1000 \text{ mm}^4$

Maksimalan moment savijanja iznosi:

$$M_{f\max} = 9.81 \cdot G \cdot \frac{l}{4} = 2562863 \text{ N}\cdot\text{mm},$$

a maksimalni normalni napon:

$$\sigma = \frac{M_{f\max}}{W_x} = 35.6 \text{ N/mm}^2,$$

pa je stepen sigurnosti jednak:

$$v = \frac{\sigma_m}{\sigma} = 6.7 > 5.$$

8.2. BOČNI NOSAČ 2 x HOP U 128 x 80 x 3,  $A = 834 \text{ mm}^2$

Normalni napon u svakom nosaču iznosi:

$$\sigma = 9.81 \cdot \frac{G}{2 \cdot A} = 6.1 \text{ N/mm}^2,$$

pa je stepen sigurnosti jednak:

$$v = \frac{\sigma_m}{\sigma} = 39.1 > 5.$$

## 9. SILE U DNU JAME VOZNOG OKNA I NA PODU MAŠINSKE PROSTORIJE

Kontinualno opterećenje dna jame iznosi:

$$F_0 = 5000 \text{ N/m}^2.$$

Prema podacima koje dostavlja proizvođač opreme, vrednosti sila u voznom oknu su sledeće:

sila ispod desne šine-vođice kabine iznosi:

$$F_1 = 22500 \text{ N},$$

sila ispod leve šine-vođice kabine iznosi:

$$F_2 = 36000 \text{ N},$$

sila ispod svakog odbojnika kabine iznosi iznosi:

$$F_3 = 68000 \text{ N},$$

sila ispod gornje šine-vođice protivtega iznosi:

$$F_4 = 18000 \text{ N},$$

sila ispod donje šine-vođice protivtega iznosi:

$$F_5 = 21000 \text{ N},$$

sila ispod svakog odbojnika protivtega iznosi:

$$F_6 = 56000 \text{ N},$$

sila "čupanja" na bočnom zidu voznog okna, na prednjoj strani oslonca pogonske mašine u vrhu okna iznosi:

$$F_7 = 9800 \text{ N},$$

sila "čupanja" na bočnom zidu voznog okna, na zadnjoj strani oslonca pogonske mašine u vrhu okna iznosi:

$$F_8 = 8100 \text{ N},$$

sila "smicanja" na bočnom zidu voznog okna, na prednjoj strani oslonca pogonske mašine u vrhu okna iznosi:

$$F_A = 18600 \text{ N},$$

sila "smicanja" na bočnom zidu voznog okna, na zadnjoj strani oslonca pogonske mašine u vrhu okna iznosi:

$$F_9 = 9100 \text{ N},$$

sila "smicanja" u vrhu voznog okna, ispod oslonca gisunga vučne užadi, iznosi:

$$F_{10} = 15900 \text{ N}$$

## 10. ORIJENTACIONI PRORAČUN POJEDINAČNOG KAPACITETA

Orijentacioni pojedinačni kapacitet svakog lifta iznosi:

$$P = \frac{3600 \cdot Q \cdot \gamma_d}{\frac{2 \cdot H_g}{v} + 2 \cdot (t_v + t_z + t_p) \cdot n_{iz} + 2 \cdot t_{u,i} \cdot Q \cdot \gamma_d} = 194 \text{ putnika/h},$$

gde su:

$Q = 8$  – nosivost lifta (izražena u broju putnika),

$\gamma_d = 0.8$  – koeficijent popunjenosti kabine pri vožnji nadole,

$H_g = 20.23 \text{ m}$  – visina dizanja iznad glavne stanice,

$n_{iz} = 7$  – broj izlaznih stanica iznad glavne stanice,

$t_v = 1.8 \text{ s}$  – vremenski gubitak za otvaranje i zatvaranje vrata po stanici,

$t_z = 0.4 \text{ s}$  – vremenski gubitak za rad zaborave vrata,

$t_p = 2.29 \text{ s}$  – vremenski gubitak za ubrzanje pri kretanju iz stanice, odnosno za usporenje pri pristajanju u stanicu i

$t_{u,i} = 1.2 \text{ s}$  – vremenski gubitak za ulazak i izlazak svakog putnika u kabinu, odnosno iz kabine.

## II. PRORAČUN VENTILACIJE VOZNOG OKNA

Ventilacija voznog okna se izvodi prirodnim putem preko otvora koji se nalazi u vrhu voznog okna dimenzija  $300 \times 250 \text{ mm}$ .

Površina poprečnog preseka otvora za ventilaciju je

$$A_{\text{vent}} = m \cdot n = 0.075 \text{ m}^2$$

Površina osnove voznog okna je

$$A_{\text{vo}} = a \cdot b = 2.88 \text{ m}^2, \text{ gde je}$$

$a = 1.6 \text{ m}$  - širina voznog okna

$b = 1.8 \text{ m}$  - dubina voznog okna.

Odnos površina otvora za ventilaciju i osnove voznog okna

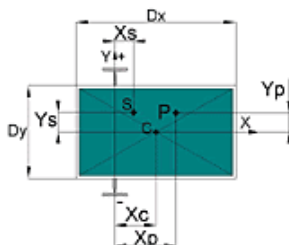
$$\frac{A_{\text{vent}}}{A_{\text{vo}}} \cdot 100 = 2.6 \% > 2 \%$$

što zadovoljava uslove da je površina otvora za ventilaciju veća od 2 % od površine osnove voznog okna.



### 13. PRORAČUN ŠINA VOĐICA

Za usvojeni profil šine vođice T 75 x 62 x 10,  $W_x = 9290 \text{ mm}^3$ ,  $W_y = 7060 \text{ mm}^3$ ,  $I_x = 403500 \text{ mm}^4$ ,  $I_y = 264900 \text{ mm}^4$ ,  $A = 1099 \text{ mm}^2$ , za čelik zatezne čvrstoće  $\sigma_m = 370 \text{ N/mm}^2$  dozvoljeni napon u slučaju dejstva hvatačkog uređaja  $\sigma_{doz} = 205 \text{ N/mm}^2$ , modul elastičnosti  $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$ .

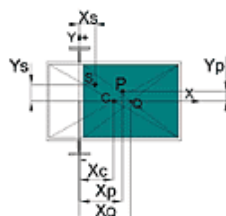


#### INPUT DATA

■ Car mass (P)	=	510 Kg
■ Rated load (Q)	=	630 Kg
■ Distance between guide brackets (l)	=	200 cm
■ Distance between car guide shoes (h)	=	288 cm
■ Type of safety gear	=	2
■ Car depth (Dx)	=	140 cm
■ Car width (Dy)	=	110 cm
■ Lift speed (v)	=	1 m/s
■ % min. Elongation	=	12 %
■ Height of the building (H)	=	25.8 m
■ Additional mass in a guide rail (M)	=	0 Kg
■ Position of the car centre (Xc)	=	11 cm
■ Position of the car mass (Xp)	=	18 cm
■ Position of the car mass (Yp)	=	14 cm
■ Position of the suspension (Xs)	=	11 cm
■ Position of the suspension (Ys)	=	0 cm

#### CALCULATION FOR THE GUIDE RAIL : SUPER T75-3/A

##### ■ CASE 1



#### Safety gear operation

##### BENDING STRESS

$$F_x = 1,385.02 \text{ N}$$

$$F_y = 728.88 \text{ N}$$

$$M_y = 51,938.09 \text{ Nxcm}$$

$$M_x = 27,332.81 \text{ Nxcm}$$

$$\sigma_y = 7,356.67 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_x = 2,943.44 \text{ N/cm}^2$$

##### BUCKLING

$$F_k = 16,758.00 \text{ N}$$

$$\lambda = 128.45$$

$$\sigma_k = 5,706.44 \text{ N/cm}^2$$

$$W = 3.72$$

**COMBINED STRESS**

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m = 10,300.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 11,836.13 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_c = 14,976.54 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

$$\sigma \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

$$\sigma_c \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

**TORSIONAL STRESS**

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F = 4,003.56 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

**CALCULATION OF THE DEFLECTION**

$$\delta_x = 0.2966212 \text{ cm}$$

$$\delta_x \leq 0,5 ; \text{OK}$$

$$\delta_y = 0.1025551 \text{ cm}$$

$$\delta_y \leq 0,5 ; \text{OK}$$

**Normal use****BENDING STRESS**

$$F_x = 297.98 \text{ N}$$

$$M_y = 11,174.30 \text{ Nxcm}$$

$$\sigma_y = 1,582.76 \text{ N/cm}^2$$

$$F_y = 291.55 \text{ N}$$

$$M_x = 10,933.13 \text{ Nxcm}$$

$$\sigma_x = 1,177.38 \text{ N/cm}^2$$

**COMBINED STRESS**

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m = 2,760.14 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 2,760.14 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

**TORSIONAL STRESS**

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F = 861.35 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

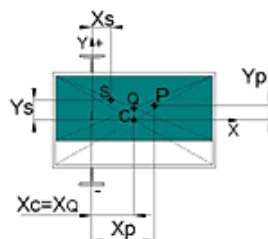
**CALCULATION OF THE DEFLECTION**

$$\delta_x = 0.0638170 \text{ cm}$$

$$\delta_x \leq 0,5 ; \text{OK}$$

$$\delta_y = 0.0410220 \text{ cm}$$

$$\delta_y \leq 0,5 ; \text{OK}$$

**■ CASE 2****Safety gear operation****BENDING STRESS**

$$F_x = 822.28 \text{ N}$$

$$M_y = 30,835.55 \text{ Nxcm}$$

$$\sigma_y = 4,367.64 \text{ N/cm}^2$$

$$F_y = 1,613.17 \text{ N}$$

$$M_x = 60,493.95 \text{ Nxcm}$$

$$\sigma_x = 6,514.53 \text{ N/cm}^2$$

**BUCKLING**

$$F_k = 16,758.00 \text{ N}$$

$$\sigma_k = 5,706.44 \text{ N/cm}^2$$

**COMBINED STRESS**

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m = 10,882.17 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 12,418.20 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_c = 15,500.39 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_c \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

**TORSIONAL STRESS**

$$\sigma_{perm} = 26,111.11 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F = 2,376.91 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

**CALCULATION OF THE DEFLECTION**

$$\delta_x = 0.1761035 \text{ cm}$$

$$\delta_x \leq 0,5 ; \text{OK}$$

$$\delta_y = 0.2269785 \text{ cm}$$

$$\delta_y \leq 0,5 ; \text{OK}$$

## Normal use

## BENDING STRESS

$$F_x = 72.89 \text{ N}$$

$$F_y = 645.27 \text{ N}$$

$$M_y = 2,733.28 \text{ Nxcm}$$

$$M_x = 24,197.58 \text{ Nxcm}$$

$$\sigma_y = 387.15 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_x = 2,605.81 \text{ N/cm}^2$$

## COMBINED STRESS

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m = 2,992.96 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 2,992.96 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

$$\sigma \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

## TORSIONAL STRESS

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F = 210.69 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

## CALCULATION OF THE DEFLECTION

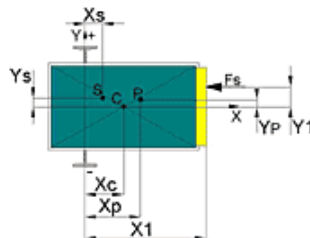
$$\delta_x = 0.0156099 \text{ cm}$$

$$\delta_y = 0.0907914 \text{ cm}$$

$$\delta_x \leq 0,5 ; \text{OK}$$

$$\delta_y \leq 0,5 ; \text{OK}$$

## ■ LOAD AND UNLOAD



$$F_s = 252.00 \text{ Kg}$$

Q < 2500 Kg -> For passenger lifts

## BENDING STRESS

$$F_x = 360.86 \text{ N}$$

$$F_y = 478.77 \text{ N}$$

$$M_y = 13,532.42 \text{ Nxcm}$$

$$M_x = 17,953.91 \text{ Nxcm}$$

$$\sigma_y = 1,916.77 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_x = 1,933.44 \text{ N/cm}^2$$

## COMBINED STRESS

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m = 3,850.21 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 3,850.21 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_m \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

$$\sigma \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

## TORSIONAL STRESS

$$\sigma_{perm} = 20,888.89 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F = 1,043.12 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma_F \leq \sigma_{perm} ; \text{OK}$$

## CALCULATION OF THE DEFLECTION

$$\delta_x = 0.0772844 \text{ cm}$$

$$\delta_y = 0.0673646 \text{ cm}$$

$$\delta_x \leq 0,5 ; \text{OK}$$

$$\delta_y \leq 0,5 ; \text{OK}$$



**PREDMER I PREDRAČUN LIFTA**

**OBJEKAT:** Stambeni objekat 2, II faze realizacije Projekta stambene obnove posle zemljotresa u Kraljevu, k.p. 3352/I, 3352/9, 3352/14, 3352/15, KO Kraljevo

**INVESTITOR:** Grad Kraljevo

**TEHNIČKE KARAKTERISTIKE:**

BROJ LIFTOVA I OZNAKE		I, L3
VRSTA I TIP		Električni putnički lift
NAMENA		Za prevoz ljudi
NOSIVOST		630 kg – 8 putnika
BRZINA VOŽNJE		1.0 m/s, VVVF regulisana
BROJ STANICA		8 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)
BROJ PRILAZA I ORIJENTACIJA		8, sa iste strane
VISINA DIZANJA		20230 mm
PRILAZNA VRATA	Tip Dimenzije Obrada	Automatska, teleskopska, dvopanelna, leva 800 / 2000 mm Plastifikacija
PRILAZNA VRATA	Tip Dimenzije Obrada	Automatska, teleskopska, dvopanelna, leva 800 / 2000 mm Plastifikacija
KABINA	Tip Dimenzije Obrada Oprema	Metalna, putnička, standardno opremljena 1100 x 1400 x 2200 mm Zidovi – plastični laminat, uglovi – inoks, pod – guma Osvetljenje – indirektno, rukohvat, ogledalo, registar kutija, nužno svetlo
KABINSKA VRATA	Ulazi Tip Dimenzije Obrada	I, zaštićen foto-zavesom Automatska, teleskopska, dvopanelna, leva 800 / 2000 mm Inoks
POGONSKI SISTEM	Vešanje Ram kabine  Protivteg	Indirektno sa protivtegom, centralno, prenosnog odnosa 2:1 Čelični, sa hvatačkim uređajem postupnog dejstva koji se aktivira graničnikom brzine i prevojnim užetnjačama Čelični, sa čeličnim tegovima i prevojnoužetnjačom
POGONSKA MAŠINA	Položaj  Tip  Elektromotor  Pogonska užetnjača	Gore, u vrhu voznog okna, oslonjena na šine-vođice kabine i dodatne čelične nosače, ankerisane u bočni zid voznog okna Bezreduktorska, elektro-mehanička, sa pogonskim elektromotorom i pogonskom užetnjačom Sinhroni, snage 4.4 kW, brzine rotacije 160 o/min, za napajanje električne mreže 3 x 400/230 V/50 Hz i sa brojem uključaka 180 h <sup>-1</sup> Čelična, Ø 240 mm (ugao obavijanja $\alpha = 180^\circ$ ), sa klinastim žlebovima (ugao klina $\gamma = 40^\circ$ ) za vučnu užad 6 x Ø 6.5 mm

PREVOJNE UŽETNJAČE		Čelične, Ø 265 mm, sa žlebovima za vučnu užad 6 x Ø 6.5 mm
VUČNA UŽAD		Čelična, tip „Pfeifer Drako T250“ WARRINGTON 8 x (1 + 9 + 9) + IWRC, 6 x Ø 8 mm
VOĐENJE KABINE I PROTIVTEGA	Šine-vođice kabine Šine-vođice protivtega	Čelične šine, 2 para T 75 x 62 x 10, mašinski obrađene T 50 x 50 x 5, hladnovučene
GRANIČNIK BRZINE	Položaj Tip Uže	Na čeličnom nosaču u vrhu voznog okna Dvosmernog dejstva Čelično, tip „Remer“ SEALE 6 x (1 + 9 + 9) + FC, Ø 8 mm
KOMANDA	Tip Režim nužnog spuštanja	„Simpleks“, sabirno u smeru nadole; mikroprocesorska U slučaju nestanka napajanja iz električne mreže – automatsko spuštanje kabine u prvu nižu stanicu i odbravljivanje (potom ručno otvaranje) vrata
UPRAVLJANJE	Pozivi Servisno upravljanje	Iz kabine – pomoću dugmadi na registar-kutiji Sa prilaza – pomoću dugmadi na pozivnim kutijama Sa kabine – pomoću dugmadi na kutiji revizije
SIGNALIZACIJA	U kabini U stanicama	Potvrda poziva, položaj kabine, smer daljeg kretanja kabine, alarm Potvrda poziva, položaj kabine, smer daljeg kretanja kabine
ELEKTRIČNA INSTALACIJA		Za suvi prostor, u voznom oknu provodnici u plastičnim kanalima, krajnji i pretkrajnji prekidači u oknu, beskontaktni davači na kabini, sigurnosni kontakti u jami i vrhu voznog okna i na kabini, komandna tabla u komandnom ormanu, višezilni prateći kabl kabine
KOMANDNI ORMAN	Položaj Tip Komandna tabla	Gore, pored prilaznih vrata u poslednjoj stanici (nivo 7) Metalni; sa razvodnom tablom sa glavnim prekidačem i komandnom tablom Mikroprocesorska sa parametarskim podešavanjem, sa VVVF-inverterom za regulisani pogon

Okrvina vrednost projektovanja, izrade, isporuke i montaže kompletne opreme lifta iznosi XXXXXXXXXX

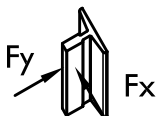


**GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

**NAPOMENE:**

1. PRE PORUČIVANJA, ODNOSNO UGRADNJE LIFTOVSKE OPREME, NEOPHODNO JE PUSTITI VISKOVE I PROVERITI SVE GRAĐEVINSKE MERE.
2. DIMENZIJE VOZNOG OKNA U OSNOVI SU MINIMALNO POTREBNE. DOZVOLJENA TOLERANCIJA MERA I VERTIKALNOSTI ZIDOVA VOZNOG OKNA JE -0/+20 mm.
3. SVE VISINSKE KOTE MERE SE OD KOTE GOTOVOG PODA NA SVAKOM PRILAZU LIFTU.

**SILE NA ŠINAMA VOĐICAMA**



$$F_x = 1.51 \text{ kN}$$

$$F_y = 0.85 \text{ kN}$$

**DINAMIČKE SILE NA DNU JAME I U VRHU VOZNOG OKNA**

$$F_1 = 22.5 \text{ kN}$$

$$F_4 = 18.0 \text{ kN}$$

$$F_7 = 9.8 \text{ kN}$$

$$F_{10} = 15.9 \text{ kN}$$

$$F_2 = 36.0 \text{ kN}$$

$$F_5 = 21.0 \text{ kN}$$

$$F_8 = 8.1 \text{ kN}$$

$$F_A = 18.6 \text{ kN}$$

$$F_3 = 68.0 \text{ kN}$$

$$F_6 = 56.0 \text{ kN}$$

$$F_9 = 9.1 \text{ kN}$$

$$F_C = 15.9 \text{ kN}$$

**TEHNIČKE KARAKTERISTIKE LIFTA**

NOSIVOST: 630 kg	8 OSOBA	BRZINA:	1.0 m/s
MASA KABINE SA KABINSKIM VRATIMA	510 kg	PRENOSNI ODNOS:	2:1
MASA RAMA KABINE:	220 kg	ELEKTROMOTOR	NOMINALNA SNAGA: 4.4 kW POLAZNA / NAZIVNA STRUJA: 12/18 A BRZINA ROTACIJE 1/160 o/min
MASA PROTIVTEGA:	1045 kg		
VUČNA UŽAD:	6 x Ø 6.5 mm		
VISINA DIZANJA:	20.23 m		
BR.STANICA / BR.PRILAZA:	8/8, SA ISTE STRANE	KOMANDA:	SIMPLEKS, SABIRNO NA DOLE

**“MT projekt”**

PROJEKTOVANJE, NADZOR I KONSALTING

Šljivarska 18, Beograd  
www.mtprojekt.rs  
lift@mtprojekt.rs  
065/8452623

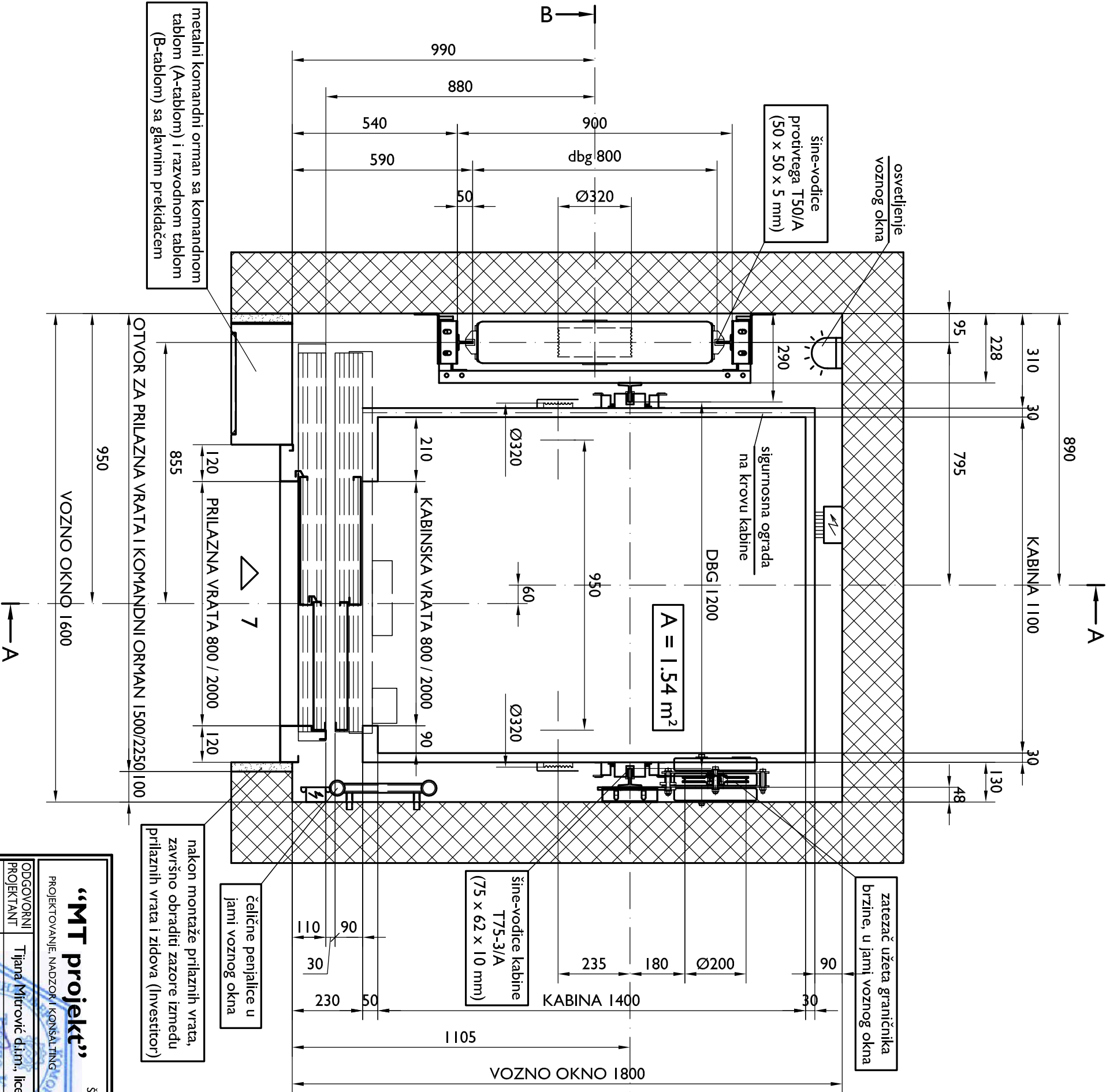
INVESTITOR:

GRAD KRALJEVO

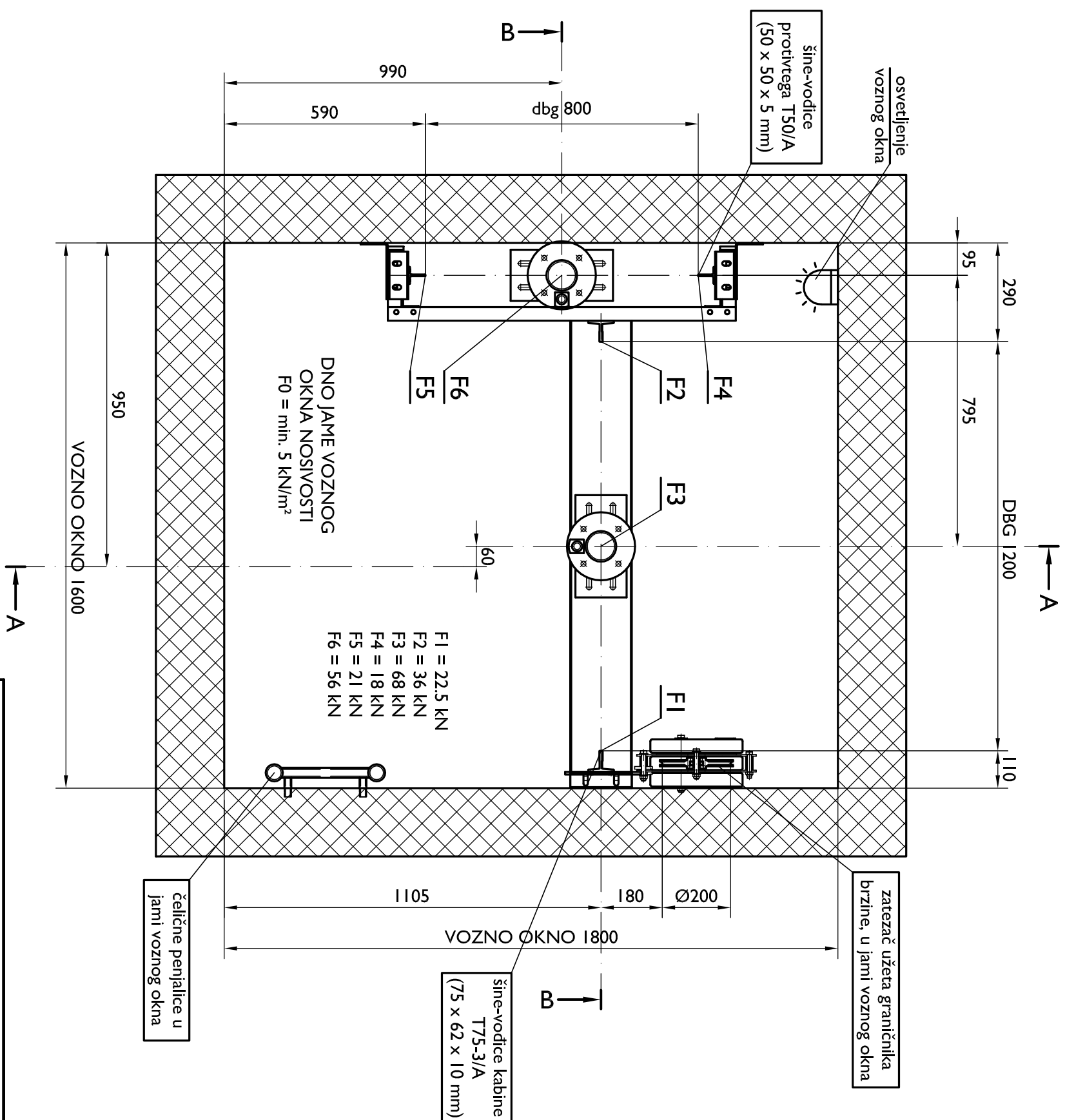
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tijana Mitrović d.i.m., licenca 333 F088 07	OBJEKAT	STAMBENI OBJEKAT 2, II FAZE REALIZACIJE PROJEKTA	
POTPIS		LOKACIJA	STAMBENE OBNOVE POSLE ZEMLJOTRESA U KRALJEVU	
ODGOVORNI PROJEKTANT		TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	PROJEKAT ELEKTRIČNOG LIFTA L3	RAZMERA 1:15, 1:50
POTPIS		FAZA	PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	BR.PROJEKTA 67-36/2017
DATUM	OKTOBAR, 2017.	PRILOG	OPŠTI PODACI	BR.STRANE 1/8







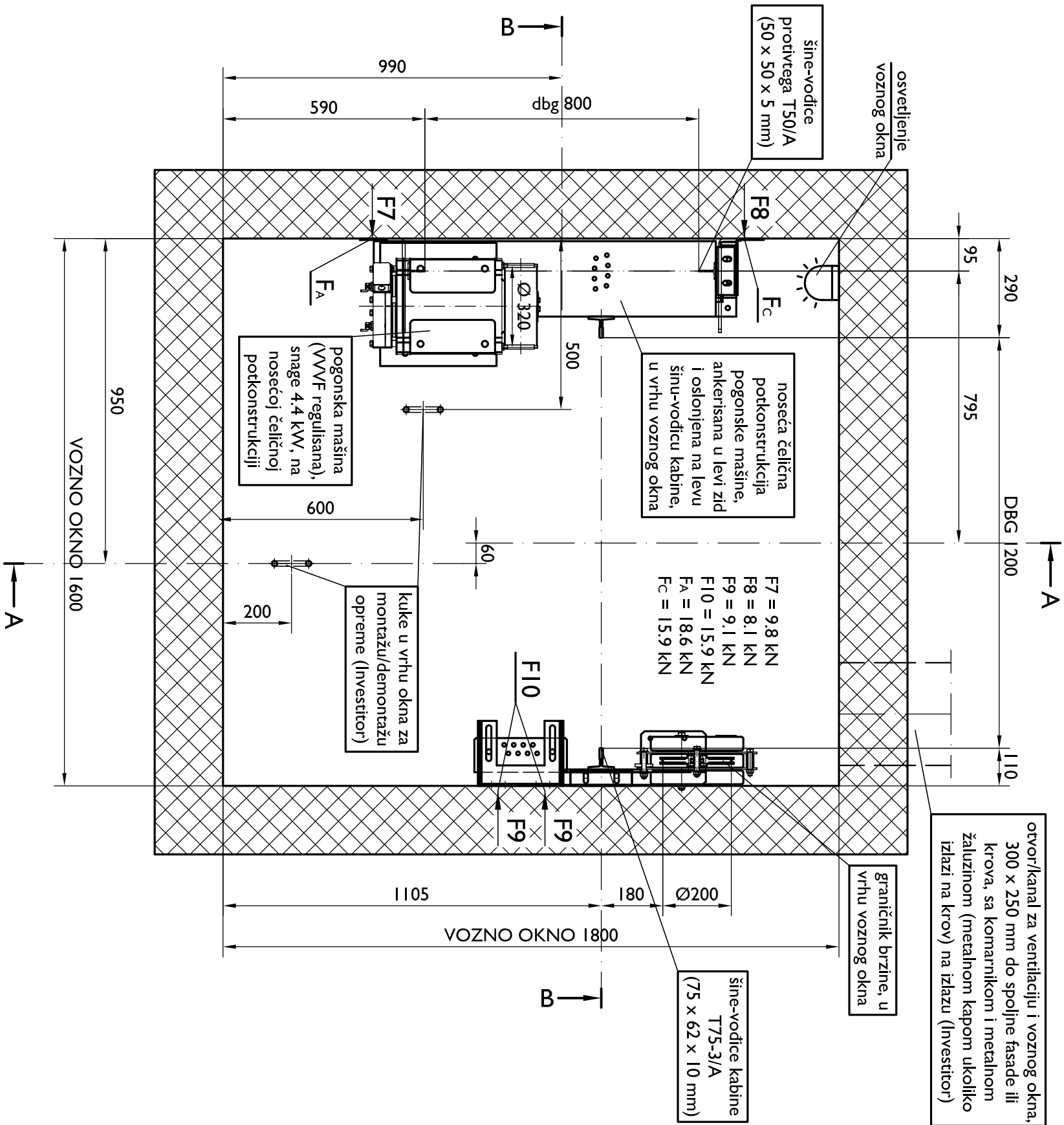
“MT projekt”			INVESTITOR:		
PROJEKTOVANJE, NADZOR I KONSALTING			GRAD KRALJEVO		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tijana Mitrović d.i.m., licenca 333 F088 07		OBJEKT	STAMBENI OBJEKT 2, II FAZE REALIZACIJE PROJEKTA	
POTPIS			LOKACIJA	STAMBENE OBNOVE POSLE ZEMJOTRESA U KRALJEVU	
ODGOVORNI PROJEKTANT			TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	PROJEKAT ELEKTRIČNOG LIFTA I3	RAZMERA 1:15
POTPIS			FAZA	PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	BR.PROJEKTA 67-36/2017
DATUM	OKTOBAR, 2017.		PRILOG	OSNOVA VOZNOG OKNA U NIVOU 7	BR.STRANE 3/8



<div><div>"MT projekt"</div><div>Šiljarska 18, Beograd www.mtprojek.rs info@mtprojek.rs</div></div>					
PROJEKTOVANJE, NADZOR I KONSALTING <div>065/8452623</div>					
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tijana Mitrović dim.	licenca 333 FO88 07			
POTPIS	[Signature]				
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jelena Šušteršič	23 FO88 07			
POTPIS	[Signature]				
DATUM	Oktobar, 2017.				

INVESTITOR:			
GRAD KRALJEVO			

OBJEKT	STAMBENI OBJEKAT 2, II FAZE REALIZACIJE PROJEKTA		
LOKACIJA	STAMBENE OBNOVE POSLE ZEMJOTRESA U KRALJEVU		
TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	PROJEKAT ELEKTRIČNOG LIFTA L3	RAZMERA	1:15
FAZA	PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE	BR.PROJEKTA	67-36/2017
PRILOG	OSNOVA JAME OKNA	BR.STRANE	4/8



<b>“MT projekt”</b> PROJEKTOVANJE, NADZOR I KONSALTING šljivarska 18, Beograd www.mtprojek.rs info@mtprojek.rs 065/8432623			INVESTITOR:  GRAD KRALJEVO		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tijana Mitrović d.i.m, licenca 333 F088 07	OBJEKT	STAMBENI OBJEKT 2, II FAZE REALIZACIJE PROJEKTA		
POTPIS		LOKACIJA	STAMBENE OBNOVE POSLE ZEMJOTRESA U KRALJEVU		
ODGOVORNI PROJEKTANT		TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	PROJEKT ELEKTRIČNOG LIFTA I3	RAZMERA	1:15
POTPIS		FAZA	PZI - PROJEKT ZA IZVOĐENJE	BR.PROJEKTA	67-36/2017
DATUM	OKTOBAR, 2017.	PRILOG	OSNOVA VRHA OKNA		BR.STRANE 5/8









## **PRILOG - OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI ZA UGRADNJU**

Zaključivanjem ugovora o izvođenju liftovskog postrojenja Izvođač radova i Investitor usvajaju sve tačke navedenih opštih i tehničkih uslova.

### **I. OBAVEZE IZVOĐAČA RADOVA**

Izvođač radova je u obavezi da ugovorene radove vrši u skladu sa projektnom dokumentacijom, važećim propisima, standardima, tehničkim normativima, propisanim merama i normativima bezbednosti i zdravlja na radu, kao i da:

- obezbedi sigurnost lica koja se nalaze na gradilištu;
- obezbedi gradilište, susedne objekte i okolinu u slučaju prekida radova;
- u skladu sa propisima vodi građevinski dnevnik (u koji se upisuju podaci o toku i načinu izvođenja radova), građevinsku knjigu i knjigu građevinske inspekcije;
- postupi po primedbama i zahtevima Nadzora i da otkloni nedostatke u radovima na koje je nadzorni organ stavio primedbe;
- na gradilištu obezbedi rešenje o imenovanju odgovornog izvođača radova i obezbedi projekat lifta, odnosno dokumentaciju na osnovu koje se izvode radovi;
- da Investitoru preda izjavu da ima radnu snagu i svu potrebnu opremu za izvršenje ugovorenih radova, uz potvrdu da je radna snaga koja će biti angažovana kvalifikovana za ugovorene radove, kao i da su svi u okviru svoje struke i posla obučeni i upoznati sa propisanim merama i normativima bezbednosti i zdravlja na radu;
- da prihvata obavezu da ukoliko njegovi zaposleni pričine bilo kakvu štetu na opremi i u radovima trećih angažovanih lica u celosti snosi štetu uz saglasnost da se ta šteta ne odbije od iznosa na overenim privremenim situacijama;
- da svu pričinjenu štetu konstatuje u građevinskom dnevniku i preda na overu nadzornom organu;
- da neposredno po zaključenju ugovora, a pre započinjanja radova, izvrši osiguranje u svoje ime od gubitaka i oštećenja (radova, materijala i opreme), po osnovu ugovora za bilo kakvu štetu;
- da neposredno po zaključenju ugovora, a pre započinjanja radova, izvrši osiguranje u svoje ime po osnovu odgovornosti u slučaju povreda na radu i odgovornosti za štetu koja proizilazi iz izvršenja radova svim licima koji su zaposleni na izvođenju radova;
- u slučaju uvođenja podizvođača u posao, Izvođač se obavezuje da i njegovi podizvođači imaju iste polise osiguranja;

Izvođač radova je isključivo odgovoran i oslobađa odgovornost Investitora od svih zahteva za odštetu od strane trećih lica za imovinsku štetu i lične povrede koje nastanu u toku radova od strane Izvođača, njegovih zaposlenih i njegovih podizvođača

## **2. OBAVEZE INVESTITORA**

Investitor se obavezuje da Izvođaču radova pre početka radova preda primerak glavnog projekta lifta sa svim prilogima, kao i potvrde o prijavi radova, kao i da:

- odredi odgovornog izvođača radova za nosioca prava i obaveza prema Zakonu o planiranju i izgradnji, za sve potrebne radove koji se izvode prema ugovoru;
- da do dana uvođenja Izvođača u posao odredi stručni Nadzor i rešenje o imenovanju istog preda Izvođaču, pri čemu su u tom rešenju utvrđena prava i obaveze nadzora koja se prenose na Izvođača, u skladu sa zakonom i
- u slučaju promene Nadzora, bez odlaganja pisanim putem o tome obavesti Izvođača jer, u protivnom, Izvođač ne snosi odgovornost za postupanje kao da do promene nadzora nije ni došlo.

Stručni nadzor koji Nadzor vrši obuhvata:

- kontrolu, da li se izvođenje radova vrši prema glavnom projektu lifta i prema ugovoru između Izvođača i Investitora;
- kontrolu i proveru kvaliteta materijala, opreme i svih radova, kao i primenu propisa, standarda i tehničkih normativa;
- davanje uputstava Izvođaču i
- saradnju sa odgovornim projektantom, radi obezbeđenja detalja tehnoloških i organizacionih rešenja za izvođenje radova i rešavanje drugih tehničkih pitanja i eventualnih problema koji se pojave u toku izvođenja radova.

Primerke i predlozi Nadzora upisuju se u građevinski dnevnik.

Investitor je obavezan da dovrši sve građevinske, zanatsko – instalacione i logističke radove prema ugovoru sa Izvođačem, i to (ukoliko ugovorom nije drugačije precizirano):

- da građevinski izradi vozno okno i mašinsku prostoriju (ukoliko ona postoji), kao i da izvrši građevinsku obradu oko ugrađenih elemenata liftovskog postrojenja;
- da postavi / ugradi kuke ili profile za montažu / demontažu liftovske opreme, u vrhu voznog okna, prema glavnom građevinskom projektu konstrukcije objekta, a na osnovu podataka iz ovog projekta;
- da izvede otvore / kanala za ventilaciju i odimljavanje voznog okna i mašinske prostorije (ukoliko postoji) prema glavnom projektu termotehničkih instalacija, a na osnovu podataka iz ovog projekta;
- da dovede trofazni usponski vod do mesta komandnog ormara za liftove bez mašinske prostorije, odnosno do razvodne table u mašinskoj prostoriji, ukoliko postoji, prema glavnom projektu električnih instalacija, a na osnovu podataka iz ovog projekta;
- da obezbedi privremeni priključak za trofaznu struju 3 x 230 / 400 V, 50 Hz na mestu komandnog ormara za liftove bez mašinske prostorije, odnosno do razvodne table u mašinskoj prostoriji, ukoliko ona postoji;
- da postavi cevnu skelu u voznom oknu prema ovom projektu, kao i da je zapisnički preda Izvođaču;
- da obezbedi prostor za privremeno skladištenje opreme i alata na gradilištu pod nadzorom uprave gradilišta i
- da osigura opremu i alat kod nadležne osiguravajuće organizacije.



### 3. ATESTI, KVALITET UGRAĐENOG MATERIJALA I SERVISIRANJE

Posle završene montaže vrši se, od strane ovlašćen ustanove, tehnički pregled – atestiranje liftovskog postrojenja.

Posle atestiranja Investitor je dužan da od nadležnog organa obezbedi dozvolu za upotrebu lifta.

Materijal i oprema koji se upotrebljavaju za izvođenje ugovorenih radova mora da odgovara opisu radova i projektnoj dokumentaciji. Odgovornost za kvalitet svih elemenata snosi Izvođač radova.

Izvođač je dužan da prilikom predaje na upotrebu liftovskog postrojenja preda investitoru važeće ateste dobijene od isporučiooca opreme za one elemente postrojenja za koje to zahtevaju propisi kao i potrebne ateste o kvalitetu materijala, elemenata i delova koje je ugradio.

Investitor je dužan da sa Izvođačem potpiše ugovor da će Izvođač ili organizacija koju Izvođač predložiodržavati liftovsko postrojenje u trajanju od najmanje 10 godina od predaje lifta na upotrebu.

Izvođač je obavezan da u roku od 30 dana od dana predaje liftovskog postrojenja na upotrebu izvrši fino podešavanje postrojenja i maksimalno ga prilagodi potrebama objekta i korisnika

Izvođač treba da dostavi Investitoru spisak rezervnih delova za određeni period, na bazi sopstvenog iskustva i preporuka Isporučioca opreme.

Izvođač je u obavezi da prilikom predaje liftovskog postrojenja Investitoru preda i detaljno uputstvo za upotrebu, kao i uputstvo za servisiranje postrojenja.



# **P R I L O G - PRIMENJENE PROPISANE MERE I NORMATIVI BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU PRI PROJEKTOVANJU U SMISLU ZAKONA O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU (SLUŽBENI GLASNIK RS 101/05 I 91/2015)**

## **SADRŽAJ**

1. Opasnosti koje se mogu javiti pri korišćenju liftovskog postrojenja
2. Predviđene mere za otklanjanje opasnosti kod mašinske opreme i elektroenergetskih instalacija liftovskog postrojenja
3. Opšte napomene i obaveze
4. Zaključak
5. Spisak propisa, normativa i opšte priznatih pravila koji su korišćeni

## **I. OPASNOSTI KOJE SE MOGU POJAVITI PRI KORIŠĆENJU LIFTOVSKOG POSTROJENJA**

Pri korišćenju liftovskog postrojenja mogu se pojaviti sledeće opasnosti:

- nesolidan izbor materijala za opremu i nesolidna montaža,
- nepovoljan raspored opreme u voznom oknu,
- pad u vozno okno,
- neredovna i nestručna kontrola i održavanje,
- nepravilno rukovanje,
- struja kratkog spoja,
- preopterećenje,
- opasan napon dodira,
- slučajan dodir delova pod naponom,
- slučajni nestanak napona,
- nedozvoljen pad napona,
- uticaj vode, vlage i prašine,
- izazivanje požara,
- pojava prenapona,
- atmosferska pražnjenja,
- nedovoljna dužina sigurnosnog puta i visina sigurnosnog prostora ispod i iznad kabine, kada se ista nalazi u najnižoj, odnosno najvišoj stranici,
- zaustavljanje kabine između stanica i
- kidanje nosećih sredstava.

## **2. PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI 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 vrstu lifta.

Montažu lifta 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 najvišoj stanici.

Projektom je predviđen pravilan raspored opreme u voznom oknu i mašinskoj prostoriji.

Prilazna vrata voznog okna su izvedena kao čvrsta sa otvorom za osmatranje (kod automatskih vrata bez otvora) i ista su snabdevena uređajem za elektromehaničko zabavljanje, 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 (kod hidrauličnog lifta samo gornji krajnji prekidač) koji isključuju pogon lifta 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 ručnog delovanja na elektromagnetni ventil za dole.

Ukoliko dođe do kidanja nosećih sredstava stupa u dejstvo hvatački uređaj za prinudno kočenje kabine i sprečava pad iste. Kod hidrauličnog lifta sa centralnim sistemom ovu ulogu preuzima uređaj protiv pucanja hidraulične instalacije.

Kontrolu i održavanje lifta mogu vršiti samo stručna i kvalifikovana lica.

Na prilazima voznom oknu postavljene su tablice sa upozorenjem i uputstvom za rukovanje.

Zaštita od struje kratkog spoja i preopterećenja rešena je upotrebom odgovarajućih osigurača na početku svakog strujnog kola, kao i pravilnim dimenzionisanjem adekvatno odabrane električne opreme.

Zaštita od električnog udara predviđena je već usvojenim sistemom zaštite objekta, sistemom zaštitnog uzemljenja ili nulovanjem. Predviđeni zaštitni vodovi su žuto-zelene boje, a kablovi su označeni prema standardu. 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, njenim razmeštanjem i primenom odgovarajućih zaštitnih mera.

Zaštita od nedozvoljenog pada napona, predviđena je pravilnim dimenzionisanjem vodova prema stvarnom opterećenju.

Zaštita od izbijanja požara rešena je izborom odgovarajuće električne opreme, koja pri pravilnom izvođenju i propisnom održavanju u toku eksploatacije ne može biti uzročnik požara.

Zaštita pri pojavi atmosferskog pražnjenja postiže se pravilnim dimenzionisanjem uzemljivača i gromobranske instalacije kao i premošćenjem šina vodica u gornjem i donjem delu i povezivanjem na gromobransku instalaciju objekta, po potrebi preko odgovarajućeg varničara.

## **3. OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE**

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radova 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 mere i normativi bezbednosti i zdravlja na radu, odnosno dostaviti uz oruđe za rad ateste o primenjenim propisima bezbednosti i zdravlja na radu.

#### 4. ZAKLJUČAK

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

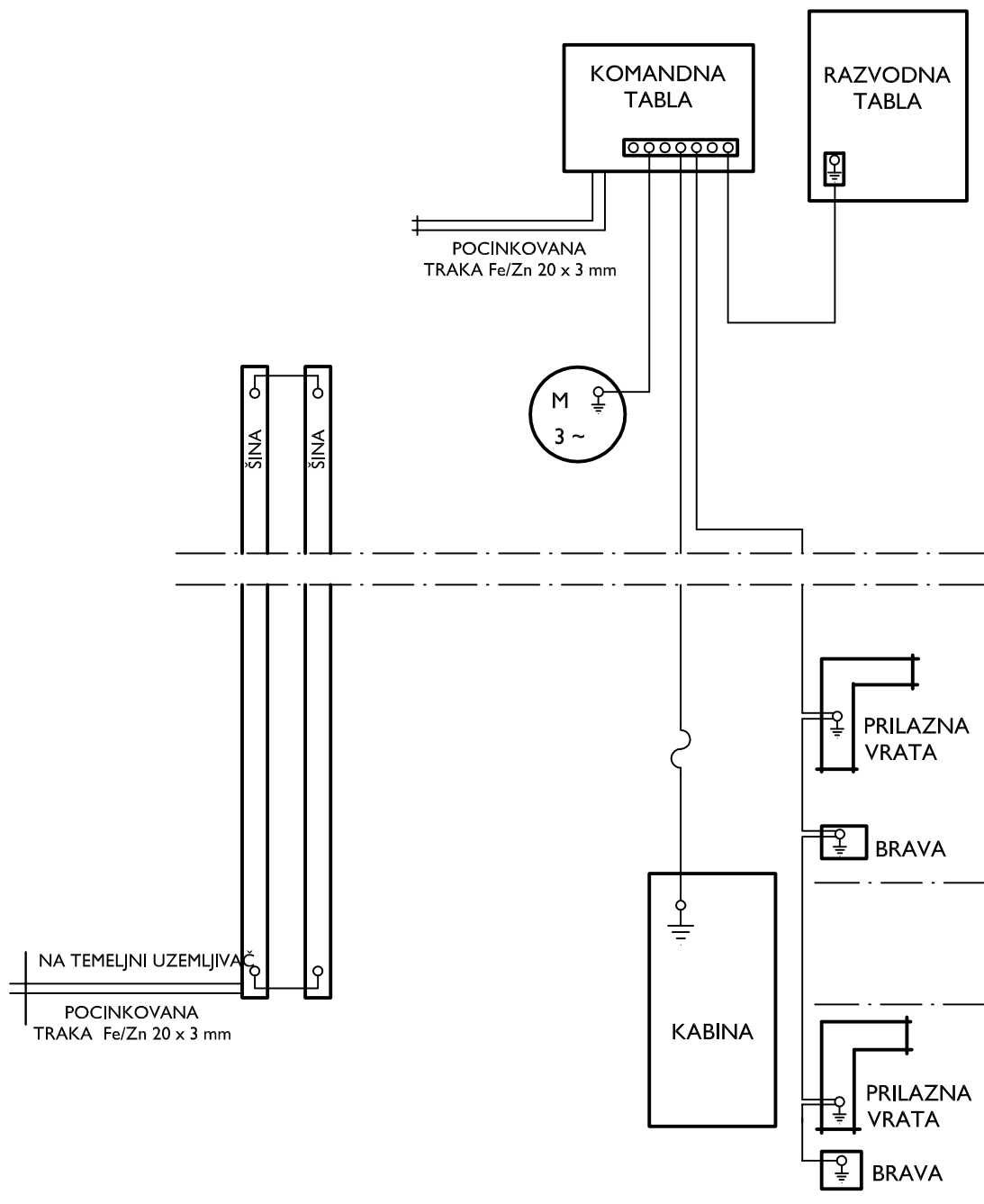
#### 5. SPISAK PROPISA, NORMATIVA I OPŠTE PRIZNATIH PRAVILA KOJI SU KORIŠĆENI

U radu su korišćeni sledeći propisi, normativi i opšte priznata pravila:

- Zakon o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS 72/2009, 24/2011, 132/2014 i 145/2014),
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja tehničke kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (Službeni glasnik RS 23/2015, 77/2015, 58/2016 i 96/2016),
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (Službeni glasnik RS 101/2005 i 91/2015),
- Pravilnik o bezbednosti liftova (Službeni glasnik RS 15/2017),
- Standard o bezbednosnim pravilima za konstrukciju i ugradnju liftova - Pregledi i ispitivanja - Deo 50: Pravila za projektovanje, proračuni, pregledi i ispitivanja komponenata liftova i direktiva EN 33/14/EC,
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Službeni list SFRJ 53/1988, 54/1988 i Službeni list SRJ 28/95),
- SRPS HD 193 S2:2011 - Električne instalacije u zgradama - Opsezi napona
- SRPS HD 60364-4-41, 43, 44, 47; 60364-5-51, 52, 523, 53, 54 - Električne instalacije u zgradama
- SRPS HD 60364-1:2012 Električne instalacije niskog napona
- SRPS IEC 60364-6:2012 – Električne instalacije niskog napona - Verifikacija
- SRPS EN 62305-1:2016 – Zaštita od atmosferskog pražnjenja — Deo I: Opšti principi
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Službeni list SRJ 11/1996) i odgovarajući standardi (SRPS N.B4.803:96) i
- Zakon o zaštiti od požara (Službeni glasnik RS 111/2009 i 20/2015).

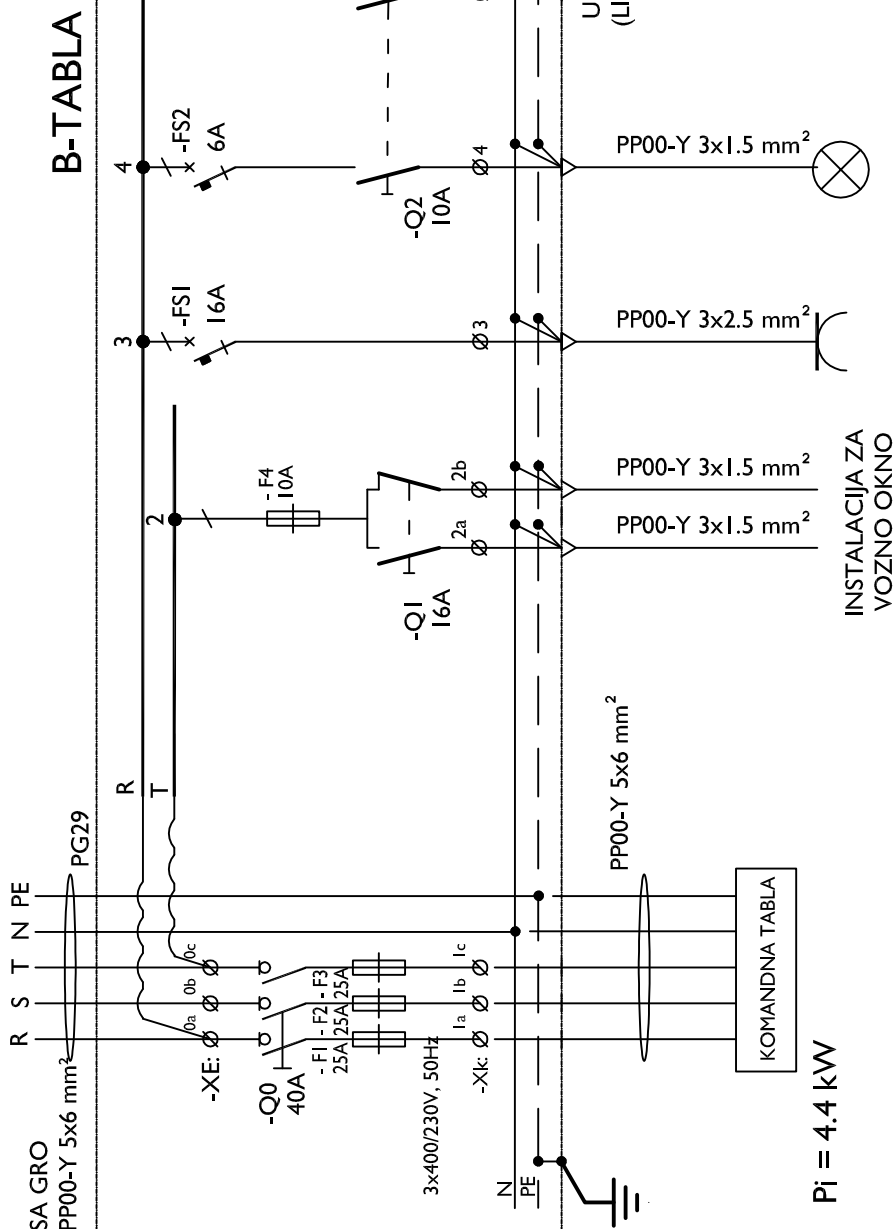


## **TIPSKE ELEKTRIČNE ŠEME**



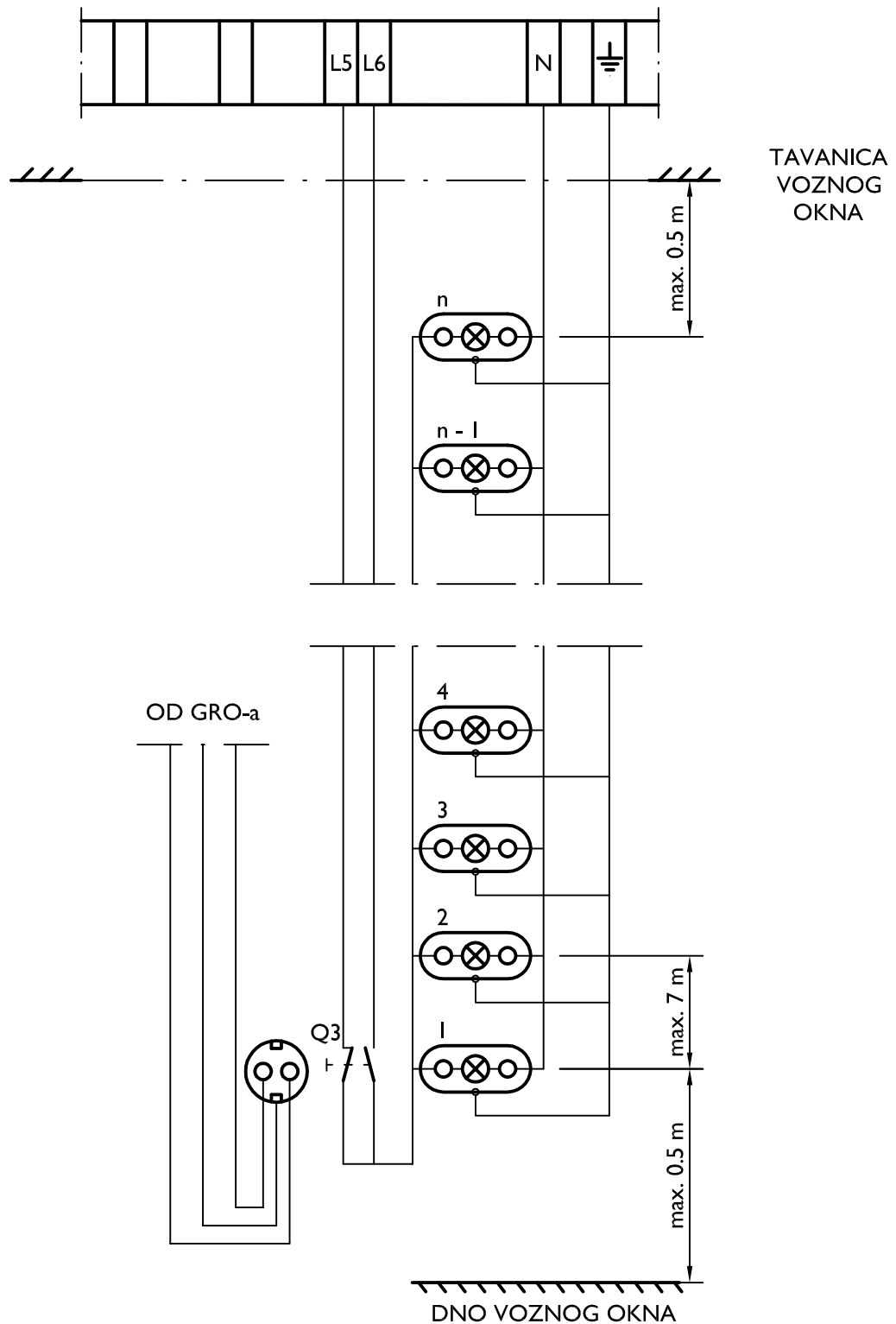
<b>“MT projekt”</b> PROJEKTOVANJE, NADZOR I KONSALTING Šiljivarska 18 11000 Beograd liftbiro@gmail.com 065/8452623		INVESTITOR: GRAD KRALJEVO	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jelena Vujančić, d.i.e., licenca 352 J686 II	OBJEKAT	STAMBENI OBJEKAT 2, II FAZE REALIZACIJE PROJEKTA
POTPIS		LOKACIJA	STAMBENE OBNOVE POSLE ZEMLJOTRESA U KRALJEVO
PROJEKTANT SARADNIK		TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	PROJEKAT ELEKTRIČNOG LIFTA L3
POTPIS		FAZA	PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE
DATUM	OKTOBAR, 2017.	PRILOG	UZEMLJENJE
		RAZMERA BR. PROJEKTA 67-36/2017 BR. STRANE 1/3	

NAPAJANJE SA GRO - NIJE DEO OVE DOKUMENTACIJE	INSTALACIJA ZA VOZNO OKNO	PRIKLJUČNICA NA KROVU KABINE	OSVETLJENJE KABINE
---	------------------------------	------------------------------------	-----------------------



<b>“MT projekt”</b> PROJEKTOVANJE, NADZOR I KONSALTING Šiljivarska 18 11000 Beograd liftbiro@gmail.com 065/8452623		INVESTITOR: GRAD KRALJEVO	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jelena Vujanjić, d.i.e., licenca 352 J686 II	OBJEKT	STAMBENI OBJEKT 2, II FAZE REALIZACIJE PROJEKTA
POTPIS		LOKACIJA	STAMBENE OBNOVE POSLE ZEMLJOTRESA U KRALJEVU
PROJEKTANT SARADNIK		TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	PROJEKAT ELEKTRIČNOG LIFTA L3
POTPIS		FAZA	PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE
DATUM	OKTOBAR, 2017.	PRILOG	B - TABLA
		RAZMERA BR.PROJEKTA 67-36/2017 BR.STRANE 2/3	

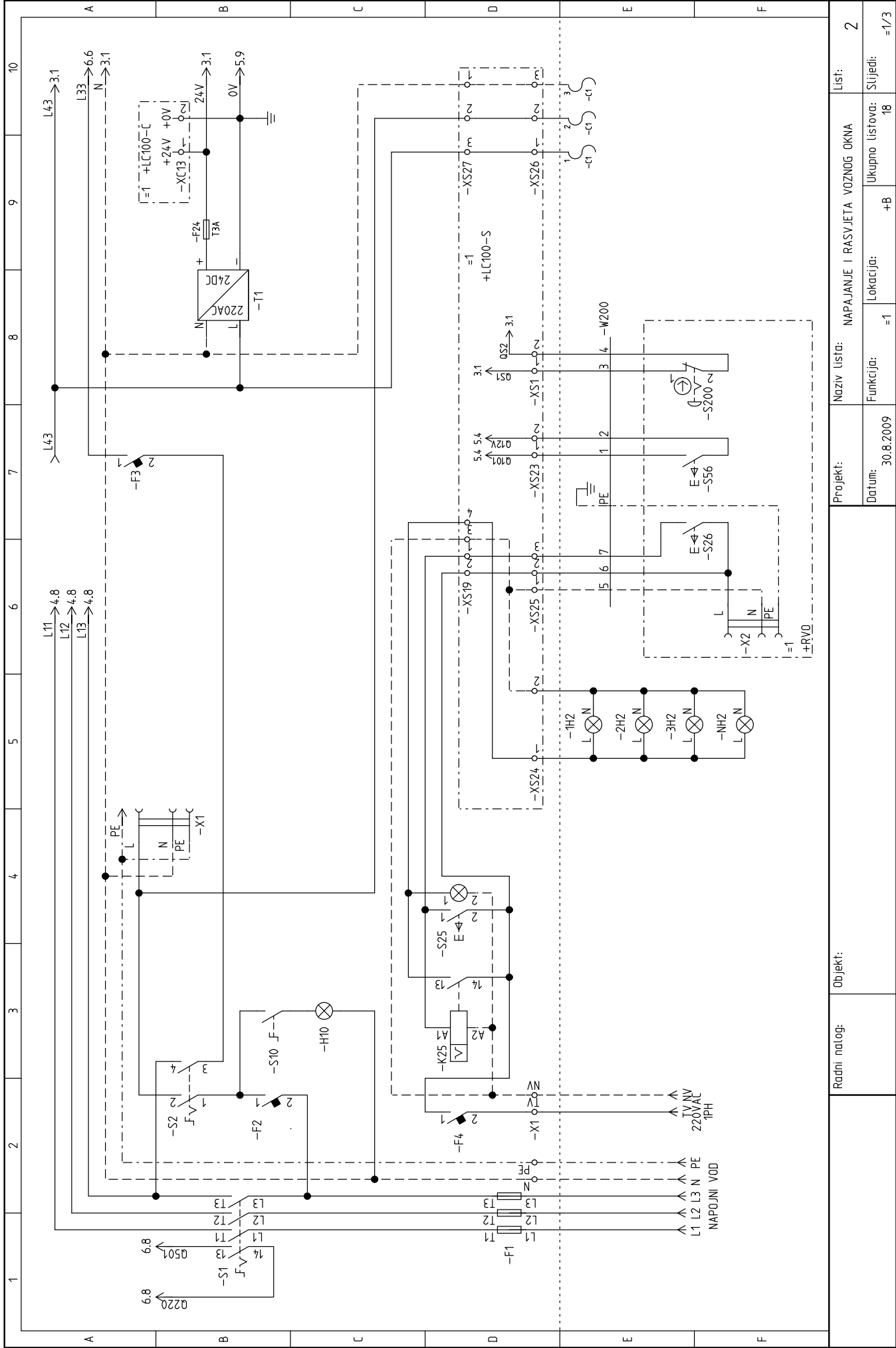
## RAZVODNA TABLA



<b>“MT projekt”</b> Šljivarska 18 11000 Beograd liftbiro@gmail.com 065/8452623		INVESTITOR: GRAD KRALJEVO	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Jelena Vujančić, d.i.e., licenca 352 J686 II	OBJEKAT	STAMBENI OBJEKAT 2, II FAZE REALIZACIJE PROJEKTA
POTPIS		LOKACIJA	STAMBENE OBNOVE POSLE ZEMLJOTRESA U KRALJEVU
PROJEKTANT SARADNIK		TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	PROJEKAT ELEKTRIČNOG LIFTA L3
POTPIS		FAZA	PZI - PROJEKAT ZA IZVOĐENJE
DATUM	OKTOBAR, 2017.	PRILOG	OSVETLJENJE I ŠUKO U JAMI
		RAZMERA BR.PROJEKTA 67-36/2017 BR.STRANE 3/3	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	OSNOVNI PODACI DIZALA:								A
B	SADRZAJ:								B
C	=1 ELEKTRICNA SHEMA GRUPE UPRAVLJANJA								C
D	1 TEHNIČKI PODACI I SADRZAJ								D
E	2 NAPAJANJE I RASVJETA VOZNOG OKNA								E
F	3 SIGURNOSNI NIZ								F
	4 REGULACIJA								
	5 OSTALO								
	6 KOČNICA								
	7 NCUM10								
	=2 ELEKTRICNA SHEMA GRUPE NA KABINI								
	1 NAPAJANJE,RASVJETA KABINE I VRATA								
	2 KOPIRANJE, MJERAC TERETA I ALARM								
	3 SIGURNOSNI NIZ								
	4 MJERAC TERETA								
	5 VRATA B								
	=3 ELEKTRICNA SHEMA UPRAVLJACKOG PANEla U KABINI								
	1 POZIVI, ALARM I SIGNALIZACIJA								
	=4 ELEKTRICNA SHEMA POZIVNIH KUTIJA I SIGNALIZACIJE								
	1 POZIVI I SIGNALIZACIJA								
	OSTALA DOKUMENTACIJA								
	1 PLAN SPAJANJA VISECEG KABLA								
	2 RASPORED MAGNETA ZA KOPIRANJE POLOZAJA KABINE								
	3 PLAN SPAJANJA LC100 PLOČICA								
	4 ZICANA FORMA								
	5 POPIS KOMONENTI								
	6 POPIS KOMONENTI								
	7 RASPORED ELEMENATA GRUPE UPRAVLJANJA								
POGON:		ELEKTRICNI, FREKVENCIJSKI REGULIRANI ADL200							
NAPON SIGURNOSNOG NIZA:		230VAC							
UPRAVLJANJE:		SABIRNO U GLAVNU STANICU, SIMPLEX							
NOSIVOST:		630kg, 8 OSOBA							
BRZINA VOZNJE:		1.0 m/S							
BROJ STANICA:									
OZNAKE STANICA:									
POGONSKI ELEKTROMOTOR:		P= 4,4 kW							
		I= 13,5A							
		n= ...o/min							
NAPON KOČNICE:		207VDC, 2 KOM							
VENTILATOR POGONSKOG MOTORA:		—							
VRATA VOZNOG OKNA:		AUTOMATSKA							
KABINSKA VRATA A:		AUTOMATSKA REGULIRANA KLEFER							
KABINSKA VRATA B:									
KABINA:									
—UPRAVLJACKA KUTIJA:									
TIPKE KABINSKIH POZIVA:									
POKAZIVAC POLOZAJA:									
OSTALO:									
		TIPKALO OTVORI VRATA							
		TIPKALO ALARM							
		GOVORNA VEZA BST							
		—							
—FOTOCELLIJA:		NPN 24 VDC							
—RASVJETA KABINE:		FLUO RASVJETA							
Radni nalog:		Objekt:		Projekt:		Naziv lista:		OSNOVNI PODACI I SADRZAJ	
								List:	
								1	
Datum:		7.7.2010.		Funkcija:		=1		Ukupno listova:	
								+B	
								18	
								=1/2	

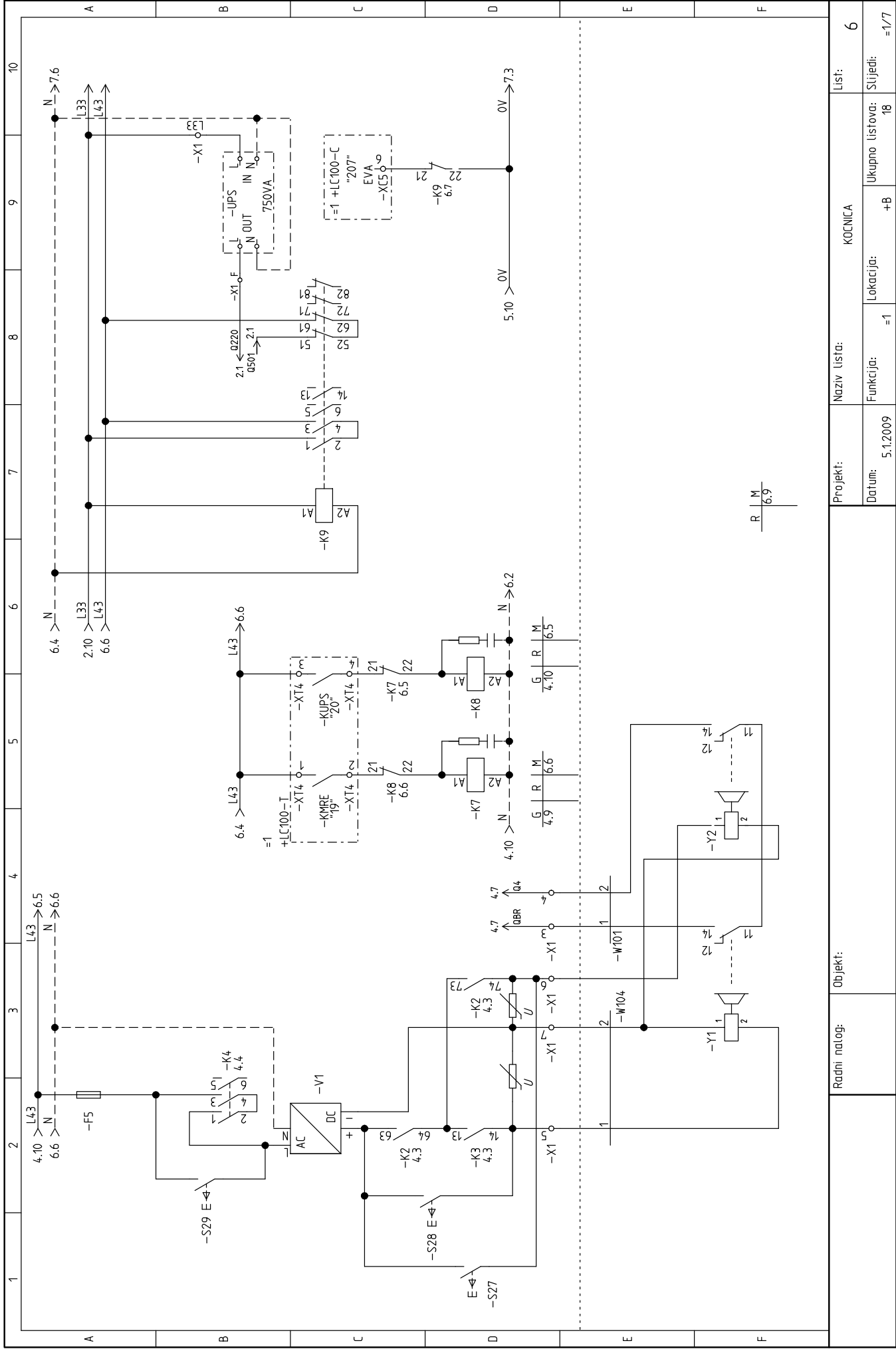


Projekt:	Naziv lista:	NAPAJANJE I RASVJETA VOZNOG OKNA	Lista:	2
Datum:	Funkcija:	Lokacija:	Ukupno listova:	18
30.8.2009	=1	+B	Slijedi:	=1/3







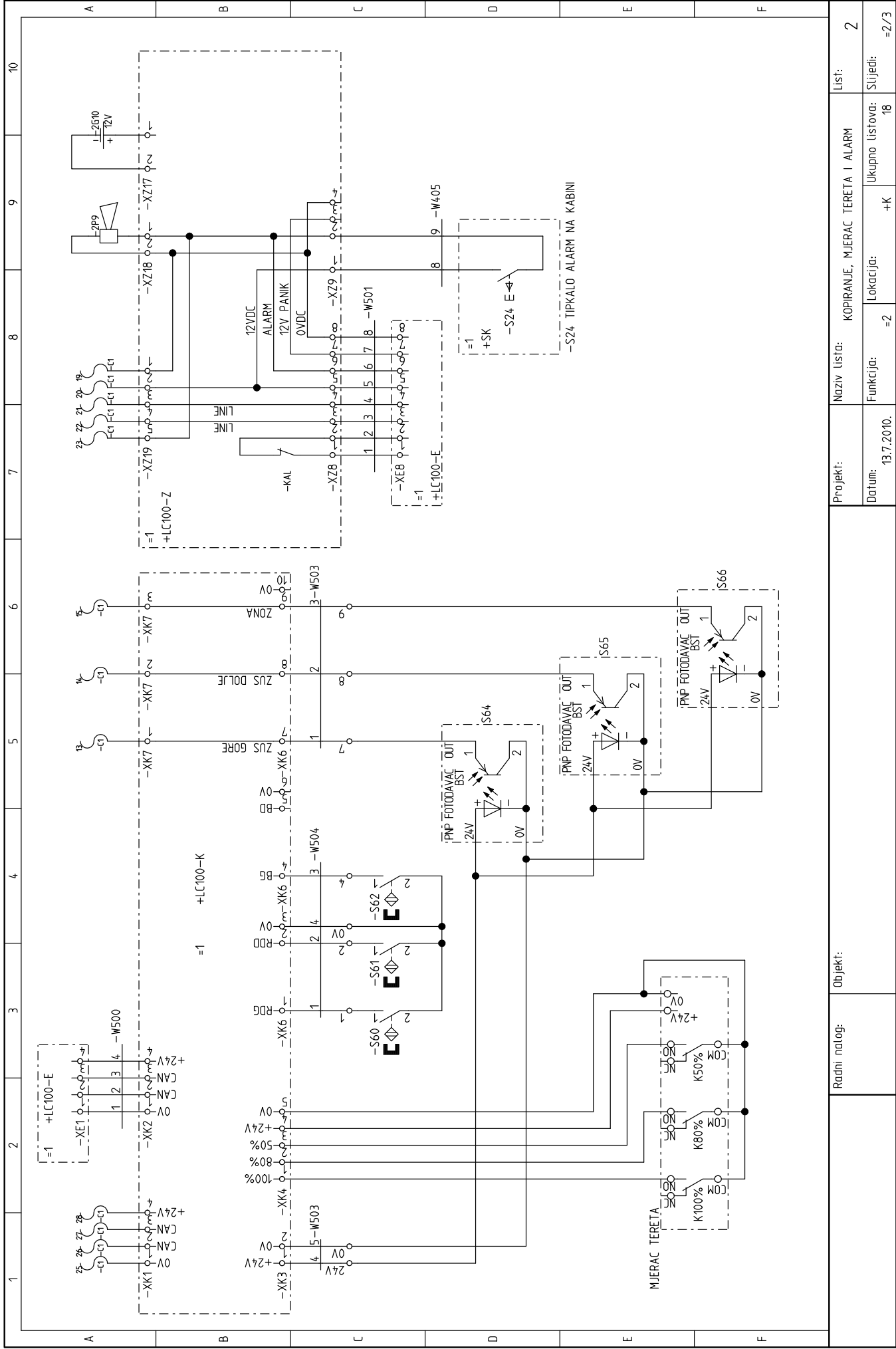


Projekt:	Naziv lista:		KOCNICA		List:	6
	Funkcija:		Lokacija:		Ukupno listova:	
Datum:	5.1.2009	=1	+B		18	=1/7







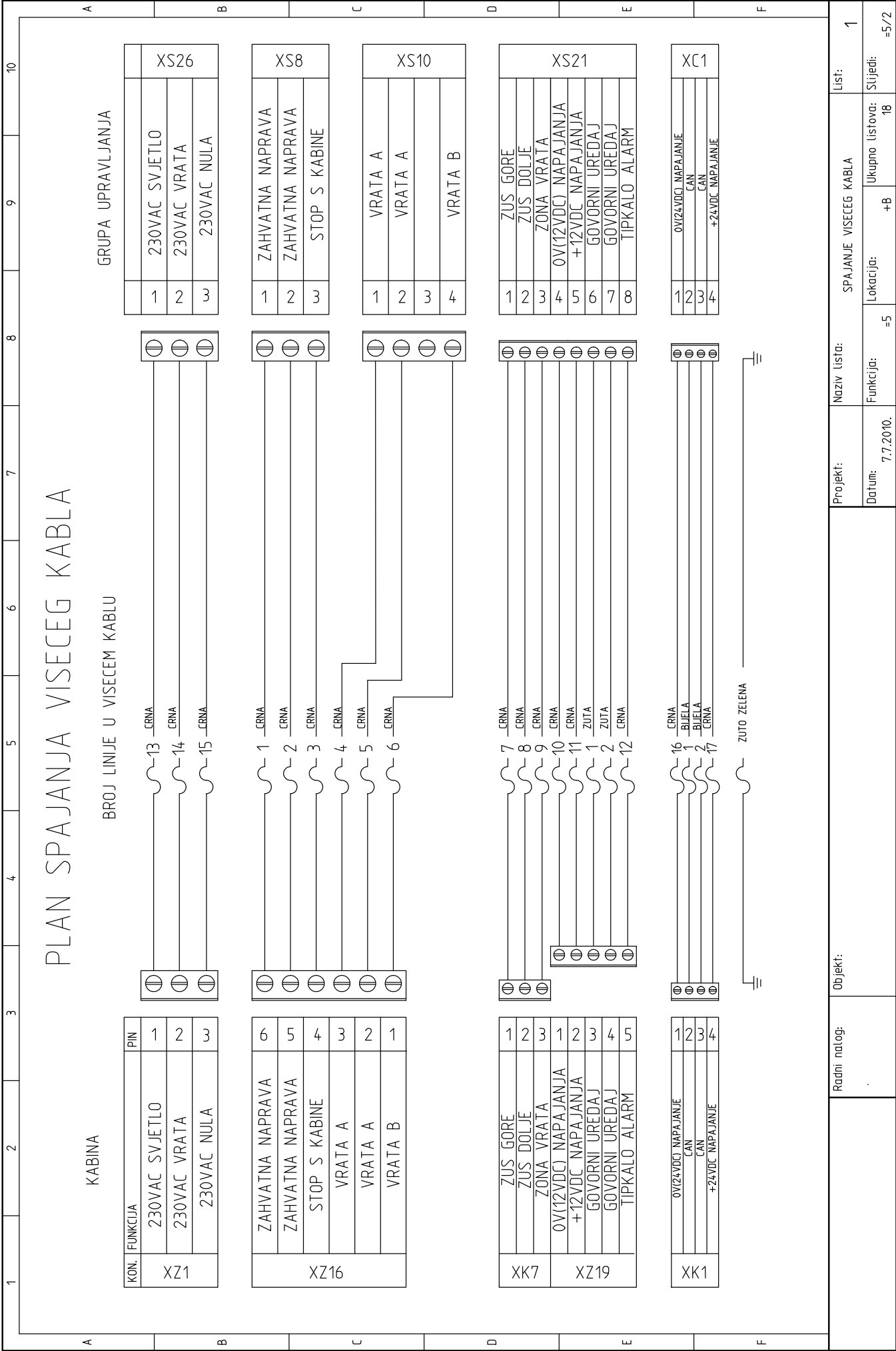


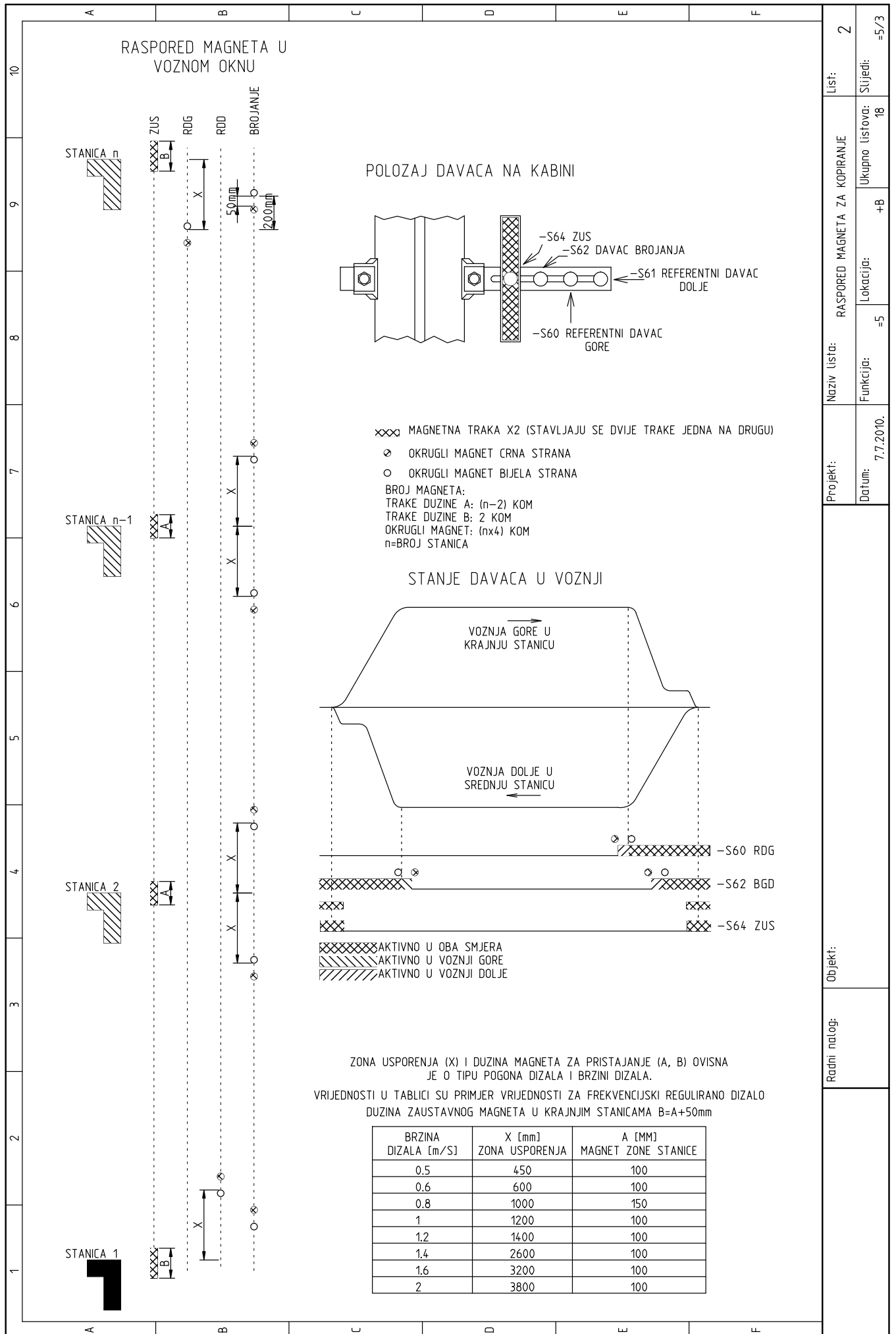
Projekt:		Naziv lista:		List:	
Datum:		Funkcija:		Sljedi:	
13.7.2010.		=2		=2/3	
Radni nalog:		Objekt:		Ukupno listova:	
				18	
				+K	
				-S24 TIPKALO ALARM NA KABINI	

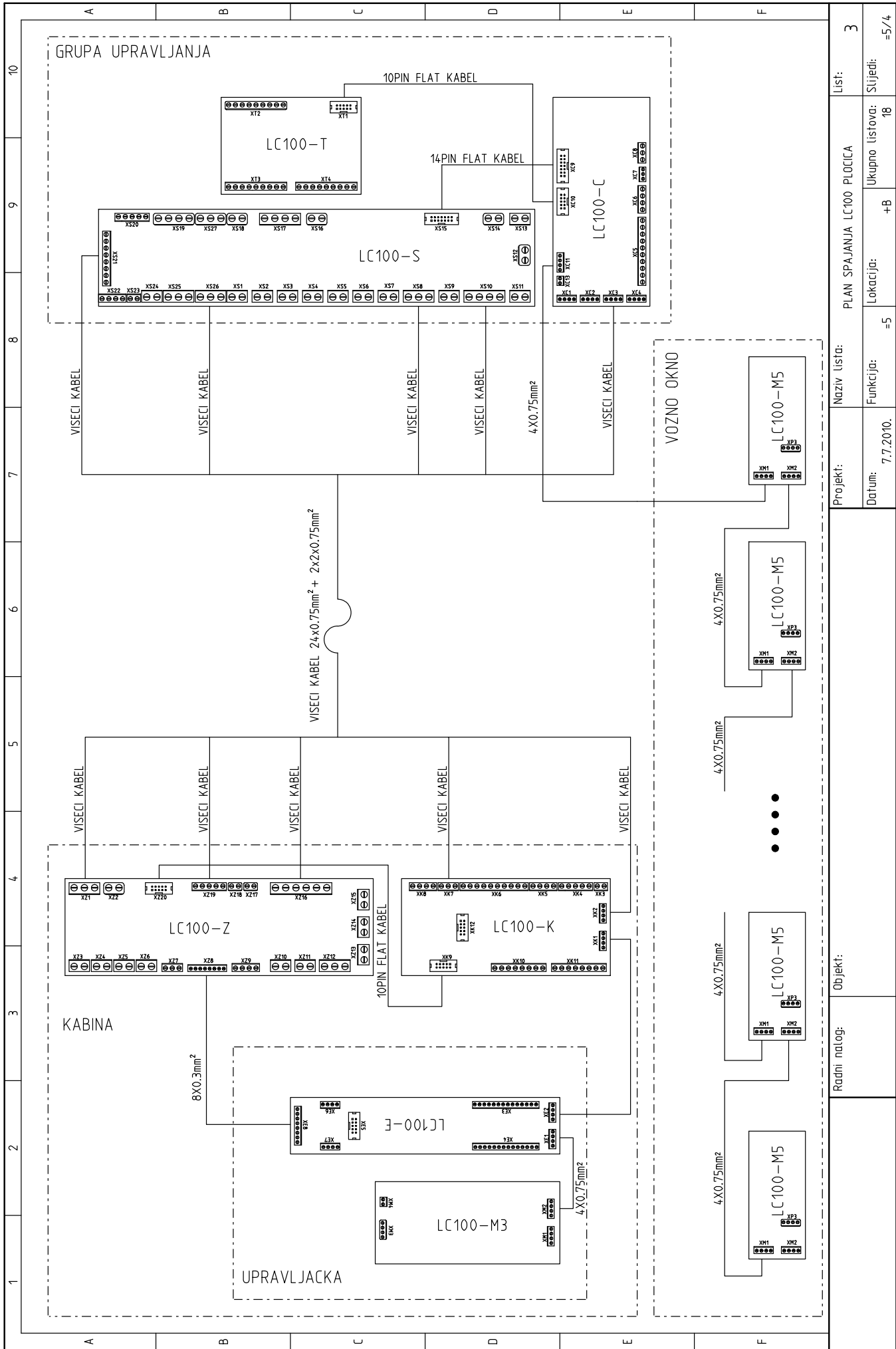




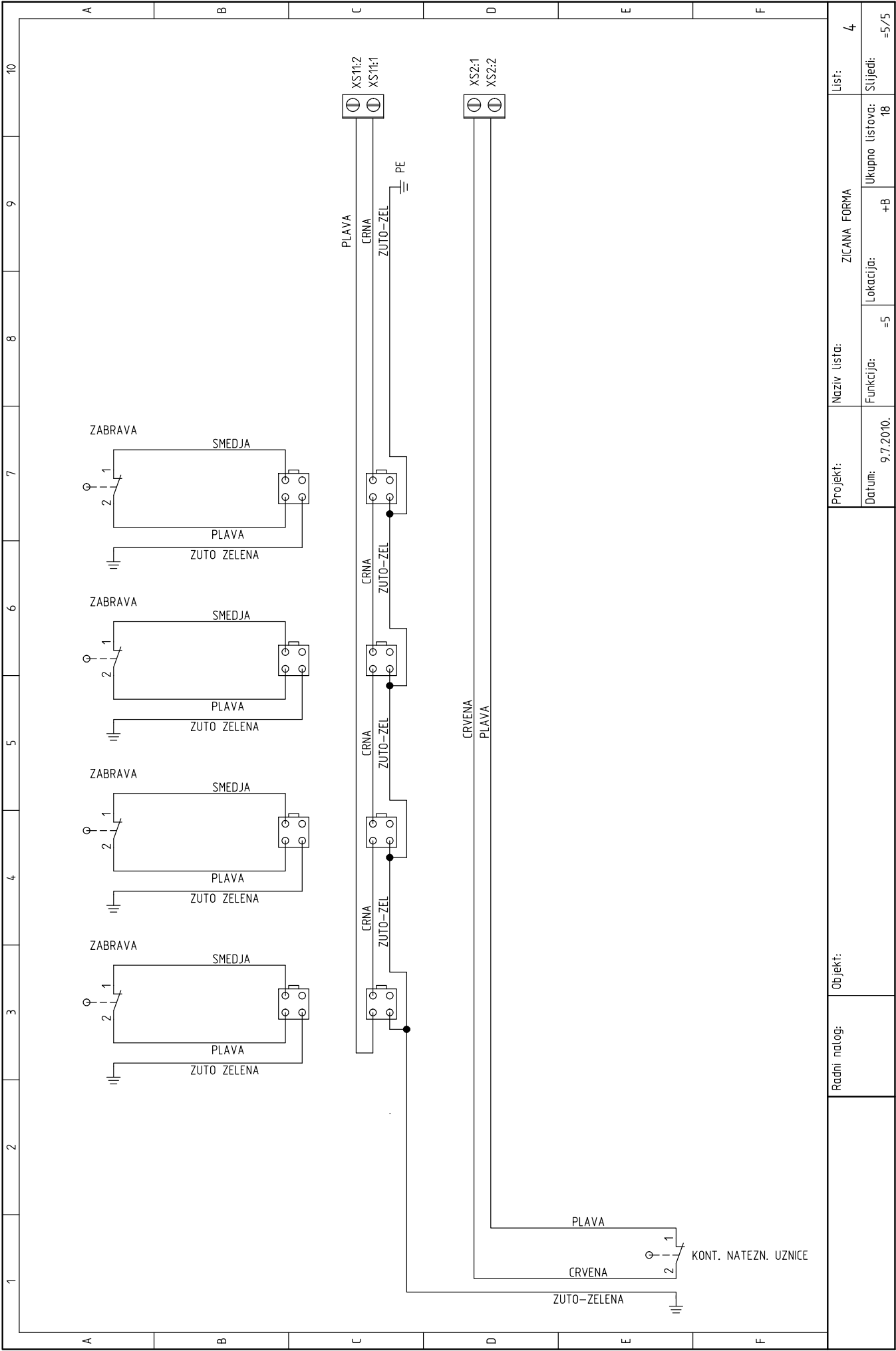








Radni nalog:	Objekt:	Projekt:	PLAN SPAJANJA LC100 PLOČICA		List:	3		
		Datum:	7.7.2010.	Funkcija:	=5	Ukupno listova:	18	
				Lokacija:	+B			
							Slijedi:	=5/4



Projekt:	Naziv lista:		ZICANA FORMA		List:	4
	Datum:		Lokacija:	+B	Ukupno listova:	18
Radni nalog:		Objekt:		Funkcija:	=5	Sljedi:
						=5/5



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
POPIS STANDARDNIH KOMONENTI U GRUPI UPRAVLJANJA, VOZONOM OKNU I STROJARNICI									
OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA	OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA	OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA	OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA		
BIM	BIMETAL POGONSKOG MOTORA	K18	SPULA AKTIVIRANJA OGRANICITELJA BRZINE	S27	TIPKALO TEST KOČNICE				
E	ENKODER POGONSKOG STROJA	K19	SPULA RESET OGRANICITELJA BRZINE	S28	TIPKALO TEST KOČNICE				
F1	GLAVNI OSIGURAC	K20	SKLOPNIK VENTILATORA GLAVNOG POGONA	S29	TIPKALO PRISILNOG OTVARANJA KOČNICE				
F2	OSIGURAC RASVJETE KABINE	K22	RELEJ ZA UKLJUCENJE SKLOPNIKA	S56	TIPKALO ALARM U VOZONOM OKNU				
F3	OSIGURAC NAPONA UPRAVLJANJA	K23	RELEJ KONTROLE SIGURNOSNOG NIZA	S67	INDUKTIVNI DAVAC NA OGRANICITELJU				
F4	OSIGURAC RASVJETE VOZNOG OKNA	K25	BISTABILNI RELEJ RASVJETE V.O.	S200	STOP U JAMI VOZNOG OKNA				
F5	OSIGURAC NAPONA KOČNICE	K60	RELEJ KONTROLE SIGURNOSNOG SKLOPA	S203	KONTAKT OGRANICITELJA BRZINE				
F6	OSIGURAC NAPONA UPRAVLJANJA (24VDC)	K64	RELEJ ZUS GORE	S204	KRAJNJI PREKIDAC GORNJI				
F9	OSIGURAC NAPONA SPULE OGRANICITELJA	K65	RELEJ ZUS DOLJE	S205	KRAJNJI PREKIDAC DONJI				
F10	OSIGURAC NAPONA SIGURNOSNOG SKLOPA	K66	RELEJ ZONE STANICE	S206	KONTAKT NATEZNE UZNICE OGR.BRZ.				
H1	INDIKACIJA RASVJETE VOZNOG OKNA	M1	POGONSKI ELEKTROMOTOR	S211	STOP U KUTIJU POVRATNOG UPRAVLJANJA				
nH2	RASVJETA VOZNOG OKNA	M5	VENTILATOR GLAVNOG POGONA	S24x	KONTAKT VANJSKIH VRATA U x STANICI				
H7	INDIKATOR DIZALO U STANICI	MF	FILTER FREKVENTNOG REGULATORA	S27x	KONTAKT ZABRAVE U x STANICI				
K1	SKLOPNIK UKLJUCENJA GRUPE	PTC	PTC SONDA POGONSKOG MOTORA	T1	IZVOR NAPAJANJA UPRAVLJANJA 24VDC				
K2	POGONSKI SKLOPNIK 1	Q20	MOTORSKA ZASTITNA SKLOPKA	T2	IZVOR NAPAJANJA SIGURNOSNOG NIZA				
K3	POGONSKI SKLOPNIK 2	RBR	OTPORNIK ZA KOČENJE	T3	IZVOR NAPAJANJA KOČNICE				
K4	SKLOPNIK KOČNICE	REG	FREKVENCIJSKI REGULATOR	UPS	POMOĆNI IZVOR NAPAJANJA UPS				
K5	SKLOPNIK STEDNOG SPOJA KOČNICE	S1	GLAVNA SKLOPKA	X1	UTICNICA U GRUPI UPRAVLJANJA				
K6	SIGURNOSNI SKLOP ZA PREDOTVARANJE	S2	SKLOPKA UPRAV. I RASVJETE KABINE	X2	UTICNICA U JAMI VOZNOG OKNA				
K7	SKLOPNIK NAPAJANJA IZ MREZE	S3	SKLOPKA RASVJETE VOZNOG OKNA	Y1	KOČNICA GLAVNOG POGONA				
K8	SKLOPNIK NAPAJANJA IZ UPA-a	S10	SKLOPKA POVRATNOG UPRAVLJANJA	V1	ISPRAVLJAC NAPONA KOČNICE				
K9	SKLOPNIK KONTROLE NAPAJANJA	S11	TIPKALO GORE POVRATNOG UPRAVLJANJA	H5	RASVIJETA ORMARA				
K10	RELEJ KONTROLE REDOSLJEDA FAZA	S12	TIPKALO DOLJE POVRATNOG UPRAVLJANJA	S5	SKLOPKA RASVJETE ORMARA				
K11	SKLOPNIK SMJER GORE	S18	TIPKALO AKTIVIRANJA OGRANIC. BRZINE						
K12	SKLOPNIK SMJER DOLJE	S19	TIPKALO RESET OGRANICITELJA BRZINE						
K13	SKLOPNIK VELIKA BRZINA	S25	TIPKALO RASVJETE V.O. U ORMARU						
K14	SKLOPNIK MALA BRZINA	S26	TIPKALO RASVJETE V.O. U VOZONOM OKNU						
A									
B									
C									
D									
E									
F									
Radni nalog:		Objekt:		Projekt:		Naziv lista:		POPIS KOMONENTI	
				Datum:		Funkcija:		Lokacija:	
				12.7.2010.		=5		+B	
						Ukupno listova:		18	
								=5/6	
								5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
POPIS STANDARDNIH KOMPONENTI NA KABINI DIZALA									
OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA	OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA	OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA	OZNAKA	OPIS/FUNKCIJA		
BAT	BATERIJA 12VDC PANIK NAPAJANJA	S45	PREPREKA ZATVARANJA VRATA B						
F7	OSIGURAC NAPONA MAGNETSKOG ODB.	S47	KRAJNJI OTVORENA VRATA B						
H3	SIRENA ALARM NA KABINI	S48	KRAJNJI ZATVORENA VRATA B						
nH5	RASVJETA KABINE	S55	TIPKALO ALARM NA KABINI						
K30	SKLOPNIK OTVORI VRATA A	S60	REFERENTNI PREKIDAC GORNJI						
K31	SKLOPNIK ZATVORI VRATA A	S61	REFERENTNI PREKIDAC DONJI						
K32	SKLOPNIK KOCNICE VRATA A	S62	DAVAC BROJANJA GORE						
K33	SKLOPNIK OTPORNIKA VRATA A	S63	DAVAC BROJANJA DOLJE						
K34	RELEJ FOTOCELJIJE VRATA A	S64	DAVAC ZAUSTAVLJANJA GORE						
K40	SKLOPNIK OTVORI VRATA B	S65	DAVAC ZAUSTAVLJANJA DOLJE						
K41	SKLOPNIK ZATVORI VRATA B	S66	DAVAC ZONE STANICE						
K42	SKLOPNIK KOCNICE VRATA B	S207	KONTAKT ZAHVATNE NAPRAVE						
K43	SKLOPNIK OTPORNIKA VRATA B	S208	KONTAKT LABAVE UZADI						
K44	RELEJ FOTOCELJIJE VRATA B	S209	PREKIDAC STOP U KABINI						
K50	SKLOPNIK MAGNETSKOG ODBOJNIKA	S210	PREKIDAC STOP NA KABINI						
M3	ELEKTROMOTOR VRATA STRANE A	S250	KONTAKT KABINSKIH VRATA A						
M4	ELEKTROMOTOR VRATA STRANE B	S260	KONTAKT KABINSKIH VRATA B						
M6	VENTILATOR KABINE	T4	NAPAJANJE MAGNETSKOG ODBOJNIKA						
S20	SKLOPKA SERVISNE VOZNJE	V2	ISPRAVLJAC NAPONA MAG. ODBOJNIKA						
S21	TIPKALO GORE SERVISNE VOZNJE	X3	UTICNICA NA KABINI						
S22	TIPKALO DOLJE SERVISNE VOZNJE	Y2	MAGNETSKI ODBOJNIK A STRANE						
S23	TIPKALO DOZVOLE SERVISNE VOZNJE	Y3	MAGNETSKI ODBOJNIK B STRANE						
S34	FOTOCELJIJA VRATA A								
S35	PREPREKA ZATVARANJA VRATA A								
S37	KRAJNJI OTVORENA VRATA A								
S38	KRAJNJI ZATVORENA VRATA A								
S44	FOTOCELJIJA VRATA B								
Radni nalog:		Objekt:		Projekt:		Naziv lista:		POPIS KOMPONENTI	
				Datum: 12.7.2010.		Funkcija: =5		Lokacija: +B	
								Ukupno listova: 18	
								Sljedei:	
								6	