PRILOGA 1C

3/3.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA – 3/3 NAČRT EE OMREŽJA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

investitor/naročnik	***Mestna občina Ljubljana*** ***Mestni trg 1, Ljubljana***
naziv gradnje	***Celovita prometna ureditev Litostrojske ceste na odseku od Celovške ceste do Ceste Ljubljanske brigade (ODSEK 1)***
kratek opis gradnje	***Predvidena je rekonstrukcija Litostrojske c. od križišča s C. Ljubljanske brigade (na S delu) do križišča s Celovško cesto (na J delu), v dolžini 500 m, z rekonstrukcijo vozišča, z zamenjavo cestnega ustroja in izvedbo nove prometne ureditve. Rekonstrukcija obsega tudi ureditev pločnika na celotnem odseku, z ureditvijo pasu za pešce in kolesarje, površin za mirujoči promet ter pripadajoče komunalne infrastrukture.***
VRSTE GRADNJE *označiti vse ustrezne vrste gradnje*	☐ **NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT** ☐ **NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA** ☑ **REKONSTRUKCIJA** ☐ **SPREMEMBA NAMEMBNOSTI** ☐ **ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA** ☐ **LEGALIZACIJA** ☐ **MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
vrste dokumentacije	***PZI (projekt za izvedbo)***
številka projekta	***D319***
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	***3 Načrti s področja elektrotehnike***
naziv načrta	***3/3 Načrt EE omrežja***
številka načrta	***24-055/EE***
datum izdelave	***september 2024***
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	***Novera projekt doo***
naslov	***Letališka c. 27, 1000 Ljubljana***
odgovorna oseba projektanta načrta	***Robert Španja, inž. grad.***
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	NOVERA PROJEKT d.o.o.
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	***Peter Kranjc, dipl. inž. el.***
identifikacijska številka	***IZS E-2088***
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	PETER KRANJC dipl.inž.el. IZS E-2088

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL IZVEDBENI NAČRT

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant (naziv družbe)	***Novera projekt doo***
naslov	***Letališka c. 27, 1000 Ljubljana***
odgovorna oseba projektanta načrta	***Robert Španja, inž. grad.***

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	***Peter Kranjc, dipl. inž. el.***

IZJAVLJAVA:

da načrt:

vrsta dokumentacije	***PZI (projekt za izvedbo)***
strokovno področje načrta	***3 Načrti s področja elektrotehnike***
naziv načrta	***3/3 Načrt elektronskih komunikacij***
številka načrta	***24-055/TK***
datum izdelave	***september 2024***

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščeni strokovnjak	***Peter Kranjc, dipl. inž. el.***
identifikacijska številka	***IZS E-2088***
podpis pooblaščenega strokovnjaka	PETER KRANJC dipl.inž.el. IZS E-2088
odgovorna oseba projektanta načrta	***Robert Španja, inž. grad.***
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, 1000 Ljubljana

3/3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

3/3	***NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE*** ***NAČRT EE OMREŽJA št. 24-055/EE***
3/3.1	Naslovna stran načrta
3/3.2	Kazalo vsebine načrta
3/3.3	Tehnično poročilo
3/3.4	Risbe

3/3.3 TEHNIČNO POROČILO

UVOD

Predvidena je rekonstrukcija Litostrojske c. od križišča s C. Ljubljanske brigade (na S delu) do križišča s Celovško cesto (na J delu), v dolžini 500 m, z rekonstrukcijo vozišča, z zamenjavo cestnega ustroja in izvedbo nove prometne ureditve. Rekonstrukcija obsega tudi ureditev pločnika na celotnem odseku, z ureditvijo pasu za pešce in kolesarje, površin za mirujoči promet ter pripadajoče komunalne infrastrukture, smatrano kot ODSEK 1.



Slika 1; slikovni prikaz območja obdelave

Skladno opisani prenovi je urediti tudi komunalno infrastrukturo, vključno s prenovo elektro-energetskega srednje-napetostnega in nizko-napetostnega omrežja. V ta namen je v enem izmed načrtov podana in obdelana tehnična rešitev za elektro kabelsko kanalizacijo, v predmetnem načrtu pa je obdelan kabelski del prestavitve oz. zaščite EE prostozračnega omrežja, fazi PZI.

OBSTOJEČE STANJE

Obstoječe nizkonapetostno elektroenergetsko omrežje na obravnavanem območju se napaja iz transformatorske postaje TP0254 Litostrojska 15, izvod št. 2 (varovan s 250 A varovalkami). Kot imamo prikazano na risbi št. 1, iz TP poteka zemeljski kabel Al 4×150 mm², v kabelsko omaro na objektu Litostrojska 11 in nato v KO Litostrojska 9, kjer preide v prostozračno omrežje. Prosto zračno omrežje proti trafiki, je izvedeno s samonosilnim kabelskim snopom N1XD9-AR 4×16 mm², ki je v KO predvarovano s 50A talilnimi vložki. Nato obstoječe prostozračno omrežje poteka iz objekta Litostrojska cesta 9 preko Litostrojske ceste, v sredini cestišča je še pritrjeno na cestno svetilko in nato do kovinskega droga na drugi srani cesta. Iz kovinskega droga nadaljuje prostozračno omrežje na strešno stojalo, ki je pritrjeno na ulično prodajalno - trafiko.

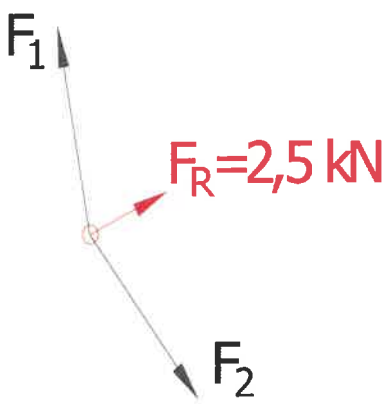
PROJEKTNA REŠITEV

Kot je zapisano v uvodu bo ob rekonstrukciji Litostrojske ceste obnovljena in prestavljena cestna razsvetljavo (obdelano v drugem načrtu tega projekta). Zaradi novih lokacij svetilk, je potrebo tudi prestaviti obstoječe prostozračno omrežje za napajanje trafike. Kot je prikazano na risbi št. 2 je potrebno pred odstranitvijo obstoječih svetilk izdelati temelj za nove svetilke in postaviti nove svetilke - vsaj najbližjo kot je prikazano na risbi št. 2. Po postavitvi nove tangirane svetilke se lahko obstoječe prostozračno omrežje odstrani in napelje novo N1XD9-AR 4×16 mm² preko nove cestne svetilke. Na objektu Litostrojska cesta 9 in na kovinskem drogu se novo omrežje zatezno pripne. Novo omrežje

se napelje tudi na obstoječe strešno stojalo na trafiki, kjer se ga prav tako zatezno pripne. Na novi cestni svetilki pa se novo omrežje nosilno pripne s pomočjo s pomočjo elementa t.i. lunce.

Dimenzioniranje droga

Kot že omenjeno, obstoječi samonosilni kabelski snop (SKS) oz. prostozračni kabel se nadomesti z novim po identični trasi, kjer je na sredini Litostrijske c. vpet na nov drog cestne razsvetljave (h=10m). Sila napenjanja (σ) za obstoječe vodnike, ki so uporabljeni je σ = 80N/mm^2.



Horizontalne sile (F) izračunamo glede na presek in število vodnikov. Za vodnik kateri ima presek nosilne žile N1XD9-AR 4×16 mm^2

F_2 = σ(N/mm^2) x presek(16×4 mm^2) = 80×64 = 5,120 kN

Pred vpetjem SKS kabla na omenjeni drog je preveriti materiale in druge karakteristika droga, ki mora prenesti dejansko horizontalno silo na vrhu droga, t.j. 2,5 kN.

Zaščita pred električnim udarom

Pri vstavljanju varovalnih vložkov za varovanje posameznih vej v kabelskih omaricah oziroma v transformatorskih postajah je potrebno paziti na to, da se vstavijo vložki take velikosti in takega tipa, kot je predvideno v projektu. V transformatorski postaji in v kabelskih omaricah oziroma v omaricah za podvarovanje je potrebno namestiti napisne tablice, na katerih mora biti napisano kateri objekti so priključeni na posamezen vod, presek vodnikov v posameznem vodu, velikost in tip varovalk, ter sistem zaščite pred električnim udarom.

Zaščita pred električnim udarom je v distribucijskem delu omrežja izvedena za TN sistem napajanja omrežja. Električna inštalacija v objektu mora izpolnjevati pogoje predpisane v soglasju za priključitev.

S PEN vodnikom se poveže vse ozemljene kovinske elemente vzdolž trase nizkonapetostnega voda, ki bi lahko kakorkoli prišli v neposredni stik z njegovimi faznimi vodniki.

Vsak nov objekt mora imeti praviloma temeljno ali obročasto ozemljilo, položeno okoli objekta. Ozemljitev objekta se poveže s PEN vodnikom ne glede na to ali gre za nadzemno, mešano ali kabelsko omrežje.

PEN vodnik mora v celoti predstavljati neprekinjeno celoto.

Zaščita pred prevelikimi toki

Pri okvarah (kratkih stikih) na NN vodih pomenijo daljši izklopni časi povečano stopnjo ogroženosti. Na izklopni čas ob izbrani velikosti varovalke vpliva velikost toka kratkega stika. Manjša kot je ta, daljši so izklopni časi. Zaradi navedenega je za nas zanimiv le tok enofaznega kratkega stika, ki je razen v območju NN zbiralnic nižji od toka trifaznega kratkega stika.

Za dimenzioniranje varovalk moramo upoštevati najbolj neugodne primere, ko so kratki stiki na koncu izvodov. Takrat so kratkostični tokovi zaradi velike upornosti kratkostične zanke majhni. Ti tokovi morajo povzročiti prekinitev zaščitnih varovalk. Da bi varovalka pravočasno pregorela mora biti kratkostični tok za faktor k večji od nazivnega toka varovalke. V kolikor z varovalko na začetku izvoda ne moremo zadostiti temu pogoju, je potrebno primerne varovalke vstaviti tudi v podveje.

Kabelska mreža bo varovana glede na dopustne obremenitve kablov. V primeru, da se na trasi menja presek kabla, se mora upoštevati selektivnost varovanja na začetku spremembe – menjave prerezov.

Pri vstavljanju varovalnih vložkov za varovanje posameznih vej v kabelskih omaricah oziroma v transformatorskih postajah je potrebno paziti na to, da se vstavijo vložki take velikosti in takega tipa, kot je predvideno v projektu. V transformatorski postaji in v kabelskih omaricah oziroma v omaricah za podvarovanje je potrebno namestiti napisne tablice, na katerih mora biti napisano kateri objekti

so priključeni na posamezen vod, presek vodnikov v posameznem vodu, velikost in tip varovalk, ter sistem zaščite pred električnim udarom.

IZVEDBA ELEKTROENERGETSKEGA PRIKLJUČKA

Gradnja električnega omrežja

Pred pričetkom del na prostovodnem omrežju bo potrebno omrežje odklopiti, preveriti če je odklop pravilno izvršen, mesto odklopa zavarovati pred zmotnim ponovnim priklopom, vod ozemljiti ter vodnike kratko stakniti. Ozemljitev s kratkostično povezavo vodnikov odklopljenega prostega voda je potrebno narediti tudi na gradbišču.

Pri delih na nadzemnih vodih morajo delavci uporabljati zaščitne čelade.

Delavec na drogu mora biti privezan z varnostnim pasom. Delavec mora vključiti drog v varovalno zanko na varnostnem pasu pred pričetkom plezanja na drog.

Ob zaledenitvi drogov je dovoljeno vzpenjanje na drog samo s pomočjo ustrezne lestve.

Dviganje in spuščanje orodja ter materiala morajo delavci izvajati s pomočjo vrvi. Drobno orodje in material morajo prenašati v zaprti torbici.

Skupine za delo na nadzemnih vodih morajo biti opremljene tudi z vrvjo za spuščanje poškodovanca z droga.

Pri gradnji oporišč je potrebno upoštevati naslednje:

- da bo nadzemna višina SKS na posameznih odsekih vsaj približno enaka, kar omogoča enostavnejšo montažo snopa in lepši izgled mreže.
- da bodo izpolnjene zahteve glede varnostnih višin in oddaljenosti, ki za vode zgrajene z SKS znašajo (pri + 40 C brez vetra) :

Varnostna višina:

6 m - vzdolž ulic in nad njimi
5 m - nad terenom dostopnim za vozila
4 m - nad ostalim terenom

Varnostna oddaljenost:

0,6 m - od odprtin oken in vrat v vodoravni smeri
1 m - od drevja oz. vej

- da bo kljub nihanju snopa onemogočen dotik z ostrimi robovi na fasadi, je potrebno pri montaži zagotoviti vsaj 15 cm odmik snopa od zidu in ostalih preprek.

Nominalni nateg samonosnega kabelskega snopa (maksimalni delovni pri - 20 C oz. pri - 5 C z dodatno obtežbo) bo znašal 8 daN/mm2. Natezno silo je potrebno kontrolirati z dinamometrom. V primeru, da se bo montaža vršila brez uporabe dinamometra, se pa upošteva povesne tabele.

Pri montaži snopa je potrebno uporabljati ustrezno orodje, ki ga predpisuje proizvajalec snopa in opreme.

Pri razvlačenju snopa se mora obvezno uporabiti kolute in snop obvarovati pred poškodbami zaradi vleke po tleh in preko ostrih robov.

Z uporabo ustreznih sponk je možno izvesti podaljšanje vodnikov SKS.

Označevanje kablov

Pri vstavljanju varovalnih vložkov za varovanje posameznih vej je potrebno paziti na to, da se vstavijo vložki take velikosti in takega tipa, kot je predvideno v projektu. V transformatorski postaji in v kabelskih jaških je potrebno namestiti napisne tablice na katerih mora biti napisano kateri objekti so priključeni na posamezen vod in presek vodnikov v posameznem vodu.

Predpisana tablica za označevanje vodov, naj bo iz PVC materiala odporna na zunanje vplive, z graviranim napisom. Tablice naj bodo označene z črkami velikosti 6 mm. Pritrjevanje tablic se izvede z PVC vezico, na kabelski vod pri uvodu v cev kabelske kanalizacije. Za označevanje novo položenih kablov poskrbi izvajalec del.

Preizkus kablov po položitvi

Priporoča se preizkus kabla z enosmerno napetostjo, ki se izvaja na popolnoma zmontiranem kablu s kabelskim priborom pred stavljanjem v obratovanje. Po preizkušanju mora merilec izdati ustrezni protokol z rezultati preizkušanja.

Če ni mogoče pred stavljanjem v obratovanje preizkusiti kabla z enosmerno napetostjo, se dopušča preizkušanje kabla z izmenično napetostjo 50 Hz.

Kontrolo dielektrične trdnosti novopoloženih kablov z enosmerno napetostjo je treba opraviti z napetostmi, ki jih prikazuje spodnja tabela.

Nazivna napetost (kV)	Izmenična napetost (kV)	Enosmerna napetost (kV)	Čas trajanja (min.)
0,6/1	4	12	10

Po opravljenih meritvah preskusno obratovanje za kable ni potrebno.

Poskusno obratovanje

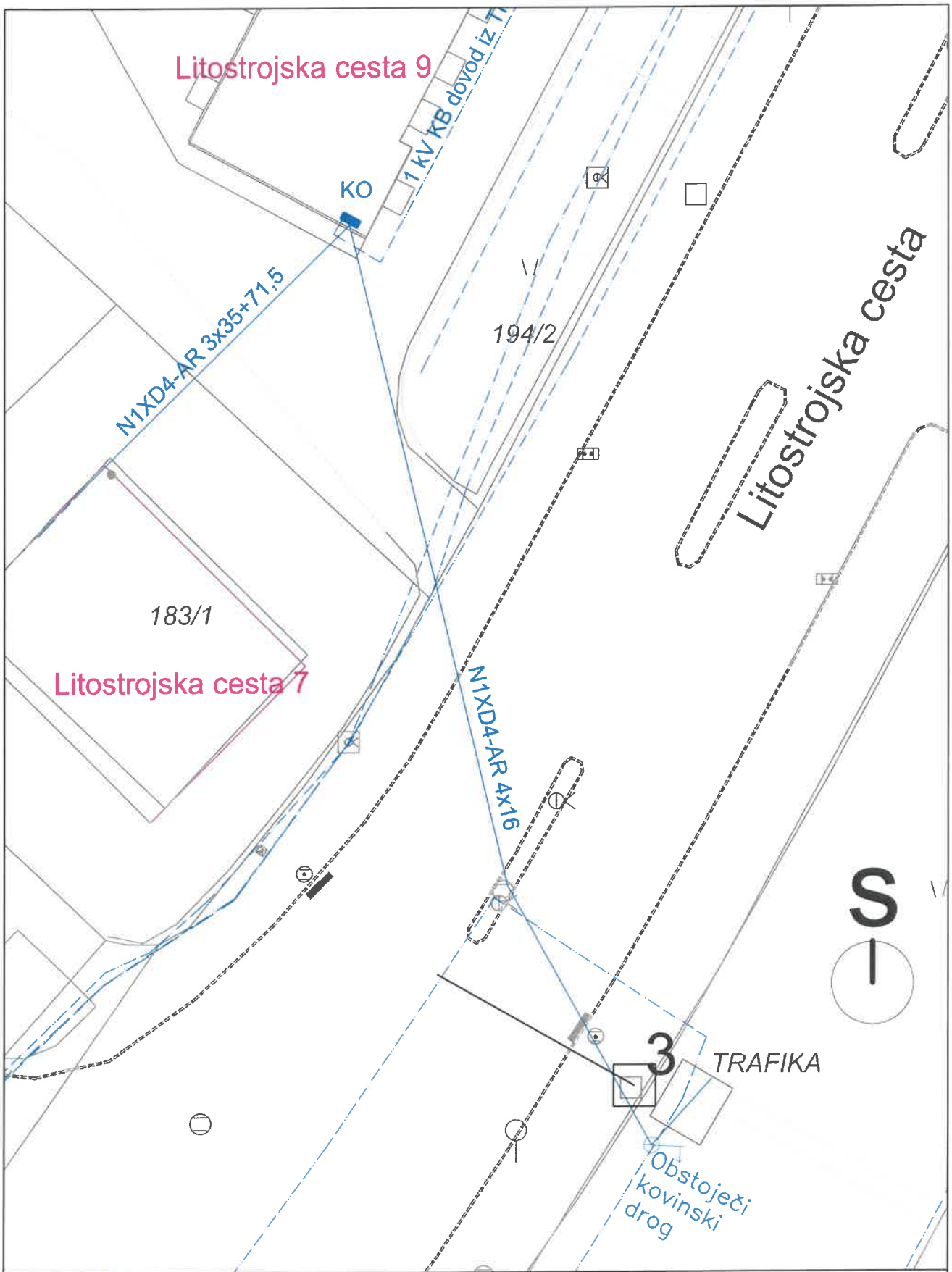
Poskusno obratovanje za kable ni potrebno.

TEHNIČNA DOKUMENTACIJA IN PID

Pred zasutjem kabelskega jarka, ter izvedbo kabelske kanalizacije je potrebno posneti kabelske trase s kotiranjem od fiksnih točk na terenu, kot so objekti, ter od geodetskih točk in jih vnesti v tehnično dokumentacijo distributivnega podjetja v skladu z zakonom zakon o katastru komunalnih naprav ter Pravilnikom o izdelavi in vzdrževanju katastra komunalnih naprav, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije.

V tehnično dokumentacijo je potrebno vnesti pomembnejše dele kabelskega voda, kot so kabelske spojke, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi, kanalizacijo in podobno.

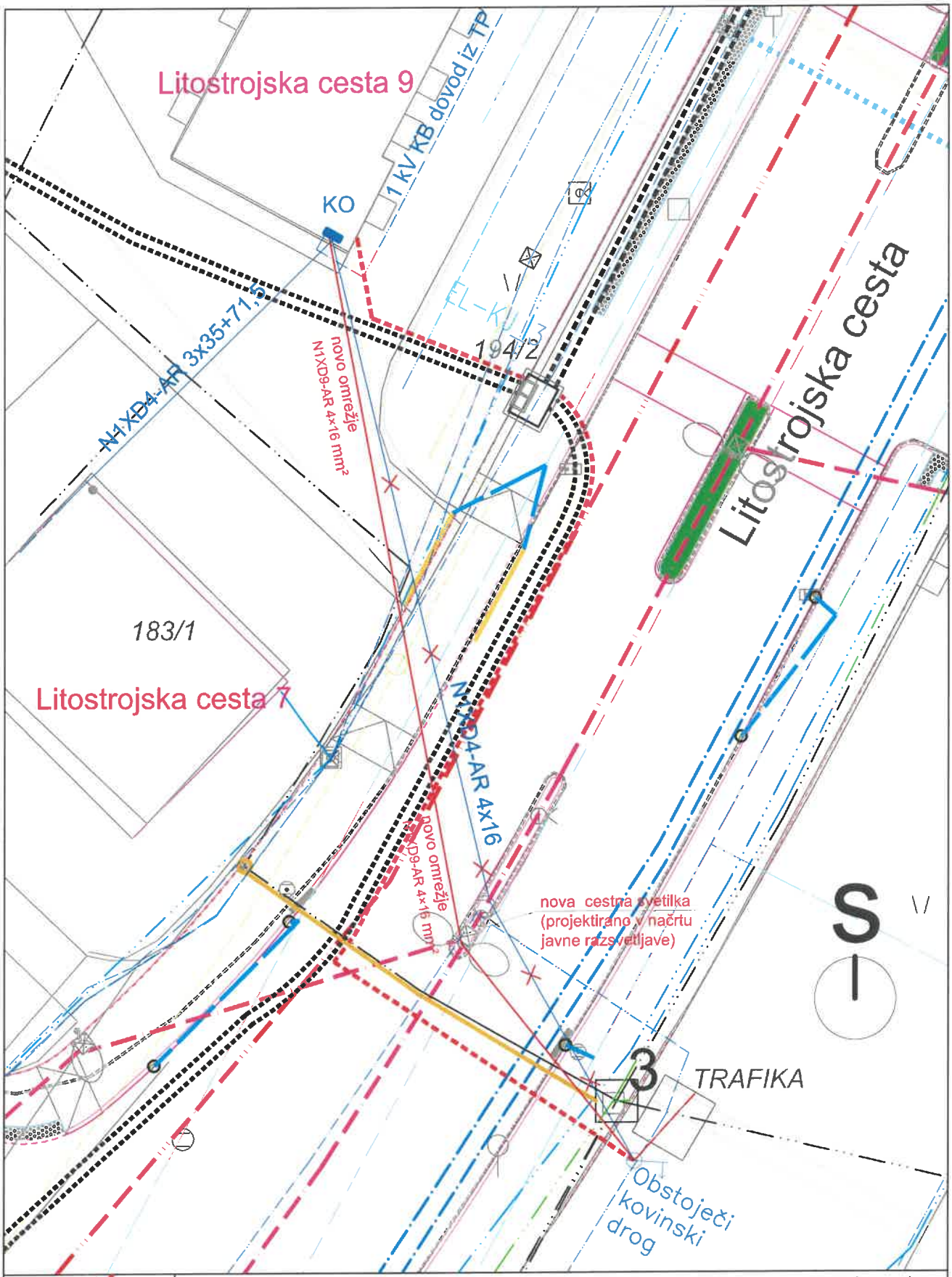
Po končanih gradbeno-montažnih delih je potrebno izdelati projekt izvedenih del (PID), ki obsega tehnično poročilo, situacijo in shematsko risbo kabelske kanalizacije, situacijo in plašč kabelskih jaškov, oboje tudi s potekom kabla, situacijo in shematsko risbo podzemnih kablov z vsemi potrebnimi detajli.



NOVERA PROJEKT d.o.o. Letališka cesta 27, Ljubljana	*Objekt:* Celovita prometna ureditev Litostrojske c. na odseku od Celovške c. do Ceste Ljubljanske brigade (ODSEK 1) *Investitor:* Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, Ljubljana *Naročnik:* Dromos doo, Podbreg 2, Tolmin

Vrsta projekta:	PZI	*Vrsta in št. oznaka načrta:*	Načrt elektrotehnike – EE omrežje – 3/3
Številka projekta:	D319	*Številka načrta:*	24-055/EE
Odgovorni vodja projekta:	mag.Simona Maksimovič, univ.dipl.inž.grad.	*Odgovorni projektant načrta:*	Peter Kranjc, dipl.inž.el.
Ident. št., podpis, datum:	IZS G-3002, IZS PI P-0014	*Ident. št., podpis, datum:*	IZS E-2088
Izdelovalec projekta:		*Izdelovalec načrta:*	

Vsebina risbe: Situacija, obstoječe stanje		*Datum:* september 2024
Merilo: 1:250	*Sprememba:*	*Št. risbe:* 1



NOVERA PROJEKT d.o.o.
Letališka cesta 27, Ljubljana

Objekt:	Celovita prometna ureditev Litostrojske c. na odseku od Celovške c. do Ceste Ljubljanske brigade (ODSEK 1)
Investitor:	Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, Ljubljana
Naročnik:	Dromos doo, Podbreg 2, Tolmin

Vrsta projekta:	PZI	Vrsta in št. oznaka načrta:	Načrt elektrotehnike – EE omrežje – 3/3
Številka projekta:	D319	Številka načrta:	24-055/EE
Odgovorni vodja projekta:	mag.Simona Maksimovič, univ.dipl.inž.grad.	Odgovorni projektant načrta:	Peter Kranjc, dipl.inž.el.
Ident. št., podpis, datum:	IZS G-3002, IZS PI P-0014	Ident. št., podpis, datum:	IZS E-2088
Izdelovalec projekta:		Izdelovalec načrta:	

Vsebina risbe:	Situacija, projektirano stanje	Datum: september 2024
Merilo: 1:250	Sprememba:	Št. risbe: 2