

4.4.1 NN OMREŽJE

4.4.1.1 OBSTOJEČE STANJE

Na območju predvidene rekonstrukcije lokalne ceste je obstoječe NN omrežje je grajeno nadzemno, na zidnih konzolah in betonskih drogovih višine 9m. Vodnik obstoječega NN omrežja je samonosni kabelski snop (SKS) X00/0-A 3x70+71,5+2x16mm² (poleg instalacije moči urejeno tudi instalacijo javne razsvetljave). Zaradi razširitve obstoječe lokalne ceste (dograditev pločnika) je potrebno izvesti prestavitev oziroma rekonstrukcijo NN omrežja.

4.4.1.2 PREDVIDENO STANJE

V okviru prestavitev oziroma rekonstrukcijo NN omrežja se najprej izvede odklop napajanja, odvezovanje, spuščanje ter zvijanje v kolobar samonosnega kabelskega snopa X00/0-A 3x70+71,5+2x16mm² od obstoječe zidne konzole 1 (podporni zid ob križišču regionalne ceste R3-606 Kanal – Lig – Mišček - Neblo in lokalne ceste Kanal – Gorenja vas) do obstoječe zidne konzole 5 (stanovanjski objekt Gorenja vas 6). Odvečni del kabla se odreže ter odpelje v skladišče. Preostali del kabla se zvije v kolobar in obesi na obstoječo zidno konzolo 5, neizolirane konce pa se zaščiti z zaključnimi čepi.

Zatem se trajno odstrani obstoječ betonski drog NO9 ter prestavi obstoječ betonski drog K9 iz severnega roba parcele na južni rob sosednje parcele. Nato se ponovno razvleče obstoječ samonosni kabelski snop X00/0-A 3x70+71,5+2x16 mm² od obstoječe zidne konzole 5 do prestavljenega betonskega droga K9, kjer se ga zatezno vpne v drog.

Na drogu se izvede prehod obstoječega nadzemnega voda X00/0-A 3x35+71,5+2x16mm² (poleg instalacije moči ima urejeno tudi instalacijo javne razsvetljave) v dva kabelska voda: NAYY-J 4x70 + 2,5mm² za NN omrežje in NAYY-J 4x16 + 2,5mm² za javno razsvetljava, s pomočjo mehanskih konektorjev s toploskrčnimi cevkami in dveh toploskrčnih razcepišč. Kabla se na drog pritrdi s trakovi iz nerjaveče pločevine in mehansko zaščiti do višine 2,0m od tal s profilom, prav tako iz nerjaveče pločevine. Na prehodu iz nadzemnega v podzemna kabelska voda se NN omrežje ozemlji in ščiti pred prenapetostmi s prenapetostnimi odvodniki tipa PROTEC AQ 40.

Na drogu K9 je predviden tudi odcep iz nadzemnega voda X00/0-A 3x35+71,5+2x16mm² za priključni nadzemni vod do stanovanjskega objekta Gorenja vas 5, s pomočjo izolacijskih prebodnih konektorjev. NN priključek se izvede s samonosnim kabelskim snopom (SKS) X00/0-A 3x35+71,5mm². Obesno sponko na obstoječi zidni konzoli 3 (stanovanjski objekt Gorenja vas 5) se zamenja s sidrno in neizolirane konce kabla se zaščiti z zaključnimi čepi.

Na betonski drog K9 se predvidi vpetje prestavljenega obstoječega nadzemnega samonosnega TK kabla. TK kabel mora biti postavljen pod predvidene NN vode in njihova medsebojna razdalja v normalnih vremenskih razmerah ne sme biti manjša od 0,5m.

Kabel NAYY-J 4x70+2,5mm² se zaključi v predvideni R.O., kjer so predvideni ločeni izvodi za:

- NN podzemni vod s kablom NAYY-J 4x70+2,5mm², ki bo nadomestil obstoječe demontirano nadzemno NN omrežje do obstoječe zidne konzole 1,
- NN priključek za črpališče s kablom NAYY-J 4x70+2,5mm², obdelano v drugem projektu

NN priključek za črpališče, je

Odcepnna razdelilna omara R.O. Gorenja vas je predvidena kot nadometna omara, z vgrajenim horizontalnim varovalčnim ločilnikom in varovalkami 3x 160A in so namenjene varovanju priključnega NN voda. R.O. Gorenja vas se montira v rob obokane niše podpornega zidu – levo od obstoječega prometne table. Na

podporni zid se ga pritrdi z objemkami montiranimi v zid ter mehansko zaščiti s profilom iz nerjaveče pločevine.

NN podzemni vod, ki bo nadomestil obstoječe demontirano nadzemno NN omrežje, se predvidi s kablom NAYY-J 4x70+2,5mm² in se ga po celotni trasi uvleče v kabelsko kanalizacijo izvedeno s stigmafleks cevjo 1x ϕ 160mm. Na mestih loma trase kabelske kanalizacije se postavi tipski betonski jašek, dim.: 1,0x1,0x1,0m, z litoželeznim pokrovom z napisom »ELEKTRIKA«, na daljših premah v pločniku pa kabelski jašek, izdelane iz betonske cevi ϕ 0,6m in dolžine 1,0m, z litoželeznim pokrovom z napisom »ELEKTRIKA«. Na podporni zid se ga pritrdi z objemkami montiranimi v zid ter mehansko zaščiti s profilom iz nerjaveče pločevine. V skupni izkop kabelskega rova se položi tudi ozemljilni trak, nerjaveč valjanec 30x3,5mm ter opozorilni PVC trak.

Od droga K9, se po parceli št. 932/2 - k.o. Gorenja vas, vzdolž predvidenega podpornega zidu, izvede kabelska kanalizacija s stigmafleks cevjo 1x ϕ 110mm, kot rezerva za izvedbo podzemnega priključnega voda stanovanjskega objekta Gorenja vas 5.

4.4.1.3 NAPAJANJE JAVNE RAZSVETLJAVE

Napajanje javne razsvetljave se izvede iz obstoječega nizkonapetostnega omrežja (NN omrežja), ki ima poleg instalacije moči urejeno tudi instalacijo javne razsvetljave. Na prestavljenem drogu K9 se izvede prehod obstoječega nadzemnega voda X00/0-A 3x35+71,5+2x16mm² v dva kabelska voda: NAYY-J 4x70+2,5mm² za NN omrežje in NAYY-J 4x16+2,5mm² za javno razsvetljavo, s pomočjo mehanskih konektorjev s toploskrčnimi cevkami in dveh toploskrčnih razcepišč. Kabla se na drog pritrdi s trakovi iz nerjaveče pločevine in mehansko zaščiti do višine 2,0m od tal s profilom, prav tako iz nerjaveče pločevine. JR podzemni vod se po celotni trasi uvleče v kabelsko kanalizacijo izvedeno s stigmafleks cevjo 1x ϕ 63mm. Na prehodu iz nadzemnega v podzemna kabelska voda se NN omrežje ozemlji in ščiti pred prenapetostmi s prenapetostnimi odvodniki tipa PROTEC AQ 40.

4.4.2 JAVNA RAZSVETLJAVA

4.4.2.1 SVETILKE

Za izvedbo javne razsvetljave so predvidene svetilke tip: SC 50 (5NA587F1MT1F - Siteco) z visokotlačno natrijevo sijalko cevaste oblike (HST) in z navojnim vložkom E27, moči 70W, svetlobnim tokom 6600 lm, redukcijsko predstikalno napravo s krmilnim modulom Tridonic ZRM U6M A001 za izvedbo redukcijo brez krmilnega signala. Montirajo se na ravne stebre (h=7 m od tal) ter na zidne konzole. Svetilke so sestavni del tipizirane opreme javne razsvetljave ter skladne z "Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja" Ur.l. 81/2007. Kabelska povezava od priključne plošče v drogu do svetilke se izvede s kablom PP00-Y 4x2.5 mm², 1 kV. Izračun osvetljenosti je podan v prilogi tega načrta.

Lokacije svetilk so usklajene z ostalimi infrastrukturnimi napravami in so razvidne iz situacije. Predvidene so na podlagi izračuna z upoštevanjem priporočil CIE 115 in priporočil SDR "Razsvetljava in signalizacija za promet" PR 5/2-2000 (Slovensko društvo za razsvetljavo). Pri zakoličbi stojnih mest svetilk je potrebno upoštevati stvarno situacijo na terenu, ki se lahko razlikuje od izmer podanih v situaciji.

4.4.2.2 PRIŽIGALIŠČE JR

Predvidena javna razsvetljava pomeni nadaljevanje obstoječe javne razsvetljave, ki se prižiga in napaja iz obstoječega NN omrežja.

Prižiganje predvidenih svetilk se izvede preko obstoječega »fotoaktivnega elementa« obstoječe javne razsvetljave, ki meri zunanjo osvetljenost in temu ustrezno vklopi oziroma izklopi razsvetljavo. S krmilnim modulom Tridonic ZRM U6M A001 (nameščenim v vsaki svetilki) se razsvetljava preklopi na reducirano delovanje, polovično zmanjšanje svetlobnega toka svetilk in približno 30% zmanjšanje porabe električne energije.

4.4.2.3 IZVEDBA INSTALACIJ

Povezava svetilk se izvede s kablom X00/0-A 3x35+71,5+2x16mm² - nadzemno in kablom NAYY-J 4x16+2,5mm², ki se ga uvleče v predvideno kabelsko kanalizacijo 1x stigmafex cev ϕ 63mm. Kabla bosta povezovala svetilke javne razsvetljave po sistemu »šivanja«.

V izkop kabelske kanalizacije se na globini 0,6m položi ozemljitveni valjanec Rf 30x3,5mm, ki bo povezoval vse stebre JR in ostale kovinske mase in ozemljila v bližini. Na globino 0,4 m pa se položi PVC opozorilni trak.

4.4.2.4 KANDELABRI IN TEMELJI

Kandelaber je tipski - enosegmentni, okrogli konusni ter vsadni. Svetilka se montira na višino 7m od tal, skupna dolžina kandelabra pa je 7,8m. Vrh kandelabra je prilagojen za direktno montažo ene svetilke (ϕ 60 mm). Dimenzioniran je za pritisk vetra $p = 1100\text{N/m}^2$, kar odgovarja hitrosti vetra 153km/h. Kandelaber naj bo vročecinkan z debelino nanosa minimalno 76 μm .

Temelji so tipski. Betonira se jih na mestu samem z betonom MB 20, opremljeni so z ustrezno armaturo. Kandelaber se postavi v betonsko cev in obsujejo z drobnim peskom. Po niveliranju in utrditvi kandelabra temelj zaključimo z dobetoniranjem in vrh, ki gleda iz zemlje, zalikamo v blagem nagibu. Ozemljitveni valjanec 30x3,5mm vbetoniramo v temelj in z INOX vijakoma pritrdimo na steber. Pri prehodu kandelabra in valjanca iz temelja, ju je potrebno zaščititi pred korozijo z bitumensko maso (25cm v temelju in 25cm nad temeljem).

Vso potrebno tehnično dokumentacijo s certifikati oziroma atesti ter statičnimi izračuni dostavi izvajalec del oziroma dobavitelj stebrov.

4.4.3 DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

4.4.3.1 KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Padec napetosti računamo po naslednjih enačbah:

a) enofazni tokokrog

$$u\% = \frac{200 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

b) trifazni tokokrog

$$u\% = \frac{100 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Za napajalne vodnike s prerezi $S > 16 \text{ mm}^2$ računamo po naslednji enačbi:

$$u\% = \frac{P_k \cdot l}{10 \cdot U^2} (r + x \cdot \text{tg } \varphi)$$

Oznake v enačbah pomenijo:

$u\%$ - padec napetosti v %,

P_k - konična moč (W),

l - enojna dolžina vodnika (m),

S - prerez vodnika (mm²),

λ - specifična prevodnost kabla (m/ Ω mm²),

U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),

r - ohmska upornost vodnika na km (Ω /km),

x - induktivna upornost vodnika na km (Ω/km).

Padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in točko v kateri padec napetosti računamo, ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja,
- 5% za tokokrog razsvetljave, 8% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005% na vsaki dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

4.4.3.2 TOKOVNA OBREMENITEV VODNIKOV

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja. Prerez vodnikov je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja in temperature okolice.

Konični tok:

a) enofazni tokokrogi

$$I_k = \frac{P_k}{U \cdot \cos \varphi}$$

b) trifazni tokokrogi

$$I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Oznake v enačbah pomenijo:

I_k - konični tok (A),

P_k - konična moč (W),

U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),

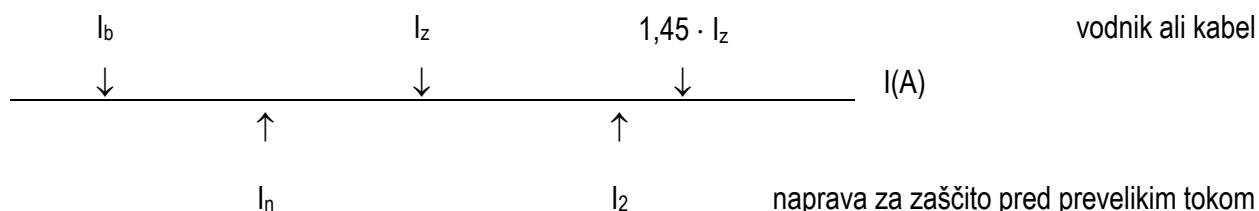
$\cos \varphi$ - faktor delavnosti toka.

4.4.3.3 KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

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

a) koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{in} \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$



kjer so:

I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden,

I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla,

I_n - nazivni tok zaščitne naprave,

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

b) zaščita pred kratkostičnimi tokovi

Za vodnike $S > 6 \text{ mm}^2$ preverimo minimalni prerez vodnika, glede na segrevanje pri kratkem stiku. Minimalni prerez določimo po enačbi:

$$S_{min} = \frac{1}{K} \cdot I_s \cdot \sqrt{t}$$

kjer je:

- S_{min} - minimalni prerez (mm^2),
- t - čas trajanja kratkega stika (s),
- I_s - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka (A),
- K - 115 - Cu vodniki s PVC izolacijo, 74 - Al vodniki s PVC izolacijo.

4.4.3.4 REZULTATI DIMENZIONIRANJA VODNIKOV IN KONTROLE UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

Rezultati dimenzioniranja vodnikov glede padca napetosti in tokovne obremenitve ter kontrole učinkovitosti zaščite so zbrani v tabeli v prilogi. Izračun je narejen za napajalne kable.

4.4.4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM IN PRI NJEM

Predvidi se TN-C sistem napajanja porabnikov.

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo vseh elementov električne instalacije v ohišja.

Zaščita pred posrednim dotikom, pa je izvedena s samodejnim izklopom napajanja okvarjenega dela instalacije, ki prepreči, da bi se ob okvari vzdrževala napetost dotika tako dolgo, da bi obstajala nevarnost. Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom: varovalke.

Uspešno delovanje zaščite je zagotovljeno s tem, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhne impedance, da lahko steče skozi zanko odklopni tok zaščitne naprave, kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki (PE zelenorumenene barve), ki so predvideni v vsakem tokokrogu in vseh napajalnih kablích do izvora el.energije. S kratkostično zanko so z zaščitnimi vodniki vezani tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic, ...).

Kontrola delovanja zaščite: zaščita s samodejnim izklopom napajanja deluje uspešno, če pri stiku faznega vodnika z zaščitnim vodnikom steče večji tok kratkega stika od toka delovanja zaščite.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

- I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave,
- I_k - tok kratkega stika,
- U_o - nazivna napetost proti zemlji,
- Z_s - impedanca okvarne zanke.

Dovoljeni čas izklopa napajanja znaša največ 0,4 s pod pogojem, da se pri tem na tokokrogih ne pojavi višja napetost dotika od dopustne, to je 50 V.

4.4.5 OZEMLJITVE IN IZENAČITVE POTENCIALOV

V skupni izkop s kabelsko kanalizacijo se na globini 0,6 m položi ozemljitveni valjanec Rf 30x3,5 mm. Valjanec bo povezoval vse stebre JR in ostale kovinske mase v bližini (kovinske ograje ipd.) ter sosednje ozemljitve. Valjanec bo služil kot združeno ozemljilo in kot zaščita pred atmosferskimi razelektritvami.

Povezava valjanca na steber JR se izvede z dvema vijakoma.

4.4.6 TK OMREŽJE

4.4.6.1 OBSTOJEČE STANJE

Na območju predvidene rekonstrukcije lokalne ceste nahaja nadzemni TK vod. Obstoječe TK omrežje je grajeno nadzemno, na lesenih drogovih višine 6 m in na zidnih konzolah. Zaradi razširitve obstoječe lokalne ceste (prestavitve kamnitega podpornega zidu) je potrebno izvesti prestavitve samonosnega TK kabla.

4.4.6.2 PREDVIDENO STANJE

Na prestavljen betonski drog K9 (skupen za NN in TK omrežje) se predvidi vpetje prestavljenega obstoječega nadzemnega samonosnega TK kabla. TK kabel mora biti postavljen pod predvidene NN vode in njihova medsebojna razdalja v normalnih vremenskih razmerah ne sme biti manjša od 0,5 m.

V celotni dolžini rekonstrukcije lokalne ceste se v pločniku izvede kabelska kanalizacija s stigmafleks cevjo 2x ϕ 110 mm, ki se v križišču regionalne ceste R3-606 Kanal – Lig – Mišček - Neblo in lokalne ceste Kanal – Gorenja vas, naveže na obstoječi TK kabelski jašek, na drugi strani (ob stanovanjske objektu Gorenja vas 9) pa se zaključi v kabelskem jašku, izdelanim iz betonske cevi ϕ 0,6 m in dolžine 1,0m, z litoželeznim pokrovom z napisom »TELEKOM«. Na daljših premah v pločniku se kabelski jašek izdelava iz betonske cevi ϕ 0,6 m in dolžine 1,0m, z litoželeznim pokrovom z napisom »TELEKOM«. V skupni izkop kabelskega rova se položi opozorilni PVC trak.

Od TK kabelskega jaška KJ2 pa do parcele št. 932/2 - k.o. Gorenja vas se predvidi odcep kabelske kanalizacije, izveden s stigmafleks cevjo 1x ϕ 63 mm, kot rezerva za izvedbo podzemnega TK priključenga voda stanovanjskega objekta Gorenja vas 5.

4.4.7 PRILOGA

4.4.7.1 SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUN

4.4.7.2 DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUN

DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

Številka	Porabnik / tokokrog	tip kabla	prerez [mm ²]	tip instalacije	Pk [kW]	l [m]	Su% [%]	Iks1 [kA]	Iks3 [kA]	Smin [mm ²]	Ikon [A]	Idop [A]	Iv [A]	I2 [A]	1.45*Idop [A]	čas [s]	cos φ	št. faza [1 ali 3]
1	Drog K9	X00-A	4x70	C	46,0	11,0	2,17	0,739	1,485	22,3	69,9	198	160	232,0	287,1	5,000	0,95	3
1.1	Gorenja vas 5	X00-A	4x35	C	13,0	55,0	2,63	0,545	1,095	16,5	19,8	131	100	145,0	190,0	5,000	0,95	3
1.2.	NN omrežje (ocena)	NAYY-J	4x70	D	26,0	210,0	3,98	0,439	0,881	13,3	39,5	117	100	145,0	169,7	5,000	0,95	3
1	Svetilka S1	NYY-J	3x2,5	C	0,581	1,0	2,02	0,726	-	-	2,7	81	16	23,2	117,5	5,000	0,95	1
2	Svetilka S2	X00-A	3x16	C	0,498	32,0	2,13	0,522	-	15,8	2,3	81	16	23,2	117,5	5,000	0,95	1
3	Svetilka S3	NAYY-J	3x16	D	0,415	62,0	2,35	0,322	-	9,7	1,9	62	16	23,2	89,9	5,000	0,95	1
4	Svetilka S4	NAYY-J	3x16	D	0,332	38,0	2,46	0,261	-	7,9	1,5	62	16	23,2	89,9	5,000	0,95	1
5	Svetilka S5	NAYY-J	3x16	D	0,249	40,0	2,54	0,218	-	6,6	1,1	62	16	23,2	89,9	5,000	0,95	1
6	Svetilka S6	NAYY-J	3x16	D	0,166	46,0	2,61	0,183	-	5,5	0,8	62	16	23,2	89,9	5,000	0,95	1
7	Svetilka S7	NAYY-J	3x16	D	0,083	58,0	2,65	0,152	-	4,6	0,4	62	16	23,2	89,9	5,000	0,95	1

V izračunu je upoštevana $Z_{NO} = 0,15$ ohmov in padec napetosti (do prestavljenega droga K9) $\Sigma u\% = 2,0$ %.

4.4.8 POPIS MATERIALA IN DEL

4.5

RISBE

		Merilo
1	Situacija – obstoječe NN omrežje in javna razsvetljava	1:500
2	Situacija – obstoječe TK omrežje	1:500
3	Situacija – predvideno NN omrežje	1:500
4	Situacija – predvidena javna razsvetljava	1:500
5	Situacija – predvideno TK omrežje	1:500
6	Shema NN omrežja	
7	Shema NN javne razsvetljave	
8	Karakteristični prerez kabelskega rova v pločniku	1:10
9	Karakteristični prerez kabelskega rova v povozni površini	1:10
10	Karakteristični prerez kabelskega rova v zelenici	1:10