investitor:
OBČINA KOBARID
Trg Svobode 2
5222 Kobarid

objekt:
Vodovodno in kanalizacijsko omrežje naselja Trnovo ob Soči - 1. faza

vrsta projektne dokumentacije:
PZI - dokumentacija za izvedbo gradnje

vrsta načrta:
3/2 – NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

št. načrta:	**15088_3/2**
št. projekta:	**15088**
datum:	**november 2022**

PROJEKT

podjetje za inženiring , geodezijo, urbanizem in projektiranje
Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica, Slovenija

tel.: +386 (0)5 338 0000 fax: +386 (0)5 302 4493
e-mail: info@projekt.si

KAZALO VSEBINE NAČRTA

Priloga 1B	Naslovna stran načrta
	Tehnično poročilo
	Popis del in projektantski predračun
	Tehnični prikazi

TEHNIČNO POROČILO

3/2.1. UVOD

Predmet projektne dokumentacije je izdelava projekta za izvedbo (PZI) za gradnjo vodohrana na parc. št. 1192/388, k.o. Trnovo na območju naselja Trnovo ob Soči.

Investitor želi na območju naselja Trnovo ob Soči urediti nov nadomesti vodohran. Vodohran bo zagotavljal potrebno sanitarno in požarno vodo za potrebe naselja.

V sklopu načrta -Objekt, načrt št. 15088_3/2 se predvidi:

- Električne instalacije objekta

NN priključek:
Predviden je podzemni kabelski NN priključek na objekt, ki je obdelana v mapi 3/1.

Razsvetljava:
Razsvetljava je izvedena nadometno v LED tehnologiji ter je krmiljena s stikali, izbira svetlobnih teles je po lastni izbiri investitorja.
Notranje električne inštalacije bodo v večji meri speljane po stenah in tlaku, prostor za glavno električno razdelilno omaro bo v pritličju pri vhodu.

3/2.2. SPLOŠNO

Pri projektiranju so bili upoštevani tehnični predpisi in normativi veljavni v Republiki Sloveniji. Načrt je izdelan na podlagi geodetskega načrta in načrta gradbenih konstrukcij.

Uporabljena literatura:

- Nizkonapetostne električne instalacije, Mitja Vidmar
- Elektrotehniški priročnik, D. Kaiser
- Elektrotehnični izračuni razdelilnih omrežij, M. Plaper
- Katalog kablov ELKA Zagreb

Uporabljeni predpisi:

- Gradbeni zakon (GZ) (Uradni list RS, št. 61/2017 in 72/17 – popr., 65/20 in 15/21-ZDUOP)
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2) (Uradni list RS, št. 61/2017)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov(Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 - popr.)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)

Uporabljene tehnične smernice:

- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah, izdaja 4.1,
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije,
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele,
- Tehnična smernica TSG-1-004:2021 Učinkovita raba energije v stavbah.

Objekt se je projektiral po 8. členu Pravilnika o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS št. 140/21 in 199/21 – GZ-1), t.j. z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2021, ter po 6. členu Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS št. 140/21 in 199/21 – GZ 1), t.j. z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2021.

Pri izgradnji je investitor dolžan zaprositi pristojni upravni organ za tehnični pregled in urediti vso potrebno dokumentacijo za pridobitev uporabnega dovoljenja.

3/2.3. NAVODILA IZVAJALCU

Izvajalec je dolžan uporabiti material in opremo navedeno v projektu oz. enakih karakteristik in kvalitete. Za vsa odstopanja od projekta v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta.
Izvajalec del mora za vsako odstopanje ali spremembo pri izvajanju pridobiti dovoljenje projektanta in nadzornika, spremembo pa evidentirati z vpisom v gradbeni dnevnik in v dokumentacijo za PID.
Mikrolokacije priključkov in svetilk so natančneje definirane v načrtih notranje opreme in jih je potrebno uskladiti z notranjo opremo.

3/2.4. NN PRIKLJUČEK

NN priključek objekta je obdelan v načrtu 15088_3/1.

3/2.5. SPLOŠNI POGOJI ZA IZGRADNJO ELEKTROENERGETSKIH NAPRAV

Pri izvajanju se mora uporabiti oprema in material, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane oz. vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati tudi ostale komunalne naprave, obstoječe in predvidene in njihovo faznost ter prioriteto izgradnje. Vse obstoječe in nove elektroenergetske naprave na obravnavanem in sosednjih kompleksih je potrebno medsebojno uskladiti in prilagoditi zahtevam in razmeram na terenu ter ustrezno vključiti na nove naprave.
Inštalacije morajo biti izvedene skladno z Elaboratom zaščite pred hrupom v stavbah.

3/2.6. POLAGANJE KABLOV, MEHANSKA ZAŠČITA IN IZVEDBA KRIŽANJ

Pri izvajanju se mora uporabiti oprema in material, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane oz. vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati tudi ostale komunalne naprave, obstoječe in predvidene in njihovo faznost ter prioriteto izgradnje. Vse obstoječe in nove elektroenergetske naprave na obravnavanem in sosednjih kompleksih je potrebno medsebojno uskladiti in prilagoditi zahtevam in razmeram na terenu ter ustrezno vključiti na nove naprave.
Inštalacije morajo biti izvedene skladno z Elaboratom zaščite pred hrupom v stavbah.

3/2.8.1. POLAGANJE KABLOV

Nov predviden kabel se uvleče v kabelsko kanalizacijo izdelano iz dvoplaščne zaščitne cevi, ki se položijo:

- pod utrjenim delom cestišč, minimalno 0,8 m pod utrjenim delom cestišča - cevi se položi na podlago iz suhega betona C8/10 in obbetonira s pustim betonom C8/10,
- pri polaganju v zemljo se položi 0,7 m pod nivojem zemlje - cevi se položi na nabito podlago iz 2x sejanega peska (posteljica) ter prekrije s plastjo 2x sejanega peska.

Na kabel, ki se polaga direktno v zemljo, je potrebno položiti mehansko opozorilno zaščito kabla (plastični ščitniki GAL, ..). Mehanska zaščita se polaga na prvi prekrivni sloj.

Potek kabelske trase EE kablov v terenu se zaznamuje z rdečim plastičnim opozorilnim trakom ″POZOR ENERGETSKI KABEL″, ki se položi 0,3-0,4 m pod koto terena.

Rov se zasipa z odkopanim materialom, tako da se najprej uporabi rahlo zemljo brez kosov kamenja, opeke. Zasipati je potrebno v slojih po 20 cm s pazljivim nabijanjem.

Pri prehodu preko in po cestišču se izvede kabelsko kanalizacijo v zaščitnih ceveh. Cevi se obbetonira. Rov se zasipa s tamponskim gramozom v slojih po 10 cm s pazljivim nabijanjem.
V eno cev se uvleče en kabel.

Polaganje kabla se mora opraviti pri temperaturi ozračja višji od +5°C ali pa se upošteva navodilo proizvajalca. Enako velja za montažo spojk in končnikov. V primeru polaganja pri nizkih temperaturah je potrebno kabel predhodno segreti.

Minimalni radij krivljenja ne sme biti manjši od 12 x d.

Pri razvlečenju kabla je potrebno upoštevati navodila proizvajalca kabla za max. dovoljeno vlečno silo.

Zaključek kabelskega konca se uredi s tipskim kabelskim končnikom.
Pred prenapetostjo se kabel zaščiti z garnituro prenapetostnih odvodnikov.

Da se doseže primerne rezerve na kablu (možnost popravila kabelskega končnika), mora biti pred prehodom kabla v objekt izdelana kabelska zanka dolžine najmanj 3 m.

Pred zasipom kabelskega kanala se mora posneti izvedeno stanje poteka položenega kabla s kotiranjem na geodetsko mrežo. Podatki se vnesejo v tehnično dokumentacijo upravljavca objekta in pristojne geodetske uprave. Po končanih delih je potrebno izdelati PID.

Enako velja za betonske označevalne kamne, ki se po zasutju kabelske trase (kadar se kabli polagajo direktno v zemljo) vgradijo v teren na vseh lomnih točkah kablovoda ali v ravni trasi na vsakih cca. 40 m.

3/2.8.2. IZVAJANJE KABELSKE KANALIZACIJE

Dimenzije jarka so odvisne od števila in načina vgraditve cevi, tako, da je globina jarka od zgornjega sloja cevi do utrjenih površin najmanj 80 cm (cesta, parkirišča) oziroma 70 cm, če gre trasa izven utrjenih površin. Širina jarka je odvisna od števila cevi v jarku, razmaka med cevmi in širine prostora ob strani za manipulacijo s cevmi. Tako predvidimo razmak med cevmi 3 cm in prostor z obeh strani cevi 10 cm.

Kabelska kanalizacija se izvede z deloma gibljivimi plastičnimi cevmi. Min. notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla. Za izvedbo odmikov, navezav cevi, kolen se uporabi originalen material. Pri sestavljanju ne sme priti do mehanskih robov in puščanja vode. Neposredno po položitvi se cevi začepijo z ustreznimi čepi, da ne pride do vdora mulja v cevi.
Pod utrjenim delom cestišč ali parkirišč se cevi polaga na podlago pustega betona C8/10 debeline 10 cm in obbetonira s pustim betonom C8/10. Pri polaganju cevi v zemljo se cevi položi na nabito podlago iz 2x sejanega peska (posteljica) ter prekrije s plastjo 2x sejanega peska, vsaj 10 cm nad cevmi.
Pri polaganju kabelske kanalizacije je potrebno v cevi položiti predvlečno žico Fe profila 3 mm.
Kraje cevi, ki se ne zaključijo v kabelskih jaških, je potrebno ustrezno zatesniti, da se ne zablatijo.

Pri polaganju kablov in kabelske kanalizacije z jaški je potrebno upoštevati dokončno višinsko regulacijo in zunanjo ureditev terena.

Ko je kabelska kanalizacija postavljena na daljšem sektorju več kot 50 m, je potrebno po določenih razmakih zgraditi kabelske jaške. Ti se postavijo tudi na kotih lomljenja, menjavi globine,… Na dnu jaška mora biti drenažna odprtina. Predvidijo se tipski kabelski jaški z litoželeznim pokrovom ustrezne nosilnosti z ustreznim napisom.

3/2.8.3. IZVAJANJE KABELSKE KANALIZACIJE

Pri križanju z meteorno kanalizacijo je cevna kanalizacija za elektroenergetske vode nad, pri križanju s TK vodi pa pod navedenimi komunalnimi napravami. Vsa križanja in vzporedna polaganja kablov morajo biti izvedena v skladu s tehničnimi predpisi, katere mora izvajalec poznati in pri izvajanju upoštevati.

Tabela križanj, približevanj in vzporednih potekov NN kablov ter 20kV kablov je sestavljena iz podatkov navedenih v Pravilniku o minimalnih tehničnih zahtevah za gradnjo, obratovanje in vzdrževanje nizkonapetostnih vodov (za NN vode) ter v Tipizaciji SODO t-2 (Načrtovanje in gradnja 20kV kablovoda).

Vsa dela pri izkopu, polaganju kablov, montaži kabelskih glav in spojk se morajo izvajati v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, ki so navedeni v projektu ter z upoštevanjem določil Zakonom o varnosti in zdravju pri delu.

Pred začetkom zemeljskih del je potrebno podzemne cevovode, kable in naprave zakoličiti, zakoličbo praviloma izvrši lastnik voda ali pooblaščena institucija. V ožjem območju približevanja ali križanja je potrebna označitev in povečana pazljivost pri izvajanju del, pri kritičnih točkah je potrebna prisotnost nadzornega organa lastnika voda! V vsem ostalem je potrebno upoštevati pogoje soglasij upravnega organa in lastnikov instalacij!

Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati predpise in smernice upravljavcev glede zahtevanih odmikov od ostalih komunalnih vodov.

Potrebno je tudi naročiti nadzor predstavnikov posameznih komunalnih organizacij nad izvajanjem del na območju njihovih inštalacij.

Glede izklopov pri prestavljanju in zaščiti kablov mora izvajalec sodelovati s službo obratovanja.

Vse spremembe pri gradnji kabelske kanalizacije morata odobriti nadzornik del in projektant.

Izkopani kabelski jarek je potrebno ograditi. V nočnem času in v času slabe vidljivosti mora biti gradbišče osvetljeno. Na cesti je potrebno postaviti cestno prometno signalizacijo.

	NN, CR kabel KRIŽANJE - VIŠINA	**NN, CR kabel** PRIBLIŽ. – ODDALJ.	**20 kV kabel** KRIŽANJE - VIŠINA	**20 kV kabel** PRIBLIŽ. – ODDALJ.
VODOVOD transportni in primarni	0,5m	1,0m	≥0,5m	≥1,5m
VODOVOD Priključki in sekundarni	0,3m	0,4m	≥0,3m	≥0,5m

KANALIZACIJA	0,5m, kot križanja ≥30° mehanska zaščita na vsako stran	globina kanalizacije v m × 0,4, minimalno 0,5 m, če je kabel v kabelski kanalizaciji, minimalno 0,4m	≥0,5 m, kot križanja ≥30°, zaščitna cev na vsako stran najmanj v dolžini globine kanalizacije	≥globina kanalizacije [m] x 0,4, minimalno 0,5 m, v kabelski kanalizaciji minimalno 0,4 m

PLINOVOD do 5 bar	0,2m, kot križanja ≥30° mehanska zaščita s PVC-cevjo	0,4m	≥0,3 m, kot križanja ≥30°, zaščitna cev na vsako stran ≥1m	≥0,5 m
PLINOVOD nad 5 bar do 16 bar	0,5m, kot križanja ≥45° mehanska zaščita s PVC-cevjo	1,0m	≥0,3 m, kot križanja ≥45°, zaščitna cev na vsako stran ≥3m	≥0,5 m
PLINOVOD nad 16 bar			≥0,5 m, kot križanja ≥45°, zaščitna cev na vsako stran ≥3m	≥0,5 m

TOPLOVOD	0,5m, kabel pod toplovodom v zaščitni cevi, kot križanja ≥45°	2,0m, do 5m vzporednega poteka 0,5 m, temperatura zemlje ne sme presegati 10°C nad okoliško zemljo	≥0,6 m, kot križanja ≥45°, kabel pod toplovodom, zaščitna cev na vsako stran ≥3m	≥2 m

TK žični vod	0,3m, če je višina manjša, se kabel položi v zaščitno cev, kot križanja ≥45° 0,5m v kolektorjih	0,3 m, 0,5 m v kolektorjih0,5 m od droga zaščiten s cevjo	≥0,5 m, kot križanja ≥30°, zaščitna cev na vsako stran ≥1m za oba kabla	≥0,5 m, 1m od TK droga zaščiten s cevjo
OPTIČNI TK kabel			≥0,5 m, kot križanja ≥30°, v zaščitni cevi ≥1m na vsako stran	≥0,5 m

ŽELEZNICA	1,5m pod zgornjim robom praga, kot križanja 90°, zaščitna cev na vsako stran 5,0m od roba praga	meja koridorja	1m pod zgornjim ustrojem, kot križanja 90°, zaščitna cev na vsako stran 5m od roba praga	≥3m od nasipov in usekov, ≥2m od drenažnih kanalov, ≥5m od sredine tirov, če je trasa v isti ravnini

KABEL pod OBDELOVALNO površ.	0,8m + globina obdelave		0,8m + globina obdelave	

AVTOCESTE, HITRE ceste	1,5m v zaščitni cevi, kot križanja ≥45°	zunaj ograje	≥1,5 m, kot križanja 90°, zaščitna cev ≥1m od roba cestišča	≥1m od roba cestišča
DRUGE DRŽAVNE ceste	0,8m v zaščitni cevi, kot križanja ≥45°	v vozišču ali ob robu vozišča	≥1m, kot križanja ≥45°, zaščitna cev ≥1m od roba cestišča	v vozišču v zaščitnih ceveh ob robu vozišča 1m
LOKALNE ceste	0,8m, kot križanja ≥45°	v vozišču ali ob robu vozišča	≥1m, kot križanja ≥30°	v vozišču v zaščitnih ceveh ob robu vozišča 0,5 m
MOSTOVI	zaščitne cevi v mostu, dolvodno po konstrukciji mostu in ognjevzdržne cevi na lesenih mostovih		Zaščitne cevi v mostu, dolvodno ob konstrukciji mostu v zaščitnih ceveh	

STRELOVODI	do 3m v izolirno cev na vsako stran	do 3,0m v izolirni cevi	≥0,5 m, kot križanja ≥30°, v izolacijski cevi ≥3m na vsako stran	do 3m strelovod v izolacijski cevi
VODOTOKI	v cevi 1,2m pod dnom struge	5,0m od brežine	≥1,2 m, kot križanja ≥45°, pod dnom struge v zaščitni cevi ≥5m od roba brežine	≥5m od brežine
TEMELJI STAVBE	v zaščitni cevi	0,6m	V zaščitni cevi ≥0,5 m na vsako stran	≥0,5 mv zaščitni cevi
EE NN in JR kabel			≥0,5 m, kot križanja ≥30°, NN in JR v zaščitni cevi ≥1m na vsako stran	≥0,2 m
EE kabel do 45kV			≥0,5 m, kot križanja ≥30°	≥0,2 m
EE kabel nad 45kV			≥0,5 m, oba kabla v zaščitni cevi ≥1m na vsako stran	≥0,6 m, oba kabla položena v triko
Ozemljitev			≥0,5 m, v izolirnih ceveh na vsako stran ≥3m	≥0,2 m

3/2.7. NIZKO NAPETOSTNI SESTAVI

V pritličju pri vhodu je predvidena glavni nizko napetostni sestav NNS.V

Priključki vseh dovodov in odvodov v razdelilnikih morajo biti dostopni od spredaj ter izvedeni tako, da je njihova pripadnost tokokroga jasna in jih je mogoče odključiti posamezno. Fazni, nevtralni in zaščitni vodniki morajo biti priključeni na ločene zbiralke oz. vrstne sponke. Električna oprema mora biti postavljena in grupirana tako, da ne more priti do pomot pri posluževanju in do medsebojnih škodljivih vplivov.

Na primerno mesto naj se v razdelilnikih namesti enopolna shema. Oprema in posamezni tokokrogi morajo biti označeni z napisi v napisnih okvirčkih. Na zunanji strani vrat naj se namesti opozorilni znak in označi razdelilnik.

V novih razdelilnikih se predvidi 30% rezervo prostora za možnost vgradnje dodatnih elementov.

3/2.8. IZVEDBA ELEKTROINŠTALACIJ

3/2.8.1. SPLOŠNO

Razvod instalacije po objektu se izvede s kabli položenimi v tlaku v ojačene instalacijske cevi, podometno po stenah položenimi v plastične instalacijske cevi in nadometno v kabelskih utorih. Celotna inštalacija se izvede s finožičnimi kabli NYY-J.

3/2.8.2. NAPAJANJE NIZKO NAPETOSTNIH SESTAVOV

Napajanje nizko napetostnih sestavov se izvede s finožičnimi kabli NYY-J položenimi v ojačane instalacijske cevi v betonski steni.

3/2.8.3. INŠTALACIJA RAZSVETLJAVE IN MOČI

Razvod instalacij za razsvetljavo in moč se izvede nadometno s kabli položenimi v PN cevi, p/o predelnih in betonskih stenah s kabli položenimi v ojačane instalacijske cevi ter delno po tlaku s kabli položenimi v ojačane instalacijske cevi.

3/2.8.4. Moč

V objektu so predvidene vtičnice v glavnem nizko napetostnemu sestavu objekta.

3/2.8.5. POLAGANJE INŠTALACIJSKIH CEVI

Radiusi krivin ne smejo biti manjši od 15 r p.i.c. Pri polaganju daljših p.i.c. je potrebno istočasno povleči po cevi še jekleno ali železno žico 1 mm^2.

3/2.9. RAZSVETLJAVA

Razsvetljava prostorov je predvidena z nadgradnimi vodotesnimi LED svetilkami.

Prižiganje razsvetljave posameznih prostorov je predvideno lokalno, s stikali ob vhodu v posamezen prostor. Vsa stikala so n/o izvedbe in se namestijo na višino 1,6 m.

3/2.9.1. Izračun razsvetljave

Svetlobno tehnični izračun je izdelan z računalniškim programom in po metodi izkoristka. Upoštevani so podatki proizvajalcev svetilk, svetlobnih virov in parametri posameznega prostora po priporočilih SDR.

Srednjo osvetljenost izračunamo po formuli:

$$E = \frac{\Phi \cdot k \cdot i}{S}$$

V prostorih se predvidi nivo osvetljenosti 200 lx.

3/2.10. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

3/2.10.1. Kontrola padca napetosti

Padec napetosti računamo po naslednjih enačbah:

a) enofazni tokokrogi

$$u\% = \frac{200 \cdot Pk \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U\,2}$$

b) trifazni tokokrogi

$$u\% = \frac{100 \cdot Pk \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U2}$$

Za napajalne vodnike s prerezi S > 16 mm^2 računamo po naslednji enačbi:

$$u\% = \frac{Pk \cdot l}{10 \cdot U2}(r + x \cdot tg\,\varphi)$$

Oznake v enačbah pomenijo:
- u% - padec napetosti v %,
- Pk - konična moč (W),
- l - enojna dolžina vodnika (m),
- S - prerez vodnika (mm^2),
- λ - specifična prevodnost kabla (m/Ωmm^2),
- 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 %.

3/2.10.2. 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

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

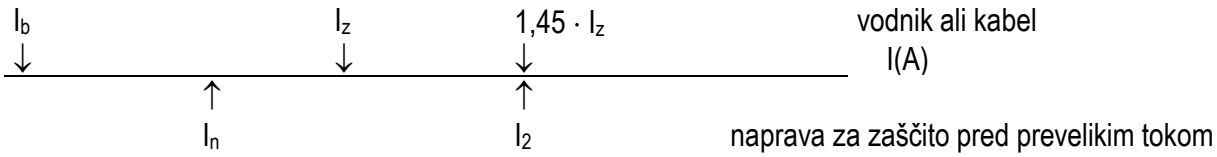
Oznake v enačbah pomenijo:
- I_k - konični tok (A),
- P_k - konična moč (W),
- U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),
- cos φ - faktor delavnosti toka.

3/2.10.3. 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

$I_b \le I_n \le I_z$ in $I_2 \le 1{,}45 \cdot I_z$



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 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.

3/2.10.4. Rezultat dimenzioniranja vodnikov in kontrole učinkovitosti zaščite

Rezultati dimenzioniranja vodnikov glede padca napetosti in tokovne obremenitve ter kontrole učinkovitosti zaščite so zbrani v spodnji tabeli. Izračuni so narejeni za najbolj neugodne tokokroge.

DIMENZIONIRANJE VODNIKOV - Vodohran Most na Soči																		
Številka	Ime PMO ali razdelilnika	tip kabla	št. kablov	prerez [mm2]	tip inštalacije	Pk [kW]	l [m]	u% [%]	Iks1 [kA]	Iks3 [kA]	Smin [mm2]	Ikon [A]	Idop kabla[A]	Iv [A]	I2 [A]	1.45*Idop [A]	čas [s]	cosϕ
1	iz TP do MPO	NAYY-J	1x	3x70	D	3,30	10,0	0,066	4,112		39,3	15,1	140	80	96,0	203,0	0,500	0,95
1.2	iz MPO do NNS.V	NYY-J	1x	3x16	D	3,30	210,0	3,562	0,396		2,4	15,1	81	16	19,2	117,5	0,500	0,95
1.2.2	1f vtičnica	NYY-J	1x	3x2,5	A	2,00	10,0	4,197	0,308			9,2	20	10	14,5	28,3	0,100	0,95
1.2.3	razsvetljava	NYY-J	1x	3x1,5	A	0,40	20,0	3,984	0,202			1,8	15	10	14,5	21,0	0,100	0,95

3/2.11. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Predvidi se TN sistem napajanja.

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo vseh elementov el. instalacije v ohišja. Kot dodatna zaščita pred neposrednim dotikom je na tokokrog vtičnic uporabljena RCD zaščitna naprava.

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 obstojala nevarnost. Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom: varovalke in inštalacijski odklopniki.

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

Kontrola delovanja zaščite: zaščita s samodejnim izklopom napajanja deluje uspešno, če se v primeru okvare z zanemarljivo impedanco med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenim prevodnim delom kjerkoli v instalaciji avtomatično izklopi napajanje v določenem času. Ta pogoj je izpolnjen:

$Z_s \cdot I_a \leq U_o$

I_a - tok (v amperih), ki povzroči samodejni izklop odklopne naprave v času, ki je manjši od največjega odklopnega časa za nazivno napetost
U_o - nazivna napetost med linijskim vodnikom in zemljo,
Z_s - impedanca okvarne zanke(v ohmih)

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.

3/2.12. PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

Prenapetostni odvodniki se vgradijo v vsako fazo ter nevtralnim vodnikom proti zemlji v nizko napetostnih sestavih, kjer je TN-S sistem. V ostale razdelilnike se vgradi prenapetostne odvodnike v vsako fazo proti zemlji. V glavno omaro se vgradi prenapetostne odvodnike kategorije I+II.

3/2.13. IZENAČITEV POTENCIALA

Glavna ozemljitvena sponka GIP je predvidena v spodnjem kontrolnem prostoru, kjer se izvede glavno izenačitev potenciala. Nanjo se poveže ozemljilo objekta, izvedeno z valjancem FeZn 25x4mm, in povezave cevi vodovoda, in ostalih kovinskih mas.

Strelovodno instalacijo (zunanja zaščita pred delovanjem strele) postavimo ločeno od instalacije notranje zaščite pred prenapetostmi, instalacija ozemljevanja ter izenačitve potencialov. Oba sistema združimo šele na GIP-u!!

Ozemljitev vrat in ostalih večjih kovinskih mas izvedemo z vodnikom H07V-K 6 mm^2.

3/2.14. KRMILJENJE IN TEHNOLOGIJA

Opis sistema
Sistema nadzora in telemetrije vodohrana ni predmet tega načrta. Izvede se ga po navodilih in zahtevah upravljalca vodovoda. Vse gradnike nadzornega sistema se namesti v predvideni nizko napetostni sestav.

Pred nabavo NNS je potrebno preveriti njegove dimenzije glede na dobavljeno elektromehansko opremo, katera je predvidena za namestitev v predvideno omaro.

3/2.15. STRELOVOD

3/2.15.1. Splošno

Strelovod je izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektrenje v zemljo brez škodljivih posledic. Sestavljen je iz lovilnega, odvodnega in ozemljitvenega sistema ter ozemljila.

3/2.15.2. Lovilni sistem

Kot lovilec se uporabi pocinkan kovinski trak FeZn 25x4 mm, ki povezuje kovinske cevi zračnikov.

3/2.15.3. Odvodni sistem

Strelovodni odvodi vzpostavljajo najkrajšo razdaljo med lovilcem in ozemljilom. Izvedejo se kovinskim trakom FeZn 25x4 mm, ki se ga položi n/o na stene. Odvodi, ki so v stiku z ometom morajo biti proti korozijsko zaščiteni.

Preizkusni spoji se namestijo n/o na višini 1,5m. Služijo za ločitev ozemljila od nadzemne instalacije in izvedbo meritev.

3/2.15.4. Spoji

Spoji so vijačeni ali varjeni. Trakasti vodniki so spojeni tako, da segajo 10 cm drug čez drugega in so pritrjeni vsaj z dvema vijakoma.

3/2.15.5. Ozemljilo

Izvede se temeljsko z valjancem FeZn 25x4 mm in obročno ozemljilo z valjancem Rf 30x3,5 mm, ki se ga položi v temelj objekta. Izvod ozemljila se izvede do GIP in ostalih večjih kovinskih delov.

3/2.15.6. Vzdrževanje in kontroliranje strelovoda

Se izvaja skladno s pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)

POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

TEHNIČNI PRIKAZI

List	Opis	Merilo
1.	SITUACIJA – OBSTOJEČE	1:250
2.	SITUACIJA – PREDVIDENO	1:250
3.	TLORIS PRITLIČJA – RAZSVETLJAVA, MOČ	1:50
4.	TLORIS KLETI – RAZSVETLJAVA, MOČ	1:50
5.	TLORIS TEMELJEV – OZEMLJILO	1:100
6.	TLORIS FASADE – OZEMLJILO	1:100
7.	ENOPOLNA SHEMA NIZKO NAPETOSTNEGA SESTAVA NNS-V	SHEMA
8.	SHEMA GLAVNE IZENAČITVE POTENCIALOV	SHEMA