

BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana

Podjetje za projektiranje in inženiring

Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana

E-mail: posta@biro-petkovski.si

Tel.: 01/563-60-40, fax: 563-60-48

4.2.1. NASLOVNA STRAN NAČRTA NN PRIKLJUČKA

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA

4.2

VRSTA NAČRTA

Načrt elektro inštalacij in elektro opreme

Načrt NN priključka

INVESTITOR

JSS MOL

Zarnikova 3, Ljubljana

OBJEKT

STANOVANJSKI OBJEKT - Hladilniška 34

Ljubljana

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

projekt za izvedbo PZI -NNP priklop

ZA GRADNJO

Rekonstrukcija in sprememba namembnosti objekta

PROJEKTANT

BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana

Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana - Črnuče

Jernej Gnidovec, u.d.i.s.

Žig podjetja:

podpis

ODGOVORNI PROJEKTANT

Božidar Čamer, el. teh.

IZS E-9168

Osebni žig:

podpis

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA

111815/1-E-NNP, Ljubljana, april 2016

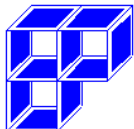
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

Gregor Bauer, u.d.i.a.

ZAPS A-1180

Osebni žig:

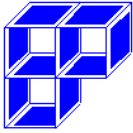
Podpis



BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana
Podjetje za projektiranje in inženiring
Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana
E-mail: posta@biro-petkovski.si
Tel.: 01/563-60-40, fax: 563-60-48

4.2.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME ŠT. 111815/1-E-NNP

4.2.1. NASLOVNA STRAN NAČRTA NN PRIKLJUČKA	1
4.2.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME ŠT. 111815/1-E-NNP	2
4.2.3. TEHNIČNO POROČILO	3
4.2.4.1 POPIS MATERIALA IN DEL – NN PRIKLJUČEK	19
4.2.4. RISBE	20



4.2.3. TEHNIČNO POROČILO

SPLOŠNO

Izdelan je PZI načrt nizkonapetostnega priključka za objekt: STANOVANJSKI OBJEKT - Hladilniška 34, Ljubljana, za investitorja: JSS MOL, Zarnikova 3, Ljubljana.

Pri projektiranju so bili upoštevani ukrepi in rešitve veljavnih tehničnih smernic

- TEHNIČNO SMERNICO ZA NIZKONAPETOSTNE INŠTALACIJE: TSG-N-002:2013
- TEHNIČNO SMERNICO ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE: TSG-1-004:2010
- Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje električne energije (Uradni list RS št. 41/30.5.2011)

PROJEKTIRANO STANJE

Za novo priključitev obstoječega objekta Hladilniška pot 34 na NN omrežje, je potrebno izvesti nov elektroenergetski priključek. Priključitev na NN omrežje se izvede iz obstoječe PS omarice locirane ob objektu Hladilniška 32.

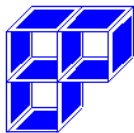
V obstoječi PS omarici se izvede nov NN odcep. Novi NN odcep, se spelje do nove kabelsko priključno merilne omare, v nadaljevanju KPMO, katera bo locirana v hodniku v kleti objekta. Za dovodni kabel se uporabi NN kabel, prereza NA2XY-J 4x150 mm² SM + 1,5 mm² RE 0,6/1kV, ki se ga uvleče v PVC cev premera 125mm in bo varovan z varovalkami 3x160 A, oziroma po zahtevah upravljalca omrežja.

V novi KPMO se izvedejo meritve za posamezne stanovanjske enote 23x (1x35A - 8kW) in 1x (1x35A - 23kW) za skupno rabo, katera bo imela možnost dovoda in odvoda kablov do prereza 4x150mm², skladno s soglasjem za priključitev.

Napajanje stanovanjskih enot se izvede iz KPMO vgrajene v kleti objekta. Napajanje od KPMO do posameznih razdelilnikov v stanovanjih (23) in skupne rabe (1) se izvede s kabli 24 x (NYY-J 5x10mm²). Vsako stanovanja bo v KPMO varovano z 1x35A (8 kW) skupna raba pa bo v KPMO varovana z varovalkami 3x35A (24 kW). Napajanje stanovanjskih enot se izvede s kabli NYY-J 5x10mm² zaradi možnosti kasnejšega priklopa na trifazni priključek.

Objekt se priključi na obstoječo transformatorsko postajo TP0673-HLADILNIŠKA 21 / NN izvod 2.RO SCT SAMSKI DOM, ki se napaja z električno energijo iz razdelilne transformatorske postaje RTP POLJE 110/20/10 kV. Kratkostična moč na zbiralkah 20 kV znaša 500 MVA, velikost toka enopolnega zemeljskega kratkega stika pa je 300 A. V primeru, da nastane zemeljski kratki stik na 10 kV omrežju, deluje naprava za avtomatski ponovni vklop omrežja s časovno zakasnitvijo 30s.

Ker bo lokacija KPMO v kleti objekta, se zaradi možnosti dostopa in odčitavanja števec električne energije s strani Elektro Ljubljana, pred vhodnimi vratih, kjer bodo montirani števcji (KPMO), vgradi trezor s ključavnico Elektro Ljubljana, v katero se bo namestil ključ za odpiranje vrat, po zahtevah DEES (glej situacijo priključkov).



TIP IN IZVEDBA INŠTALACIJ

Karakteristični podatki inštalacije in naprav:

nazivna napetost	3x230V/400V,50Hz
sistem napajanja glede ozemljitve:	TN
sistem napajanja v objektu	TN-C-S
zaščita inštalacij in naprav:	s samodejnim odklopom napajanja

Vsa električna inštalacijska dela morajo biti izvedena v celoti skladno z obstoječimi in veljavnimi tehniškimi predpisi in standardi.

Izvajalec elektro inštalacijskih del mora pri izbiri in nabavi materiala paziti, da bo vgradil samo tak material, za katerega proizvajalec z atestom oziroma kako drugo uradno listino izdano od pooblaščenega ustanove dokaže njegovo tehniško brezhibnost pri pogojih vgradnje oziroma uporabe.

Za vsa dela in material veljajo tako glede stroškov kot glede izdelave vrednosti v podjetjih, katerih predmet poslovanja so elektro montažna dela. V primeru uporabe drugačnega materiala je potrebno upoštevati navedbe drugega odstavka tega poglavja in dobiti pristanek nadzornega organa.

Izvajalec je dolžan pisмено obvestiti projektanta, investitorja ter nadzorni organ, če ugotovi, da so potrebne večje spremembe pri izvajanju elektroenergetskih inštalacij.

Za vse potrebne spremembe mora izvajalec zahtevati pisμένο soglasje projektanta, nadzora in investitorja. Izvajalec del je dolžan koordinirati z izvajalcem gradbenih del ter z izvajalcem ostalih inštalacijskih in montažnih del.

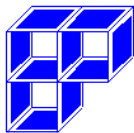
Izvajalec del je dolžan v projektu za izvedbo označiti vse manjše spremembe, ki niso povezane s funkcionalnostjo izvedbe investicije oziroma montaže.

Izvajalec je dolžan na kraju samem izdati ustrezno izjavo, ateste in meritve o izvedbi inštalacije in montiranih naprav. Skupaj z atesti in meritvami pa je dolžan posredovati potrebne prospekte in garancijske liste in navodila za uporabo naprav in inštalacij.

Izvajalec del je dolžan v izvedene stikalne bloke izvesti enopolne in večpolne načrte izvedenih del z vsemi potrebnimi oznakami in popisom material (vgrajenim).

Izvajalec je dolžan obračunati dela iz popisa, ki bo v projektni dokumentaciji za izvedbo po izvršenih dejanskih izmerah. Točne dolžine kablov in količine kosovnega materiala se določi ob montaži oziroma izvajanju del.

Po zaključenih elektro inštalacijskih delih je izvajalec dolžan izdati projekt izvedenih del, v kolikor ni izvajal po projektu za izvedbo.



Tehniško poročilo energetskega razvoda

Za novo priključitev obstoječega objekta Hladilniška pot 34 na NN omrežje, je potrebno izvesti nov elektroenergetski priključek. Priključitev na NN omrežje se izvede iz obstoječe PS omarice locirane ob objektu Hladilniška 32.

V obstoječi PS omarici se izvede nov NN odcep. Novi NN odcep, se spelje do nove kabelsko priključno merilne omare, v nadaljevanju KPMO, katera bo locirana v hodniku v kleti objekta.

Za dovodni kabel se uporabi NN kabel, prereza $NA2XY-J\ 4 \times 150\ mm^2\ SM + 1,5\ mm^2\ RE\ 0,6/1kV$, ki se ga uvleče v PVC cev premera 125mm in bo varovan z varovalkami $3 \times 160\ A$, oziroma po zahtevah upravljalca omrežja.

V novi KPMO se izvedejo meritve za posamezne stanovanjske enote $23 \times (1 \times 35A - 8kW)$ in $1 \times (1 \times 35A - 23kW)$ za skupno rabo, katera bo imela možnost dovoda in odvoda kablov do prereza $4 \times 150\ mm^2$, skladno s soglasjem za priključitev.

Napajanje stanovanjskih enot se izvede iz KPMO vgrajene v kleti objekta. Napajanje od KPMO do posameznih razdelilnikov v stanovanjih (23) in skupne rabe (1) se izvede s kabli $24 \times (NYY-J\ 5 \times 10\ mm^2)$. Vsako stanovanja bo v KPMO varovano z $1 \times 35A\ (8\ kW)$ skupna raba pa bo v KPMO varovana z varovalkami $3 \times 35A\ (24\ kW)$. Napajanje stanovanjskih enot se izvede s kabli $NYY-J\ 5 \times 10\ mm^2$ zaradi možnosti kasnejšega priklopa na trifazni priključek.

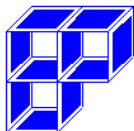
Dimenzioniranje in kontrola padcev napetosti

Kable in vodnike dimenzioniramo glede na dopustno tokovno obremenitev in na padec napetosti od TP do končnega porabnika.

Trajno dovoljeni toki so določeni po standardu SIST HD 603 S1, z upoštevanjem zahtev:

- zaščito pred toplotnimi učinki po pravilniku o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah + tehnična smernica TSG-N-002:2013
- zaščito pred nadtoki po pravilniku o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah + tehnična smernica TSG-N-002:2013
- padce napetosti
- mejne temperature priključkov opreme, na katero se vežejo kabli in izolirani vodniki
- zunanje vplive.

Zunanji vplivi so po standardu po pravilniku o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah + tehnična smernica TSG-N-002:2013 v razredu zunanjih vplivov, ki veljajo za normalne (AA4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, BA1, BB1 in BC2).



OBREMENITEV RAZDELILNIKOV IN DIMENZIONIRANJE OPREME

Skupaj obremenitev nove KPMO

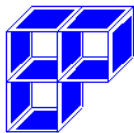
$$P_{isk}=497,7kW; f_i=0,37$$

$$P_{ksk}=182,55kW; f_{mp}=0,4$$

$$P_{konsk}=73,02kW$$

$$I_{konsk}=110,94A$$

Napajanje nove KPMO iz PS bo izvedeno s kablom NA2XY-J 4x150 mm² SM + 1,5 mm² RE 0,6/1kV.



Polaganje kablov

Kabli bodo praktično v celoti položeni v kabelsko kanalizacijo. Pri polaganju kabla v zemljo je normalna globina polaganja 0,8 m. Širina izkopenega kanala mora ustrezati številu položenih kablov na določenem odseku trase.

Kabel se položi v PVC cev na plast drobnega peska ali presejanega izkopenega materiala. Z enakim materialom se cev zasuje do višine 10 cm. Cev se nato mehansko zaščiti s plastičnim GAL ščitnikom, potem pa jarek zasipa z izkopanim materialom. Na globini 40 cm se položi še opozorilni trak z napisom »Pozor - električni kabel« in jarek se nato zasuje do vrha.

Pod utrjenimi površinami, to je praktično v celotni trasi polaganja, bodo kabli položeni v kabelski kanalizaciji, ki je grajena iz PVC cevi $\phi 125$ mm. Cevi se polagajo v globini 0,8 m v pesek. Paralelno s kablom oziroma kabelsko kanalizacijo se na vseh trasah položi tudi ozemljitveni pocinkani valjanec 25x4 mm in sicer v globini 70cm.

Pri izdelavi načrta in pri samem izvajanju del je treba upoštevati predpise glede zahtevanih odmikov od ostalih komunalnih vodov:

a) mestni vodovod zahteva minimalni odmik kablov:

80 - 100 cm od obstoječega vodovoda

150 cm od projektiranega vodovoda

Pri križanju električnega kabla z vodovodom mora biti medsebojna oddaljenost min. 30 cm, pri tem pa mora biti električni kabel zaščiten s tem, da se ga položi v cev.

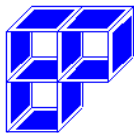
b) Pri vzporednem poteku kablov s plinovodom je potrebno zagotoviti

odmik 60 cm, pri križanju pa mora biti medsebojna razdalja 30 cm, s tem da je kabel na mestu križanja zaščiten s PVC cevjo dolžine 3 m. Petrol priporoča pri paralelnem poteku minimalno razdaljo od plinovoda 50 cm.

c) Minimalna razdalja kabelske trase od dreves (drevored) mora znašati 200 cm.

d) Paralelni potek kablov s toplovodom

je dovoljen samo v izjemnih primerih in to z minimalno oddaljenostjo 100 cm od zunanje roba toplovoda. Pri tem pa je treba upoštevati zmanjšanje obremenitve kabla zaradi povišanja temperature terena. Oddaljenost kabla se računa od zunanje roba toplovoda. Pri križanjih se energetske kable praviloma polaga pod toplovodom. Navpična minimalna oddaljenost mora biti 50 cm, za 1kV kable in 60 cm za 10 kV kable.



e) Od ptt kablov mora biti minimalna oddaljenost

10 kV kablov na odseku približevanja najmanj 50 cm. Križanje energetske kablov s telekomunikacijskimi kabli mora biti izvedeno praviloma pod kotom 90° , nikakor pa ne sme biti pod kotom, ki bi bil manjši od 45° . Vertikalna oddaljenost na mestu križanja naj znaša za kable napetosti 250V proti zemlji 30 cm in 50 cm za kable nad 250 V proti zemlji.

Če teh pogojev ni mogoče izpolniti, je treba elektroenergetski kabel položiti v 2 do 3 m dolge zaščitne železne cevi, telekomunikacijski kabel pa v cevi iz slabo prevodnega materiala (salonit, juvidur).

f) Pri paralelnem poteku distribucijskih kablov s kabli za javno razsvetljavo mora znašati razdalja med kabli in svetilkami javne razsvetljave najmanj 50 cm

g) Zaradi medsebojnih vplivov in termične obremenitve kablov znašajo minimalne razdalje med energetskimi kabli za napetost do 1 kV najmanj 7 cm, za kable do 10 kV pa 15 cm. To razdaljo je treba upoštevati tudi zaradi zagotovitve dovolj širokih tras za energetske kable, kar je še posebno važno na tistih mestih, kjer poteka paralelno večje število kablov.

Vsa dela pri polaganju kablov, označevanju in zaščiti, pri izdelavi kabelskih spojk, kabelskih glav in druga montažna dela morajo biti opravljena v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi. Pri zakoličbi kabelskih tras, kakor tudi tras ostalih komunalnih vodov, je treba upoštevati potek vodov, kot so definirani v lokacijskih dokumentaciji.

Transport kabla

Kabli se transportirajo na kabelskih bobnih, krajše dolžine kablov pa se lahko prevažajo v zviti kolutih z upoštevanjem minimalnega dopustnega premera krivljenja. Konci kablov morajo biti vodo nepropustno zaščiteni z ustreznimi kapami.

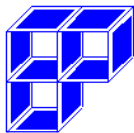
Za transport kabelskih bobnov se priporoča uporaba ustreznih kabelskih prikolic in ustreznega tovornega vozila. Za prekladanje bobnov se mora uporabiti ustrezno dvigalo, skladiščne rampe in podobno, kar preprečuje poškodbe stranic bobna in kabla. Transport kabla s kotaljenjem je dopusten samo na krajših razdaljah, v primeru da je teren raven in brez kamenja in samo tedaj, ko je kabel na bobnu čvrsto navit, konci kabla pa pritrjeni na stranico bobna ali če je boben blindiran. Kabla v kolutu ne smemo kotaliti oziroma ga nositi na drogu. Na gradbišču je potrebno bobne zavarovati pred nehotenim kotaljenjem.

Kable je potrebno skladiščiti na pokritem mestu in zavarovati pred direktnimi sončnimi žarki, atmosferskimi vplivi, gnilobo ter možnostjo poškodb. Vsak kabelski boben mora imeti napisno ploščico z vtisnjenimi podatki o kablu: tip kabla, število in presek žil, nazivno napetost, težo in dolžino kabla, leto izdelave in številko kabelskega koluta.

Največje dopustne vlečne sile pri vleki različnih tipov in konstrukcij kablov so prikazane v tabeli največjih dopustnih vlečnih sil za posamezne tipe in konstrukcije kablov.

Za zmanjšanje vlečnih sil je dopustna uporaba motorno gnanih valjev, ki potiskajo kabel v vlečni smeri (v razmaku od 20 do 30 m ter na vhodu in izhodu lomljene trase).

Pri odvijanju, transportu in polaganju kabla je potrebno upoštevati minimalni dopustni polmer krivljenja kablov. Minimalni dopustni polmeri krivljenja različnih tipov in konstrukcij kablov so prikazane v tabeli minimalnih radijev krivljenja kablov za posamezne tipe in konstrukcije kablov.



Polmeri krivljenja prikazani v tabeli so lahko za 30% manjši, če se krivljenje izvaja preko šablon ali če se krivi kable pred kabelskimi končniki.

Tip kabla	Dovoljena vlečna sila [daN]	Radij
	Z nogavico	krivljenja [mm]
kabel NA2XY-J 4x150+1,5mm ²	$F_d = \sigma \times D$	12x Φ kabla
	18 kN	588 mm

Pri paralelnem polaganju več kablov je potrebno zadržati paralelnost poteka z določenim razmikom vzdolž skupne trase brez medsebojnega križanja.

Namestitev spojk vzdolž trase se izvaja izven smeri trase. Minimalne dimenzije razširitve rova za namestitev spojk morajo ustrezati minimalnim polmerom krivljenja kablov. Vsi položeni kabli morajo biti na obeh straneh daljši od 1-1,5 m, da se omogoči izdelava spojk. Paralelno polaganje spojk ni dopustno. Razmik spojk pri paralelno položenih kablilih mora omogočati montažo in popravilo spojk.

Polaganje kabla pri nizkih temperaturah

Ne priporoča se polaganje kablov pri temperaturah, ki so nižje od + 5°C. Če je zunanja temperatura nižja, moramo kabel predhodno segreti z enim od navedenih načinov:

a) Segrevanje kabla v toplih prostorih; kabelski boben pustimo v zaprtem prostoru, če je temperatura prostora:

od + 5°C do + 10°C 72 ur,

od + 10°C do + 20°C 40 do 48 ur,

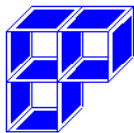
od + 20°C do + 25°C 24 do 36 ur.

b) Segrevanje z električnim tokom; Vse žile razen nevtralne (če je manjšega prereza) vežemo paralelno in priključimo na varilno aparaturu ali ustrezeni transformator 400/230/7 V. Jakost toka pri segrevanju je cca 1 A/mm². S termometrom kontroliramo temperaturo na površini kabla, pri čemer je maksimalna dopustna temperatura:

+ 40°C za kable do 1 kV,

Čas segrevanja je odvisen od jakosti toka in se giblje okrog 50 min.

Opomba: Pri vseh vrednostih moramo vedno v prvi vrsti upoštevati še dodatna priporočila proizvajalca kabla, če jih le-ta predpiše.



Odvijanje kabla

Pred odvijanjem kabla z bobna moramo natančno preučiti vse pogoje, ki jih je predpisal proizvajalec kabla, kakor tudi preveriti:

- pravilnost zaščitnih kap na koncih kabla,
- stanje plašča kabla na zunanji strani,
- če obstaja možnost morebitne poškodbe zunanjega plašča pri odvijanju,
- splošno stanje kablskega bobna,
- skladnost tipa ter dolžine kabla s projektiranimi podatki za določeno kablsko traso.

Za odvijanje kabla je potrebno dvigniti boben s tal na kablski podstavek ali prikolico. Kabel se odvija s počasnim in enakomernim vlečenjem z gornje strani bobna tako, da je smer odvijanja nasprotna smeri puščice na bobnu. Zagotoviti moramo možnost zaviranja bobna. Mesto postavitve kablskega bobna oz. podstavka se prilagodi okoliščinam terena na predvidenem načinu polaganja v neposredni bližini rova oz. kablске kanalizacije.

Polaganje kablov v kablски jarek

Polaganje kabla v kablски jarek se lahko izvede ročno ali strojno.

Ročno polaganje:

Ročno polaganje kablov se uporabi pri krajših dolžinah do 300 m in pri sektorjih z ostrim spreminjanjem trase. Odviti kabel nosijo delavci. Število delavcev se določi tako, da znaša obremenitev na enega delavca do 20 kg. Pri tem pazimo na minimalne dopustne polmere krivljenja in da se kabel ne vleče po tleh. Možna je tudi uporaba valjev. Odvijanje kabla z vozilom vzdolž trase in ročnim polaganjem v rov je dovoljeno le na terenih, ki to omogočajo. Upoštevati je potrebno navodila za odvijanje in polaganje kablov. Kabel se ne sme vleči preko trdih in ostrih predmetov in robov.

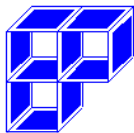
Strojno polaganje

Polaganje kabla z vitlom (strojno polaganje kabla) se dopušča na trasi, kjer ni ovir in krivin. Kabel se vleče preko vrtljivih valjev, ki so nameščeni na dnu rova, v razmaku od 4-6 m odvisno od tipa in teže kabla. Vleka kablov se izvaja s pomočjo:

- Vlečne nogavice za trase, kjer ni veliko kotov in robov. Vlečna vrv je z vlečno nogavico povezana s koncem kabla. Velikost vlečne nogavice je odvisna od premera kabla. Dolžina kabla, ki jo je pri vlečenju objela vlečna nogavica odstrani in ponovno zatesni konec kabla, v kolikor se takoj ne izdelata kablски končnik.

Zatezne sponke za daljše in težje trase, kjer so potrebne večje vlečne sile. Zatezna sponka se pričvrsti na same vodnike.

V primeru polaganja kabla na lomljeni trasi se uporabi kotne valje. Na mestih kjer ni mogoče postaviti valjev, nosijo kabel delavci na prej opisan način.



Pred strojnim polaganjem kablov je potrebno določiti silo vlečenja kabla, med samim polaganjem pa kontrolirati z dinamometrom. Pri uporabi vitla mora biti vgrajena varovalka, ko bo popustila pri prekoračitvi dopustne vlečne sile. Za preprečevanje torzijske obremenitve kabla se med vlečno vrvjo in nogavico namesti antitorzijsko spojko.

Največje dopustne vlečne sile pri vleki različnih tipov in konstrukcij kablov so prikazane v poglavju Transport kabla.

Za zmanjšanje vlečnih sil je dopustna uporaba motorno gnanih valjev, ki potiskajo kabel v vlečni smeri (v razmaku od 20 do 30 m ter na vходу in izhodu lomljene trase).

Pri odvijanju, transportu in polaganju kabla je potrebno upoštevati minimalni dopustni polmer krivljenja kablov. Minimalni dopustni polmeri krivljenja različnih tipov in konstrukcij kablov so prikazane v poglavju Transport kablov.

Polmeri krivljenja prikazani v tabeli so lahko za 30% manjši, če se krivljenje izvaja preko šablon ali če se krivi kable pred kabelskimi končniki.

Pri paralelnem polaganju več kablov je potrebno zadržati paralelnost poteka z določenim razmakom vzdolž skupne trase brez medsebojnega križanja.

Namestitev spojk vzdolž trase se izvaja izven smeri trase. Minimalne dimenzije razširitve rova za namestitev spojk morajo ustrezati minimalnim polmerom krivljenja kablov. Vsi položeni kabli morajo biti na obeh straneh daljši od 1-1,5 m, da se omogoči izdelava spojk. Paralelno polaganje spojk ni dopustno. Razmak spojk pri paralelno položenih kablilih mora omogočati montažo in popravilo spojk.

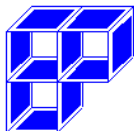
Kabel se polaga na podlago iz drobnega peska debeline 10 cm (posteljica) ter zasipava s plastjo zemlje ali drobnim peskom debeline najmanj 10 cm. Na kabel je potrebno položiti mehansko opozorilno zaščito kabla (plastične ščitnike), ki se polaga na prvi prekrivni sloj. Odvisno od globine kabla se 40-60 cm nad njim polaga po celotni dolžini trase plastični opozorilni trak z napisom POZOR ENERGETSKI KABEL.

Rov se zasipava z odkopanim materialom po prvem sloju zdrobljene zemlje ali peska tako, da se najprej uporabi rahlo zemljo brez kosov kamenja, betona, opeke ali podobno. Zasipavati je potrebno v slojih po 20 cm s pazljivim nabijanjem neposredno nad kablom. Če je zemlja preveč suha jo je potrebno navlažiti. Ni dovoljeno zasipavanje rova z zmrznjeno zemljo, gramozom, šoto in ne z zemljo, ki vsebuje organske primesi.

Križanje in približevanje kablov z ostalimi komunalnimi vodi in infrastrukturo

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

Odmik se meri med najbližjimi zunanji robovi inštalacij.



VODOVOD

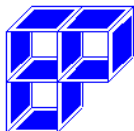
	Zahtevan odmik
Vzporedno polaganje	0,5 m
	1,5 m – za magistralni vodovod
	*Oddaljenost se lahko zmanjša za 30% če obe inštalaciji zaščitimo s specialno mehansko zaščito.
Križanje (nad ali pod vodovodom)	0,5 m – za glavni vodovod
	0,3 m – za priključni vodovod
	*Ob manjših razmakih se elektroenergetski kabel zaščiti pred mehanskimi poškodbami z zaščitno cevjo v dolžini 1 m na vsako stran križanja

V primeru da minimalnih odmikov pri paralelnem polaganju kabla z vodovodom na delu trase ne moremo doseči, moramo kable zaščititi s polaganjem v kabelsko kanalizacijo. Polaganje kablov skozi vodovodne komore in hidrante, kakor tudi iznad in poleg njih ni dovoljeno.

KANALIZACIJA

	Zahtevan odmik
Vzporedno polaganje	0,5 m – za manjše cevi oz. hišne priključke
	1,5 m – za magistralne vode profila nad Ø 0,6/0,9 m
Križanje (KB nad kanalizacijo)	0,3 m – za glavni vodovod (z zaščitnimi cevmi 1,5 m na vsako stran križanja)
	*Ko je teme kanalizacijskega profila v globini minimalno 0,8 m se kabel zaščiti s postavitvijo TPE cevi v plasti suhega betona
	*Ko je teme kanalizacijskega profila v globini manjši kot 0,8 m se izvede dodatna mehanska zaščita kabla z jeklenimi cevmi v plasti suhega betona

V primeru da minimalnih odmikov pri paralelnem polaganju kabla z kanalizacijo na delu trase ne moremo doseči, moramo kable zaščititi s polaganjem v kabelsko kanalizacijo.



Polaganje kablov skozi kanalizacijska okna in skozi odtoke, kakor tudi iznad in poleg njih ni dovoljeno.

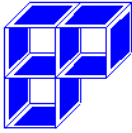
PLINOVOD

	Zahtevan odmik
Vzporedno polaganje	0,5 m – za plinovod s tlakom pod 4 bara, hišni priključki
	*V izjemnih primerih, ko se takšnega odmika ne da doseči, se za krajše trase dovoljuje odmik manjši od 0,5 m z obvezno specialno mehansko zaščito inštalacije
	1,5 m – za plinovod s tlakom večjim od 4 bara
Križanje	0,5 m
	0,3 m – križanje s hišnimi priključki
	* V kolikor je v obeh primerih križanja manjši razmak, je treba energetski kabel zaščititi pred mehansko poškodbo tako, da je zaščitna cev daljša na vsaki strani križanja za 1 m

TELEKOMUNIKACIJSKI VODI

	Zahtevan odmik
Vzporedno polaganje	0,5 m – za kable do 20 kV
	*Če ne moremo doseči omenjenih oddaljenosti, se na teh mestih med energetskimi kabli in telekomunikacijskimi kabli namesti pregrada iz termično odpornega materiala.
Križanje (praviloma pod kotom 90° nikakor pa ne manjšim od 45°)	0,3 m – za 1 kV kable
	0,3 m – za kable med 1 kV in 35 kV
	* V kolikor je v obeh primerih križanja manjši razmak, je treba energetski kabel zaščititi pred mehansko poškodbo tako, da je zaščitna cev daljša na vsaki strani križanja za 1 m

Prehod energetskih kablov skozi jaške telekomunikacijske kabelske kanalizacije kot tudi prehod pod jaškom oz. nad njim ni dovoljen.



Če energetski in telekomunikacijski kabli potekajo c skupnem kolektorju, se praviloma nameščajo na nasprotni strani kolektorja z upoštevanjem omenjenih oddaljenosti približevanja. Če se morajo izjemoma namestiti na isti strani tunela, je navpični razmak najmanj 0,5 m. Telekomunikacijski kabli morajo biti pod energetskimi.

VAŽNO OPOZORILO!

Pri vseh izvedbah križanj energetskega kabla z ostalo nadzemno in podzemno infrastrukturo je potrebno upoštevati soglasja upravljalcev!

Postopek s kabli v obratovanju

Pri montažnih delih v kabelskem omrežju je potrebno upoštevati navodila s področja zaščite pri delu, posebno pa tako imenovanih pet varnostnih pravil:

- izklopiti,
- zavarovati pred ponovnim vklopom,
- prepričati se o breznapetostnem stanju,
- ozemljiti in kratko skleniti in
- prekriti ali ograditi sosednje dele, ki so pod napetostjo.

Označevanje kablov

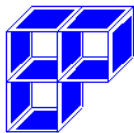
Označevanje NN kablov v kabelskih omaricah: v vseh kabelskih omaricah morajo biti vsi kabli označeni s predpisano tablico iz katere je razvidno, iz kje kabel prihaja, oz. kam gre. Za označevanje novo položenih kablov poskrbi izvajalec del.

Preizkus kablov po položitvi in poskusno obratovanje

Priporoča se preizkus kabla z enosmerno napetostjo, ko je kabel popolnoma položen s kabelskim priborom pred vklopom v obratovanje. Po preizkušanju mora merilec izdati ustrezen protokol z rezultati preizkušanja.

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

Kontrolo dielektrične trdnosti novo položenih 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.]
12/20	20	50,5	5/15
6/10	10,5	24	15
0,6/1	4	12	10

Poskusno obratovanje za kable ni potrebno.

Izdelava izvršilnih načrtov

Pred zasutjem kabskega jarka ter izvedbo kabske kanalizacije je potrebno posneti kabske 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 kabskega voda, kot so kabske spojke, različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi, kanalizacijo in podobno.

Ob ceveh kabske kanalizacije bo položen pocinkan valjanec 25×4 mm. Valjanec bo služil za ozemljilo na katerega bodo povezana ohišja kabskih omaric, PEN vodnik, prenapetostni odvodniki in obstoječi valjanci.

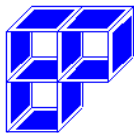
OZEMLJITVE

Ob kablu in ceveh bo položen pocinkani valjanec 25×4 mm. Z valjancem, ki bo položen ob kabski kanalizaciji, bodo povezani tudi vsi valjanci, ki so položeni ob obstoječih zemeljskih kablilih. Valjanec bo služil za ozemljilo na katerega bodo povezana ohišja kabskih omaric, PEN vodnik ter prenapetostni odvodniki.

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 kabsko omrežje.

Polaganje ozemljitev

Da zadostimo kriteriju ozemljitvene upornosti katera mora biti manjša od 5Ω je ozemljitev razvejana tudi ob predvideni kabski kanalizaciji. Položen bo ozemljitveni trak, pocinkani valjanec 25 × 4 mm v skupni dolžni 93m. Ozemljitveni trak bo pred mehanskimi poškodbami pri naknadnih prekopih zavarovan z opozorilnim trakom in GAL ščitniki. Valjanec bo služil za ozemljilo na katerega bo povezano ohišje razdelilne električne omarice, PEN vodnik ter prenapetostni odvodniki.



Navodila za varno delo

Pred pričetkom del na električnem omrežju in napravah je treba izdati dokumente za varno delo, to so delovni program, delovni nalog, dovoljenje za delo in obvestilo o prenehanju dela, ko so dela končana ali začasno prekinjena.

Pri izkopu kabelskih jarkov, polaganju kablov, montaži kabelskih omaric, kabelskih glav in spojk, delu na prosto vodnem omrežju in postavitvi ter delu v transformatorskih postajah, je treba dela izvajati v skladu z določili republiškega zakona o varstvu pri delu ter veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi.

Pred pričetkom vseh zemeljskih del se je treba seznaniti s pogoji, ki so podani v soglasjih ostalih komunalnih organizacij.

Obenem je treba pred pričetkom del naročiti nadzor predstavnikov posameznih komunalnih organizacij nad izvajanjem del.

Prav tako mora biti prisoten predstavnik pristojnega distribucijskega elektro podjetja, če izvajajo dela v neposredni bližini obstoječih električnih kablov. Izkopi ob električnih kablji se morajo opravljati samo ročno in pazljivo, z obvezno prisotnostjo odgovorne osebe izvajalca in predstavnika pristojnega distribucijskega elektro podjetja.

Obstoječe kable lahko prestavljamo samo pod pogojem, da so izklopljeni in zavarovani proti ponovnemu vklopu, dela pa lahko opravljajo samo delavci Elektro.

Pri montažnih delih na obstoječih električnih kablji, montaži v kabelskih omaricah ali TP je treba kabel izklopiti, napraviti preizkus brez napetostnega stanja, kabel pa na ločilnih mestih ozemljiti in kratko stakniti ter zavarovati ločilno mesto pred možnostjo ponovnega vklopa.

Pri delu na obstoječih električnih kablji je treba izvesti preizkus brez napetostnega stanja z mehansko strelno napravo. Pri vseh delih na obstoječih kablji mora biti prisotna odgovorna oseba, obenem pa je treba onemogočiti dostop tujim osebam na delovišče.

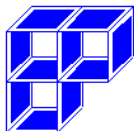
Pri delu na elektroenergetskih napravah je potrebno uporabljati osebna zaščitna sredstva, zaščitno opremo in izolacijsko orodje, ki morajo biti izdelane po SIST standardih. Vsa oprema in sredstva morajo biti v brezhibnem stanju in jih je treba pred pričetkom dela pregledati.

Izvajalec del mora lastniku elektroenergetskih naprav (pristojno distribucijsko elektro podjetje) po končanem delu podati izjavo v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu.

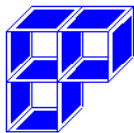
Izdelava tehniške dokumentacije

Pred zasutjem kabelskih tras je treba obvezno posneti potek kablov in izdelati načrte izvedenih del. Načrte je treba vnesti v tehnično dokumentacijo distribucijskega podjetja v skladu z Zakonom o komunalnih delovnih organizacijah, ki opravljajo komunalno dejavnost posebnega pomena (Zakon o katastru komunalnih naprav, Pravilnik o tehniških normativih za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav in katastra, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije), Navodilo o načinu in postopku za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav.

Kabelske trase se vnese v načrt na osnovi geodetske mreže. Za kontrolo in lažje ugotavljanje kabelske trase na terenu naj se predvsem važnejše točke označijo tudi s kotami od fiksnih objektov.



V tehniško dokumentacijo je treba vnesti poleg točnega poteka kablov tudi vse pomembnejše dele kabla, kot so spojke in pa različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami ter način polaganja kablov (kabelska kanalizacija, kinete ipd.) Kjer način polaganja bistveno odstopa od običajnega, naj se izdela posnetek kabelske trase s potrebnimi kotami in detajli.



PROTOKOLI IN SPLOŠNI POGOJI

Ti pogoji so sestavni del projektne dokumentacije in jih bo izvajalec v celoti upošteval. Pri izvajanju elektroinstalacijskih del bo upošteval veljavne predpise in standarde. Zakon o varstvu in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so definirani v tem projektu. Pred pričetkom del bo izvajalec elektroinstalacij projekt podrobno pregledal in morebitne pripombe takoj posredoval projektantu, investitorju in nadzornemu organu.

Vsa vgrajena oprema in instalacijski material, ki ju predvideva projektna dokumentacija, bo imela ustrezne ateste, certifikate oziroma dovoljenja za uporabo na področju R Slovenije.

Pri izvajanju teh instalacij bomo posebno pazili, da ne pride do poškodb na drugih instalacijah. V kolikor bi do poškodb prišlo, jih bo izvajalec elektroinstalacij odpravil na svoje stroške.

Za eventualne spremembe tokom izvedbe instalacij, je izvajalec del dolžan pridobiti soglasje nadzornega inženirja, investitorja in odgovornega projektanta.

Po končanih delih elektroinstalacij bo izvajalec opravil meritve in izdal naslednje izjave:

IZJAVA

v kateri izvajalec potrjuje, da so instalacije na omenjenem objektu izvedene po priloženi projektni dokumentaciji in skladno z veljavnimi standardi in pravilniki

IZJAVA

o merjenju izolacijske upornosti instalacij

IZJAVA

o merjenju upornosti ozemljila

IZJAVA

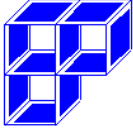
o funkcionalnem preizkusu sistemov telekomunikacij

IZJAVA

o preverjanju s pregledom

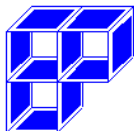
MERILNI LISTI

kjer so navedene posamezne kabelske linije in rezultati meritev



4.2.4.1 POPIS MATERIALA IN DEL – NN PRIKLJUČEK

- Glej strani ki sledijo.



4.2.4. RISBE

Situacija priključkov	M 1:250	list 1
Trasa dovodnega kabla v objektu	M 1:50	list 2
Blok shema napajanja	M 1:x	list 3
Enopolni načrt KPMO	M 1:x	list 4
Izgled KPMO	M 1:x	list 5
Prikaz polaganja dovod. kabla	M 1:x	list 6
Križanje NN kabla z ostalo inšt.	M 1:x	list 7

Priloge:

Soglasje za priključitev št.: 1050772-O (1559/2016-AG) – skupna raba

Soglasje za priključitev št.: 1049518-O (1559/2016-AG) – za eno stanovanje