

4.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Načrt:

4/2 Električno gretje kretnic

Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Investitor:

Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo

Direkcija RS za infrastrukturo

Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt/Projekt

IZDELAVA IZN ZA NADGRADNJO

ŽELEZNIŠKE POSTAJE

GROSUPLJE

Vrsta projektne dokumentacije:

IZVEDBENI NAČRT

Za gradnjo:

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

Projektant:

PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d.o.o.

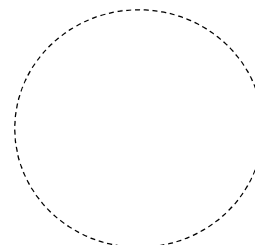
Podjetje za projektiranje, inženiring in intelektualne storitve

Čepelnikova ulica 7, 1000 Ljubljana

Odgovorni predstavnik projektanta:

Ivan Pureber,
univ.dipl.inž.el.

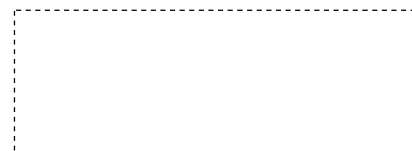
Podpis:



Odgovorni projektant:

Jure Zevnik,
univ. dipl. inž. el.
E-2208

Podpis:



Številka načrta:

53 37 482/7

Številka projekta:

3674

Kraj in datum:

Ljubljana, marec 2018

Popravljen po pregledu:

Ljubljana, maj 2018

Odgovorni vodja projekta:

mag. Edvin Hadžiahmetović,
univ. dipl. inž. grad.
G-0133

Podpis:



4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	S.1	
------	------	----------	-----	--

4.1.1

SEZNAM SODELAVCEV PRI IZDELAVI NAČRTA

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

4/2 ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC

INVESTITOR:

**REPUBLIKA SLOVENIJA,
DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO**

Tržaška cesta 19

1000 LJUBLJANA

OBJEKT:

IZDELAVA IZN ZA NADGRADNJO ŽELEZNIŠKE POSTAJE GROSUPLJE

SEZNAM SODELAVCEV – PROJEKTANTOV PRI IZDELAVI NAČRTA:

Jože BOKAL, dipl. inž. el.

Karmen BEK, inž. tk.

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	S.2	
-------------	-------------	-----------------	------------	--

4.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 53 37 482/7	
4.1	Naslovna stran načrta	
	4.1.1	Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta
4.2	Kazalo vsebine načrta	
4.3	Izjava odgovornega projektanta načrta	
	4.3.1	Dokumentacija o pregledu projekta, ...
4.4	Tehnično poročilo	
	4.4.1.	Tehnični opis
	4.4.2	Ocena vrednosti materiala in del
	4.4.2.1	Projektantski popis s predizmerami
	4.4.2.2	Predračun z rekapitulacijo stroškov
4.5	Risbe	
4.6	Povezave	

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	S.3.2	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

4.3

IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA

Odgovorni projektant načrta
4/2 Električno gretje kretnic, št. 53 37 482/7

Jure ZEVIK, univ. dipl. inž. el.

I Z J A V L J A M ,

skladno s 7. točko 27. člena Pravilnika o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Ur. l. RS, št. 82/2006),

1. da je izvedbeni načrt telekomunikacij skladen s Projektno nalogo;
2. da izvedbeni načrt izpolnjuje vse pogoje interoperabilnosti.

Projekt št. 3674

Jure ZEVIK, univ.dipl.inž.el.
IZS E – 2208

Ljubljana, marec 2018

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	S.5.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--

4.3.1

DOKUMENTACIJA O PREGLEDU PROJEKTA, ...

Je v vodilni mapi.

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	S.6	
-------------	-------------	-----------------	------------	--

4.4

TEHNIČNO POROČILO

4.4.1

TEHNIČNI OPIS

4.4.1.1

TABELA IZRAČUNOV PADCEV NAPETOSTI, KRATKOSTIČNIH RAZMER IN
VAROVANJA IZVODOV

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	T.1	
-------------	-------------	-----------------	------------	--

4.4.1 TEHNIČNI OPIS

VSEBINA

1.0	UVOD	2
1.1	PREGLEDNA TABELA ELEKTRIČNEGA GRETJA KRETNIC.....	3
2.0	OPIS ELEMENTOV ELEKTRIČNEGA GRETJA KRETNIC	4
2.1	ELEKTRIČNI GRELEC	4
2.2	PRIKLJUČNA OMARICA (PO).....	5
2.3	RAZDELILNA OMARA GRETJA (ROG).....	5
2.4	RAZDELILNA OMARA GRETJA KRETNIC (ROGK).....	5
2.5	VREMENSKA POSTAJA	6
2.6	UPRAVLJANJE IN KONTROLA DELOVANJA GRETJA KRETNIC	6
2.7	KABLI IN KABELSKA TRASA.....	7
3.0	DIMENZIONIRANJE IN ZAŠČITA	8
3.1	PADEC NAPETOSTI NA ENERGETSKIH KABLIH.....	8
3.2	KONTROLA ZAŠČITE PRED PREOBREMENITVENIM TOKOM	8
3.3	KONTROLA ZAŠČITE PRED KRATKOSTIČNIMI TOKOVI	9
4.0	ZAŠČITNI UKREPI.....	10
5.0	SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO DEL.....	11
6.0	TEHNIČNI PREGLED IN OBRATOVALNO DOVOLJENJE	11
7.0	NADZOR	11

1.0 UVOD

Postaja Grosuplje se nahaja na regionalni železniški progi št. 80 d.m. – Metlika – Ljubljana. Na postaji se od proge odcepi regionalna proga št. 82 Grosuplje – Kočevje. Postaja je v smislu signalno varnostnih naprav zavarovana z mehanskimi signalno varnostnimi napravami. V sklopu nadgranje postaje je predvidena obnova celotne postaje. Obnova tirnih naprav bo zajemala obnovo vseh postajnih tirov in zamenjavo ali vgradnjo novih kretnic. Predvidena je vgradnja nove signalno varnostne naprave in posodobitev TK naprav.

Načrt obravnava vgradnjo novih naprav za električno ogrevanje kretnic. Vse kretnice na postaji bodo električno prestavljive. Za električno gretje kretnic je predvideno napajanje iz stacionarnega diesel električnega agregata, ki se ga vgradi v sklopu projekta. Pred diesel agregat se namesti razdelilno omaro gretja kretnic ROGK preko katere se napajajo posamezne razdelilne omare. ROGK se priključi na preklopno omaro diesel agregata. Kretnice na A strani postaje se bodo ogrevale iz razdelilnih omar ROG A in ROG B, kretnice na B strani pa iz razdelilnih omar ROG C in ROG D. Razdelilne omare se nahajajo v bližini skupin kretnic, ki so optimalno določene s stališča dolžin kablov in posledično padcev napetosti oziroma električnih izgub. Predvidena skupna nazivna moč ogrevanja kretnic znaša 90kW.

Posluževanje in kontrola delovanja skupine kretnic bo možna preko sistema SCADA, ki je obdelan v ločenem načrtu. Za avtonomno delovanje je na postaji predvidena vgradnja vremenske postaje s senzorjem padavin in temperature tirnic.

1.1 PREGLEDNA TABELA ELEKTRIČNEGA GRETJA KRETNIC

Postaja Grosuplje bo imela skupno 15 kretnic, ki jih opremimo z električnim gretjem.

kretnica	km	tip kretnice	status kretnice	tip grelca	moč gretja kretnice	razdelilna omara	moč na ROG [W]
K1	131+968	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)	ROG A km 132+045	24000
K2	132+022	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K3	132+100	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K4	132+107	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K5	132+161	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)	ROG B km 132+222	30000
K6	132+185	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K7	132+192	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K8	132+278	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K9	132+285	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)	ROG C km 132+502	18000
K10	132+467	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K11	132+501	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K12	132+545	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)	ROG D km 132+670	18000
K13	132+643	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K14	132+643	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
K15	132+697	49E1 - 300 - 6°	nova s pogonom	4x THE 4700	6000W (4x1500)		
Skupna moč električnega gretja					90000		

2.0 OPIS ELEMENTOV ELEKTRIČNEGA GRETJA KRETNIC

2.1 ELEKTRIČNI GRELEC

Električni grelec je izdelan kot ploščato palično grelno telo, ki se ga pritrdi na tir (noga tirnice) tako, da ogreva prostor med tirnico in osnovno ojstrico. Grelno telo je izdelano iz grelne spirale iz visoko temperaturno obstojne uporovne žice, nameščene v ohišju z visoko toplotno prevodnostjo in električno izolativnostjo. Sestavni del grelnega telesa je priključna glava, ki zagotavlja vodotesen stik grelca z napajanjem. Grelce se dobavlja vključno s priključnim kablom.

Grelec se napaja z enofazno izmenično napetostjo 230 V. Za pritrditev ob tirnico v kretnici se uporabi namenski pribor tako, da se doseže čim boljši toploti spoj med tirnico in grelcem.

Ker se ogreva le matična tirnica, moramo kretnico pozimi ob sneženju predstavljati vsaj vsake pol ure, da se doseže boljši izkoristek oziroma se ogrevajo tudi ostrice kretnic.

Za ogrevanje kretnic na postaji bomo uporabili grelce dolžine 4700 mm in nazivne moči 1500W.

kretnica	tip kretnice	tip grelca	število grelcev	število sponk za pritrditev grelca (16 kom / L4700)	število nosilcev za glavo grelca
K1	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K2	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K3	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K4	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K5	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K6	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K7	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K8	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K9	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K10	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K11	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K12	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K13	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K14	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
K15	49E1 - 300 - 6°	THE 4,7 (1500W)	4	64	4
Skupaj:			60	960	60

2.2 PRIKLJUČNA OMARICA (PO)

Priključni kabel grelca zaključimo na vrstnih sponkah priključne omarice (PO). PO so tipizirane, v načrtu so predvidene PO iz izolacijskega materiala. V primeru kovinskih PO se jih ozemlji s priklopom na tirnico.

PO lociramo tako, da je njena oddaljenost od vrha kretnice proti srcu kretnice enaka dolžini izbranega grelca. Vkopljemo jo na razdalji 60 cm od notranjega roba tirnice tako, da je zgornji rob pokrova 5 cm pod zgornjim robom tirnice.

2.3 RAZDELILNA OMARA GRETJA (ROG)

Razdelilne omare gretja (ROG) se postavi ob skupinah kretnic tako, da so padci napetosti na kablilih in preseki posameznih kablov čim manjši. Omara in tipski podstavek omare morata biti iz plastičnega materiala, odpornega na UV sevanje in vremenske vplive. Predvidena je samoventilacijska omara s streho in zaprtim dnom. Med podstavkom in bližnjim kabelskim jaškom se za uvod kablov izvede cevna povezava. Dno kabelske omare s kabelskimi uvodi mora biti ustrezno zatesnjeno.

V razdelilni omari so nameščeni naslednji elementi:

- glavno bremensko stikalo,
- kontaktor za vklop gretja,
- inštalacijski odklopniki za varovanje elementov,
- diferenčna tokovna zaščitna stikala,
- tokovni transformatorji,
- tokovni nadzorni releji,
- pomožni rele za daljinski vklop,
- stikalo za lokalni vklop/izklop gretja,
- električni grelec s termostatom,
- kombinirano zaščitno stikalo,
- servisna luč z vtičnico.

Delovanje grelcev za ogrevanje posamezne kretnice (oziroma skupine grelcev, v primeru da ima kretnica več PO) je kontrolirano s pomočjo tokovnikov in tokovnih nadzornih relejev. V primeru, da tokovni nadzorni rele zazna manjši tok od prednastavljenega, sklence kontakte in preko TK kabla pošlje signal v sistem SCADA. Poleg delovanja posamezne kretnice se daljinsko prenaša še informacija o delovanju gretja oziroma kontaktorja v ROG.

2.4 RAZDELILNA OMARA GRETJA KRETNIC (ROGK)

Pred kontejner diesel agregata postavimo razdelilno omaro gretja kretnic ROGK. Iz ROGK napajamo posamezne razdelilne omare gretja (ROG). Dovod v omaro je iz preklopne omare - diesel agregat (PO-DA), ki je nameščena v kontejnerju diesel agregata. Predvideno je električno napajanje gretja kretnic iz diesel agregata, saj na odjemnem mestu NN priključka ni na voljo dovolj priključne moči. Elektronika PO-DA omare zažene delovanje diesel agregata z vklopom gretja kretnic.

Omara in tipski podstavek omare morata biti iz plastičnega materiala, odpornega na UV sevanje in vremenske vplive. Predvidena je samoventilacijska omara s streho in zaprtim dnom. Med podstavkom in bližnjim kabelskim jaškom se za uvod kablov izvede cevna povezava. Dno kabelske omare s kabelskimi uvodi mora biti ustrezno zatesnjeno.

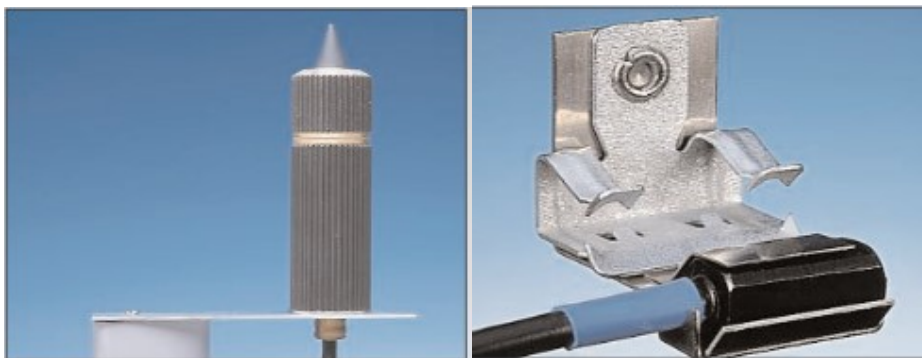
V omari so nameščena varovalčna stikala za napajanje razdelilnikov ROG. Dovodni kabel se priključi na zbiralčni sistem Cu 60mm prav tako z varovalčnim stikalom. Razdelilna omara vsebuje še vrstne sponke za priklop dovodnih kablov in PEN zbiralko.

2.5 VREMENSKA POSTAJA

Avtonomno delovanje ogrevanja kretnic poteka preko elektronske vremenske postaje, ki uporablja padavinski in tirni temperaturni senzor za prepoznavo lokalnih vremenskih pogojev, ki bi lahko vplivale na delovanje kretnic. Ko vrednosti senzorjev dosežejo prednastavljene vrednosti, se ogrevanje kretnic vklopi. Krmilna enota vremenske postaje še naprej spremlja temperaturo tirnice ter ustrezno ciklično prižiga ali ugaša ogrevanje kretnic, tako da je temperatura tirnic vzdrževana skozi neugodne vremenske pogoje.

S pomočjo ustreznih tipk na LCD zaslonu vremenske postaje je možno spreminjati vrednosti senzorjev pri katerih pride do vklopa ali izklopa gretja.

Spodaj na sliki senzor padavin (levo) in temperature tirnic (desno).



Vremensko postajo namestimo na dostopno mesto v prometnem uradu. Padavinski senzor (SP) se namesti na drog zunanje razsvetljave na razdalji cca 60 m od postajnega poslopja, na višini 3 m (drog pri kretnici K12). Senzor temperature tople tirnice (STT) se namesti na razdalji 0,5-1m od konca zadnjega grelca na kretnici K12, senzor temperature hladne tirnice (SHT) pa na razdalji 5-10 m od senzorja tople tirnice.

2.6 UPRAVLJANJE IN KONTROLA DELOVANJA GRETJA KRETNIC

Posluževanje in kontrola delovanja skupine kretnic bo možna preko sistema SCADA, ki je obdelan v ločenem načrtu. Za avtonomno delovanje je predvidena vgradnja vremenske postaje s senzorjem padavin in temperature tirnic, ki se jo vključi v sistem SCADA.

Preko SCADA sistema bo mogoče vklopiti posamezne cone gretja (A, B, C, D) in spremljati stanje sistema. Na sistem SCADA se prenašajo informacije o delovanju posamezne cone gretja (vklopljeno ali izklopljeno) in gretja posameznih kretnic (gretje deluje ali gretje ne deluje).

Preko SCADA sistema se tudi vklopi in izklopi diesel agregat, preko katerega se napaja gretje kretnic.

2.7 KABLI IN KABELSKA TRASA

Za napajanje so uporabljeni energetske kabli tipa NYY-J 4xn ($n = 70, 35$) in NYY-O 4xn ($n=6,4$). Kable polagamo v cevno kabelsko kanalizacijo ali v betonska kabelska korita, predvidena v sklopu nadgradnje. V uvodnih kabelskih jaških pustimo rezervno dolžino kabla v dolžini cca 2m. Od priključnih omaric PO do grelcev se uporabijo priključni kabli, ki so že tovarniško priključeni na grelce. Priključne kable se položi v zaščitni cevi, ki se pritrdi ob rob praga.

Energetski napajalni kabel NYY-J(O) je namenjen za polaganje na prostem, pod zemljo, v vodi, v zaprtih prostorih, v kabelske kanale, kjer se ne pričakuje mehanskih poškodb.

Standard HD 603 S1.Part 3G

Kabel tip N(A)YY

Nazivna napetost:	0,6/1 kV
Preskusna napetost:	4000 V
Preskus gorljivosti:	IEC 332-1
Maksimalna delovna temperatura:	+ 70 °C
Dopustna temperatura pri polaganju:	-5 °C do +50 °C
Dopustna temperatura pri kratkem stiku:	+ 160 °C
Dopusten upogibni polmer, minimalni:	Za večžilne kable $12 \times D_{\text{kabla}}$
Dopustna vlečna sila pri polaganju za:	Cu - 50 N/mm ² , Al - 30 N/mm ²

Za krmiljenje so uporabljeni telekomunikacijski kabli tipa TK 59 3x4x0,8 M. Kable prav tako kot energetske kable polagamo v cevno kabelsko kanalizacijo ali v betonska kabelska korita predvidena v sklopu nadgradnje. Kable položimo v drugo cev kot energetske kable oziroma v prekat namenjen TK kablom.

Pri polaganju je potrebno paziti na minimalni dovoljeni radij krivljenja kabla. Kable v vseh kabelskih jaških označimo z napisnimi tablicami.

3.0 DIMENZIONIRANJE IN ZAŠČITA

Rezultati izračunov padcev napetosti, kratkostičnih razmer in varovanja izvodov so prikazani v prilogi tehničnega opisa 4.4.1.1 *Tabela izračunov padcev napetosti, kratkostičnih razmer in varovanja izvodov.*

3.1 PADEC NAPETOSTI NA ENERGETSKIH KABLIH

Padec napetosti izračunamo v primeru trofaznega sistema po enačbi

$$u(\%) = \frac{P \times l \times 100}{\gamma \times s \times U^2}, \text{ in v primeru enofaznega sistema } u(\%) = \frac{P \times l \times 200}{\gamma \times s \times U^2}.$$

Pri čemer je

$u(\%)$ - padec napetosti na kablu (%)

P - nazivna moč (W)

l - dolžina kabla (m)

γ - specifična prevodnost kabla (Cu = 56 Sm/ mm², Al = 35 Sm/ mm²)

s - presek vodnika (mm)

U - nazivna napetost.

Skladno s tehnično smernico za nizkonapetostne električne inštalacije (TSG-N-002:2013) so dopustni naslednji padci napetosti na nizkonapetosnem javnem omrežju do katerekoli točke električne inštalacije:

3%	za tokokroge razsvetljave
5%	za tokokroge drugih porabnikov
v primeru, da je napajanje iz transformatorske postaje, priključene na SN omrežje:	
5%	za tokokroge razsvetljave
8%	za tokokroge drugih porabnikov

V našem primeru električno gretje ni priključeno na nizkonapetostno javno omrežje, temveč je priključeno neposredno na diesel agregat. V načrtu je upoštevani dovoljeni padec napetosti 8%.

3.2 KONTROLA ZAŠČITE PRED PREOBREMENITVENIM TOKOM

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segretje škodljivo za izolacijo, spoje, sponke ali okolje.

Standard SIST IEC 60364-5-52 vsebuje tabele, iz katerih je razvidna maksimalna obremenitev vodnikov ali kablov na zunanje vplive.

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo mora izpolniti dva pogoja :

1. pogoj: $I_B \leq I_n \leq I_Z,$

2. pogoj: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$,

kjer so:

I_B - tok, za katerega je tokokrog predviden v [A],

I_n - nazivni tok zaščitne naprave v [A],

I_Z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla v [A],

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave v [A]. Tok I_2 je določen s faktorjem k nazivnega toka zaščitne naprave ($I_2 = k \cdot I_n$). Za talilne varovalke (nad 16A) je faktor k = 1,6, za inštalacijske odklopnike pa 1,45.

3.3 KONTROLA ZAŠČITE PRED KRATKOSTIČNIMI TOKOVI

Zaščitne naprave morajo biti sposobne prekiniti kratkostični tok, ki steče skozi vodnike tokokroga, preden bi takšen tok povzročil nevarnost zaradi toplotnih in mehanskih učinkov v vodnikih in stikih.

Tok kratkega stika izračunamo po formuli:

$$I_k = \frac{U}{Z},$$

kjer je

U - napetost proti zemlji (V),

Z – impedanca kratkostične zanke (Ω)

Vsak kratkostični tok, ki se pojavi v katerikoli točki tokokroga, mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature.

Za kratke stike, ki trajajo od 0,1 do 5 s, se čas v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature, v normalnem obratovanju do mejne temperature, približno izračuna po formuli:

$$t_{KB} = \frac{(K \times S)^2}{I_k^2}$$

Za kratke stike, ki trajajo manj od 0,1 sekunde mora biti $(K \times S)^2$ večji od vrednosti prepuščene energije ($I^2 \times t$), ki jo navede proizvajalec zaščitnih naprav.

Pri tem pomeni:

t	čas, v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature [s]
I_k	efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v [A]
$I^2 \times t$	vrednost prepuščene energije zaščitne naprave [A ² s]
K	koeficient materiala (za Cu vodnike s PVC izolacijo je 115, za Al vodnike pa 74)
S	prerez vodnika v [mm ²].

4.0 ZAŠČITNI UKREPI

Osnovna zaščita pred električnim udarom se izvede z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo elementov električnih instalacij v zaprta plastična ohišja. Tako ohišja kot podstavki razdelilnih omar so poliestrski. Stopnja zaščite zaprte omare je v skladu s standardom IP 54.

Poleg osnovne zaščite je predvidena še zaščita ob okvari, ki deluje v primeru okvare, ko pridejo pod napetost prevodni deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo. V TN sistemu s samodejnim odklopom napajanja preprečujemo na okvarjenem tokokrogu nastanek nevarne napetosti dotika. Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja mora v primeru okvare preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšni vrednosti in v takšnem trajanju, ki bi predstavljala nevarnost za človekovo telo zaradi škodljivega fiziološkega delovanja. Zaščitna naprava mora samodejno odklopiti napajanje dela instalacije, ki ga ščiti. Zato morajo biti tako karakteristika zaščitne naprave kot tudi vodniki v instalaciji oz. impedanca celotnega tokokroga izbrani tako, da se samodejni izklop izvrši v predpisanem času, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznimi vodniki in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

V razdelilnem sistemu TN so zgoraj navedeni pogoji izpolnjeni, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_S \times I_a < U_0$$

kjer pomeni:

Z_S - impedanca okvarne zanke

I_a - tok delovanja naprave za samodejni odklop v predpisanem času

U_0 - napetost proti zemlji

Odklopni časi (5 s) se lahko uporabijo za napajalne tokokroge in končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo. Za ostale so dopustni odklopni časi navedeni v spodnji tabeli:

Nazivna napetost proti zemlji U_0 (V)	t (s)
50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

Za zaščito tokokrogov, ki napajajo grelce so uporabljene naprave na diferenčni tok RCD.

Pri uporabi RCD stikala mora biti izpolnjen pogoj:

$$R_A \cdot I_{\Delta n} \leq 50V,$$

kjer pomenijo:

R_A vsota upornosti ozemljila in zaščitnega vodnika izpostavljenih prevodnih delov (Ω),
 $I_{\Delta n}$ nazivni diferenčni tok zaščitnega stikala RCD (A),
50V dovoljena napetost dotika.

Nevtralna točka diesel agregata (PEN) bo ozemljena na skupno ozemljilo postajnega poslopja. Tirnice bodo povezane na postajno ozemljilo in dodatno ozemljene na vsaki strani postaje. Posamezne tirnice postajnih tirov bodo med seboj galvansko povezane. Tiri bodo zvarjeni po principu neprekinjeno zvarjenega tira (NZT).

V primeru električne okvare grelcev in preboja izolacije na ogrevano tirnico bo stekel tok okvare, ki bo vzbudil zaščitno diferenčno stikalo RCD ($I_{\Delta n} = 0,03A$) v ROG omari, saj ima tirnica proti zemlji prehodno upornost. RCD stikalo bo samodejno odklopilo napajanje kretnice z okvarjenim grelcem (oziroma skupine grelcev, v primeru da ima kretnica več priključnih omar PO).

Za diferenčno zaščitno stikalo RCD ($I_{\Delta n} = 0,03A$) je zahtevana upornost manjša od:

$$R_a \leq 50/0,03 = 1666 \Omega.$$

5.0 SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO DEL

Med gradnjo mora izvajalec v progovnem pasu zagotoviti čuvajniško službo.

Vsa dela na območju železniške proge je potrebno izvajati skladno s Pravilnikom o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Ur. l. RS št. 82/2006).

Pri izvajanju del je potrebno upoštevati tudi vse vremenske pogoje, ki vplivajo na izvedbo posameznih del (npr. prenizke ali previsoke temperature pri polaganju in meritvah kablov, pri betoniranju,...).

6.0 TEHNIČNI PREGLED IN OBRATOVALNO DOVOLJENJE

Po končanih delih in izvedenih meritvah in preizkusih se izvede tehnični pregled električnega gretja kretnic. Po uspešno izvršenem tehničnem pregledu poda komisija za tehnični pregled predlog za izdajo obratovalnega dovoljenja v skladu z Zakonom o varnosti v železniškem prometu (uradno prečiščeno besedilo) ZVZeIP-UPB3 (Ur. l. RS št. 56/2013). Upoštevati je potrebno tudi Pravilnik o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Ur. l. RS št. 82/2006).

7.0 NADZOR

Ob gradnji je potreben projektantski nadzor in stalen nadzor nadzornega organa inženirja. Za vsako fazo del se mora izvajalec dogovoriti z upravljavcem EE in SVTK naprav, SŽ-Infrastruktura, d.o.o., Služba za EE in SVTK o času izvajanja del.

V kolikor bi prišlo do poškodb kablov ali naprav, moramo vse spremembe javiti pristojnim službam, odgovornim za nemoten in varen potek prometa!

4.4.1.1 TABELA IZRAČUNOV PADCEV NAPETOSTI, KRATKOSTIČNIH RAZMER IN VAROVANJA IZVODOV

GROSUPLJE - GRETJE KRETNIC

razdelilec	porabnik	ustreznost pogojem:			napetost tokokroga	število faznih vodnikov	inštalirana moč	faktor istočasnosti	Konična (nazivna) moč tkg	faktor delavnosti	tok v tokokrogu
		$I_B \leq I_n = I_z$	$I_z \leq 1,45 \times I_z$	$U_d(\%) < 8\%$	U(V)		Pl(kW)	fi	Pk(kW)	cosφ	I _B (A)
R _{DIESEL}	ROGK	DA	DA	DA	400	3	90	1	90	1	129,9
ROGK	ROG A	DA	DA	DA	400	3	36	1	36	1	52,0
ROG A	PO K1 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K1 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K2 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K2 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K3 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K3 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K4 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K4 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
ROGK	ROG B	DA	DA	DA	400	3	36	1	36	1	52,0
ROG B	PO K5 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K5 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K6 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K6 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K7 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K7 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K8 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K8 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K9 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K9 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
ROGK	ROG C	DA	DA	DA	400	3	18	1	18	1	26,0
ROG C	PO K10 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K10 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K11 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K11 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K12 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K12 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
ROGK	ROG D	DA	DA	DA	400	3	18	1	18	1	26,0
ROG-D	PO K13 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K13 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K14 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K14 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K15 /1	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0
	PO K15 /2	DA	DA	DA	230	2	3	1	3	1	13,0

4.4.1.1 TABELA IZRAČUNOV PADCEV NAPETOSTI, KRATKOSTIČNIH RAZMER IN VAROVANJA IZVODOV

GROSUPLJE - GRETJE KRETNIC

razdelilec	porabnik	karakteristika vodnika:													
		tip vodnika	dolžina tokokroga	material	λ	faktor materiala	preseki	način polaganja	dopustni tok	korekcijski faktorji (sopolaganja kablov, ...)	trajno dopustni tok	dopustna moč	padec napetosti na kablov	padec napetosti od razd.	padec napetosti od izvora
			l(m)	Cu/Al	S/m mm ²	k	S(mm ²)		I _z (A)	k	I _z (A)	P _{max}	U _{d_k} (%)	U _{d_{od}} (%)	U _d (%)
R_{DIESEL}	ROGK	2xNYY 4x70	10	Cu	56	115	140	D	220	0,85	187,0	129,6	0,07	0	0,07
ROGK	ROG A	NYY 4x70	600	Cu	56	115	70	D	151	0,64	96,6	67,0	3,44	0,07	3,52
ROG A	PO K1 /1	NYY 4x10	95	Cu	56	115	10	D	63	0,8	50,4	11,6	1,92	3,52	5,44
	PO K1 /2										50,4	11,6	1,92	3,52	5,44
	PO K2 /1	NYY 4x6	60	Cu	56	115	6	D	47	0,8	37,6	8,6	2,03	3,52	5,54
	PO K2 /2										37,6	8,6	2,03	3,52	5,54
	PO K3 /1	NYY 4x10	110	Cu	56	115	10	D	63	0,65	41,0	9,4	2,23	3,52	5,74
	PO K3 /2										41,0	9,4	2,23	3,52	5,74
	PO K4 /1	NYY 4x10	110	Cu	56	115	10	D	63	0,65	41,0	9,4	2,23	3,52	5,74
	PO K4 /2										41,0	9,4	2,23	3,52	5,74
ROGK	ROG B	NYY 4x70	415	Cu	56	115	70	D	151	0,64	96,6	67,0	2,38	0,07	2,45
ROG B	PO K5 /1	NYY 4x6	80	Cu	56	115	6	D	47	0,8	37,6	8,6	2,70	2,45	5,15
	PO K5 /2										37,6	8,6	2,70	2,45	5,15
	PO K6 /1	NYY 4x6	80	Cu	56	115	6	D	47	0,6	28,2	6,5	2,70	2,45	5,15
	PO K6 /2										28,2	6,5	2,70	2,45	5,15
	PO K7 /1	NYY 4x6	60	Cu	56	115	6	D	47	0,6	28,2	6,5	2,03	2,45	4,48
	PO K7 /2										28,2	6,5	2,03	2,45	4,48
	PO K8 /1	NYY 4x10	95	Cu	56	115	10	D	63	0,65	41,0	9,4	1,92	2,45	4,38
	PO K8 /2										41,0	9,4	1,92	2,45	4,38
	PO K9 /1	NYY 4x10	110	Cu	56	115	10	D	63	0,65	41,0	9,4	2,23	2,45	4,68
	PO K9 /2										41,0	9,4	2,23	2,45	4,68
ROGK	ROG C	NYY 4x35	110	Cu	56	115	35	D	103	0,6	61,8	42,8	0,63	0,07	0,70
ROG C	PO K10 /1	NYY 4x6	105	Cu	56	115	6	D	47	0,7	32,9	7,6	3,54	0,70	4,25
	PO K10 /2										32,9	7,6	3,54	0,70	4,25
	PO K11 /1	NYY 4x4	15	Cu	56	115	4	D	38	1	38,0	8,7	0,76	0,70	1,46
	PO K11 /2										38,0	8,7	0,76	0,70	1,46
	PO K12 /1	NYY 4x6	80	Cu	56	115	6	D	47	0,65	30,6	7,0	2,70	0,70	3,40
	PO K12 /2										30,6	7,0	2,70	0,70	3,40
ROGK	ROG D	NYY 4x35	150	Cu	56	115	35	D	103	0,8	82,4	57,1	0,86	0,07	0,93
ROG-D	PO K13 /1	NYY 4x4	45	Cu	56	115	4	D	38	1	38,0	8,7	2,28	0,93	3,21
	PO K13 /2										38,0	8,7	2,28	0,93	3,21
	PO K14 /1	NYY 4x4	55	Cu	56	115	4	D	38	1	38,0	8,7	2,78	0,93	3,72
	PO K14 /2										38,0	8,7	2,78	0,93	3,72
	PO K15 /1	NYY 4x4	35	Cu	56	115	4	D	38	0,7	26,6	6,1	1,77	0,93	2,70
	PO K15 /2										26,6	6,1	1,77	0,93	2,70

4.4.1.1 TABELA IZRAČUNOV PADCEV NAPETOSTI, KRATKOSTIČNIH RAZMER IN VAROVANJA IZVODOV

GROSUPLJE - GRETJE KRETNIC

razdelilec	porabnik	karakteristika varovalnega elem.	tip varovalke	nazivni tok varovalke	faktor zaščitne naprave	tok zanesljive delovne zaščite	impedanca omrežja	ohmska upornost kabla	impedanca okvarne zanke	efektivna vrednost kratkega stika	čas segrevanja vodnika	čas izklopa varovalnega elementa
				In(A)	k	I ₂ (A)	Z _{om} (Ω)	R(Ω)	Zs(Ω)	Ik(A)	t(s)	t(s)
R_{DIESEL}	ROGK		NV	160	1,6	256	0,05	0,00	0,05	4376,7	13,5	0,01
ROGK	ROG A		NV	63	1,6	100,8	0,05	0,15	0,41	562,8	204,6	0,3
ROG A	PO K1 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,17	0,80	288,2	15,9	<0,1
	PO K1 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,17	0,80	288,2	15,9	<0,1
	PO K2 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,18	0,82	281,9	6,0	<0,1
	PO K2 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,18	0,82	281,9	6,0	<0,1
	PO K3 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,20	0,85	270,1	18,1	<0,1
	PO K3 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,20	0,85	270,1	18,1	<0,1
	PO K4 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,20	0,85	270,1	18,1	<0,1
	PO K4 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,41	0,20	0,85	270,1	18,1	<0,1
ROGK	ROG B		NV	63	1,6	100,8	0,05	0,11	0,31	731,8	121,0	0,09
ROG B	PO K5 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,24	0,84	273,7	6,4	<0,1
	PO K5 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,24	0,84	273,7	6,4	<0,1
	PO K6 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,24	0,84	273,7	6,4	<0,1
	PO K6 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,24	0,84	273,7	6,4	<0,1
	PO K7 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,18	0,72	318,8	4,7	<0,1
	PO K7 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,18	0,72	318,8	4,7	<0,1
	PO K8 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,17	0,70	326,9	12,4	<0,1
	PO K8 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,17	0,70	326,9	12,4	<0,1
	PO K9 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,20	0,76	303,8	14,3	<0,1
	PO K9 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,31	0,20	0,76	303,8	14,3	<0,1
ROGK	ROG C		NV	35	1,6	56	0,05	0,06	0,21	1070,8	14,1	0,01
ROG C	PO K10 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,21	0,31	0,89	258,5	2,7	<0,1
	PO K10 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,21	0,31	0,89	258,5	2,7	<0,1
	PO K11 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,21	0,07	0,40	576,8	0,8	<0,1
	PO K11 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,21	0,07	0,40	576,8	0,8	<0,1
	PO K12 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,21	0,24	0,74	310,4	2,2	<0,1
	PO K12 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,21	0,24	0,74	310,4	2,2	<0,1
ROGK	ROG D		NV	35	1,6	56	0,05	0,08	0,26	899,8	4,5	0,01
ROG-D	PO K13 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,26	0,20	0,71	325,1	1,4	<0,1
	PO K13 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,26	0,20	0,71	325,1	1,4	<0,1
	PO K14 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,26	0,25	0,80	288,7	1,6	<0,1
	PO K14 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,26	0,25	0,80	288,7	1,6	<0,1
	PO K15 /1		IO/B	16	1,45	23,2	0,26	0,16	0,62	372,1	1,2	<0,1
	PO K15 /2		IO/B	16	1,45	23,2	0,26	0,16	0,62	372,1	1,2	<0,1

Projektivna organizacija:

PAP INFORMATIKA INŽENIRING d.o.o.

Čepelnikova ulica 7, 1000 Ljubljana, info@pap.si

Telefon: (01) 500 46 00, Fax: (01) 500 46 10

4.4.2	OCENA VREDNOSTI MATERIALA IN DEL
-------	----------------------------------

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	T.2	
------	------	----------	-----	--

Projektivna organizacija:

PAP INFORMATIKA INŽENIRING d.o.o.

Čepelnikova ulica 7, 1000 Ljubljana, info@pap.si

Telefon: (01) 500 46 00, Fax: (01) 500 46 10

4.4.2.1	PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI
---------	------------------------------------

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	T.2.1	
------	------	----------	-------	--

4.4.2.1 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

Električno gretje kretnic na postaji GROSUPLJE

Poz.	OPIS DEL	Enota, mere	Količina	Cena na enoto	Skupaj
1.	2.	3.	4.		
A.	KABELSKA DELA				
1.00	<i>Kabli</i>				
1.01	Energetski kabel NYY-J 4 x 70 mm ²	m	1035		0,00
1.02	Energetski kabel NYY-J 4 x 35 mm ²	m	270		0,00
1.03	Energetski kabel NYY-O 4 x 10 mm ²	m	520		0,00
1.04	Energetski kabel NYY-O 4 x 6 mm ²	m	465		0,00
1.05	Energetski kabel NYY-O 4 x 4 mm ²	m	150		0,00
1.06	H07V-K rum/zel 1 x 95 mm ²	m	10		0,00
1.07	TK kabel TK 59 M 3 x 4 x 0,8	m	1295		0,00
1.07	Kabel za povezave senzorjev vremenske postaje	m	100		0,00
	SKUPAJ				0,00
2.00	<i>Kabelska oprema</i>				
2.01	Zapiranje kabelskih koncev	kos	46		0,00
2.02	Označevanje kablov kabelskih jaških	kos	26		0,00
2.03	Zaključevanje kabla TK 59 M 3x4x0,8	kos	8		0,00
2.04	Kabelski prik. čevlji za energetske kable, kpl na kabelski konec	kos	46		0,00
2.05	Vgradnja kabel spojke do 4x95mm ²	kos	1		0,00
2.06	Meritve energetskih kablov	kos	22		0,00
2.07	Meritve TK 59 M 3x4x0,8	kos	4		0,00
	SKUPAJ				0,00
3.00	<i>Zemeljska dela</i>				
3.01	Kabelska trasa je zajeta v popisih SV naprav in prestavitvi in zaščiti SVTK naprav	kpl	0		
	SKUPAJ				0,00
	SKUPAJ A				0,00
B.	ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC				
1.00	<i>Notranje naprave</i>				
	Vremenska postaja (kontrolna enota, padavinski senzor, senzor temperature tople tirnice, senzor temperature hladne tirnice, priključni kabli), kpl,				
1.01	kot npr. Icelert 407M	kos	1		0,00
	SKUPAJ				0,00
2.00	<i>Zunanje naprave</i>				
2.01	Razdelilna omara ROGK, kpl	kos	1		0,00
	omara iz poliestra tip F6 850/320, dvokrilna, IP54, 850x1115x320	kos	1		
	montažna plošča 1025x648x6 za omaro F6 850/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	varovalčno stikalo, vel. 1 / 250A, za zbiralni sistem 60mm	kos	1		
	varovalčno stikalo, vel. 00 160A / M8, 70mm ² (Cu), za zbiralni sistem 60mm	kos	4		
	talilni vložek NV/NH gG 160A z indikatorjem, vel. 1	kos	3		
	talilni vložek NV/NH gG 63A z indikatorjem, vel. 00	kos	6		
	talilni vložek NV/NH gG 35A z indikatorjem, vel. 00	kos	6		

	nosilec zbiralk , 3 polni, za 60mm zbiralni sistem	kos	3		
	prekritje končno za nosilec zbiralk	kos	2		
	bakrene zbiralke, 20x5 mm pokositrana / 320A, L=2400m	kos	2		
	PE/N nosilec zbiralk, 1 polni	kos	2		
	predal za načrte v omari, A4	kos	1		
	ozemljilna sonda, l=1,5m	kpl	1		
	drobni montažni material, ožičenje, tesnjenje uvodov	kos	1		
2.02	Razdelilna omara ROG A (4 kretnice), kpl	kos	1		0,00
	omara iz poliestra tip F5 1080/320, enokrilna, IP54, 1080x785x320	kos	1		
	montažna plošča 900x695x6 za omaro F5 1080/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	glavno stikalo 100A/37kW, vgradnja na DIN letev	kos	1		
	kontaktor 37W, AC3/400V, napajanje tuljave 230VAC	kos	1		
	pomožni kontakt za kontaktor,				
	1 zapiralni (delovni) kontakt	kos	1		
	prekritje kontaktorskih sponk za kontaktorje vel.3	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 1p, 2A/C, 10kA	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 2p, 16A/B, 10kA	kos	4		
	zaščitno stikalo RCCB tip A, 40A/2p/0,03A, 10kA, G (zakasnjeno)	kos	4		
	Kombinirano zaščitno stikalo, 16A/B, 30mA, 1p+N	kos	1		
	tokovnik 50/5A 2VA KL3, vgradnja na DIN letev	kos	4		
	tokovni nadzorni rele, 1 fazni, 5A	kos	4		
	vtični rele s 4 preklopnimi kontakti, 4x6A, 24V DC, z LED	kos	1		
	podnožje releja, 4-polno, 6A	kos	1		
	stikalo CG8 A210-VE21, montaža na letev, 1-0-2 /1P/16A	kos	1		
	regulator temperature, 1 mirni kontakt	kos	1		
	grelec za omare 45W/105°C	kos	1		
	svetilka za omare, z vtičnico, IP20	kos	1		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijčna, siva	kos	3		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijčna, modra	kos	1		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijčna, siva	kos	8		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijčna, modra	kos	8		
	vrstna sponka 2,5 mm ² , vijčna, siva	kos	12		
	predal za načrte v omari, A4	kos	1		
	zbiralka PE/N	kos	2		
	končni kos za DIN letev	kos	10		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, ožičenje, tesnjenje uvodov	kpl	1		
2.03	Razdelilna omara ROG B (5 kretnice), kpl	kpl.	1		0,00
	omara iz poliestra tip F5 1080/320, enokrilna, IP54, 1080x785x320	kos	1		
	montažna plošča 900x695x6 za omaro F5 1080/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	glavno stikalo 100A/37kW, vgradnja na DIN letev	kos	1		
	kontaktor 37W, AC3/400V, napajanje tuljave 230VAC	kos	1		
	pomožni kontakt za kontaktor,				
	1 zapiralni (delovni) kontakt	kos	1		
	prekritje kontaktorskih sponk za kontaktorje vel.3	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 1p, 2A/C, 10kA	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 2p, 16A/B, 10kA	kos	5		
	zaščitno stikalo RCCB tip A, 40A/2p/0,03A, 10kA, G (zakasnjeno)	kos	5		

	Kombinirano zaščitno stikalo, 16A/B, 30mA, 1p+N	kos	1		
	tokovnik 50/5A 2VA KL3, vgradnja na DIN letev	kos	5		
	tokovni nadzorni rele, 1 fazni, 5A	kos	5		
	vtični rele s 4 preklopnimi kontakti, 4x6A, 24V DC, z LED	kos	1		
	podnožje releja, 4-polno, 6A	kos	1		
	stikalo CG8 A210-VE21, montaža na letev, 1-0-2 /1P/16A	kos	1		
	regulator temperature, 1 mirni kontakt	kos	1		
	grelec za omare 45W/105°C	kos	1		
	svetilka za omare, z vtičnico, IP20	kos	1		
	vrstna sponka 70 mm2, vijčna, siva	kos	3		
	vrstna sponka 70 mm2, vijčna, modra	kos	1		
	vrstna sponka 10 mm2, vijčna, siva	kos	10		
	vrstna sponka 10 mm2, vijčna, modra	kos	10		
	vrstna sponka 2,5 mm2, vijčna, siva	kos	12		
	predal za načrte v omar, A4	kos	1		
	zbiralka PE/N	kos	2		
	končni kos za DIN letev	kos	10		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, ožičenje, tesnjenje uvodov	kpl	1		
2.04	Razdelilna omara ROG C in D (3 kretnice), kpl	kos	2		0,00
	omara iz poliestra tip F5 1080/320, enokrilna, IP54, 1080x785x320	kos	1		
	montažna plošča 900x695x6 za omaro F5 1080/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	glavno stikalo 100A/37kW, vgradnja na DIN letev	kos	1		
	kontaktor 37W, AC3/400V, napajanje tuljave 230VAC	kos	1		
	pomožni kontakt za kontaktor,				
	1 zapiralni (delovni) kontakt	kos	1		
	prekritje kontaktorskih sponk za kontaktorje vel.3	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 1p, 2A/C, 10kA	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 2p, 16A/B, 10kA	kos	3		
	zaščitno stikalo RCCB tip A, 40A/2p/0,03A, 10kA, G (zakasnjeno)	kos	3		
	Kombinirano zaščitno stikalo, 16A/B, 30mA, 1p+N	kos	1		
	tokovnik 50/5A 2VA KL3, vgradnja na DIN letev	kos	3		
	tokovni nadzorni rele, 1 fazni, 5A	kos	3		
	vtični rele s 4 preklopnimi kontakti, 4x6A, 24V DC, z LED	kos	1		
	podnožje releja, 4-polno, 6A	kos	1		
	stikalo CG8 A210-VE21, montaža na letev, 1-0-2 /1P/16A	kos	1		
	regulator temperature, 1 mirni kontakt	kos	1		
	grelec za omare 45W/105°C	kos	1		
	svetilka za omare, z vtičnico, IP20	kos	1		
	vrstna sponka 70 mm2, vijčna, siva	kos	3		
	vrstna sponka 70 mm2, vijčna, modra	kos	1		
	vrstna sponka 10 mm2, vijčna, siva	kos	6		
	vrstna sponka 10 mm2, vijčna, modra	kos	6		
	vrstna sponka 2,5 mm2, vijčna, siva	kos	12		
	predal za načrte v omar, A4	kos	1		
	zbiralka PE/N	kos	2		
	končni kos za DIN letev	kos	10		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, ožičenje, tesnjenje uvodov	kpl	1		

2.05	Električni ploščati grelnik THE L=4,70 m, 1500W/230V s priključnim kablom	kos	60	0,00
2.06	Sponka za pritrditev grelca na tirnico S 49	kos	960	0,00
2.07	Nosilec za glavo grelca za tirnico S 49	kos	60	0,00
2.08	Zaščitna fleksibilna cev Ø20mm	m	300	0,00
2.09	Priključna omarica (PO) 1 uvod 4 izvodi (plastična), z nogo	kos	15	0,00
2.10	Pritrditev cevi ali kabla na leseni prag	kos	240	0,00
	SKUPAJ			0,00
	SKUPAJ B			0,00
	A+B			0,00
C	OSTALI STROŠKI			
1.01	Preizkušanje in spuščanje v pogon, izdelava merilne in preiskusne dokumentacije	kpl	1	0,00
1.02	Transportni stroški (2,5% od A+B)	kpl	1	0,00
1.03	Skladiščenje in odpiranje gradbišča (2% od A+B)	kpl	1	0,00
1.04	Stroški nadzora čuvajniške službe pri izvajanju del na območju železniške proge	kpl	1	0,00
1.05	Strošek sodelovanja upravljavca	kpl	1	0,00
1.06	Projektantski nadzor	ura	40	0,00
1.07	Projektna dokumentacija gretja kretnic (PID, navodilo o obratovanju in vzdrževanju)	kpl	1	0,00
1.08	Izdelava DZO (dokazilo o zanesljivosti objekta)	kpl	1	0
	SKUPAJ C			0,00

SKUPNA REKAPITULACIJA STROŠKOV

A. KABELSKA DELA	€	0,00
B. ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC	€	0,00
C. OSTALI STROŠKI	€	0,00
D. NEPREDVIDENA DELA (5%)	€	0,00
SKUPAJ (brez DDV)	€	0,00

Projektivna organizacija:

PAP INFORMATIKA INŽENIRING d.o.o.

Čepelnikova ulica 7, 1000 Ljubljana, info@pap.si

Telefon: (01) 500 46 00, Fax: (01) 500 46 10

4.4.2.2	PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV
---------	-------------------------------------

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	T.2.2	
------	------	----------	-------	--

4.4.2.2 PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

Električno gretje kretnic na postaji GROSUPLJE

Poz.	OPIS DEL	Enota, mere	Količina	Cena na enoto	Skupaj
1.	2.	3.	4.		
A.	KABELSKA DELA				
1.00	<i>Kabli</i>				
1.01	Energetski kabel NYY-J 4 x 70 mm ²	m	1035	35,00	36.225,00
1.02	Energetski kabel NYY-J 4 x 35 mm ²	m	270	23,00	6.210,00
1.03	Energetski kabel NYY-O 4 x 10 mm ²	m	520	6,10	3.172,00
1.04	Energetski kabel NYY-O 4 x 6 mm ²	m	465	4,60	2.139,00
1.05	Energetski kabel NYY-O 4 x 4 mm ²	m	150	3,60	540,00
1.06	H07V-K rum/zel 1 x 95 mm ²	m	10	5,20	52,00
1.07	TK kabel TK 59 M 3 x 4 x 0,8	m	1295	2,80	3.626,00
1.07	Kabel za povezave senzorjev vremenske postaje	m	100	2,80	280,00
	SKUPAJ				52.244,00
2.00	<i>Kabelska oprema</i>				
2.01	Zapiranje kabelskih koncev	kos	46	18,00	828,00
2.02	Označevanje kablov kabelskih jaških	kos	26	7,50	195,00
2.03	Zaključevanje kabla TK 59 M 3x4x0,8	kos	8	48,00	384,00
2.04	Kabelski prik. čevlji za energetske kable, kpl na kabelski konec	kos	46	11,00	506,00
2.05	Vgradnja kabel spojke do 4x95mm ²	kos	1	125,00	125,00
2.06	Meritve energetskih kablov	kos	22	30,00	660,00
2.07	Meritve TK 59 M 3x4x0,8	kos	4	150,00	600,00
	SKUPAJ				3.298,00
3.00	<i>Zemeljska dela</i>				
3.01	Kabelska trasa je zajeta v popisih SV naprav in prestavitvi in zaščiti SVTK naprav	kpl	0		
	SKUPAJ				0,00
	SKUPAJ A				55.542,00
B.	ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC				
1.00	<i>Notranje naprave</i>				
	Vremenska postaja (kontrolna enota, padavinski senzor, senzor temperature tople tirnice, senzor temperature hladne tirnice, priključni kabli), kpl,				
1.01	kot npr. Icelert 407M	kos	1	5.250,00	5.250,00
	SKUPAJ				5.250,00
2.00	<i>Zunanje naprave</i>				
2.01	Razdelilna omara ROGK, kpl	kos	1	4.200,00	4.200,00
	omara iz poliestra tip F6 850/320, dvokrilna, IP54, 850x1115x320	kos	1		
	montažna plošča 1025x648x6 za omaro F6 850/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	varovalčno stikalo, vel. 1 / 250A, za zbiralni sistem 60mm	kos	1		
	varovalčno stikalo, vel. 00 160A / M8, 70mm ² (Cu), za zbiralni sistem 60mm	kos	4		
	talilni vložek NV/NH gG 160A z indikatorjem, vel. 1	kos	3		
	talilni vložek NV/NH gG 63A z indikatorjem, vel. 00	kos	6		
	talilni vložek NV/NH gG 35A z indikatorjem, vel. 00	kos	6		

	nosilec zbiralk , 3 polni, za 60mm zbiralni sistem	kos	3		
	prekritje končno za nosilec zbiralk	kos	2		
	bakrene zbiralke, 20x5 mm pokositrana / 320A, L=2400m	kos	2		
	PE/N nosilec zbiralk, 1 polni	kos	2		
	predal za načrte v omari, A4	kos	1		
	ozemljilna sonda, l=1,5m	kpl	1		
	drobni montažni material, ožičenje, tesnjenje uvodov	kos	1		
2.02	Razdelilna omara ROG A (4 kretnice), kpl	kos	1	4.200,00	4.200,00
	omara iz poliestra tip F5 1080/320, enokrilna, IP54, 1080x785x320	kos	1		
	montažna plošča 900x695x6 za omaro F5 1080/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	glavno stikalo 100A/37kW, vgradnja na DIN letev	kos	1		
	kontaktor 37W, AC3/400V, napajanje tuljave 230VAC	kos	1		
	pomožni kontakt za kontaktor,				
	1 zapiralni (delovni) kontakt	kos	1		
	prekritje kontaktorskih sponk za kontaktorje vel.3	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 1p, 2A/C, 10kA	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 2p, 16A/B, 10kA	kos	4		
	zaščitno stikalo RCCB tip A, 40A/2p/0,03A, 10kA, G (zakasnjeno)	kos	4		
	Kombinirano zaščitno stikalo, 16A/B, 30mA, 1p+N	kos	1		
	tokovnik 50/5A 2VA KL3, vgradnja na DIN letev	kos	4		
	tokovni nadzorni rele, 1 fazni, 5A	kos	4		
	vtični rele s 4 preklopnimi kontakti, 4x6A, 24V DC, z LED	kos	1		
	podnožje releja, 4-polno, 6A	kos	1		
	stikalo CG8 A210-VE21, montaža na letev, 1-0-2 /1P/16A	kos	1		
	regulator temperature, 1 mirni kontakt	kos	1		
	grelec za omare 45W/105°C	kos	1		
	svetilka za omare, z vtičnico, IP20	kos	1		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijčna, siva	kos	3		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijčna, modra	kos	1		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijčna, siva	kos	8		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijčna, modra	kos	8		
	vrstna sponka 2,5 mm ² , vijčna, siva	kos	12		
	predal za načrte v omari, A4	kos	1		
	zbiralka PE/N	kos	2		
	končni kos za DIN letev	kos	10		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, ožičenje, tesnjenje uvodov	kpl	1		
2.03	Razdelilna omara ROG B (5 kretnice), kpl	kpl.	1	4.500,00	4.500,00
	omara iz poliestra tip F5 1080/320, enokrilna, IP54, 1080x785x320	kos	1		
	montažna plošča 900x695x6 za omaro F5 1080/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	glavno stikalo 100A/37kW, vgradnja na DIN letev	kos	1		
	kontaktor 37W, AC3/400V, napajanje tuljave 230VAC	kos	1		
	pomožni kontakt za kontaktor,				
	1 zapiralni (delovni) kontakt	kos	1		
	prekritje kontaktorskih sponk za kontaktorje vel.3	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 1p, 2A/C, 10kA	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 2p, 16A/B, 10kA	kos	5		
	zaščitno stikalo RCCB tip A, 40A/2p/0,03A, 10kA, G (zakasnjeno)	kos	5		

	Kombinirano zaščitno stikalo, 16A/B, 30mA, 1p+N	kos	1		
	tokovnik 50/5A 2VA KL3, vgradnja na DIN letev	kos	5		
	tokovni nadzorni rele, 1 fazni, 5A	kos	5		
	vtični rele s 4 preklopnimi kontakti, 4x6A, 24V DC, z LED	kos	1		
	podnožje releja, 4-polno, 6A	kos	1		
	stikalo CG8 A210-VE21, montaža na letev, 1-0-2 /1P/16A	kos	1		
	regulator temperature, 1 mirni kontakt	kos	1		
	grelec za omare 45W/105°C	kos	1		
	svetilka za omare, z vtičnico, IP20	kos	1		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijaka, siva	kos	3		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijaka, modra	kos	1		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijaka, siva	kos	10		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijaka, modra	kos	10		
	vrstna sponka 2,5 mm ² , vijaka, siva	kos	12		
	predal za načrte v omar, A4	kos	1		
	zbiralka PE/N	kos	2		
	končni kos za DIN letev	kos	10		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, ožičenje, tesnjenje uvodov	kpl	1		
2.04	Razdelilna omara ROG C in D (3 kretnice), kpl	kos	2	3.900,00	7.800,00
	omara iz poliestra tip F5 1080/320, enokrilna, IP54, 1080x785x320	kos	1		
	montažna plošča 900x695x6 za omaro F5 1080/320	kos	1		
	podstavek iz poliestra 1200x785x320	kos	1		
	ključavnica s tipskim ključem sekcije	kos	1		
	glavno stikalo 100A/37kW, vgradnja na DIN letev	kos	1		
	kontaktor 37W, AC3/400V, napajanje tuljave 230VAC	kos	1		
	pomožni kontakt za kontaktor,				
	1 zapiralni (delovni) kontakt	kos	1		
	prekritje kontaktorskih sponk za kontaktorje vel.3	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 1p, 2A/C, 10kA	kos	2		
	inštalacijski odklopnik 2p, 16A/B, 10kA	kos	3		
	zaščitno stikalo RCCB tip A, 40A/2p/0,03A, 10kA, G (zakasnjeno)	kos	3		
	Kombinirano zaščitno stikalo, 16A/B, 30mA, 1p+N	kos	1		
	tokovnik 50/5A 2VA KL3, vgradnja na DIN letev	kos	3		
	tokovni nadzorni rele, 1 fazni, 5A	kos	3		
	vtični rele s 4 preklopnimi kontakti, 4x6A, 24V DC, z LED	kos	1		
	podnožje releja, 4-polno, 6A	kos	1		
	stikalo CG8 A210-VE21, montaža na letev, 1-0-2 /1P/16A	kos	1		
	regulator temperature, 1 mirni kontakt	kos	1		
	grelec za omare 45W/105°C	kos	1		
	svetilka za omare, z vtičnico, IP20	kos	1		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijaka, siva	kos	3		
	vrstna sponka 70 mm ² , vijaka, modra	kos	1		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijaka, siva	kos	6		
	vrstna sponka 10 mm ² , vijaka, modra	kos	6		
	vrstna sponka 2,5 mm ² , vijaka, siva	kos	12		
	predal za načrte v omar, A4	kos	1		
	zbiralka PE/N	kos	2		
	končni kos za DIN letev	kos	10		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, ožičenje, tesnjenje uvodov	kpl	1		

2.05	Električni ploščati grelnik THE L=4,70 m, 1500W/230V s priključnim kablom	kos	60	100,00	6.000,00
2.06	Sponka za pritrditev grelca na tirnico S 49	kos	960	5,00	4.800,00
2.07	Nosilec za glavo grelca za tirnico S 49	kos	60	17,00	1.020,00
2.08	Zaščitna fleksibilna cev Ø20mm	m	300	3,00	900,00
2.09	Priključna omarica (PO) 1 uvod 4 izvodi (plastična), z nogo	kos	15	250,00	3.750,00
2.10	Pritrditev cevi ali kabla na leseni prag	kos	240	3,00	720,00
	SKUPAJ				37.890,00
	SKUPAJ B				43.140,00
	A+B				98.682,00
C	OSTALI STROŠKI				
1.01	Preizkušanje in spuščanje v pogon, izdelava merilne in preiskusne dokumentacije	kpl	1	3.500,00	3.500,00
1.02	Transportni stroški (2,5% od A+B)	kpl	1	2.500,00	2.500,00
1.03	Skladiščenje in odpiranje gradbišča (2% od A+B)	kpl	1	2.000,00	2.000,00
1.04	Stroški nadzora čuvajniške službe pri izvajanju del na območju železniške proge	kpl	1	4.000,00	4.000,00
1.05	Strošek sodelovanja upravljavca	kpl	1	5.000,00	5.000,00
1.06	Projektantski nadzor	ura	40	60,00	2.400,00
1.07	Projektna dokumentacija gretja kretnic (PID, navodilo o obratovanju in vzdrževanju)	kpl	1	9.000,00	9.000,00
1.08	Izdelava DZO (dokazilo o zanesljivosti objekta)	kpl	1	2.000,00	2.000,00
	SKUPAJ C				30.400,00

SKUPNA REKAPITULACIJA STROŠKOV

A. KABELSKA DELA	€	55.542,00
B. ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC	€	43.140,00
C. OSTALI STROŠKI	€	30.400,00
D. NEPREDVIDENA DELA (5%)	€	6.454,10
SKUPAJ (brez DDV)	€	135.536,10

4.5	RISBE
------------	--------------

PREGLEDNA RISBA

1/1 Pregledna risba postaje Grosuplje – novo stanje

SHEMATSKE RISBE

- 2/1 Shematska risba razpleta kablov
- 2/2 Shematska risba upravljanja gretja kretnic
- 2/3 Tloris prometnega urada, postaja Grosuplje

VEZALNE SHEME, RAZPOREDITEV ELEMENTOV IN SPECIFIKACIJE OMAR

- 3/1 RO GK vezalna shema
- 3/2 RO GK izgled omare
- 3/3 ROG A vezalna shema
- 3/4 ROG A izgled omare
- 3/5 ROG B vezalna shema
- 3/6 ROG B izgled omare
- 3/7 ROG C vezalna shema
- 3/8 ROG C izgled omare
- 3/9 ROG D vezalna shema
- 3/10 ROG D izgled omare

PRILOGE

- 4/1 Montaža grelcev na kretnicah z radijem 300
- 4/2 Grelec in pritrdilni pribor

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	G	
-------------	-------------	-----------------	----------	--

4.6	POVEZAVE
------------	-----------------

- 1/1 Zunanje povezave (EN) ROG A
- 1/2 Zunanje povezave (EN) ROG B
- 1/3 Zunanje povezave (EN) ROG C
- 1/4 Zunanje povezave (EN) ROG D

- 2/1 Zunanje povezave s sistemom SCADA
- 2/2 Zunanje povezave s sistemom SCADA

4/2 Električno gretje kretnic

ZR80	0044	007.2148	G	
-------------	-------------	-----------------	----------	--

ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC

ZUNANJE POVEZAVE

Razdelilna omara
ROG A

omara / delilnik	priključne sponke	kabel za povezavo tip kabla / oznaka	priključne sponke	varovalka / priključek	omara / delilnik	opombe
ROG A	X1/ L1	NYY-J 4x70 mm ² / ROGA-1		F1 a	ROGK	na L1 vezani 2 kretnici
	L2			F1 b		na L2 vezana 1 kretnica
	L3			F1 c		na L3 vezana 1 kretnica
	PEN			PEN zbiralka		
	X1/ 1 (L)	NYY-O 4x10 mm ² / gk1	X1/ 1	G1, G3	PO K1	
	2 (L)		2	G2, G4		
	3 (N)		3	G1, G3		
	4 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 5 (L)	NYY-O 4x6 mm ² / gk2	X1/ 1	G1, G3	PO K2	
	6 (L)		2	G2, G4		
	7 (N)		3	G1, G3		
	8 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 9 (L)	NYY-O 4x10 mm ² / gk3	X1/ 1	G1, G3	PO K3	
	10 (L)		2	G2, G4		
	11 (N)		3	G1, G3		
	12 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 13 (L)	NYY-O 4x10 mm ² / gk4	X1/ 1	G1, G3	PO K4	
	14 (L)		2	G2, G4		
	15 (N)		3	G1, G3		
	16 (N)		4	G2, G4		

Projektant načrta PAP INFORMATIKA INŽENIRING 1000 Ljubljana, Čepelnikova 7	Investitor DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO 1000 Ljubljana, Tržaška cesta 19	Datum 03 / 2018	Naziv risbe Zunanje povezave
Odgovorni projektant načrta Jure ZEVIK, univ. dipl. inž. el.	Načrt 4/2 Električno gretje kretnic Grosuplje Vrsta projekta Izvedbeni načrt	Številka projekta 3674 Številka načrta 53 37 482/7	STRAN 1/ 1

ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC

ZUNANJE POVEZAVE

Razdelilna omara
ROG B

omara / delilnik	priključne sponke	kabel za povezavo tip kabla / oznaka	priključne sponke	varovalka / priključek	omara / delilnik	opombe
ROG B	X1/ L1	NYY-J 4x70 mm ² / ROGB-1		F2 a	ROGK	na L1 vezana 1 kretnica
	L2			F2 b		na L2 vezani 2 kretnici
	L3			F2 c		na L3 vezani 2 kretnici
	PEN			PEN zbiralka		
	X1/ 1 (L)	NYY-O 4x6 mm ² / gk5	X1/ 1	G1, G3	PO K5	
	2 (L)		2	G2, G4		
	3 (N)		3	G1, G3		
	4 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 5 (L)	NYY-O 4x6 mm ² / gk6	X1/ 1	G1, G3	PO K6	
	6 (L)		2	G2, G4		
	7 (N)		3	G1, G3		
	8 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 9 (L)	NYY-O 4x6 mm ² / gk7	X1/ 1	G1, G3	PO K7	
	10 (L)		2	G2, G4		
	11 (N)		3	G1, G3		
	12 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 13 (L)	NYY-O 4x10 mm ² / gk8	X1/ 1	G1, G3	PO K8	
	14 (L)		2	G2, G4		
	15 (N)		3	G1, G3		
	16 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 17 (L)	NYY-O 4x10 mm ² / gk9	X1/ 1	G1, G3	PO K9	
	18 (L)		2	G2, G4		
	19 (N)		3	G1, G3		
	20 (N)		4	G2, G4		

Projektant načrta PAP INFORMATIKA INŽENIRING 1000 Ljubljana, Čepelnikova 7	Investitor DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO 1000 Ljubljana, Tržaška cesta 19	Datum 03 / 2018	Naziv risbe Zunanje povezave
Odgovorni projektant načrta Jure ZEVNIK, univ. dipl. inž. el.	Načrt 4/2 Električno gretje kretnic Grosuplje	Številka projekta 3674	STRAN 1/ 2
	Vrsta projekta Izvedbeni načrt	Številka načrta 53 37 482/7	

ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC

ZUNANJE POVEZAVE

Razdelilna omara
ROG C

omara / delilnik	priključne sponke	kabel za povezavo tip kabla / oznaka	priključne sponke	varovalka / priključek	omara / delilnik	opombe
ROG C	X1/ L1	NYY-J 4x35 mm ² / ROGC-1		F3 a	ROGK	
	L2			F3 b		
	L3			F3 c		
	PEN			PEN zbiralka		
	X1/ 1 (L)	NYY-O 4x6 mm ² / gk10	X1/ 1	G1, G3	PO K10	
	2 (L)		2	G2, G4		
	3 (N)		3	G1, G3		
	4 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 5 (L)	NYY-O 4x4 mm ² / gk11	X1/ 1	G1, G3	PO K11	
	6 (L)		2	G2, G4		
	7 (N)		3	G1, G3		
	8 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 9 (L)	NYY-O 4x6 mm ² / gk12	X1/ 1	G1, G3	PO K12	
	10 (L)		2	G2, G4		
	11 (N)		3	G1, G3		
	12 (N)		4	G2, G4		

Projektant načrta PAP INFORMATIKA INŽENIRING 1000 Ljubljana, Čepelnikova 7	Investitor DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO 1000 Ljubljana, Tržaška cesta 19	Datum 03 / 2018	Naziv risbe Zunanje povezave
Odgovorni projektant načrta Jure ZEVRNIK, univ. dipl. inž. el.	Načrt 4/2 Električno gretje kretnic Grosuplje Vrsta projekta Izvedbeni načrt	Številka projekta 3674 Številka načrta 53 37 482/7	STRAN 1/ 3

ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC

ZUNANJE POVEZAVE

Razdelilna omara
ROG D

omara / delilnik	priključne sponke	kabel za povezavo tip kabla / oznaka	priključne sponke	varovalka / priključek	omara / delilnik	opombe
ROG D	X1/ L1	NYY-J 4x35 mm ² / ROGD-1		F4 a	ROGK	
	L2			F4 b		
	L3			F4 c		
	PEN			PEN zbiralka		
	X1/ 1 (L)	NYY-O 4x4 mm ² / gk13	X1/ 1	G1, G3	PO K13	
	2 (L)		2	G2, G4		
	3 (N)		3	G1, G3		
	4 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 5 (L)	NYY-O 4x4 mm ² / gk14	X1/ 1	G1, G3	PO K14	
	6 (L)		2	G2, G4		
	7 (N)		3	G1, G3		
	8 (N)		4	G2, G4		
	X1/ 9 (L)	NYY-O 4x4 mm ² / gk15	X1/ 1	G1, G3	PO K15	
	10 (L)		2	G2, G4		
	11 (N)		3	G1, G3		
	12 (N)		4	G2, G4		

Projektant načrta PAP INFORMATIKA INŽENIRING 1000 Ljubljana, Čepelnikova 7	Investitor DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO 1000 Ljubljana, Tržaška cesta 19	Datum 03 / 2018	Naziv risbe Zunanje povezave
Odgovorni projektant načrta Jure ZEVRNIK, univ. dipl. inž. el.	Načrt 4/2 Električno gretje kretnic Grosuplje	Številka projekta 3674	STRAN 1/ 4
	Vrsta projekta Izvedbeni načrt	Številka načrta 53 37 482/7	

ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC

ZUNANJE POVEZAVE

Povezave s sistemom
SCADA

omara / delilnik	priključne sponke	kabel za povezavo tip kabla / oznaka	priključne sponke	varovalka / priključek	omara / delilnik	opombe
SCADA	Xx1/ 1	TK 59 3x4x0,8 M / ROGA-2	X2/ 1	L-	ROG A	
	2		2	vklop GK		
	3		3	L-		
	4		4	kontrola KM		
	5		5	kontrola K1		
	6		6	kontrola K2		
	7		7	kontrola K3		
	8		8	kontrola K4		
	9		9	rezerva		
	10		10	rezerva		
	11		11	rezerva		
	12		12	rezerva		
	Xx2/ 1	TK 59 3x4x0,8 M / ROGB-2	X2/ 1	L-	ROG B	
	2		2	vklop GK		
	3		3	L-		
	4		4	kontrola KM		
	5		5	kontrola K5		
	6		6	kontrola K6		
	7		7	kontrola K7		
	8		8	kontrola K8		
	9		9	kontrola K9		
	10		10	rezerva		
	11		11	rezerva		
	12		12	rezerva		

Projektant načrta PAP INFORMATIKA INŽENIRING 1000 Ljubljana, Čepelnikova 7	Investitor DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO 1000 Ljubljana, Tržaška cesta 19	Datum 03 / 2018	Naziv risbe Zunanje povezave
Odgovorni projektant načrta Jure ZEVNIK, univ. dipl. inž. el.	Načrt 4/2 Električno gretje kretnic Grosuplje	Številka projekta 3674	STRAN 2/ 1
	Vrsta projekta Izvedbeni načrt	Številka načrta 53 37 482/7	

ELEKTRIČNO GRETJE KRETNIC

ZUNANJE POVEZAVE

Povezave s sistemom
SCADA

omara / delilnik	priključne sponke	kabel za povezavo tip kabla / oznaka	priključne sponke	varovalka / priključek	omara / delilnik	opombe
SCADA	Xx1/ 1	TK 59 3x4x0,8 M / ROGC-2	X2/ 1	L-	ROG C	
	2		2	vklop GK		
	3		3	L-		
	4		4	kontrola KM		
	5		5	kontrola K10		
	6		6	kontrola K11		
	7		7	kontrola K12		
	8		8	rezerva		
	9		9	rezerva		
	10		10	rezerva		
	11		11	rezerva		
	12		12	rezerva		
	Xx2/ 1	TK 59 3x4x0,8 M / ROGD-2	X2/ 1	L-	ROG D	
	2		2	vklop GK		
	3		3	L-		
	4		4	kontrola KM		
	5		5	kontrola K13		
	6		6	kontrola K14		
	7		7	kontrola K15		
	8		8	rezerva		
	9		9	rezerva		
	10		10	rezerva		
	11		11	rezerva		
	12		12	rezerva		

Projektant načrta PAP INFORMATIKA INŽENIRING 1000 Ljubljana, Čepelnikova 7	Investitor DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO 1000 Ljubljana, Tržaška cesta 19	Datum 03 / 2018	Naziv risbe Zunanje povezave
Odgovorni projektant načrta Jure ZEVNIK, univ. dipl. inž. el.	Načrt 4/2 Električno gretje kretnic Grosuplje	Številka projekta 3674	STRAN 2/ 2
	Vrsta projekta Izvedbeni načrt	Številka načrta 53 37 482/7	