

PROJEKTANTSKI URED:

DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o.
Marijana Čavića 4, 10000 Zagreb
OIB: 30467839701

INVESTITOR:

ZAGREBAČKI ELEKTRIČNI TRAMVAJ d.o.o.
Ozaljska 105, 10000 Zagreb
OIB: 82031999604

ZOP: OZNAKA MAPE: RED. BR. MAPE:

RP2671	G2	2A
---------------	-----------	-----------

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:

OZNAKA
PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT
za izmjenu i dopunu građevinske dozvole

RP2671 G2

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

NAZIV GRAĐEVINE

**REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ
ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA**

LOKACIJA GRAĐEVINE:

GRAD ZAGREB
K.o. CENTAR, k.č.br. 1772, 3042/1, 3042/2, 3041, 3043/2.
K.o. GRAČANI, k.č.br. 3689/2, 3756, 3753, 3781/4, 3689/1, 3689/4, 3660,
3759/1, 3752

MAPA 2A:

**GRAĐEVINSKI PROJEKT
REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ
ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)**

GLAVNI PROJEKTANT:

PROJEKTANT:

Kristijan Stublić, dipl.ing.el., E2033 Ovlašteni inženjer elektrotehnike		Dražen Raspudić, mag.ing.aedif., G4843 Ovlašteni inženjer građevinarstva

MJESTO I DATUM IZRADE:

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:

Zagreb, lipanj 2025.

Član Uprave - direktor:
Stipe Pandža, dipl.ing.el.

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

PROJEKTANT:

- Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

PROJEKTANT SURADNIK:

- Ivana Livančić, mag.ing.aedif.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

BROJ MAPE	OZNAKA MAPE	NAZIV MAPE GLAVNOG PROJEKTA
1	E1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA Opći, tehnički i grafički dio PROJEKTANT: Kristijan Stublić, dipl.ing.el., E2033
1A	E2	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA Opći, tehnički i grafički dio – izmjena i dopuna mape E1 PROJEKTANT: Kristijan Stublić, dipl.ing.el., E2033
2	G1	GRAĐEVINSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA Opći, tehnički i grafički dio PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif. G4843
2A	G2	GRAĐEVINSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA Opći, tehnički i grafički dio – izmjena i dopuna mape G1 PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif. G4843

SADRŽAJ MAPE

OPĆI DIO GLAVNOG PROJEKTA:

• Naslovna i potpisna strana	RP2671 G2 00/1
• Popis suradnika	RP2671 G2 01/1
• Popis mapa glavnog projekta	RP2671 G2 02/1
• Sadržaj mape	RP2671 G2 03/1
• Izjava projektanta	RP2671 G2 04/1-3

TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA:

TEKSTUALNI DIO:

Tehničko izvješće

• Tehnički opis	RP2671 G2 10/1 RP2671 G2 11/1-16
-----------------	-------------------------------------

Program kontrole i osiguranja kvalitete

RP2671 G2 20/1-20

Prikaz mjera zaštite na radu i zaštite od požara:

• Prikaz mjera zaštite na radu	RP2671 G2 30/1 RP2671 G2 31/1-9
• Prikaz mjera zaštite od požara	RP2671 G2 32/1-3

Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenje otpadom:

• Posebni tehnički uvjeti građenja	RP2671 G2 40/1 RP2671 G2 41/1-7
• Gospodarenje otpadom	RP2671 G2 42/1-3

Iskaz procijenjenih troškova građenja

RP2671 G2 50/1-2

GRAFIČKI PRIKAZI:

RP2671 G2 60/1

• Situacije 1:1000	RP2671 G2 61/1
• Nacrti kabelskih rovova	RP2671 G2 62/1-4
• Nacrti križanja kabela s drugim instalacijama	RP2671 G2 63/1-7

IZJAVA PROJEKTANTA

Temeljem i u skladu odredbe članka 70. 'Zakona o gradnji' daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

kojom se potvrđuje da je glavni projekt izrađen u skladu s lokacijskom dozvolom i drugim propisima, uvjetima i pravilima iz članka 68. stavak 2. 'Zakona o gradnji'.

Ovaj glavni projekt je izrađen u skladu s:

• Lokacijskom dozvolom broj 158/2021

za rekonstrukciju kabela mreže ispravljačke stanice „Zvijezda“, klasa: **UP/I-350-05/21-001/370**, urbroj: 251-13-21-1/002-21-6, Zagreb 28.12.2021. koja je izdana od strane Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Odjel za prostorno uređenje, Središnji odsjek za prostorno uređenje grada Zagreba. Pravomoćnost lokacijske dozvole je potvrđena **potvrdom o pravomoćnosti rješenja**, klasa: UP/I-350-05/21-001/370, urbroj: 251-10-21-1/002-22-8, Zagreb 15.06.2021.

• 1. Izmjenom i dopunom Lokacijske dozvole

za rekonstrukciju kabela mreže ispravljačke stanice „Zvijezda“, klasa: **UP/I-350-05/22-001/148**, urbroj: 251-10-21-1/002-22-3, Zagreb 14.06.2022. koja je izdana od Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Odjel za prostorno uređenje, Središnji odsjek za prostorno uređenje.

• 2. Izmjenom i dopunom Lokacijske dozvole

za rekonstrukciju kabela mreže ispravljačke stanice „Zvijezda“, klasa: **UP/I-350-05/24-001/396**, urbroj: 251-10-21-1/002-25-0004, Zagreb 18.03.2025. koja je izdana od Gradskog ureda za obnovu, izgradnju, prostorno uređenje, graditeljstvo i komunalne poslove, Sektor za prostorno uređenje i graditeljstvo, Središnji odsjek za prostorno uređenje. Pravomoćnost dozvole je potvrđena **potvrdom o pravomoćnosti rješenja**, klasa: UP/I-350-05/24-01/000396, urbroj: 251-10-21-1/002-25-0005, Zagreb 11.04.2025.

• slijedećim zakonima, pravilnicima i propisima

Zakoni

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (153/13, 145/24)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 14/18, 110/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22, 04/23, 133/23)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 03/17)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22, 155/23)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)

- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19, 155/23)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (NN 91/96, 73/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12, 152/14, 81/15, 94/17)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21, 67/23, 155/23)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN 91/10, 114/18)
- Zakon o šumama (NN 68/18, 115/118, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23, 36/24)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21, 142/23)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o energiji (NN 68/01, 177/04, 076/07, 152/08, 127/10, 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)
- Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade (NN 74/14, 69/17, 98/19)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15, 102/15, 68/18, 52/19)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18)
- Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (NN 25/18)

Pravilnici

- Pravilnik o Hrvatskim normama (NN 22/96)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevnih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, 32/97)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04, 46/08)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o ocjenjivanju sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL br. 19/68)
- Pravilnik o geodetskim elaboratima (NN 59/2018)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima i elementima za projektiranje, izgradnju i rekonstrukciju željezničke pruge, gradske željeznice (NN 59/82, 11/83, 27/83, 42/90)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima mora udovoljavati željeznički elektroenergetski infrastrukturni podsustav (NN 127/10)

Tehnički propisi

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 07/22)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

Norme

- Željeznički sustav - Stabilna postrojenja - Električna sigurnost, uzemljivanje i povratni krug
- 1. dio: Zaštitne mjere protiv električnog udara (HRN EN 50122-1:2011/A1:2011)
- Željeznički sustav - Usklađivanje izolacije
- 2. dio: Prenaponi i odgovarajuća zaštita (EN 50124-2:2017)
- Željeznički sustav - Stabilna postrojenja - Nadzemni kontakti vodovi u električnoj vuči (EN 50119:2020)
- Struje kratkog spoja u pomoćnim sustavima istosmjernog razvoda u elektranama i transformatorskim stanicama - 1. dio: Proračun struja kratkog spoja (IEC 61660-1:1997; EN 61660-1:1997)

- te ostalim važećim normama, uputama, preporukama, uvjetima...

U Zagrebu, srpanj 2025. godine

Projektant:

Dražen Raspudić, G4843

Ovlašteni inženjer građevinarstva

TEHNIČKO IZVJEŠĆE

TEHNIČKI OPIS

1. UVOD

Za rekonstrukciju kabelske mreže iz ispravljačke stanice ZVIJEZDA, Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet grada Zagreba, izdalo je **Lokacijsku dozvolu broj 158/2021**. Pravomoćnost lokacijske dozvole je potvrđena **potvrdom o pravomoćnosti rješenja**, klasa: UP/I-350-05/21-001/370, urbroj: 251-10-21-1/002-22-8, Zagreb 15.06.2021.

Temeljem 1. Ispravka Idejnog projekta, oznake RP2671ID, izrađene od Dalekovod-Projekta d.o.o. u travnju 2022. godine, izdana je **1. izmjena i dopuna lokacijske dozvole**, klasa: UP/I-350-05/22-001/148, urbroj: 251-10-21-1/002-22-3, Zagreb 14.06.2022, pravomoćna od 15.06.2022. godine.

Za predmetni zahvat, Rekonstrukciju kabelske mreže iz IS ZVIJEZDA, Gradski ured za obnovu, izgradnju, prostorno uređenje, graditeljstvo i komunalne poslove i promet grada Zagreba, izdalo je **Građevinsku dozvolu**, Klasa: UP/I-361-03/22-01/001297, Urbroj: 251-10-22-1/007-23-0015 od 14.02.2023. (pravomoćna od 08.03 2023. godine).

Glavni projekt oznake RP2671 sastoji se od sljedećih mapa:

1. Mapa E1 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA, lipanj 2022. , Dalekovod projekt d.o.o., Zagreb
2. Mapa G1 – GRAĐEVINSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA, lipanj 2022. , Dalekovod projekt d.o.o., Zagreb

Zbog nemogućnosti rješavanja imovinsko-pravnih odnosa na k.č 3660, k.o. Gračani, ZK 1376/6, trasu kablenskog voda potrebno je izmaknuti 25 m u smjeru sjevera, na predmetnoj k.č. 3660. Kako navedeni pomak trase izlazi iz koridora lokacijske dozvole i zone obuhvata zahvata iz glavnog projekta za kojeg je izdana građevinska dozvola, u dogovoru sa investitorom, ZET d.o.o. Zagreb, utvrđena potreba za izmjenom i dopunom postojeće projektne dokumentacije i izdane građevinske dozvole.

Temeljem iznesenog, izrađen je 2. Ispravak Idejnog projekta, oznake RP2671ID, u studenom 2024. godine, te je izdana je **2. izmjena i dopuna lokacijske dozvole**, klasa: UP/I-350-05/24-001/396, urbroj: 251-10-21-1/002-25-0004, Zagreb 18.03.2025, pravomoćna od 03.04.2025. godine.

Predmet ove izmjene i dopune glavnog projekta “Rekonstrukcije kabelske mreže iz IS ZVIJEZDA” je izmjena projektnog rješenja koja se odnosi na izmjenu položaja trase projektiranih kabela na izlazu iz IS ZVIJEZDA do Ksaverske ceste, kako bi se ista uskladila sa česticama za koje su riješeni imovinsko-pravnim odnosi za polaganje novih kabela. Sve navedeno je detaljno vidljivo na situaciji trase u poglavlju G2 61.

2. OPIS ZAHVATA U PROSTORU

Električna energija od ispravljačkih stanica do kontaktne mreže dovodi se mrežom niskonaponskih energetskih kablskih vodova. Isti su vođeni podzemno. Svi kabele su jednožilni s izoliranim ekranom za potrebe dijagnostike. Upotrebljavaju se kabele tipa XP 48, odnosno XO 48, sve 1x500/50mm² Cu. Napojni kabele su jednim krajem spojeni na odgovarajuću opremu odvodnih polja u ispravljačkoj stanici, dok su drugim krajem preko učinskog rastavljača, u takozvanoj pojnoj točki, spojeni na pripadajući sektor napajanja (strujnu dionicu) kontaktne mreže. Povratni kabele su jednim krajem spojeni preko rastavljača na sabirnicu minus polja u ispravljačkim stanicama, dok su drugim krajem, u takozvanoj povratnoj točki, spojeni na tramvajske tračnice. Radi unifikacije, vrlo bitne za brzinu sanacije kvara te smanjenja gubitaka električne energije u transportu, svi kabele su presjeka 500/50 mm². Pojni i povratni vodovi, zajedno sa tramvajskim vozilima kao potrošačima, te tramvajskim tračnicama sastavni su dio strujnog kruga električne vuče.

2.1. POSTOJEĆA KONFIGURACIJA NAPAJANJA

Ispravljačka stanica Zvijezda napaja primarni segment dvosmjerne tramvajske kontaktne mreže u duljini 3099 m i to od postojećeg rasklopca (sekcijskog izolatora) R57, odnosno od točke 165 m sjeverno od sredine raskrižja Branjugove ulice i ulice Ribnjak, do točke 25 m sjeverno iza okretišta Mihaljevac, odnosno postojećeg rasklopca R62. Pri tom je ispravljačka stanica Zvijezda smještena u neposrednoj blizini sredine napajanog segmenta mreže. Isto tako ispravljačka stanica Zvijezda preko mrežnog rastavljača i dodatne kabelske veze napaja dodatni segment dvosmjerne tramvajske kontaktne mreže u duljini cca 2500 m i to od postojećeg rasklopca R62 do okretišta Dolje. Primarni segment dvosmjerne tramvajske kontaktne mreže podijeljen je u tri strujne dionice, napajane zasebnim napojnim vodovima i to:

- P1/6 Zvijezda (od R59 do R60)
- P2/6 Gregorijančeva (od R57 do R59)
- P3/6 Mihaljevac (od R60 do R62)

2.2. NOVA KONFIGURACIJA NAPAJANJA

Nova konfiguracija napajanja primarnog segmenta dvosmjerne tramvajske kontaktne mreže u duljini 3099 m, od postojećeg rasklopca R57 do postojećeg rasklopca R62 (označeno na situaciji u prilogu).

Napajanje predmetne dionica biti će pojačano, to jest ista će biti podijeljena na tri napojna sektora, napajana sa ukupno pet napojnih vodova presjeka $1 \times 500/50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$. Takvo rješenje predstavlja dodatnu sigurnost napajanja pri maksimalnom prometu te omogućava veću elastičnost pri održavanju postrojenja i vođenju prometa. Obzirom da su granični rasklopci strujnih dionica elementi na mreži sa beznaponskom zonom, isti svojim novim položajem u prostoru ne smiju ometati/ugroziti redovito odvijanje tramvajskog prometa.

2.2.1. Novi napojni sektor (strujna dionica) „Medveščak“

Novi napojni sektor „Medveščak“ odgovara u cijelosti postojećem napojnom sektoru „Gregorijančeva“, a omeđen je rasklopcima R57, koji zadržava dosadašnju opremu i poziciju 165 m sjeverno od sredine raskrižja Branjugove ulice i ulice Ribnjak i R59, koji također zadržava dosadašnju opremu i poziciju u ulici Medveščak kod stuba Ljubinkovac. Novo napajanje napojnog sektora „Medveščak“ biti će iz jednog vodnog polja, oznake „**Medveščak**“, pomoću dva kabela voda presjeka $1 \times 500/50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ na dvije odvojene pojne točke. Kraj jednog napojnog voda od ispravljačke stanice, potrebno je izdići na stup i spojiti na opremu pojne točke oznake P1A/6 Zvonarnička, smještene 50 m sjeverno od sredine raskrižja ulice Ribnjak i Zvonarničke ulice. Kraj drugog napojnog voda od ispravljačke stanice potrebno je izdići na stup i spojiti na opremu pojne točke oznake P1B/6 Svibovac, smještene 40 m južno od sredine raskrižja ulice Medveščak i stuba Svibovac. Na obje lokacije ugraditi novu opremu pojne točke. Postojeću pojnu točku u zoni promatranog sektora oznake P2/6 Gregorijančeva ukinuti, a opremu demontirati. Kabelski odcjep za spoj s kabelom P1/2 iz IS Patačičkina skratiti, izdići u zaštitnoj cijevi, ili zbog starosti (krutosti) izolacije po potrebi produžiti kratkim vodom presjeka $1 \times 500/50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ do kabelskog rastavljača dodatno montiranog na stupu nove pojne točke P1A/6.

2.2.2. Novi napojni sektor (strujna dionica) „Zvijezda“

Novi napojni sektor „Zvijezda“ omeđen je rasklopcima R59, čiji je položaj definiran pri razmatranju novog napojnog sektora „Medveščak“ i R60 koji je pomaknut 185 m južno, odnosno nalazi se na novoj poziciji 30 m sjeverno od sredine raskrižja Ksaverske i Mlinarske ceste (Ksaver). Napajanje napojnog sektora „Zvijezda“ biti će iz jednog vodnog polja, oznake „**Zvijezda**“, pomoću novog kabelskog voda presjeka $1 \times 500/50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, duljine 150 m, na mjestu postojeće pojne točke P1/6 Zvijezda i promijeniti će oznaku u P2/6 Zvijezda. U svrhu povećane elastičnosti napajanja ukupnog promatranog primarnog segmenta dvosmjerne tramvajske kontaktne mreže, a time i vođenja tramvajskog prometa, 18 m južno od pojne točke P2/6 Zvijezda ugraditi novi rasklopac oznake **R58**. U redovitom režimu napajanja promatrane strujne dionice, kontakti mrežnog rastavljača novog rasklopca biti će zatvoreni. Na obje nove lokacije rasklopaca (R58 i R60) ugraditi novu opremu rasklopne točke na kontaktnoj mreži. Opremu postojeće rasklopne točke R60 demontirati.

2.2.3. Novi napojni sektor (strujna dionica) „Ksaverska“

Novi napojni sektor „Ksaverska“ omeđen je rasklopcima R60, čiji je položaj definiran pri razmatranju novog napojnog sektora „Zvijezda“ i R62 koji se nalazi na postojećoj poziciji 25 m sjeverno od okretišta Mihaljevac. Novo napajanje napojnog sektora „Ksaverska“ biti će iz jednog vodnog polja, oznake „**Ksaverska**“, pomoću dva kabela voda presjeka $1 \times 500/50 \text{ mm}^2$ Cu na dvije odvojene pojne točke. Kraj jednog napojnog voda od ispravljačke stanice, izdići na novi stup i spojiti na opremu nove pojne točke oznake P3A/6 Jandrićeva, smještene 31 m sjeverno od sredine raskrižja Ksaverske ceste i južnog kraka ulice Matije Jandrića. Kraj drugog napojnog voda od ispravljačke stanice izdići na novi stup i spojiti na opremu nove pojne točke oznake P3B/6 Mihaljevac, smještene 47 m južno od sredine raskrižja Ksaverske i Gračanske ceste, odnosno 12 m južno od postojećeg rasklopca R61. Preko dodatnog kablenskog rastavljača smještenog na stupu nove pojne točke P3B/6 Mihaljevac i kabela $1 \times 500/50 \text{ mm}^2$ Cu, duljine 90 m, potrebno je na lokaciji dosadašnje pojne točke P3/6 Mihaljevac ostvariti kabelsku vezu s krakom kabela za buduće pričuvno napajanje kontaktne mreže na dionici R62 Dolje, odnosno postojećom pojnom točkom P4/6. Pozicija rasklopca R61 ostaje nepromijenjena. Navedeni rasklopac ne razdvaja strujne dionice, već je u funkciji povećane elastičnosti smjerova napajanja kontaktne mreže, a time i upravljanja tramvajskim prometom. U redovitom režimu napajanja promatrane strujne dionice, kontakti mrežnog rastavljača rasklopca R61 biti će zatvoreni. Obzirom na blizinu raskrižja Ksaverske i Gračanske ceste, sekcijski izolatori sa beznaponskom zonom će se zamijeniti sa adekvatnima (asimetrične konstrukcije) koji osiguravaju kontinuitet napajanja tramvaja, odnosno sprečavaju pojavu električnog luka. Postojeća pojna točka P3/6 Mihaljevac se ukida, a oprema demontira.

2.2.4. Novi povratni vodovi

Postojeći kablanski vodovi $3 \times 1 \times 400 \text{ mm}^2$ zamijeniti će se s četiri paralelna kabela voda $1 \times 500/50 \text{ mm}^2$ Cu, pojedinačne duljine cca 130 m, na trasi od ispravljačke stanice do najbliže točke kolosijeka. Povratni kabeli zajednički su za sve promatrane napojne sektore. Jednim krajem spojeni su u ispravljačkoj stanici u -660 polju, a drugom krajem preko kablenskog razvoda na tramvajske tračnice. Spoj na tramvajske tračnice ostvaruje se vijčano, pomoću uprešanog bakrenog uložka u vratu tračnice. Sam razvod kabela $1 \times 500/50 \text{ mm}^2$ Cu na $4 \times 120 \text{ mm}^2$ Cu ostvaruje se adekvatnim vodotjesnim kablskim spojnica smještenim u montažnim zdencima. Ekran kabela $1 \times 500/50 \text{ mm}^2$ Cu mora biti dostupan za periodičku kontrolu stanja izolacije. Između montažnih zdenaca i tipskih pružnih ormarića potrebno je prethodno postaviti kabelsku kanalizaciju, kroz koju se vode finožični kabeli presjeka 120 mm^2 . U svakom pružnom ormariću potrebno je spojiti po 2 kabela 120 mm^2 pomoću kutnih stopica na bakreni uložak, koji je prethodno uprešan u vrat tračnice.. Sveukupno ugraditi 8 pružnih ormarića sa 16 spojeva.

3. PREDMET IZMJENE

U sklopu glavnog projekta **REKONSTRUKCIJA KABELSKJE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA**, izrađen je projekt zamjene postojeći pojnih kabela, novima (ZOP: **RP2671**, oznaka **G1**, red.br. mape: **2/2.**, broj: **RP2671 G1**, Zagreb, lipanj 2022.).

Ovim glavnim projektom se mijenja tehničko rješenje na izlazu iz IS ZVIJEZDA, trasa pojnih kabela i kabela povratne veze, koji su u zajedničkom rovu, u dužini cca 150 m, do križanja sa Ksaverskom

4. NOVI POJNI VODOVI

Ispravljačka stanica Zvijezda izgrađena je na k.č. br. 3689/1 k.o. Gračani. Postojeća položena kabelska mreža koja je predmet zamjene položena je po: Ksaverskoj cesti prema sjeveru, te preko Mirogojske ceste i Gupčeve zvijezde ulicom Medveščak prema jugu, sve do Ribnjaka. Novi kabelski vodovi radi poboljšanja energetske prilika položiti će se uz trasu postojeće pruge, po trasi postojećih kabela po gore navedenim ulicama.

Popis postojeće položenih kabela koji se u istoj trasi zamjenjuju novima i novih kabela za poboljšanja energetske prilika iz IS Zvijezda:

R.br.	OZNAKA KABELA	NAZIV KABELA	PRESJEK mm ²	FUNKCIJA KABELA	POČETAK KABELA	KRAJ KABELA	OPIS ZAHVATA	DULJINA KABELA (m)
1.	P1A/6	Zvonarnička	500	Napojni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	15 m sjeverno od sredine raskrižja ulice Ribnjak i Zvonarničke ulice	Polaganje novog kabela	1455
2.	P1B/6	Svibovac	500	Napojni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	5 m južno od sredine raskrižja ulice Medveščak i stuba Svibovac	Polaganje novog kabela	620
3.	kabelska veza P1A/6 i P1/2		500	kabelski odcjep	15 m sjeverno od sredine raskrižja ulice Ribnjak i Zvonarničke ulice	5 m sjeverno od sredine raskrižja ulice Ribnjak i Zvonarničke ulice	Polaganje novog kabela u cijevi	10
4.	P2/6	Zvijezda	500	Napojni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	Raskrižje ksaverske ceste i Radićevog šetališta	Zamjena postojećeg kabela	130
5.	P3A/6	Jandrićeva	500	Napojni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	40 m sjeverno od sredine raskrižja Ksaverske ceste i južnog kraka Jandrićeve ulice	Polaganje novog kabela	640
6.	P3B/6	Mihaljevac	500	Napojni kabel	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	50 m južno od postojećeg rasklopca R61	Zamjena postojećeg kabela	1380
7.	kabelska veza P3B/6 i P4/6		500	kabelski odcjep	50 m južno od postojećeg rasklopca R61	postojeća pojna točka P3/6	Zamjena dijela postojećeg kabela	155
8.	N1/6	Zvijezda 1	500	Povratni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	Raskrižje ksaverske ceste i Radićevog šetališta	Zamjena postojećeg kabela	130
9.	N2/6	Zvijezda 2	500	Povratni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	Raskrižje ksaverske ceste i Radićevog šetališta	Zamjena postojećeg kabela	130
10.	N3/6	Zvijezda 3	500	Povratni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	Raskrižje ksaverske ceste i Radićevog šetališta	Zamjena postojećeg kabela	130
11.	N4/6	Zvijezda 4	500	Povratni vod	IS Zvijezda, Gubčeva Zvijezda bb	Raskrižje ksaverske ceste i Radićevog šetališta	Polaganje novog kabela	130

Prostorni obuhvat zahvata na pojnim i povratnim točkama:

R.br.	OZNAKA	NAZIV	FUNKCIJA	LOKACIJA	OPIS ZAHVATA
1.	P2/6	Gregorijančeva	postojeća pojna točka	190 m sjeverno od raskrižja Grškovićeve i ulice Medveščak	demontaža opreme
2.	P1A/6 KR1/6	Zvonarnička	nova pojna točka	15 m sjeverno od sredine raskrižja ulice Ribnjak i Zvonarničke ulice	montaža nove opreme
3.	P1B/6	Svibovac	nova pojna točka	5 m južno od sredine raskrižja ulice Medveščak i stuba Svibovac	montaža nove opreme
4.	R58		nova rasklopna točka	18 m južno od P2/6 Zvijezda	montaža nove opreme
5.	P3A/6	Jandričeva	nova pojna točka	40 m sjeverno od sredine raskrižja Ksaverske ceste i južnog kraka Jandričeve ulice	montaža nove opreme
6.	R60		nova rasklopna točka	235 m sjeverno od P2/6 Zvijezda	montaža nove opreme
7.	R60		postojeća rasklopna točka	215 m sjeverno od sredine raskrižja Ksaverske i Mlinarske ceste (Ksaver)	demontaža opreme
8.	P3B/6 KR3/6	Mihaljevac	nova pojna točka	50 m južno od postojećeg rasklopca R61	montaža nove opreme
9.	P3/6	Mihaljevac	postojeća pojna točka	okretište Mihaljevac	demontaža opreme

Rekonstrukciju kableske mreže iz IS Zvijezda, izvesti zamjenom postojećih i polaganjem novih kabela u istu trasu. Trasa postojećeg pojnog kabela prati tramvajsku prugu istočnom stranom uz tračnice na udaljenosti cca 1 m od ruba kolosijeka. Isto tako uz pojne kabele, potrebno je zamijeniti i postojeće kabele povratne veze sa novima, presjeka 500 mm². Opis pozicija kabela je u gornjoj tablici, a prikazani su u situaciji trase u poglavlju G2 61.

Trasu kabela na izlazu iz IS ZVIJEZDA izvesti u novoj trasi u odnosu na sadašnju. Nakon prelaska ispod Radićevog šetališta, nakon 20 m vođenja kabela uz ulicu, skrenuti pod 90 stupnjeva preko čestice 3660, te proći okomito do Ksaverske ceste u dužini od 60 m. Dva pojna kabela voditi prema jugu uz prometnicu desnom stranom u dužini 20 m, gdje se ulaze u obuhvat zahvata glavnog projekta te se dalje zadržava trasa. Na tom pravcu izvesti prolaz ispod Ksaverske, te ući u zonu tramvajske pruge. Dva pojna kabela voditi prema sjeveru u dužini 65 m, gdje se ulazi u trasu obuhvata zahvata iz već izdane građevinske dozvole. Na jug voditi jedan pojni i četiri kabela povratne veze u dužini 20 m do točke P2/6.

Zamjenu kabela izvesti u dogovoru sa vlasnikom instalacije ZET d.d., kako bi se osiguralo neprekinuto odvijanje prometa, te u segmentima od po 500 m trase. Nakon zamjene novi i postojeći kabel spojiti odgovarajućom kablskom spojnicom.

U konačnici, iz IS Zvijezda izvesti izlaz za 5 novih pojmih kabela, te 4 kabela za povratni vod. Dva pojna kabela prate trasu prema sjeveru, dva prema jugu, dok se jedan izvodi zajedno sa kabelima povratnog voda do točke P2/6.

Na svim križanjima s drugim instalacijama, kao i na križanju s prometnicom, kabele položiti u zaštitne PEHD cijevi promjera 160 mm.

Predmetnim zahvatom zamjenjuju se postojeće položeni kabele u istoj trasi i polažu novi kabele za poboljšanja energetske prilike iz IS Zvijezda. Prema aktualnom katastarskom planu, trasa zamjene postojeće i izgradnje

(polaganja) nove kabelske mreže prelazi dijelom sljedećih čestica:

- k.č.br. 1772, 3042/1, 3042/2, 3041, 3043/2, k.o. CENTAR
- k.č.br. 3689/2, 3756, 3753, 3781/4, 3689/1, 3689/4, 3660, 3759/1, 3752 k.o. GRAČANI

od navedenih čestica, izmjena i dopuna glavnog projekta radi se samo na sljedećim česticama:

- k.č.br. 3689/1, 3781/4, 3660, 3753 k.o. GRAČANI

Radove na postojećim trasama izvesti se na način da se prethodno otkopa postojeći kabel uz deponiranje iskoristivog materijala za ponovno zatrpavanje rova, te pažljivo izvadi i osigura druge kabele u rovu od oštećenja kod izvođenja radova.

Napojna i početna točka trase kabelske mreže je ispravljačka stanica oznake IS Zvijezda iz koje se pojni kabeli vode do novih stupova kontaktne mreže gdje završavaju spojem na vodiče kontaktne mreže. U ispravljačkoj stanici Zvijezda, ugraditi kabelsku glavu za unutarnju montažu na početak napojnog kabela. Ulaz kabelskih vodova u ispravljačku stanicu potrebno je zabrtviti odgovarajućim brtvama promjera 160 mm, istog promjera kao i zaštitne cijevi za kabel. Detalji ulaza kabela u stanicu obrađeni su u građevinskom dijelu projekta.

KABELSKI VOD

Elektroenergetski kabeli polagati će se u pripremljeni kabelski rov u zelenom pojasu dubine 80 cm. Tipovi kabelskih rovova i kanalizacija su obrađeni u prilogu G2 62. Pri tome je kod polaganja kabela posebna pozornost posvećena izradi posteljice od sitnog pijeska, te polaganju trake za upozorenje. Oko kabelskih kabela, u zelenom rovu i ispod pločnika, se postavljaju opeke s bočnih i gornje strane.

Dubina kanala na trasi kabelskog priključka se mijenja. Na dijelu pločnika dubina kabelskog rova iznosi 100 cm.

Na mjestu križanja kabela s kolnim prilazima, kabeli su položeni u zaštitne PEHD cijevi Ø 160 sistemom svaka kabelska žila u posebnu cijev. Dubina rova 100 cm.

Položeni kabeli prije zatrpavanja geodetski su snimljeni.

Trasu kabelskog voda treba označiti betonskim stupićima dimenzija 100×100×800 mm, koje treba ukopati okomito u tlo do polovice dužine na mjestima loma trase, u trasi i centru rezervne petlje.

Posebnu pozornost treba posvetiti ispravnoj izvedbi križanja i paralelnog vođenja elektroenergetskih kabela sa vodovodom, kanalizacijom, telekomunikacijskim kabelima i drugim instalacijama prikazane su u prilogu G260.

Izbor kabelske trase

Izbor i određivanje kabelske trase izvršeno je detaljnim očevidom na terenu, uvažavajući sve relevantne čimbenike (dužinu trase, postojeće ceste, vodovodne instalacije, planiranu izgradnju, imovinsko-pravne odnose, NN mrežu i dr.).

U najboljoj namjeri iznalaženja optimalnog rješenja mogućnost manjih propusta ipak je moguća. Sve nedorečenosti trebalo bi otkloniti u toku izvođenja radova pa stoga preporučujemo:

- Kabelsku trasu prije izvođenja radova treba obvezno kolčiti (označiti) uz nazočnost vlasnika svih podzemnih i nadzemnih instalacija. Kod užih rovova potrebno je kolčiti središnjicu, a kod širih ivice rova. Osim toga potrebno je označiti sve poznate instalacije na trasi.

- Iskop KB rova vršiti ručno na svim delikatnim dionicama (posebno na križanjima te na mjestima gdje se isti približava temeljima stupova SN, NN mreže, rasvjete i prometa. Predvidjeti također nadzor od strane vlasnika podzemnih instalacija u toku iskopa. O svim izmjenama i dopunama, u toku izvođenja radova, upoznati projektanta, kako bi se u projektu izvedenog stanja sve objedinilo, drugim riječima, u toku izvođenja radova osigurati projektantski i geodetski nadzor.
- Pri izvođenju radova treba obratiti posebnu pozornost na paralelno vođenje ili križanje elektroenergetskih kabela sa postojećim komunalnim instalacijama tj. potrebno je primijeniti "*Tehničke uvjete za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 do 35 kV – Prve izmjene i dopune*" koju je HEP-Distribucija d.o.o. objavila u Biltenu HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. godine. Prije početka radova potrebno je zainteresirane obavijestiti o početku radova, označiti trase postojećih instalacija i iskolčiti trasu kabela, a eventualno sporne detalje riješiti sa ovlaštenim osobama poduzeća u čijem vlasništvu je postojeća instalacija.
- Pri izvođenju radova potrebno je pridržavati se važećih *Tehničkih uvjeta za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 do 35 kV, Prve izmjene i dopune* (HEP Vjesnik, Bilten br. 130 od 31. prosinca 2003. godine). Pored navedenih uvjeta (kao osnovnih) potrebno je pridržavati se i drugih važećih normi i propisa, *Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, Zakonom o zaštiti na radu, Zakonu o zaštiti od požara* u cijeloj dužini trase na kojoj se polaže kabel.
- Kod izvođenja radova na kabelskim vodovima posebnu pažnju treba obratiti da se paralelna vođenja i križanja kabelskih trasa sa postojećim podzemnim komunalnim instalacijama izvedu prema važećim tehničkim propisima i preporukama.
- Nakon dovršetka građenja, izvoditelji radova moraju ukloniti preostali materijal iskopa za to predviđena odlagališta u skladu s važećem zakonskom regulativom ili preko poduzeća za zbrinjavanje otpadnog materijala. Potrebno je također ukloniti sav preostali materijal (bubnjeve i ostatke kabela), alat i mehanizaciju s gradilišta. Položeni kabel nakon polaganja potrebno je geodetski visinski snimiti i napraviti geodetsku snimku položenog kabela.

Trasa kabelskog voda

Trasa energetskih kabela je prikazana u situaciji 1:1000 (prilog G2 61)

Prilikom pregleda terena ustanovljeno je da na predviđenoj trasi po kojoj će se položiti energetski kabel, postoji znatan broj drugih instalacija. Kako bi se izbjeglo oštećivanje spomenutih instalacija prije izvođenja radova na polaganju kabelskog voda nužno je zatražiti iskolčenje svih postojećih instalacija od njihovih vlasnika, te osigurati zaštitu kabelskog voda na križanju s drugim instalacijama.

Kabel mora biti položen u zemlju prema „*Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV – I. Izmjene i dopune.*“

Kabel se polaže:

- u slobodnom rovu (gdje je to moguće)
- podbušivanjem (na mjestima gdje se to posebnim uvjetima traži i na mjestima gdje je to ekonomski isplativo radi manjeg uništavanja postojećih gradskih prometnih i drugih površina te da bi se što kraće ograničavao promet na području izvođenja radova)

Prije izvođenja radova na polaganju kabelskog voda potrebno je zatražiti iskolčenje svih postojećih instalacija od njihovih vlasnika, te osigurati zaštitu kabelskog voda na križanju s drugim instalacijama.

Prije zatrpavanja rova potrebno je snimiti trasu kabela, sva mjesta križanja, spojna mjesta i točnu dužinu kabela te ta mjesta i trasu označiti s kabelskim oznakama na betonskim stupićima.

Izvođenje kabelskog kanala

Način izvođenja kabelskih kanala tj. polaganje kabela ovisi o terenu u koji se kabel polaže (ispod ceste). Način polaganja kabela i način zaštite prikazani su na priloženim nacrtima.

Izvođenje otvorenog kanala

U dijelu gdje se kanal izvodi kao otvoreni kanal, kopanje kabelskog kanala izvodi se mehanizacijom ili ručno, te je stoga prije kopanja potrebno teren pripremiti za pristup i rad. Dubina dijela kabelskog kanala u koji se polažu kabele je određena u nacrtima prilog G2 64.

Izvođenje kabelskog kanala sa cijevima u slobodnom rovu

Dno kabelskog kanala treba izravnati i očistiti od kamenja i drugih oštih materijala koji bi mogli izazvati oštećenje plašta kabela. Na dno kanala se, prije polaganja kabela, postavlja sloj sitnog pijeska 0-4 mm, debljine 5 cm, koji služi kao posteljica kabela, pri čemu modul stišljivosti mora iznositi najmanje $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$. Na položeni kabel se polaže sloj pijeska debljine 10 cm te slojevi opeke (gore i bočno).

Zatim se kabelski kanal zatrpava zemljom iz iskopa u slojevima od 20 cm s pažljivim nabijanjem, osobito neposredno iznad kabela, tako da se prvo baca rastresita zemlja bez komada kamenja, betona, opeke i sl., a zatim zemlja krupnije granulacije vodeći računa da se u međuvremenu položi uzemljivač, te traka za upozorenje (prema nacrtima poprečnih presjeka kabelskih kanala).

Plastična traka za upozorenje sa natpisom "POZOR VISOKI NAPON" postavlja se 30-60 cm iznad položenog kabela (ovisno o dubini polaganja kabela).

Ukoliko je zemlja previše suha, treba je navlažiti. Nije dopušteno zatrpavanje rova sa smrznutom zemljom, šljunkom, tresetom, niti sa zemljom koja sadrži organske primjese.

Prije zatrpavanja rova treba snimiti trasu kabela, označiti sva mjesta križanja, spojna mjesta i točnu dužinu kabela.

Krajeve kabela, križanja i trasu treba označiti sa kabelskim oznakama na betonskim stupićima.

Presjek kabelskog rova izrađen je respektirajući referentne električne veličine kabela za SN kao i elaborata koji su izrađeni kao podloge za realizaciju predmetne dokumentacije.

Izvođenje podbušivanja ispod prometnice

U dijelu trase gdje se to posebnim uvjetima traži i na mjestima gdje je to ekonomski isplativo radi manjeg uništavanja postojećih gradskih prometnih i drugih površina te da bi se što kraće ograničavao promet na području izvođenja radova, predviđeno je podbušivanje.

Podbušivanje bi se izvodilo na način da bi se strojem sa HDD tehnologijom (digitalno navođeno bušenje) bušila rupa ispod razine terena i svih drugih instalacija (na ovaj se način osiguravaju tražene minimalne udaljenosti na mjestima križanja i paralelnog vođenja s drugim instalacijama) te bi se kroz istu provukle cijevi kroz koju bi se kasnije provlačili kabele i optika. Predviđa se korištenje jedne zaštitne PEHD cijevi $\Phi 160 \text{ mm}$ u koju se postavlja energetski kabel i jedne rezervna cijev. Na mjestima gdje postoji potreba za dodatnim rezervnim cijevima za potrebe investitora bi se iste dodale uz postojeće cijevi ili bi se vršilo dodatno bušenje neposredno do prvog. Dijelovi trase koji će se izvesti podbušivanjem prometnice i duljine podbušivanja prikazani su na situacijskim nacrtima u prilogu G2 61.

Za potrebe ovakvog načina podbušivanja potrebno je izvesti rov na početku i kraju trase dok se stroj za bušenje nalazi na razini terena.

Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela i pruge ZET-a

Na mjestu križanju kabela s elektrificiranom prugom Zet-a, kabele treba polagati metodom podbušivanja iste i uvlačenjem čelične cijevi $\Phi 400$ mm u koju se naknadno uvlače 2 PEHD cijevi $\Phi 160$ mm.

Kabelski vod treba položiti najmanje 1,5 m ispod gornjih bridova tračnica.

Križanje energetskog kabela sa željezničkom prugom treba izvesti prema pravilu pod kutom od 90° .

Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela i ceste

Kod polaganja kabela ispod ceste kut prelaska mora biti u pravilu 90° . Elektroenergetski kabele se na mjestu križanja polažu u zaštitne cijevi: kabel 10(20) kV u zaštitnu cijev $\Phi 160$. Kabele se polažu u zaštitne cijevi na dubini od minimalno 1.0 m ispod nivele ceste. Cijevi treba položiti na podlogu od 5 cm betona C12/15 te potom zaliti betonom C12/15, radi mehaničke zaštite kabela. Zatrpavanje rova na trasi gdje se kabel polaže ispod ceste treba izvesti šljunkom u slojevima 10-30 cm uz propisno nabijanje.

Mjesto križanja mora biti označeno betonskim stupićima na dovoljnoj udaljenosti od ruba asfalta tj. od ruba cestovnog kanala kako bi se omogućilo mehanizirano čišćenje kanala.

Na mjestu križanja sa cestom obavezno položiti po jednu rezervnu zaštitnu cijev odgovarajućeg promjera 160 mm.

Napomena: Polaganje kabela izvesti sukladno *Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV*, Prve izmjene i dopune, Bilten HEP-a br. 130 od 31. prosinca 2003. g.

Polaganje kabela u odnosu na druge instalacije

Detaljan opis načina postavljanja kabela u odnosu na druge instalacije naveden je u ovom projektu ove građevine, oznake G2 60.

Približavanje i križanje podzemnih elektroenergetskih i telekomunikacijskih kabela

Projektiranje i izvođenje radova u blizini elektroničke komunikacijske infrastrukture treba biti sukladno „Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone EKI i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova i građevine“ (NN 75/13).

Polaganje podzemnih elektroenergetskih kabela iznad i ispod postojećih podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela ili kabelske kanalizacije, nije dozvoljeno unutar zaštitne zone, osim na mjestima križanja.

Prolaz elektroenergetskih kabela kroz zdence kabelske kanalizacije, kao i prijelaz ispod odnosno iznad zdenca, nije dozvoljen.

Najmanje udaljenosti kod međusobnog približavanja podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s bakrenim vodičima i najbližeg podzemnog elektroenergetskog kabela ovise o nazivnom naponu elektroenergetskog kabela, te iznose 0.5 m do 10 kV, 1.0 m od 10 kV do 35 kV, a 2.0 m za elektroenergetske kabele nazivnog napona većeg od 35 kV. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere.

Zaštitne mjere se sastoje u postavljanju kabela u zaštitne cijevi ili polucijevi koje se spajaju na odgovarajući način. Zaštitne cijevi za elektroenergetske kabele moraju biti od dobro vodljivog materijala (željezo i sl.), a polucijevi za elektroničke komunikacijske kabele od nevodljivog materijala (PVC ili PE). Minimalni vanjski promjer zaštitnih cijevi ili polucijevi je najmanje 1.5 puta veći od vanjskog promjera kabela. U slučaju

elektroenergetskog kabela nazivnog napona većeg od 35 kV potrebno je između kabela postaviti odgovarajuću toplinsku izolaciju. U slučaju primjene zaštitnih mjera, minimalna udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0.3 m.

Križanje podzemnih EK kabela s elektroenergetskim kabelima izvodi se u pravilu pod kutom od 90°, no nikako manjim od 45°. Iznimno, kut se može smanjiti na 30° uz posebno obrazloženje opravdanosti razloga za navedeno smanjenje.

Okomita udaljenost na mjestu križanja između najbližeg elektroničkog komunikacijskog kabela i najbližeg elektroenergetskog kabela iznosi minimalno 0.3 m za elektroenergetske kabele nazivnog napona do 1 kV, a 0.5 m za elektroenergetske kabele napona većeg od 1 kV do 35 kV.

Ako se okomita udaljenost od 0.5 m ne može postići, primjenjuju se odgovarajuće zaštitne mjere koje su ranije navedene. Duljina zaštitnih cijevi, odnosno polucijevi ne smije biti manja od 1 m s obje strane mjesta križanja. U slučaju primjene zaštitnih mjera, okomita udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0.3 m.

Usklađivanje s javnom vodoopskrbnom mrežom

U slučaju polaganja kablenskog voda na trasi izgrađene vodovodne mreže, potrebno je predvidjeti paralelno vođenje trase sa trasom vodovodne mreže sa minimalnim razmakom od 1,0 m, a kod križanja po visini 0,5 m. Iskope trase kod križanja izvoditi ručno.

Prije početka radova potrebno je obavijestiti zaposlenike Vodovoda o početku radova.

U slučaju oštećenja postojeće vodovodne mreže, sve troškove popravka i sanacije istih snosi investitor, odnosno izvođač radova, a ovlašten je isključivo izvesti „Vodovod“.

Usklađivanje s javnom kanalizacijskom mrežom

Ne dozvoljava se postavljanje novog kablenskog dalekovoda i pripadnih objekata na trasi izgrađene kanalizacijske mreže.

Minimalni vodoravni razmak pri polaganja energetskog kabela i javnog kanalizacijskog cjevovoda iznosi 1 m, a kod križanja međusobni razmak iznosi 0,5 m (razmak između najbližih vanjskih rubova instalacija). Iskope trase kod križanja izvoditi ručno.

Prije početka izvođenja zemljanih radova locirati točan položaj postojećih objekata javne odvodnje (cjevovod, revizijska okna) na terenu te je potrebno obavijestiti zaposlenike o početku radova.

U tehničkom opisu glavnog projekta obvezno je potrebno opisati, a u situacijskim nacrtima i karakterističnim poprečnim presjecima prikazati traženi položajni odnos/udaljenost objekta predmetnog zahvata sa javnim kanalizacijskim cjevovodima.

Ukoliko prilikom izvođenja radova na predmetnom zahvatu dođe do oštećenja postojeće kanalizacijske mreže i priključaka uzrokovanih radom izvođača radova, sve troškove popravka i dovođenja kanalizacijske mreže u prvobitno stanje snosi izvođač radova.

Na situaciji MJ: 1:1000 prikazana je javna vododpskrbna mreža i javna kanalizacijska mreža dobivena od Vodovoda i označena su mjesta križanja kabela s navedenim instalacijama.

Prilikom paralelnog vođenja trase kabela s navedenim instalacijama, kabel će se položiti na minimalnoj udaljenost 1 m od ruba cjevovoda, dok će kod križanja poštivati međusobni razmak od 0,5 m.

Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela i drugih elektroenergetskih instalacija

Minimalna horizontalna udaljenost 10(20) kV kabela od elektroenergetskog kabela nazivnog napona 0.4 kV iznosi 0.1 m, a od elektroenergetskog kabela nazivnog napona 10(20) kV iznosi 0.2 m.

Na mjestu križanja potrebno je postojeće elektroenergetske kabele zaštititi postavljanjem u zaštitne cijevi (polucijevi) i to na duljini koja će kabele osigurati od bilo kakvog oštećenja uslijed radova na postavljanju novog kabela.

Kut križanja s postojećim elektroenergetskim kabelima treba iznositi 90° , a ne smije biti manji od 30° .
Geodetski snimak izvedenog stanja potrebno je dostaviti vlasniku instalacija.

Točan položaj postojećih kabela potrebno je utvrditi na terenu prije početka polaganja novog kablenskog voda. Radove iskopa, u blizini postojećih elektroenergetskih instalacija, potrebno je izvoditi ručno kako bi se izbjegla moguća oštećenja istih.

Približavanje i križanje elektroenergetskih kabela i plinovoda

Prema Biltenu HEP-a nije dopušteno polaganje energetskog kabela ispod ili iznad plinovoda osim na mjestu križanja.

Kod paralelnog polaganja energetskog kabela i plinovoda tlaka jednakog ili manjeg od 4 bara te kućnih plinskih priključaka, najmanji vodoravni svjetli razmak iznosi 0,5 m, odnosno minimalni svjetli razmak kod paralelnog vođenja kabela i magistralnog plinovoda (tlak veći od 4 bara) iznosi 1,5 m. U iznimnim slučajevima ako se spomenuti razmak ne može ostvariti, dopušta se za kraće dionice razmak manji od 0,5 m uz obveznu primjenu zaštitnih cijevi.

Križanje plinovoda i kabela obavlja se na razmaku od 0,5 m, a kod križanja s priključcima najmanji razmak iznosi 0,3 m. Ako je u slučaju križanja manji razmak energetski kabel treba zaštititi od mehaničkog oštećenja zaštitnim cijevima čija je duljina 1.0 m sa svake strane mjesta križanja.

Posebni uvjeti i približni položaj plinovoda su dobiveni od poduzeća Plinara Zagreb.

Ugradnja, transport, skladištenje i polaganje SN kabela

Transport, rukovanje i skladištenje kabela

Kabel mora biti isporučen na bubnjevima promjera minimalno 15 x D. Odabire se standardna veličina bubnja promjera 1500 mm. Bubnjevi moraju biti izvedeni od visokokvalitetnog drva. Krajeve kabela obavezno zaštititi brtvenom kapom s ljepilom kao zaštita od prodora vode, a cijeli bubanj okovati daskama.

Rukovanje i skladištenje bubnjeva

Bubnjeve s kablom treba dopremiti na gradilište specijalnom dizalicom za prijevoz kablinskih bubnjeva. Utovar i istovar bubnjeva obaviti će se dizalicom predviđenom za takve terete i s pomoću pribora koji sprječava oštećenja prirubnica bubnja. Prije utovara i poslije istovara treba obaviti vizualni pregled bubnjeva i krajeva kabela kako bi se ustanovilo eventualno oštećenje ili prodor vlage u kabel, o čemu je potrebno napraviti zapisnik.

Bubnjeve treba na gradilišta postaviti u okomit položaj i osigurati od eventualnog pomicanja. Ukoliko je potrebno, bubnjevi se mogu i kotrljati, ali samo na kraće udaljenosti, i uvijek u smjeru strelice na bubnju.

Polaganje kabela

Kabel će se duž cijele trase polagati strojem uz konstantno praćenje vučne sile dinamometrom. Vučna sila ne smije prijeći 40 N/mm².

Odgovarajući bubnjevi s kablom postavljaju se na odgovarajuće točke na trasi, podižu na nosače kako bi se istodobno mogli okretati. Smjer odmatanja obavezno je suprotan strelici na bubnju. Uz bubanj obavezan je čovjek čija je briga zaustavljanje bubnja u slučaju potrebe.

Duž trase postavljeni su kabelski valjci, horizontalni i kutni, na razmaku ne većem od 2,5 m. Vučna sajla povezuje se s kablom pomoću kabelske čarapice. Kabeli se polažu valovito u rov kako bi se izbjegla naknadna naprezanja kabela zbog slijeganja zemljišta.

Kabeli su jednožilni, a u rovu se formira snop - trokut na način da se svakih 1,5 m tri žile povežu remenčićem. Posebnu pozornost treba obratiti na provlačenje kabela kroz cijevi, pri čemu je obvezno podmazivanje kabelskog plašta pri ulazu u cijev.

Detalj mehaničke zaštite kabela, smještaja kabela, PE cijevi i trake upozorenja dani su na nacrtima. Na mjestima izrade spojnica potrebno je osigurati takvu širinu iskopa koja će omogućiti postavljanje šatora i nesmetan rad kabel montera.

Po završetku montaže spojnica, os kabelske spojnice mora ležati 1,5 m izvan osi trase.

UREĐENJE I SANACIJA GRADILIŠTA

Izvoditelj radova je prije početka radova dužan izraditi plan organizacije građenja kojim će dokazati da je uzeo u obzir sve mjere zaštite okoliša tijekom građenja. Radovi mogu započeti nakon odobrenja plana organizacije građenja od strane nadzornog inženjera.

Površine potrebne za organizaciju građenja (privremeno skladištenje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje i manevarsko kretanje mehanizacije, parkirališta goriva, betonare) planirati unutar koridora prometnice. Gradilište smjestiti na već degradirane površine.

Prilikom organizacije gradilišta i tijekom izvođenja radova obratiti pažnju da ne dođe do onečišćenja voda i okolnog terena naftom, uljima i mazivima, bitumenskim sredstvima te drugim opasnim i štetnim tvarima. Na području gradilišta ne smiju se skladištiti goriva i maziva. Punjenje strojeva gorivom i mazivom obavljati iz autocisterni na nepropusnom platou s rubnjacima i separatorom ulja i masti.

Manipulaciju gorivom, mazivima, bojama, otapalima i drugim kemikalijama obavljati na način da ne dospiju u tlo.

Ograničiti kretanje teške mehanizacije prilikom izgradnje, odnosno u najvećoj mogućoj mjeri koristiti postojeću mrežu putova, koju nakon završetka građevinskih radova treba sanirati.

Zabraniti priključak pojedinih građevinskih čestica izuzev onih u funkciji ceste.

Prije izlaska na javnu cestu, na svoj gradilišnoj mehanizaciji, potrebno je prati pneumatiku i/ili gusjenice. U sušnim razdobljima polijevati vodom neasfaltirane transportne površine.

Pripremne radove (uklanjanje vegetacijskog pokrova, čišćenje terena) izvoditi izvan razdoblja gniježđenja ptica i veće aktivnosti drugih životinjskih vrsta, tj. od rujna do sredine ožujka.

Nakon obavljene čiste sječe šumskog raslinja ukloniti panjeve, izvesti svu posječenu drvenu masu te uspostaviti i održavati šumski red.

Pri izvođenju zemljanih radova, površinski humusni sloj tla deponirati i iskoristiti za kasniju biološku rekultivaciju kod sanacije usjeka i nasipa. Postojeću vegetaciju na rubnim područjima zahvata sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri, posebno autohtone vrste, kako bi se smanjio utjecaj na šire područje, te zbog vizualne barijere prema zahvatu.

Materijal iz iskopa ugraditi u nasipu. Sav materijal od iskopa koji neće biti upotrijebljen u graditeljskim aktivnostima odložiti na za to predviđenim lokacijama sukladno zakonskoj regulativi.

Otpad s gradilišta razvrstati prema vrstama i predavati ovlaštenoj osobi.

Na površinama koje neće biti neposredno zahvaćene građevinskim radovima zadržati postojeću vegetaciju, posebno autohtono drveće i grmlje, kao staništa gmazova, gnjezdilišta ptica i skloništa malih sisavaca.

Tijekom građenja potrebno je redovito čistiti i održavati rubne pojaseve uz prometnicu u svrhu smanjenja opasnosti i mogućih šteta od požara te sigurnosti prometa. Potrebno je redovito održavati biološki sanirana područja u obuhvatu zahvata.

U slučaju pojave invazivnih vrsta u građevinskom pojasu iste je potrebno trajno ukloniti.

Predvidjeti zaštitu gradilišta od mogućeg negativnog utjecaja oborinskih voda.

Za vrijeme građenja treba redovito održavati cestu i sustav odvodnje što uključuje čišćenje i praćenje funkcionalnog stanja sustava vanjske i unutarnje odvodnje. Prilikom održavanja prometnice u zimskom razdoblju koristiti ekološki prihvatljiva sredstva radi zaštite voda. Upotrebu sredstava svesti na minimum odgovornim predviđanjem stanja kolnika.

Održavati rubne dijelove gradilišta kako bi se spriječilo rušenje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena, erozivni procesi i ispiranje šumskog tla.

U slučaju akcidentnih situacija poduzimati aktivnosti prema Operativnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda.

Sve površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova sanirati i urediti.

Ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.

Ukloniti sve privremene priključke gradilišta za komunalne objekte, kao i privremene elektroenergetske priključke, te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.

Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.

Svu privremenu prometnu signalizaciju montiranu radi potreba funkcioniranja gradilišta i reguliranja prometa, potrebno je u potpunosti ukloniti nakon završenih radova, te vratiti u funkciju prijašnji režim prometa.

Zaštita od požara

U daljnjoj razradi projekta pristupit će se prema odredbama Zakona o zaštiti od požara te ostalim domaćim i inozemnim smjernicama s tog područja.

Zaštita na radu

Na temelju *Zakona o zaštiti na radu* daje se prikaz tehničkih rješenja i mjera za primjenu pravila zaštite na radu.

Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja, koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku uporabe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta;
- organizaciju skladišnog prostora;
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi;
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i slično;
- ispravnost sredstava za rad, kao što su: alati, strojevi i ostala prateća oprema;
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (primjerice: zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i slično);
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta te dovođenje u stanje prije same izgradnje.

Konkretna mjera zaštite na radu prilikom izvođenja radova i način njihove primjene obrađene su „*Planom izvođenja radova*“ čiju je izradu Investitor temeljem članka 7. i Dodatka V. *Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima* dužan osigurati prije početka uspostave gradilišta.

Zakonom o zaštiti na radu definirana je potreba izrade Elaborata zaštite na radu za građevine u kojima se prilikom uporabe iste vrši rad u kojem su prikazane primijenjene mjere zaštite na radu prilikom uporabe građevine.

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe predmetne građevine vezane su prvenstveno za sigurnost prometa. Sve mjere dane su u projektu, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu objekta, kao i upotrebljavane materijale.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA

Prema ***Zakonu o gradnji*** potrebno je glavnim projektom definirati projektirani vijek uporabe građevine kao i uvjete za njeno održavanje.

EEN vodovi kao građevina specifična je u pogledu navedenih zahtjeva i u tom smislu potrebno je predmetnu dokumentaciju u cijelosti izraditi u skladu s ***Pravilnikom***, kao i svim drugim pozitivnim propisima koji definiraju projektiranje, izgradnju i održavanje predmetne građevine.

Glede navedenog, radove na podzemnim elektroenergetskim vodovima dijelimo na radove za vrijeme gradnje (rekonstrukcije, sanacije i sl.) i radove u eksploataciji kablenskog voda tj. radove na održavanju. Opisane radove dužne su obavljati radne organizacije (pravne osobe) registrirane za te djelatnosti.

Održavanje EEN vodova u cijelosti je potrebno provoditi tijekom ukupnog životnog vijeka istoga sukladno internom dokumentu vlasnika i investitora objekta.

U tom smislu, u idućim točkama ovog priloga, navedene su aktivnosti po pojedinim sastavnim dijelovima EEN voda, koje je potrebno provoditi i kojih se potrebno pridržavati kako bi predmetni objekt u pogonu bio siguran

i pouzdan, te kako bi se očuvao procijenjeni životni vijek pojedinog dijela opreme i elektroenergetskog voda u cjelini.

Energetski kabele

Pregled energetskog kablenskog dijela voda potrebno je obaviti jednom godišnje. Tijekom pregleda treba ustanoviti:

- da li na trasi postoje ulegnuća koja mogu ugroziti kabel
- stanje kanala odnosno cijevi kojima prolazi kabel
- ispravnost oznaka za obilježavanje trase.

Također se preporučuje i pregled ulaza kabela u stanice te kablskih spojnica u kablskim kanalima i energetskim objektima.

Nakon pregleda potrebno je popraviti sve uočene nepravilnosti i oštećenja npr. zasipavanjem trase kod eventualnih ulegnuća, popravljanjem ili zamjenom oznake za obilježavanje trase, i sl.

Zaključne napomene

Rezimirajući navedeno, može se zaključiti kako je dalekovod elektroenergetski objekt koji se uz redovito održavanje, zamjenu dotrajalih ili oštećenih elemenata, te uz uvjet zadržavanja osnovnih tehničkih parametara za koje je dimenzioniran, može koristiti duži niz godina. U konkretnom slučaju procijenjeni životni vijek iznosi oko 50 godina, pri čemu je potrebno istaknuti kako je to upravo onaj životni vijek za koji se procjenjuje da će kabele biti u zadovoljavajućem stanju uz redovno održavanje.

ZAKLJUČAK

Glavni građevinski projekt ove građevine izrađen je u skladu s projektnim podlogama, važećim zakonima, propisima, pravilnicima i normama te se ovim projektom zahtijeva da i izvedba građevnih radova bude u skladu s njima. Važeći zakoni, pravilnici, norme navedeni su u Programu kontrole i osiguranja kvalitete (prilog G120) koji je dio ovog projekta.

Izvođač radova dužan je pridržavati se svih važećih propisa i tehničkih rješenja koja su data ovom tehničkom dokumentacijom. Sav ugrađeni materijal i elementi moraju biti propisanog standarda i odgovarati specifikaciji u ovoj tehničkoj dokumentaciji.

Ova tehnička dokumentacija u cijelosti je izrađena sukladno *Zakonu o gradnji, Tehničkim uvjetima za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV*, Prve izmjene i dopune (Bilten HEP-a br 130, Klas.br. 4.37/03, N.033.01), hrvatskim normama, pravilima struke i ostalim važećim propisima. Sve radove potrebno je izvesti sukladno s ovim projektom i važećim propisima i svim posebnim uvjetima koji se nalaze u Mapi 1A, Elektrotehnički projekt, RP2671E2.

Projektant građevinskog projekta:

Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE U PROJEKTIRANJU

Program kontrole i osiguranja kvalitete u procesu projektiranja obuhvaća sljedeće:

a) Provedbu organizacijskih mjera kontrole i osiguranja kvalitete

(u skladu s važećim zakonima)

- imenovani su projektanti za pojedine vrste projekata kao i za pojedine dijelove projekata,
- priložene su isprave kojima se potvrđuje da je projektna dokumentacija napravljena u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN br. 92/10, 114/22)
- potpisom odgovornih osoba na naslovnoj strani projekta potvrđuju se provedene organizacijske mjere osiguranja kvalitete projekta,
- provedenom internom kontrolom projektne dokumentacije utvrđena je međusobna usklađenost između pojedinih vrsta projekata (npr. građevni projekt sa elektro projektom), usklađenost projektne dokumentacije sa važećim zakonima o građenju, važećim propisima i standardima, usklađenost projekta sa projektnim podlogama, tehničkim rješenjima i internim standardima poduzeća kao i usklađenost proračuna s priloženim nacrtima i iskazima materijala.

b) Provedbu tehničkih mjera osiguranja kvalitete

- poštivanje relevantnih ulaznih podataka za projektiranje (prilog RP2671 G2 11 kao i sve podloge iz knjige G2),
- propisano je provođenje mjera zaštite od požara (prilog RP2671 G2 32),
- poštivanje i upotreba odgovarajućih propisa i standarda, primijenjena je razina sigurnosti osiguranja kvalitete,
- opisane su i definirane pojedine vrste radova, a isto tako i materijala u okviru tehničkog opisa, programa kontrole i osiguranja kvalitete, i na priloženim nacrtima,
- provedeni su odgovarajući proračuni mehaničke otpornosti i stabilnosti za pojedine elemente i konstrukcije uz poštivanje važećih propisa i razine sigurnosti obzirom na značenje građevine (opskrba električnom energijom).

Glavni projekt izrađen je u skladu s "Tehničkim uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV", Bilten HEP-a br. 130 od 31. 12. 2003. god., te u skladu s "Pravilnikom o tehničkim normama za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (Sl. list br. 65/1988, NN 24/97).

Kod izrade i izvedbe predmetne građevine potrebno je obratiti pozornost na slijedeće:

1.1. OPĆENITO

Projekt, izrada konstrukcije, ugradnja stupova i svi radovi na izgradnji kabelskog dalekovoda moraju zadovoljiti tehnička svojstva koja će osigurati:

- pouzdanost
- mehaničku otpornost i stabilnost
- sigurnost u slučaju požara
- zaštitu od ugrožavanja zdravlja ljudi
- zaštitu korisnika od povrede
- zaštitu od buke i vibracija
- zaštitu okoliša

Da bi se ostvarila potrebna svojstva treba obratiti pozornost na tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja i način ocjenjivanja kvalitete za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine. Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji.

Investitor je dužan:

- projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti te
- osigurati stručni nadzor nad građenjem
- pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu

Izvođač je dužan:

- graditi u skladu sa projektnom dokumentacijom
- radove izvoditi na način da zadovolje sva propisana svojstva
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana potvrdama sukladnosti prema propisima i normama
- osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme
- na gradilištu mora posjedovati i pridržavati se odgovarajuće dokumentacije za građenje kao: projektna dokumentacija, uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu, rješenja o imenovanju odgovornih osoba, elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara, zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja, dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (potvrde sukladnosti, uvjerenja, jamstveni listovi i sl.), a naročito potvrde sukladnosti kvalitete ugrađenih gotovih materijala i elemenata, te izvještaje o svim ostalim provedenim ispitivanjima, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala

Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u elemente konstrukcije odnosno građevinu mora se cijelo vrijeme izvedbe voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i konstrukciji odnosno građevini za koju se uzimaju uzorci i vrši ispitivanje

- prikaz svih rezultata laboratorijskih i terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima. Sva izvješća, potvrde suglasnosti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

Po završetku svih radova potrebno je izraditi elaborat izvedenog stanja građevine.

Nadzor nad izvođenjem radova

Nadzorni inženjer obavlja nadzor nad izvođenjem radova i pri tom:

- prati da li se radovi izvode prema projektu
- ovjerava Izvođaču izvršene radove
- redovito izvještava Investitora o tijeku radova
- dužan je zaustaviti radove ukoliko se ne izvode prema projektu i treba svakodnevno zapisivati zapažanja u građevinski dnevnik na gradilištu.

Standardi

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa ovim specifikacijama i važećim standardima:

HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim standardima, mjerodavni će biti:

- a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO
- b) Njemačke Industrijske Organizacije DIN

Projektna dokumentacija

Potpisom odgovornih osoba na naslovnoj strani projekta potvrđuju se provedene organizacijske mjere osiguranja kvalitete projekta.

Provedenom internom kontrolom projektne dokumentacije utvrđena je međusobna usklađenost između pojedinih vrsta projekata (građevinski projekt sa elektrotehničkim projektom), usklađenost projektne dokumentacije sa važećim zakonima o građenju, važećim propisima i standardima, usklađenost projekta sa projektnim podlogama, tehničkim rješenjima i internim standardima poduzeća kao i usklađenost proračuna s priloženim nacrtima.

1.2. VRSTE I ISPITIVANJA

Kontrola ispitivanja i osiguranja kakvoće ugrađenih materijala, dijele se na:

- Ispitivanja materijala prije početka radova.
- Ispitivanja koja se vrše tijekom izgradnje.

Ispitivanja materijala prije početka radova

Ova ispitivanja su neophodna radi definiranja uporabljivosti materijala koja su definirana projektom. Ovim ispitivanjima obuhvaćeni su istražni radovi, ispitivanja za nalazište materijala, pozajmište, kamenolom, šljunak, pijesak, glina i ispitivanja vode za beton.

Stalni pogoni koji imaju uhodanu kontrolu materijala (kamenolomi, šljunčare, itd.), ne trebaju prethodna ispitivanja, jer imaju permanentnu kontrolu.

Ispitivanja koja se vrše tijekom izgradnje

Svrha ovih ispitivanja je da se izbjegavaju odstupanja kakvoće materijala zahtijevane projektom u pojedinim proizvodnim pogonima (betonara).

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE U IZVEDBI

2.1. KABELSKA DIONICA

2.1.1. ISPITIVANJE MATERIJALA

Ispitivanje materijala prije početka radova

Ova ispitivanja su neophodna radi definiranja upotrebljivosti i projektnih rješenja.

Ovim ispitivanjem obuhvaćeni su istražni radovi, ispitivanja za nalazišta materijala, pozajmište, kamenolom, šljunak, pijesak, glinu i ispitivanje vode za beton.

Stalni pogoni imaju permanentnu kontrolu materijala (kamenolomi, šljunčare, itd.) ne trebaju prethodna ispitivanja.

Ispitivanje materijala tijekom izgradnje

Svrha ovih ispitivanja je da u pojedinim proizvodnim pogonima kontroliraju i utječu na kvalitetu, čime se izbjegavaju odstupanja od traženih uvjeta.

2.1.2. GEOMEHANIČKI NADZOR

Preporuča se stalan geomehanički nadzor odgovorne osobe kod iskopavanja i zatrpavanja temeljnih jama kojim će se utvrditi da li karakteristike tla odgovaraju podacima iz Geotehničkog elaborata, odnosno podacima iz projekta.

Nadzor to potvrđuje pismeno upisom u građevinski dnevnik.

U slučaju da karakteristike tla odstupaju u negativnom smislu od projekta temelja, voditelj radova dužan je o tome odmah obavijestiti projektanta i nadzornog inženjera.

2.2. ZEMLJANI RADOVI

Potrebno je obratiti pozornost na pravilan odabir materijala za nasipanje. Ne smije se upotrijebiti površinski sloj tla, humus i sl.

Za nepogodan materijal iz iskopa treba odrediti mjesto odlaganja, a nasip izvesti kvalitetnijim materijalom iz pozajmišta.

Za izradu nasipa iznad kabela na dijelu ispod makadamske ceste, predviđeno je korištenje iskopanog materijala. Taj se materijal može koristiti i iznad betonske zaštite kod kabelaške kanalizacije na dijelu trase u zelenoj površini i ispod kanala s vodom ukoliko se naiđe na takvo područje.

Za izradu posteljice i zaštitu kabela predviđen je nasip od sipke zemlje ili pijeska, a za nasip iznad betonskog zaštitnog sloja i na dijelu trase ispod prometnice, predviđena je izrada kamenog nasipa. Te materijale je potrebno dobiti iz pozajmišta ili primijenjeni odgovarajući sortirani materijal iz iskopa.

Izrada nasipa od zemljanih materijala

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati ove uvjete :

- Granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti bude veći od 9
- Nasipani materijal ne smije sadržavati više od 6% organskih primjesa
- Ako sadrže više od 6% do 10% organskih tvari , njegova pogodnost treba se detaljnije dokazati laboratorijskim ispitivanjem
- Organske tvari u komadima ili nakupinama (drvo i slično) treba izbaciti iz nasipnog materijal
- Optimalan količina vode mora biti manja od 25 %
- Vlažnost materijala ne smije varirati više od 2%(+,-) od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom
- Materijal ne smije imati indeks plastičnosti veći od $I_p = 30$
- Bubrenje materijala pod vodom nakon 4 dana ne smije biti veći od 4

Stupanj zbijenosti mora biti $S_z \geq 100$ % određene standardnim Proctorovim postupkom

Previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti (razastiranjem , sitnjenjem, prebacivanjem, izlaganjem suncu , vjetru), a previše suhi navlažiti (prskanjem , polijevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhlog zemljanog materijala treba stanovito vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednoliko rasporedi.

Pri izradi nasipa iz zemljanog materijala koje je dopremljeno na gradilište mora se odmah ugraditi.

Rad na nasipavanju i zbijanju treba prekinuti u svako doba kad nije moguće postići tražene rezultate (zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih atmosferskih nepogoda). Nasipani materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijali.

Izrada nasipa od kamenitih materijala

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati ove uvjete :

- Granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti bude veći od 4.
- Vlažnost materijala ne smije varirati više od 2% (+,-) od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom

Stupanj zbijenosti mora biti $S_z \geq 100$ % određene standardnim Proctorovim postupkom

Nasipani materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijali.

Izrada nasipa od miješanih materijala

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati ove uvjete :

- Granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti bude veći od 4 .
- Vlažnost materijala ne smije varirati više od 2%(+,-) od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom

Stupanj zbijenosti mora bit $S_z \geq 100\%$ određene standardnim Proctorovim postupkom
Nasipani materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijali.

Zemljane radove treba obaviti prema naputcima u Tehničkom opisu i Posebnim tehničkim uvjetima gradnje.

2.3. BETONSKI RADOVI

2.3.1. Uvodne napomene

Ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete koji se odnosi na betonske radove dan je prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije TPGK (NN br. 17/17, 75/20, 7/22).

Tehnička svojstva građevnih proizvoda (materijala) od kojih se beton proizvodi (cement, agregat, dodatak betonu, dodatak mortu za injektiranje, voda) moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206:2016 i zahtjeve prema odredbama iz Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Zahtjevi kvalitete

Kvaliteta upotrebljavanog građevnog materijala i kvaliteta izvedenih radova mora odgovarati uvjetima prema važećim tehničkim propisima, standardima, uvjetima iz tehničke dokumentacije i uvjetima iz ugovora te mora biti dokumentirana odgovarajućim certifikatima i izjavama o svojstvima.

Kontrola kvalitete

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da zahtijevana kvaliteta bude postignuta tijekom izvođenja i trajanja konstrukcije.

Kontrola kvalitete materijala podrazumijeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i ispitivanje izvedenih radova. Gotovi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne certifikate suglasnosti i izjave o svojstvima proizvođača.

Dužnosti Izvođača radova

Izvođač radova je dužan:

- radove izvoditi prema ugovoru, tehničkim propisima i pravilima struke, tehničkim normativima i standardima,
- organizirati kontrolu izvođenja radova,
- ugrađivati materijale koji odgovaraju standardima i tehničkim normativima te osigurati sve certifikate o ugrađenim materijalima.

Izvođač radova je dužan radove izvoditi po redoslijedu kojim osigurava kvalitetno izvođenje radova te o izvođenju pojedinih faza na vrijeme obavještavati Nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete radova.

Nadzor nad izvođenjem radova

Nadzor nad izvođenjem radova obavlja Nadzorni inženjer:

- prati da li se radovi izvide prema Projektu i u skladu sa zahtjevima iz ovog Programa,
- ovjerava Izvođaču izvršene radove,

- redovito izvještava Investitora o tijeku radova.

Nadzorni inženjer je dužan:

- zaustaviti radove ukoliko se radovi ne izvode prema Projektu
- svakodnevno zapisivati zapažanja u građevinski dnevnik na gradilištu.

Nadzorni inženjer ovlašten je:

- zahtijevati kontrolu kvalitete u tijeku izvođenja radova,
- određivati mjesto i vrijeme uzimanja probnih uzoraka.

2.3.2. BETON I ARMIRANI BETON

Izvođač je dužan sve betonske i armirano betonske radove izvesti prema nacrtima, Programu kontrole i osiguranja kvalitete i u skladu s uputama Nadzornog inženjera. U skladu s normom HRN EN 13670-1: 2010 za izvođenje betonskih konstrukcija projektant ovdje za jednostavne konstrukcije temelja određuje **razred nadzora 2**. Pregled i nadzor moraju osigurati da se radovi izvršavaju u skladu s navedenom normom i odredbama projektne specifikacije. Za određeni **razred nadzora 2** provodi se nadzor nad izvedbom radova po sljedećim točkama norme HRN EN 13670 : 2010:

11.2 Nadzor materijala i proizvoda,

11.3 Područje nadzora izvedbe,

11.4 Nadzor oplata,

11.5 Nadzor armature,

11.7 Nadzor radnji pri betoniranju, (Tablice G.2 do G.7)

11.9 Djelovanje u slučaju nesukladnosti.

Građevni proizvod (materijal) proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane normom EN 206: 2016 i TPGK, te ako je za njega izdana izjava o svojstvima u skladu s odredbama posebnog propisa.

Beton i armatura proizvedeni ili izrađeni na gradilištu, smiju se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije.

Prema zahtjevima iz specifikacije (tehnički uvjeti) beton se proizvodi:

- projektirani beton (zadavanjem svojstava)
- beton zadanog sustava
- beton normiranog zadanog sustava

Prema zahtjevima iz ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton za predmetnu građevinu proizvodi se kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima).

Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.

U ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete specificirana su svojstva očvrsllog betona.

Proizvođač beton isporučuje sa Izjavom o svojstvima napisanoj u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima.

2.3.3. MATERIJALI ZA BETON

2.3.3.1. Cement

Vrsta cementa koja se upotrebljava mora biti sukladna novim tehničkim propisima za građevinske konstrukcije.

Prema odrednicama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, smije se upotrebljavati cement specificiran kao glavni tip CEM I (bez dodatka) ili CEM III (sa dodatcima), a prema normama HRN EN 197-1: 2012 uz propisani odgovarajući razred tlačne čvrstoće cementa.

Sustav potvrđivanja sukladnosti

Cement kao gotov građevni proizvod koji se ugrađuju u konstrukciju, mora imati popratne certifikate suglasnosti.

Mehanički i fizikalni zahtjevi

Normirana čvrstoća cementa je tlačna čvrstoća nakon 28 dana ispitana prema normi HRN 196-1:2012 i za cimente zadanog razreda tlačne čvrstoće treba biti u skladu sa HRN EN 197-1 i HRN EN 197-1prA1.

Razred tlačne čvrstoće prema HRN EN 197-1 - 42,5N

Početno vrijeme vezivanja ≥ 60 min

Postojanost volumena cementa je mjera postojanosti cementa tijekom hidratacije i očvršćivanja a ispituje se prema normi HRN EN 196-3.

Prijevoz i uskladištenje

Prostor u kojem se prevozi cement mora biti suh.

Svaka pošiljka cementa mora biti dokumentirana popratnim listom koji sadrži:

- ime proizvođača
- oznake cementa
- izvor cementa
- datum proizvodnjedatum otpreme
- količinu cementa

Svaka pošiljka cementa pakirana u vrećama mora biti dokumentirana:

- vrsta i razred čvrstoće cementa
- datum pakiranja
- masa od 50 kg
- naziv proizvođača
- podaci o vrsti i količini specijalnih dodatka cementu
- certifikat sukladnosti

Cement treba upotrebljavati istim redoslijedom kojim je isporučen.

Cement smije biti uskladišten najviše tri mjeseca, a svaki ga mjesec treba pregledati.

2.3.3.2. Voda

Voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka Izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode.

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

Ako se za pripremanje betona ne upotrebljava voda za piće, njenu prikladnost treba provjeriti prema normi HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca.

Morska i boćata voda ne smiju se upotrebljavati za pripremu betona.

2.3.3.3. Agregat

Agregat je granulirani materijal koji se koristi za izradu betona, a može biti prirodni, umjetni ili reciklirani. Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2008, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206:2016 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i važećim HRN normama .

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda)

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206:2016. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN1097, HRN EN174 i odredbi TPGK

Agregat treba biti opisan oznakom d/D, tj. donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

Razred (kriterij) kvalitete agregata

Prema normi HRN 206/A1 odabiru se tip agregata, granulometrijski sastav i razredi (oblik zrna, otpornost na smrzavanje, otpornost na habanje, količinu sitnih čestica).

Agregat za beton treba biti bez štetnih sastojaka, mehanički čvrst i otporan protiv utjecaja atmosferilija i otporan na smrzavanje. Čvrstoća kamena za agregat treba biti veća od 120 MPa.

Granulometrijski kriterij:

Prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije granulometrijski sastav frakcije agregata d/D ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:2008.

Frakcija agregata ne smije imati omjer D/d manji od 1,4.

Maksimalno nominalno zrno agregata je $D_{max}31,5$ mm uzimajući u obzir beton zaštitnog sloja armature (50 mm) i najmanju širinu presjeka.

Za podložni beton smiju se primjenjivati samo frakcije agregata do D_{max} 16mm.

Minimalne količine agregata (gustoće agregata 2000-3000 kg/m³) moraju ispunjavati uvjete normi HRN EN 933-1.

Sadržaj sitnih čestica manjih od 0,063 mm treba biti ispitivan prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620.

Kvaliteta sitnih čestica, ako je njihov sadržaj veći od 3% procjenjuje se:

- Određivanjem ekvivalenta pijeska (SE) prema normi HRN EN 933-8:2015
- Ispitivanjem metilenskim modrilom (MB) prema normi HRN 933-9:2013

Oblik zrna krupnog agregata (SI) (prema normi HRN EN 12620) zadan je razredom indeksa oblika SI₂₀ za sve betone osim za betone razreda tlačne čvrstoće C12/15 i manje (podložni beton) Ispitivanje se provodi prema HRN EN 933-4.

Otpornost na drobljenje krupnog agregata mora zadovoljavati razred LA 35 (prema normi HRN EN 1260). Ispitivanje prema normi HRN EN 1097-2.

Sadržaj klorida ne smije biti veći za nearmirane betone od 0,15 %, a za armirane od 0,06%. Ispitivanje prema normi HRN EN 1744-1.

Gustoća zrna i upijanje vode se ispituju prema HRN EN 1097-6, a nasipna gustoća prema normi HRN EN 1097-3.

Prethodna (početna) ispitivanja agregata

Prije odluke o izboru izvorišta agregata za beton potrebno je provesti sva potrebna ispitivanja propisana Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije. Uzorci kamenog materijala uzimat će se nakon drobljenja u drobilani i nakon separiranja. Opseg i količina ispitivanja odlučuje Nadzorni Inženjer.

Kontrolna (tekuća) ispitivanja agregata

Tekuća kontrola granulometrijskog sastava pojedinih frakcija treba dokazati da se sastav materijala ne razlikuje od sastava ustanovljenog kad su se određivale mješavine u tolikoj mjeri da bi to moglo utjecati na kvalitetu ili čvrstoću betona.

Izveštaj o ispitivanju agregata za beton treba sadržavati podatke:

- podatke o agregatu za beton uključivo identifikacijsku oznaku,
- podatke o proizvođaču,
- ime, sjedište, evidencijski broj i oznaku ovlaštene pravne osobe koja je provela ispitivanje,
- datum uzimanja uzoraka,
- podatke o razdoblju u kojem je ispitivanje provedeno,
- referencijsku oznaku normi kojima su provedena ispitivanja,
- rezultate ispitivanja,
- broj izvještaja o ispitivanju.

Ovlaštena pravna osoba mora čuvati po jedan primjerak izdanog izvještaja o ispitivanju najmanje tri godine od izdavanja, a proizvođač trajno.

Dodaci betonu (kemijski i mineralni)

Kemijski dodaci su sredstva koja se dodaju betonu da bi se poboljšale tehničke karakteristike betona, a da kod toga ne nastupe štetni sekundarni utjecaji na beton i čeličnu armaturu. Opća prikladnost kemijskih dodataka utvrđuje se prema HRN EN 935-2.

Potvrđivanje sukladnosti kemijskog dodatka betonu provodi se u skladu s odredbama Dodatka za norme HRN EN 935-2, nHRN EN 935-5 HRN EN 935-6 i odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Mineralni dodaci betonu su pucolani, zgure, mineralni fileri i pigmenti koji se dodaju betonu da bi se poboljšale tehničke karakteristike betona, a da kod toga ne nastupe štetni sekundarni utjecaji na beton i čeličnu armaturu.

Opća prikladnost mineralnih dodataka utvrđuje se ispitivanjem prema:

- EN 12620:2008 za filere;
- EN 12787 za pigmente;
- EN 450 za lebdeći pepeo;
- prEN 13263 za silicijsku prašinu.

Potvrđivanje sukladnosti mineralnih dodatka betonu provodi se u skladu s odredbama Dodatka za norme HRN EN 450-1, nHRN EN 13263-2 i odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

2.3.4. SPECIFIKACIJE BETONA I ARMATURE

Osnovni zahtjevi

- Betoni moraju zadovoljavati normu **HRN EN 206:2016**.
- Predviđena je trajnost građevine **50 g**.

Prema uvjetima u kojima će se betonski elementi nalaziti, razred izloženosti je

- Beton za zaštitu cijevi kableske kanalizacije – XC0
- Beton za zaštitu temelja čeličnih stupova KM – XC4

Razred tlačne čvrstoće za betone ove građevina biti će:

- Beton za zaštitu cijevi kableske kanalizacije – C12/15
- Beton za izradu temelja čeličnih stupova KM – C30/37

Maksimalno zrno agregata je **D_{max}31,5** mm uzimajući u obzir beton zaštitnog sloja armature ($c_{min}=35$ mm) i najmanju širinu presjeka, a za podložni beton **D_{max}16**.

Sadržaj kloridnih iona u betonu izražen kao postotak na masu cementa ne smije prijeći vrijednosti prema HRN EN 206:2016 t. 5.2.7. u Tablici 10. (svi nearmirani betoni su razreda sadržaja klorida **Cl 1**, a armirani betoni razreda sadržaja klorida **Cl 0,4**)

Dodatni zahtjevi:

- Razred konzistencije betona (prema HRN EN 206 t. 4.2.1. i Tablice 3 do 6). treba biti slijeganjem **S3**

Sastav betonskih mješavina

Usvojenom optimalnom recepturom treba postići kompaktan i vodonepropustan beton sa što manjom količinom cementa i agregata 0-4 mm.

Radni sastav mora sadržavati težinske postotke pojedinih frakcija agregata, količinu i vrstu cementa i eventualnih dodataka, konzistenciju i vodovezivni faktor, sva fizikalna svojstva gotovog betona, te dokumentaciju o izvoru i kvaliteti upotrijebljenih materijala.

Priprema i miješanje betona

Prije početka betoniranja Izvođač mora izraditi projekt cjelokupne organizacije betoniranja, dokazati dovoljan kapacitet te to podnijeti na odobrenje Projektantu i Nadzornom inženjeru.

Transport betona

Transport betona od betonare do mjesta ugradnje mora se vršiti na način da se spriječi segregacija ili promjena na konzistenciji betona te da vrijeme od trenutka dodavanja vode u betonari do završetka ugradnje betona bude što kraće - ne dulje od 1 sata.

Kod visokih temperatura (iznad 25°C) te kod niskih (ispod 5°C) beton mora kod transporta biti zaštićen.

Ne dozvoljava se (ni u kojem slučaju) u toku transporta nadolijevanje vode u beton ili pri ugradnji.

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku isporučenu količinu betona na kojoj su ispisani podaci:

- ime tvornice betona;
- serijski broj otpremnice;
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode;
- broj ili identifikaciju vozila;
- ime kupca;
- ime i lokacija gradilišta;
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj;
- količina betona u m³;
- deklaracija sukladnosti s referencama prema uvjetima kvalitete i prema EN 206:2016;
- ime ili znak certifikacijskog tijela (ako je relevantno);
- vrijeme u koje beton stiže na gradilište;
- vrijeme početka istovara

Ugradnja betona

Prije početka betoniranja Izvođač je dužan izraditi program betoniranja i dati ga Nadzornom inženjeru na suglasnost.

Prije ugradnje betona treba provjeriti dimenzije elemenata i oplata, nauljenost i ukrućenje oplata, položaj i razmak armature. Izvođač mora dobiti pismeno odobrenje od Nadzornog inženjera koji je prethodno izvršio provjeru.

Izvođač je dužan predvidjeti sva osnovna i pomoćna sredstva kao i stručnu radnu snagu.

Zbijanje betona

Zbijanje betona vrši se upotrebom pervibratora s odgovarajućom frekvencijom vibracija i dimenzija koje odgovaraju promjeru najvećeg zrna i konzistenciji betona.

Vibratore treba uroniti direktno u beton, ako nije drugačije odobreno.

Intenzitet vibracije mora biti dovoljan da pretvori beton u tekuću kašu te da ispuni svaki dio oplata.

Betoniranje kod visokih temperatura

Temperatura hidratacije ugrađenog betona mora biti manja od 65 °C.

Betoniranje kod niskih temperatura

Izvođač je dužan osigurati na mjestu ugradnje u toku prva 72 sata da temperatura ambijenta ne bude ni u kom momentu niža od 5 °C.

Ako nisu predviđene posebne mjere ne preporuča se betoniranje ispod 5° C.

Njega i zaštita betona

Osnovno načelo sadržano u zahtjevima norme HRN EN 13670-1 je da vrijeme tijekom kojega treba njegovati betonski element bude barem toliko dugo koliko je potrebno betonskom elementu da dosegne 50% karakteristične tlačne čvrstoće f_{ck} . Norma definira to vrijeme koje ovisi o nekoliko čimbenika. Za raspon temperatura površine betona od 5 °C do 30 °C to vrijeme ovisi o vrsti cementa, uvjetima okoliša nakon betoniranja i povišenoj temperaturi.

Svježi beton se mora u toku prijevoza, ugrađivanja i u početnom razdoblju očvršćivanja nakon ugrađivanja, zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjetrova i drugih nepogoda.

Nagli gubitak vode može se spriječiti polijevanjem betona vodom, pokrivanjem mokrim vrećama, pijeskom ili sličnim načinom.

Voda ne smije sadržavati sastojke koji bi štetno djelovali na beton ili kvarila izgled gotovog betona.

Prekid betoniranja, radne reške , spoj starog i novog betona

Prekid betoniranja može biti uslijed okolnosti koje onemogućuju dalje normalno betoniranje ili je unaprijed predviđeni radni prekid.

Prijedlog lociranja konstrukcijskih prekida treba odobriti Projektant.

Prije nastavka betoniranja treba površinu očvrstnutog betona temeljito očistiti vodom ili pijeskom i zrakom pod pritiskom.

Na pripremljenu površinu nanosi se sloj betona istog sastava sitnije granulacije, pa se tek onda preko njega nanosi beton. Najprikladniji način nastavljanja treba u svim važnijim slučajevima odrediti laboratorijski i provjeriti na gradilištu.

Debljina zaštitnog sloja betona kod armature

Debljina zaštitnog sloja betona je udaljenost od unutarnjeg lica oplata do lica šipke armature. Debljina zaštitnog sloja betona označena je na nacrtima.

Najmanje vrijednosti zaštitnog sloja za zaštitu od korozije i dopuštena odstupanja zaštitnog sloja utvrđuju se ovisno o razredu izloženosti te načinu armiranja elemenata prema TPGK-a.

Prema uvjetima okoliša u kojem će se betonski elementi nalaziti razredi izloženosti je **XCO**.

Ubetonirati metalni i plastični dijelovi

Prije nego se ugradi beton svi dijelovi koji se moraju ubetonirati moraju biti čvrsto fiksirani.

Sve površine metalnih i plastičnih dijelova koje će doći u dodir s betonom moraju se očistiti.

Popravci betona

Beton se smije popravljati jedino kada i kako to odobri Projektant.

Oštećena mjesta ili gnijezda ukloniti do zdravog betona i zamijeniti ili torkretom ili betonom ili suhom mješavinom ili specijalnim reparaturnim mortom.

Ukoliko se radi o armiranoj konstrukciji popravak se mora izvršiti da se osigura konstruktivno djelovanje armature. Tamo gdje je potrebno treba dodati armaturu, sidra ili mrežu radi čvrstoće veze sa postojećim betonom.

2.3.5. UVJETI KVALITETE PROJEKTIRANOG BETONA

Općenito

U ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete beton je specificiran kao **projektirani beton**, što znači da su dana svojstva **očvrslog** betona.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava očvrnutog betona provodi se prema normama niza HRN EN 12390.

Svojstva **svježeg** betona specificira izvođač betonskih radova.

Gustoća betona

Ispitivanje gustoće betona treba provesti prema HRN EN 12390-7. Gustoća očvrslog betona mora biti **veća od 2350 kg/m³**.

Poroznost, bez dodataka aeranata, ne smije biti veća od 10 %.

Čvrstoća betona

Tlačna čvrstoća očvrslog betona mora zadovoljavati čvrstoće koje su specificirane razredom tlačne čvrstoće betona.

Specificiran je razred tlačne čvrstoće betona C30/37 (armiranobetonski temelj znaka zabrane sidrenja).

Ispitivanje tlačne čvrstoće treba provesti prema HRN EN 12390-3. Tlačna čvrstoća betona ispituje se na valjcima promjera 15 cm i visine 30 cm ili na kockama brida 15x15 cm.

Tlačna čvrstoća normiranim postupcima ispituje se na starosti uzoraka 28 dana. Beton starosti 90 dana mora imati tlačnu čvrstoću barem 1,2 puta veću od tražene tlačne čvrstoće betona, ukoliko se na temelju prethodnih ispitivanja ovaj kriterij ne promjeni. Beton starosti 360 dana ne smije imati manju tlačnu čvrstoću od betona starosti 90 dana.

Ispitivanje vlačne čvrstoće cijepanjem treba provesti prema HRN EN 12390-6. Vlačna čvrstoća betona cijepanjem, određuje se normiranim postupkom pri starosti 28 dana.

Vlačna čvrstoća dobivena cijepanjem ne smije biti manja od 1/15 marke betona za agregat iz prirodnog riječnog šljunka, a 1/10 za drobljeni agregat.

Kod početnih ispitivanja tlačne čvrstoće izradit će se kocke i za ispitivanje nakon 90 i 360 dana kao i (po mogućnosti) za ispitivanje nakon 3 i 7 dana.

Vodonepropusnost betona ispituje se prema HRN EN 12390-8.

Izvođač je dužan u toku početnih ispitivanja ispitati vodopropusnost betona razreda tlačne čvrstoće C12/15.

Prilikom ispitivanja vodonepropusnosti na tijelima propisanim navedenim standardom primijenit će se kriterij najvećeg prodora vode od **50 mm**.

Požarna otpornost

Beton se mora sastojati od sastojaka koji odgovaraju normi HRN EN 206:2016 i izložen je temperaturi manjoj od 100 °C te ga se ne treba posebno ispitivati. Prema HRN EN 13501-1 razvrstava se u požarni razred A.

2.4. OPLATE I SKELE

Općenito

Skele i oplate moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez štetnih deformacija mogu primati opterećenja i utjecaje koji nastaju tijekom izvedbe radova.

Moraju biti izvedene tako da je osigurana puna sigurnost radnika i sredstava za rad kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline.

Uvjeti za izradu oplate

- Oplata mora sadržavati sve otvore i detalje prikazane na nacrtima.
- Treba biti čvrsta i kruta prema pritiscima kod ugradnje u cilju da se spriječe ispupčenja.
- Oplata mora biti vodotijesna da spriječi istjecanje cementnog mlijeka.
- Oplata mora biti izvedena tako da osigurava traženu glatkost betonske površine
- Neravnost površina kontrolira se letvom dužine 3.0 m.
- Žičane spojnice ne smiju prolaziti kroz vanjske plohe zida gdje će iste biti vidljive.
- Radne reške moraju biti, gdje je moguće, na istoj visini zadržavajući kontinuitet.
- Pristup oplati i skeli mora biti osiguran radi čišćenja, kontrole i preuzimanja.
- Oplata mora biti tako izrađena, da se skidanje i demontaža mogu obaviti lako i bez oštećenja rubova i površine.
- Površina oplate mora biti čista.
- Kad se oplata premazuje uljem, mora se spriječiti prljanje betona i armature.
- Drvena oplata mora prije betoniranja biti natopljena vodom na svim površinama koje će doći u dodir s betonom.

Skidanje oplata i skele

U načelu skidanje oplata i popuštanje podupirača može se vršiti najranije 3 dana nakon ugradnje posljednje količine betona uz uvjet da u tom razdoblju beton postigne 50% propisane tlačne čvrstoće.

Oplata se mora skidati pažljivo i stručno da se izbjegnu oštećenja betona.

Skele moraju biti izvedene prema važećim propisima Pravilnika o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama u građevinarstvu.

Prijem gotove skele ili oplata vrši se vizualno, geodetskom kontrolom i ostalom izmjerom.

Pregled i prijem gotove oplata, skele i armature od strane Nadzornog inženjera se vrši odjednom.

2.5. KONTROLA SUKLADNOSTI I IZJAVA O SVOJSTVIMA

Potvrđivanje sukladnosti postupak je kojim se potvrđuje (dokazuje) da proizvedeni beton ima svojstva prema tehničkoj specifikaciji (HRN EN 206:2016), prema TPGK, što se i dokumentira.

Potvrđivanje sukladnosti provodi se za betone proizvedene u tvornici betona, betonari ili pogonu za predgotovljene betonske elemente, koji su proizvedeni u skladu s tehničkom specifikacijom i TPGK. Za betone i betonske proizvode proizvedene na gradilištu, a za potrebe toga gradilišta, u skladu s projektom betonske konstrukcije potrebno je dokazati uporabljivost u skladu s projektom betonske konstrukcije i TPGK.

Sustav utvrđivanja sukladnosti betona je **2+** (osim tlačne čvrstoće). To znači da potvrđeno (ovlašteno) tijelo, tj. pravna osoba ovlaštena za poslove potvrđivanja sukladnosti, u cjelini postupka prema Dodatku C norme HRN EN 206:2016 i dodatno za ispitivanje tlačne čvrstoće najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, 3 uzorka za svaki sastav ili porodicu betona. Rezultati ispitivanja potvrđenog tijela moraju zadovoljiti kriterije iz Dodatka B norme HRN EN 206:2016.

Na gradilište proizvod treba stići popraćen **Izjavom o svojstvima** kojom proizvođač garantira da proizvod zadovoljava bitne zahtjeve. Proizvođač mora, kao temelj za sastavljanje izjave o svojstvima, izraditi tehničku dokumentaciju u kojoj opisuje sve bitne elemente u vezi s traženim sustavom ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava. Izjava o svojstvima treba biti napisana u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20).

2.6. ZAVRŠNA OCJENA KVALITETE BETONA U KONSTRUKCIJI

Za ugrađeni beton u skladu s TPGK daje se Završna ocjena kvalitete betona uz predočenje dokumentacije:

- izjava o svojstvima betona
- dokumentacija o preuzimanju betona po grupama (nadzorne radnje i kontrolni postupci prije ugradnje u konstrukciju)
- dokazi uporabljivosti (rezultati ispitivanja koje je izvođač osigurao tijekom
- mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona (vizualnim pregledom konstrukcije i dokumentacije)
- rezultati ispitivanja betonske konstrukcije pokusnim opterećenjem
- uvjeti građenja

Na osnovu ove ocjene dokazuje se uporabljivost i trajnost konstrukcije uvjetovana projektom konstrukcije i važećim propisima.

2.7. ZAŠTITA NA RADU

Tijekom svih radova voditi računa o potpunoj i pravilnoj primjeni zaštite na radu prema važećim zakonima.

Naročito obratiti pozornost o potrebi iskapčanja postojećih vodova koji se nalaze u blizini trase projektirane kableske dionice dalekovoda.

2.8. ODSUPANJE OD PROJEKTA

U slučaju odstupanja od projektnih rješenja u negativnom smislu, izvoditelj mora s tim odmah upoznati nadzornog inženjera investitora, a po potrebi i projektanta. Ovo se odnosi naročito na geomehaničke karakteristike tla i nivo podzemnih voda.

2.9. ZAKONI, UREDBE, PRAVILNICI, PROPISI I NORME

Da bi se osigurala kvaliteta izrade i izvedbe predmetne građevine potrebno je pridržavati se slijedećih zakona, pravilnika i normi:

2.9.1. ZAKONI I UREDBE

- Zakon o gradnji, NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24
- Zakon o prostornom uređenju, NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23
- Zakon o zaštiti na radu, NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18,
- Zakon o zaštiti od požara, NN br. 92/10, 114/22
- Zakon o zaštiti okoliša, NN br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18,
- Zakon o zaštiti prirode, NN br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19,
- Zakon o zaštiti zraka, NN br. 127/19, 57/22
- Zakon o gospodarenju otpadom, NN 84/21, 142/23
- Zakon o zaštiti od buke, NN br. 30/09, 055/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja, NN br. 91/10, 114/18,
- Zakon o normizaciji, NN br. 80/13,
- Zakon o cestama, NN br. 084/11, 018/2013, 022/13, 054/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22, 4/23
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 89/15, 108/17, 70/19, 42/20, 85/22, 114/22, 145/24
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, NN br. 78/15, 118/18, 110/19,
- Zakon o mjeriteljstvu, NN 074/2014, 111/18, 114/22
- Zakon o šumama, NN br. 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20, 101/23, 36/24
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu, NN br. 20/18, 115/18, 98/19, 57/22
- Zakon o vodama, NN br. 66/19, 84/21, 47/23
- Zakon o javnoj nabavi, NN 120/16, 114/22
- Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade, NN 074/14, 69/17, 98/19,
- Zakon o tržištu električne energije, NN 111/21, 83/23, 17/25
- Zakon o građevnim proizvodima, NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20,
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti, NN 126/21
- Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti, NN 25/18,
- Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš ugljikovog dioksida, NN 73/07, 48/09, 02/18, 46/21
- Uredba o okolišnoj dozvoli, NN 08/14, 05/18,
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, NN 61/14, 03/17,
- Zakon o vatrogastvu, NN br. 125/19, 114/22
- Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima, NN br. 91/96, 73/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 90/10, 143/12, 152/14, 81/15, 94/17, 52/25

2.9.2. PRAVILNICI I PROPISI

- Pravilnik o Hrvatskim normama, NN br. 22/96,
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka, NN br. 143/21,
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu, NN 148/23,
- Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (Sl. I. SFRJ 065/1988 i NN br. 24/97, preuzet na temelju Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN br. 53/91) i čl. 26 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti NN br. 126/21,
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (Sl. list br. 13/78) preuzet na temelju Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91), čl. 26. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti NN 80/13, 14/14, 32/19,
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV, NN br. 105/10,
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, NN br. 88/12,
- Pravilnik o zdravstvenim uvjetima kojima moraju udovoljavati radnici koji obavljaju poslove s izvorima neionizirajućeg zračenja, NN br. 59/16,
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta, NN 49/86,
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima, NN br. 48/18,
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja, NN br. 146/05,
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevnih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara, NN br. 62/94, 32/97,
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja, NN 141/11,
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine, NN br. 46/18, 98/19,
- Pravilnik o zaštiti šuma od požara, NN br. 33/14,
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda, NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11,
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja, NN br. 146/14, 31/19,
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja odnosno lokacijske dozvole NN 115/11,
- Pravilnik o tehničkim uvjetima i elementima za projektiranje, izgradnju i rekonstrukciju željezničke pruge gradske željeznice NN 55/1982,
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest, NN br. 69/16,
- Pravilnik o gospodarenju otpadom, NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15,
- Pravilnik o održavanju građevina, NN. br. 122/14, 98/19,
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevine, NN 118/19, 65/20,
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije, NN. br. 17/17, 75/20, 7/22
- Tehnički propis o građevnim proizvodima, NN 35/18, 104/19, 103/24
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama, NN br. 87/08, 33/10,
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području NN br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22, 142/23
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1kV do 35 kV, prve izmjene i dopune (bilten HEP Vjesnik, broj 130, 31. prosinca 2013. godine).
- Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektroprijenosnim postrojenjima, glasnik HOPS-a, br. 3, 28. travnja 2015.g
- Opće upute za izvođenje radova pod naponom, Bilten HEP Vjesnik, br. 151, 1. kolovoz 2005.g.,

- Pravila o održavanju postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina prijenosne mreže, glasnik HOPS-a, br. 5, svibanj 2016.g.,
- Pravilnik o zaštiti od požara i Pravilnik o zaštiti od požara u koridorima nadzemnih vodova, glasnik HOPS-a, br. 6, kolovoz 2016. g.,
- Mrežna pravila HOPS-a, NN br. 67/17,
- ostali važeći propisi, pravila, norme i standardi.

2.9.3. NORME

Popis normi se nalazi u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije, NN br. 17/17, 75/20, 7/22.

Projektant građevinskog projekta:

Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU ZAŠTITA NA RADU

1. OPĆENITO

Primjenom važećih zakona i pravilnika osigurava se da će građevina zadovoljiti potrebne mjere zaštite na radu kod izgradnje i korištenja:

Popis primijenjenih propisa

- Zakon o zaštiti na radu, NN br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18,
- Zakon o gradnji, NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24
- Zakon o prostornom uređenju, NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23
- Zakon o normizaciji, NN br. 80/13,
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (Sl. I. SFRJ 065/1988 i NN br. 24/97, preuzet na temelju Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN br. 53/91) i čl. 26 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (126/21),
- Zakon o zaštiti od požara, NN br. 92/10, 114/22
- Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja, NN br. 70/17, 141/20, 114/22
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima, NN br. 48/18,
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, NN br. 88/12,
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta, NN br. 49/86,
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, NN. br. 145/04,
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu, NN br. 46/08.

2. PRIMJENA PROPISA ZAŠTITE NA RADU NA KABELSKI VOD KAO ELEKTROENERGETSKU GRAĐEVINU

Tijekom izrade ove tehničke dokumentacije odabrana su tehnička rješenja koja osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu kako bi se svim osobama koje sudjeluju u izgradnji građevine i kasnije na njenom održavanju osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Kroz mehaničko i električko dimenzioniranje elektrotehničkim projektom daju se tehnička rješenja kojima se osigurava pouzdanost u prijenosu i razvodu električne energije.

Uvod

Izvođenje radova na gradilištu je vrlo složeno i raznoliko što je veliki izvor ozljeda na radu zbog tog zahtjeva uz uobičajen oprez i strogu provedbu i primjenu mjera zaštite na radu.

Izvoditelj radova dužan je izraditi plan provedbe mjera zaštite na radu. Plan mjera zaštite na radu izrađuje se na osnovu sheme organizacije gradilišta.

Plan mjera zaštite na radu mora sadržavati:

- Način obilježavanja opasnih mjesta i zona
- Odrediti mjesta opasna za zdravlje i život djelatnika kao i propisati potrebna zaštitna sredstva
- Način vođenja elektroinstalacija
- Vrstu i broj opasnih sredstava za rad
- Način rada na mjestima pojavljivanja štetnih plinova
- Planove izrade oplata
- Uređenje prometnica
- Način zaštite od pada
- Način protupožarne zaštite
- Smještaj, prehrana i prijevoz radnika
- Način organiziranja prve pomoći na gradilištu
- Popis isprava i uputa iz područja zaštite na radu koja se moraju čuvati na gradilištu
- Provedbu kontrolira stručna osoba i zatečeno stanje upisuje u knjigu nadzora. Povremeni nadzor provedenih mjera vrši inspekcije rada.

Zaštita na radu

Radove na kabelu dijelimo na radove za vrijeme gradnje i radove u eksploataciji. Ove vrste radova obavljaju poduzeća koje su registrirane za takvu djelatnost. Djelatnicima koji rade na tim poslovima mora se osigurati potpuna zaštita na radu sukladno važećim normama i zakonima.

Pripremni radovi

- Organizacija i uređenje gradilišta u skladu s planom uređenja gradilišta,
- Organizacija skladišnog prostora,
- Organizacija transporta ljudstva, materijala i alata i
- Organizacija i osiguranje pružanja neposredne prve pomoći za slučaj povrede radnika na radu

Izvedba građevnih i montažnih radova

- prije početka izvođenja radova obavijestiti nadležno tijelo inspekcije rada,
- prije i tijekom izvođenja radova kontrolirati ispravnost sredstava za rad kao što su alati, strojevi (vitla, dizalice) i ostala prateća oprema,
- posebnu pozornost obratiti na ispravnost i pravilan način upotrebe osobnih zaštitnih sredstava. To su prije svega, zaštitni šljem, radno odijelo, opasač za rad na visini,
- zaštitne rukavice i cipele itd.
- kako se svi radovi na izgradnji građevine obavljaju na otvorenom njihovo izvođenje nije dozvoljeno za vrijeme atmosferskih nepogoda.
- tijekom iskopa temelja moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv narušavanja temeljne jame (razupiranje), a iskopanu zemlju treba odbacivati min. 1.0 m od ruba jame. Iskop treba obavljati pod kontrolom odgovorne osobe.
- treba kontrolirati sigurnosnu udaljenost između postojećih vodiča i temeljne etaže konstrukcije. Temelj ispod postojećih vodiča mora se ograditi uočljivim trakama i postaviti upozorenje da je zabranjeno neovlašteno penjanje na temeljnu etažu prije montaže ostalog dijela konstrukcije.

Zemljani radovi

Kopanje kablenskog rova u slučaju da je na pojedinim mjestima dubina rova manja ili jednaka 100 cm nije potrebno poduzimati zaštitne mjere protiv urušavanja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv urušavanja iskopanog materijala.

Iskop na većim dubinama potrebno je izvršiti razupiranjem odnosno obavljati iskop materijala pod kutom unutarnjeg trenja tla.

Kad se iskop izvodi strojno treba izbjegavati kombinirani rad, tj. treba zabraniti i kretanje i rad djelatnika u blizini stroja. Ako to iz tehnoloških ili bilo kojih drugih razloga nije moguće pri strojnom iskopu potrebno je da rukovoditelj strojem posebno obrati pažnju na djelatnike koji rade ispred ili oko stroja na iskopu. Također je potrebno osigurati stabilnost samog stroja.

Rubovi iskopa smiju se opterećivati strojem ili nekim drugim teškim predmetima samo ako su poduzete sve mjere protiv urušavanja uslijed takvih opterećenja. Svako dodatno opterećenje stroja od predviđenog nije dopušteno.

Kad su iskopi veće širine treba ih premostiti, odnosno omogućiti nesmetani prijelaz djelatnika preko njih, a svi prijelazi moraju imati zaštitnu ogradu.

Za izvoz materijala kamionom iz širokog iskopa potrebno je osigurati rampe čiji nagib ne smije biti veći od 40 %.

Sve iskope dublje od 1m obvezno osigurati od pada djelatnika u dubinu.

Drvo ili neki drugi materijal pomoću kojih se izvodi razupiranje bočnih strana kablenskog rova moraju svojom čvrstoćom i dimenzijama zadovoljavati važeće propise vezane za takvu vrstu radova.

Oplata za podupiranje kablenskog rova mora izlaziti najmanje 20 cm iznad ruba iskopa da spriječi urušavanje materijala, u slučajevima da se ne koristi oplata potrebno je iskopani materijal odbaciti na udaljenost koja je potrebna da ne dođe do urušavanja iskopanog materijala sama udaljenost ovisi o vrsti iskopanog materijala.

Nakon dužeg zastoja rada na iskopu ili jake kiše potrebno je izvršiti pregled iskopa i utvrditi čvrstoću tla i razupora, pa tek onda nastaviti rad.

Kod izvođenja radova u iskopima nije dopušteno slaganje materijala za ugradbu na rubovima iskopa ili mjestima gdje urušavanja materijala moglo prouzrokovati opasnost za djelatnike u iskopu.

Spuštanje materijala mora se izvoditi pomoću posebnih naprava (žljebovi, lijevci) ili pomoću strojeva.

Mokra i klizava mjesta moraju se posipati pijeskom ili osigurati na drugi način od klizanja.

Tesarski radovi

Radi zaštite djelatnika od ozljeda koja mogu biti prouzrokovana oštrim sječivima tesarskog alata (sjekire, pile i slično) moraju se pri prijenosu pokriti na podesan način.

Rukovanje strojevima ili mehaniziranim alatom mogu raditi samo stručne osobe osposobljene za tu vrstu radova i koje su upoznate sa opasnostima koje im prijete pri radu s navedenim sredstvima.

Samo građa koja je očišćena od čavala, klinova, žica i dr. može se ponovo koristiti.

Betonski radovi

Betonski radovi mogu započeti ako je stručna osoba provjerila da su prethodni radovi propisno izvedeni.

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi oplata ili rubovi sredstava za spajanje (čavli, spone, žice itd.), koji vire iz oplata i drugih dijelova drvene konstrukcije moraju se pokriti ili podviti.

Svako nasilno skidanje oplata pomoću dizalica ili drugih uređaja nije dopušteno.

Završni radovi

- Izrađenu građevinu treba propisno uzemljiti.
- Sanirati okoliš građevine i mjesta na kojem je bilo gradilište dovođenjem u stanje prije izgradnje.
- Postaviti natpise sa upozorenjem "Pozor visoki napon opasno po život" na svaki stup dalekovoda.

Održavanje i rekonstrukcija građevine

- Potrebne radove dopušteno je izvoditi samo uz mjere sigurnosti navedene u elektrotehničkom projektu.

Vođenje elektroinstalacija na gradilištu

Kod izvođenja radova na mjestima gdje dolazi do križanja s postojećim el. Instalacijama ili elektroenergetskim kabelima pod naponom iste je dopušteno izmicati samo pomoću izolacijske motke i ta se mjesta moraju vidljivo označiti i osigurati od pristupa stranih osoba.

Održavanje i rekonstrukcija građevine

Radovi na održavanju i rekonstrukciji kablenskog voda, obzirom na opasnosti koje mogu nastupiti prilikom njihovog izvođenja, dijele u tri zone dozvoljenog kretanja.

I zona kretanja - je prostor u kojem nisu potrebna posebna upozorenja i uputstva o ponašanju, niti zaštitne mjere, te u kojim djelatnici svojim nesmotrenim postupcima ne mogu doći u blizinu dijelova pod naponom. U ovu zonu dopušten je ulazak, kretanje i rad svim djelatnicima s određenim radnim zadatkom, a ostale osobe moraju obvezno imati pratnju stručne osobe.

U I zonu spadaju :

- sve pogonske prostorije s neelektričnim postrojenjima
- pomoćne prostorije
- prostor ispod nadzemnih vodova do visine 3 m od tla
- ostali prostori izvan ograđenog prostora u kojem su dijelovi elektroenergetskog postrojenja pod naponom

II zona kretanja - je prostor u kojem postoji opasnost od električne struje. U ovu zonu je dopušteno kretanje i rad samo uz određene dokumente

U II zone spadaju:

- dio stupova nadzemnih vodova visokog i niskog napona (3 m od zemlje) pa do 2 m ispod najnižeg vodiča odnosno najmanje 3.5 m od dijelova dalekovoda koji su pod naponom. U ovoj zoni se mogu obavljati određeni radovi i dok je dalekovod u pogonu.
- kabelski prohodni, hodnici i kabelski rovovi

III zona kretanja - obuhvaća prostor od oko dijelova elektroenergetskog postrojenja pod naponom na udaljenosti manjoj od sigurnosnog razmaka. U ovoj zoni isključivo su dopušteni radovi u **BEZNAPONSKOM STANJU**, nakon osiguranja uvjeta za rad, te uz određene dokumente.

U III zonu spadaju:

- dio stupova nadzemnih vodova visokog i niskog napona iznad II zone, odnosno iznad visine sigurnosnog razmaka donjeg vodiča .
- prostor unutar visokonaponskog dijela ćelije
- prostor unutar ograde ili pregrade dijelova elektroenergetskog postrojenja visokog napona čije se noseće uzemljenje konstrukcije nalazi na visini manjoj od 2.5 m
- priključci aparata i transformatora
- neizolirani spojni vodovi
- niskonaponski razvodi
- i ostala elektroenergetska postrojenja na udaljenosti manjoj od sigurnosnih razmaka

Rad u beznaponskom stanju

Rad u beznaponskom stanju na kabelskim vodovima sprovodi se tako da se prije početka rada u beznaponskom stanju izvrše prethodne radnje:

- isključivanje - vidljivo odvajanje napona
- zaštita od slučajnog ponovnog uključanja
- utvrđivanje beznaponskog stanja
- uzemljenje i kratko spajanje
- ograđivanje od dijelova pod naponom
- Pravilnikom o zaštiti na radu regulirano je za koji je od navedenih radova potreban "Nalog za rad" kao i potreban broj ljudi za obavljanje tih poslova.

Primijenjena pravila zaštite na radu koja se odnose na lokaciju građevine

Tijekom organiziranja gradilišta, u vrijeme njegovog korištenja te po završetku radova odnosno rasformiranja gradilišta, treba sa stanovišta mjera zaštite na radu obratiti posebnu pozornost:

- da prilazni putevi i prometnice unutar gradilišta omogućavaju sigurno odvijanje prometa odnosno transporta ljudi, alata i materijala,
- da se riješi odlaganje i način odvoza štetnih otpada na mjesto za privremeno skladištenje građevnog otpada kako se ne bi zagađivala okolina i
- da se u okviru zatvorenih objekata namijenjenih boravku ljudi i pomoćnih prostorija primjenjuju mjere zaštite na radu.

Izvođač montažnih radova mora poduzeti sve mjere potrebne za zaštitu javnih uređaja i građevina u neposrednoj blizini gradilišta kao i zaštitu ljudi, materijala i opreme.

Zbog sigurnosti i normalnog odvijanja radova postojeće vodove pod naponom, koji su u neposrednoj blizini građenja i ugrožavaju sigurnost radnika, potrebno je isključiti.

3. UREĐENJE GRADILIŠTA

Gradilište mora biti uređeno na način da se omogući nesmetano i sigurno izvođenje radova, te da se osigura od neovlaštenog pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.

Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema potrebni za uklanjanje građevina moraju biti smješteni tako da je omogućen lak pregled i nesmetano ručno ili mehanizirano korištenje bez opasnosti od gubitka stabilnosti i rušenja.

Odvoz materijala mora biti vršen u količinama određenim prema dinamici i planu izvođenja uklanjanja građevina.

Prije početka radova na uklanjanju građevina neophodno je osigurati: higijensko – sanitarne uređaje, sanitarne čvorove, pitku vodu, prostorije za boravak radnika za vrijeme vremenskih nepogoda u toku rada i za sušenje mokre odjeće, i drugo.

Osiguravanje prilaza

Ulazi, prijelazi i prolazi unutar građevina moraju biti zaštićeni od pada materijala odgovarajućim zaštitnim nadstrešnicama izrađenima tako, da mogu izdržati pad materijala i spriječiti njegovo odbijanje i rasipanje po okolini.

Zaštitne nadstrešnice za osiguranje prolaza moraju se izvesti minimalno 220 cm visine.

Rampe i kosi prilazi

Rampe i kosi prilazi moraju biti izrađeni od čvrstog i zdravog materijala, te održavani cijelo vrijeme radova uklanjanja građevina u ispravnom stanju. Postavljene rampe i kosi prilazi moraju prije upotrebe biti pregledani od strane voditelja gradilišta i stručne osobe za zaštitu na radu.

Rampe i kosi prilazi sastavljeni od više elemenata moraju djelovati kao cjelina i biti poduprti na način da spriječe prekomjerno ugibanje i ljuljanje.

Širina rampi i kosih prilaza ne smije biti manja od 60 cm, a nagibi rampi i kosih prilaza ne smiju biti veći od 40 %. Rampe i kosi prilazi na visini većoj od 100 cm iznad tla moraju biti ograđeni čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100 cm.

Naslanjanje ili oslanjanje rampi i kosih prilaza na nestabilne elemente građevina ili na gomile materijala zabranjeno je.

Radni podovi

Sve radne platforme koje se nalaze na visini većoj od 100 cm moraju biti zaštićene zaštitnom ogradom, a hodne površine, odnosno podne plohe, se moraju izvesti od zdrave građe. Širina radnih platformi ne smije biti manja od 60 cm, a u slučaju da se na platformi vrši priprema materijala, odlaže se materijal ili postavljaju nogari, slobodna površina nezauzetog dijela platforme ne smije biti manja od 60 cm.

Dimenzije elemenata radnog poda moraju odgovarati predviđenim maksimalnim opterećenjima.

U slučaju da radna ploha poda nije izvedena u istom nivou u cijelosti, nego postavljanjem elemenata jednih na druge, na mjestima promjene visine poda elementi se moraju učvrstiti letvicama trokutastog poprečnog presjeka radi sprječavanja spoticanja radnika. Udaljenost platforme od zidova građevine ne smije biti veća od 20 cm.

Sve radne plohe na visini većoj od 200 cm moraju imati izvješenu oznaku maksimalne nosivosti, odnosno maksimalnog opterećenja poda.

Slaganje, prenošenje i prevoženje građevinskih materijala i težih građevinskih elemenata mora se vršiti pažljivo i bez bacanja.

Zaštitne ograde

Sva radna mjesta na visinama većim od 100 cm od okolnog terena ili od poda, kao i ostala radna mjesta na građevinama, gdje postoji opasnost od pada moraju biti ograđena čvrstom zaštitnom ogradom od drveta ili od drugog materijala, a razmak elemenata ograde ne smije biti veći od 30 cm. Pri dnu zaštitne ograde (radne plohe) potrebno je postaviti rubnu zaštitu visine 20 cm

Za zaštitne ograde većih dimenzija i dužina izraditi će se posebni proračuni mehaničke otpornosti i stabilnosti koji će biti sastavni dio izvedbenog projekta.

Zaštita otvora

Svi otvori u međukatnim konstrukcijama odnosno na radnim platformama, prilazima i prolazima koji služe za prolazak radnika ili prenošenje materijala moraju se ograditi čvrstom zaštitnom ogradom visine 100 cm sa strana koje nisu potrebne za prolaz, a za vrijeme prekida rada zatvoriti će ih se sa svih strana.

Svi otvori u zidovima s kojih postoji opasnost pada u dubinu, također moraju biti zaštićeni čvrstom ogradom visine 100 cm

Otvori koji ne služe za prolaz i prijenos materijala moraju biti stalno prekriveni čvrstim poklopcem ili zaštićeni fiksnom ogradom.

Svi prilazi šahtovima i sl. moraju se zaštititi ogradama, a ukoliko to nije moguće, zaštitnim mrežama.

Građevinski strojevi i uređaji

Svi strojevi i uređaji koji se koriste na gradilištu moraju odgovarati specifičnim uvjetima u pogledu zaštite na radu. Prije stavljanja u upotrebu moraju biti pregledani i provjereni u pogledu njihove ispravnosti.

Radnici koji rade s građevinskim strojevima i uređajima s povećanim stupnjem ugrožavanja, moraju biti upoznati s uputama za rukovanje.

Buka građevinskih strojeva odnosno uređaja ne smije prelaziti granicu od 80 fona.

Svi strojevi i uređaji sa ugrađenim elektromotorom i električnim instalacijama moraju biti zaštićeni od udara električne struje, prema važećim Tehničkim propisima.

Upotreba uređaja i strojeva bez sigurnosnih sklopki nije dopuštena.

Dijelovi samohodnih građevinskih strojeva moraju biti lako i bez opasnosti zamjenjivi. Mjesto za rukovanje na stroju mora biti smješteno tako da je rukovaocu strojem omogućena dobra preglednost terena na kojem se stroj kreće.

Samostalni građevinski strojevi moraju imati uređaj za davanje zvučnih signala.

Rad sa ručnim mehaniziranim alatom

Ručni alati koji se koriste u građevinarstvu, u pogledu materijala, oblika i dimenzija moraju odgovarati važećim hrvatskim normama.

Mehanizirani alati koji se koriste u građevinarstvu moraju biti oblika i težine pogodnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima.

Rad s opasnim materijalima

Pri demontaži i zbrinjavanju opasnih materijala potrebno je koristiti odgovarajuću zaštitnu opremu (obavezne maske, rukavice i zaštitna odjeća). Eventualna otpadna ulja, kiseline ili plinove potrebno je zbrinuti posredstvom specijalizirane i ovlaštene tvrtke za tu vrstu djelatnosti.

4. OSTALE NAPOMENE

Izvođač radova dužan je pridržavati se svih važećih propisa i tehničkih rješenja koja su data ovom tehničkom dokumentacijom. Sav ugrađeni materijal i elementi moraju biti propisanog standarda i odgovarati specifikaciji u ovoj tehničkoj dokumentaciji.

Eventualne potrebne izmjene mogu se izvesti u dogovoru s investitorom i uz suglasnost projektanta.

Tijekom izvođenja radova preporuča se projektantski nadzor.

Projektant građevinskog projekta:

Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU ZAŠTITE OD POŽARA

1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

primjenom kojih se osigurava da će građevina zadovoljiti potrebne mjere zaštite na radu pri korištenju:

- Zakon o zaštiti od požara, NN br. 92/10, 114/22
- Zakon o normizaciji, NN br. 80/13,
- Pravilnik o hrvatskim normama, NN br. 22/96,
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevnih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara, NN br. 62/94, 32/97,
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja, NN br. 146/05,
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (Sl. I. SFRJ 065/1988 i NN br. 24/97, preuzet na temelju Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN br. 53/91) i čl. 26 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 126/21) Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektroenergetskim postrojenjima distribucije električne energije (Bilten HEP-a br.41/94).
- Pravilnik o zaštiti od požara u Hrvatskoj elektroprivredi, HEP-Zagreb, 12/91, 38/09,
- HRN U.J1.010/73 zaštita od požara ispitivanje materijala i konstrukcija, definicije i pojmovi,
- HRN U.J1.030/76 zaštita od požara, Požarna opterećenja,
- HRN U.J1.240/81 zaštita od požara. Tipovi konstrukcija zgrada prema njihovoj unutrašnjoj otpornosti protiv požara ,
- Zakon o zaštiti na radu, NN br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18,
- Zakon o vatrogastvu, NN br. 125/19, 114/22
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima, NN br. 101/11, 74/13,
- Pravilnik o planu zaštite od požara, NN br. 51/12,
- Pravilnik o zaštiti šuma od požara, NN br.33/14,
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe, NN 35/94, 55/94, 142/03,
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV, NN br. 105/10,
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja odnosno lokacijske dozvole, NN. br. 115/11,
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama, NN. br. 87/08, 33/10,
- Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektroenergetskim postrojenjima distribucije električne energije, Bilten HEP-a br.41/94,
- Pravilnik o zaštiti od požara ispod nadzemnih elektroenergetskih vodova, Bilten HEP-broj 212, od 12.01.2010.

2. PPRIMJENA PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA U ODNOSU NA SPECIFIČNOST KABELSKOG VODA KAO ELEKTROENERGETSKE GRAĐEVINE

Eventualni kvarovi i havarije na instaliranoj opremi te atmosferska pražnjenja mogu, unatoč primijenjene zaštite, dovesti do pojave električnog luka koji može predstavljati za okolinu kabela potencijalni uzrok požara.

Da bi se to izbjeglo, elektrotehničkim projektom su određene sigurnosne udaljenosti tj. dubine kojih se potrebno pridržavati i ostvariti ih tijekom građenja. Naročito obratiti pozornost u slučajevima približavanja objektima kao što su: objekti izrađeni od lako zapaljivih materijala, objekti namijenjeni skladištenju lako zapaljivih eksplozivnih materijala, šumsko raslinje i ostali.

Obzirom na ustrojstvo kabelskog voda kao elektroenergetske građevine namijenjene prijenosu el. energije potrebno je prilikom izrade tehničke dokumentacije, izgradnje i kasnije eksploatacije građevine, pored primjene općih pravila zaštite od požara voditi računa i o specifičnostima građevine.

Prilikom izgradnje kabelskog kanala pored primjene propisa u kojima su sadržane mjere zaštite od požara potrebno je posebno obratiti pažnju i na:

- skladištenje lako zapaljivih i eksplozivnih materijala
- vidljivo označavanje lako zapaljivih materijala
- raspored građevina na gradilištu koji omogućava brzo i efikasno gašenje požara
- postavljanje i održavanje u ispravnom stanju sredstava za gašenje požara na gradilištu

Zaštita od preopterećenja odnosno pregrijavanja kabela, izvedena je odgovarajućim zaštitama u napojnim stanicama.

Pri normalnoj eksploataciji kabelskog voda ne postoji opasnost od požara te posebne mjere zaštite od požara nije potrebno provoditi.

Projektant građevinskog projekta:

Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJE OTPADOM

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZA GRADNJE

TRASA KABELSKOG KANALA

Opis kableske trase i pripremni radovi

Kabel se polaže:

- u slobodnom rovu
- ispod prometnice
- ispod pješačke staze

Izvedba kablenskog voda

Složenost područja, kroz koja prolazi kablenski vod, zahtijevala je različita tehnička rješenja izvedbe kablenskog rova. Detalji, način i kvaliteta izvedbe kablenskog rova dani su u nacrtima priloženim u ovom projektu kao posebnim tehničkim uvjetima građenja, programu kontrole i osiguranja kvalitete i projektu uređenja okoliša.

Pripremni radovi za kablenski vod

Iskolčenje trase kablenskog voda

Iskolčenje trase i građevina obuhvaća sva geodetska mjerenja, kojima se podaci iz projekta prenose na teren, osiguranje osi iskolčene trase, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za vrijeme izvođenja radova.

Kada izvoditelj radova preuzme iskolčenu os kablenskog rova dužan je sve točke osigurati tako da ih je u tijeku ili po završenom radu moguće lako obnoviti.

Čišćenje terena

Uklanjanje grmlja i drveća

Ovaj rad obuhvaća sječenje šiblja i stabala svih dimenzija, odsijecanje granja, rezanje stabala i debelih grana, na dužinu pogodnu za prijevoz, vađenje korijenja, šiblja, starih panjeva i panjeva novo posječenih stabala, odnosno odnošenje šiblja, drveća, panjeva i ostalog izvan područja kopanja kablenskog rova da bi se omogućilo nesmetano izvođenje zemljanih radova.

Izvoditelj mora rušiti stabla uz primjenu mjera zaštite na radu i bez nanošenja štete susjednim građevinama, posjedima i imovini uopće. Posječena stabla i panjeve treba zbrinuti uz trasu kablenskog rova na mjesta predviđena za odvoz stabala, gdje neće smetati radovima na izvođenju kablenskog rova, kao i narušavati odvijanje prometa na cestama uz koje se izvode radovi.

Uklanjanje prometnih znakova, reklamnih ploha, ograda i slično

Ovaj rad obuhvaća vađenje i demontiranje prometnih znakova, reklamnih ploha, rušenje postojećih ograda, odbojnika te uklanjanje rubnjaka.

Vađenje i demontiranje prometnih znakova, reklamnih ploha, odbojnika i slično treba obaviti tako da se svi sastavni dijelovi sačuvaju neoštećeni tako da ih je moguće opet upotrijebiti.

Sve demontirane dijelove potrebno je adekvatno uskladištiti i zaštititi da ne bi došlo do propadanja navedenih.

Potrebno je pravovremeno obavijestiti vlasnike demontiranih objekata o mjestu i vremenu demontaže.

Zidove treba rušiti tako da se ne izazove šteta na susjednim objektima i posjedima kao i na postojećoj cesti.

Ograde koje se demontiraju treba tako smjestiti da ne ometaju izvođenje radova. Oštećene dijelove ograde treba popraviti, a uništene dijelove zamijeniti novim.

Uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih vodova

Ovaj rad obuhvaća uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija kao što su vodovi električne energije, plinske instalacije, telefonske instalacije, instalacije vodovoda i kanalizacije.

Radove obavljaju specijalizirana poduzeća u čijem su vlasništvu pojedini vodovi, prema posebnim projektima (ako postoje) i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova.

ZEMLJANI RADOVI

Kategorizacija materijala za iskop

Iskop materijala kategorije "A"

Pod materijalom kategorije "A" podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.

U tu grupu spadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tla, kompaktne stijene (eruptivne, metamorfne i sedimentne) u zdravom stanju, uključujući i eventualno tanje slojeve rastresenog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalno trošnim ili zdrobljenim zonama.

U ovu kategoriju spadaju i tla koja sadrže više od 50 % samaca većih od 0.5 m³, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Kako se radovi izvode unutar grada za ovu kategoriju tla se predviđa strojni iskop.

Iskop materijala kategorije "B"

Pod materijalom kategorije "B" podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

U ovu grupu materijala spadali bi: flišni materijali uključujući i rastresene materijale, homogeni lapor, trošni pješčenjaci, mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Kako se radovi izvode unutar grada za ovu kategoriju tla se predviđa strojni iskop.

Iskop u materijalu kategorije "C"

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, uporabom pogodnih strojeva - bagerom, buldožerom i sl. . U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su glina, prašine, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les.
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine ili slični materijali.
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

Iskop humusa

Rad obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina i njegovo zbrinjavanje.

Humus je površinski sloj sraslog tla koji sadrži organske tvari u količini koja mu daje nepovoljne karakteristike.

Te karakteristike očituju se u otvorenoj šupljikavoj strukturi i maloj mehaničkoj otpornosti materijala, tako da nije pogodan kao građevni materijal i mora ga se odstraniti.

Humus se iskopava isključivo strojno, a ručno jedino tamo gdje to strojevi ne bi mogli obaviti na zadovoljavajući način.

Humusno tlo mora se također iskopati i na pozajmištima materijala.

Odguravanje humusa mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s ne humusnim materijalom.

Široki iskop u materijalu kategorije "C"

U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Izbor vrste strojeva i njihov broj ovisi o odabranoj tehnologiji iskopa.

Materijali ove kategorije često se koriste za izradu nasipa. Kako ih dobivamo iskopom u plitkom rovu, sadržaj vlage obično im je visok, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari, pa je potrebno laboratorijskim ispitivanjem utvrditi da li su pogodni za izradu nasipa.

Ako nisu potrebno je odrediti mjesto zbrinjavanja takvog materijala i odobriti zamjenu kvalitetnijim materijalom iz pozajmišta.

Izvođenje radova u naseljenim zonama

Kod izvođenja radova gdje postoje kućni priključci (elektroinstalacije, vodovod i ostalo)

Kod iskopa zemlje, ulični žlijeb za odvod vode mora biti slobodan. Mogu se postaviti cijevi ili se pločnik pokrije žljebovima, mosnicama.

Slivnici, zaporci za vodu, hidranti, kabelski zdenci pošte i sva druga postrojenja slične vrste ne smiju biti zatrpavani zemljom.

Za sigurnost pješaka i vozila, iskopani rov potrebno je propisno označiti. Noću je potrebno raskopani rov označiti svjetlećim signalima za upozorenje.

Ulaz u stambene i poslovne objekte, mora se omogućiti pomoću privremenih mostova koji mogu izdržati predviđena opterećenja, a koji moraju imati i zaštitnu ogradu.

Postojeće kuće, rasvjetne stupove i slične objekte, u čijoj se neposrednoj blizini kopa rov potrebno je stručno osigurati da se ukloni opasnost od ugrožavanja stabilnosti navedenih objekata.

U slučaju oštećenja bilo kojeg objekta potrebno je odmah izvijestiti fizičku ili pravnu osobu, koja je vlasnik ili je zadužena za održavanje tih građevina.

Nepredviđene prepreke koje se pronađu prilikom iskopa rova

U slučaju da se naiđe na nepredviđene objekte ili dijelove objekata kao što su zidovi, podzemne instalacije, povijesni nalazi izvoditelj radova je dužan zaštititi navedene objekte i izvijestiti sve zainteresirane organizacije.

Naiđe li se na zalutali metak, municiju, oružje ili bilo koja druga ubojita ili eksplozivna sredstva izvoditelj je dužan odmah označiti i zatvoriti to mjesto te prijaviti nadležnoj policijskoj postaji MUP-a.

Izrada posteljice od pijeska

Dno kanala treba izravnati i očistiti od kamenja i drugih oštih materijala koji bi mogli izazvati oštećenje plašta kabela. Na dno kanala se, prije polaganja kabela, postavlja sloj pijeska granulacije 0-4 mm (svojstava danih u Elektrotehničkom projektu i Troškovniku), debljine 10 cm, koji služi kao posteljica

kabela. Nasuti materijal za posteljicu mora se odmah zbiti. Na položeni kabel polaže se sloj pijeska debljine 20 cm, koji služi kao posteljica kabela. Nasuti materijal za posteljicu mora se odmah zbiti. Na položeni kabel polaže se sloj pijeska granulacije 0-4 mm debljine 10 cm te se nakon kojeg se postavlja dodatna mehaničko - upozoravajuća zaštita kabela - sintetički štitnici (moguće je koristiti štitnike i od drugih odgovarajućih materijala kao npr. opeka i sl.). Uz rub rova u razini dodatne mehaničke - upozoravajuće zaštite kabela postavlja se bakreno uže presjeka 50 mm² za uzemljenje.

Ako je već zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač je dužan prije nastavka radova dovesti je u stanje određeno projektom.

Kabelski kanal zatrpava materijalom iz iskopa s pažljivim nabijanjem, osobito neposredno iznad kabela, vodeći računa da se u međuvremenu položi uže za uzemljenje, te traka za upozorenje (prema nacrtima poprečnih presjeka kabelskih kanala).

Ako je već zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač je dužan prije nastavka radova dovesti je u stanje određeno projektom.

Kabelska kanalizacija s cijevima

Na križanjima s prometnicama, instalacijama kabela se polažu u zaštitne plastične cijevi. Cijevi se postavljaju na min. 5 cm debelu betonsku podlogu izvedenu na dnu rova, iskopanog preko prometnice. Nakon spajanja cijevi se oblože betonom do visine min. 10 cm iznad ruba gornje cijevi.

Za betonsku oblogu se upotrebljava beton tlačne čvrstoće C12/15. Način spravljanja, prijevoz, ugradnju, njegu i kontrolu ugrađenog betona odredit će izvođač radova, prije početka betoniranja, u skladu s ovim glavnim i izvedbenim projektom.

Beton se u pravilu izrađuje strojno, a može se pripremati i na gradilištu. Sastav betona, cement, agregat, voda i dodaci moraju odgovarati odredbama važećeg Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Iznad betonske obloge izrađuje se nasip od kamenog materijala. Kod križanja s postojećom cestom gornji dio kabelskog kanala treba izvesti sukladno postojećoj kolničkoj konstrukciji.

Polaganje (min. udaljenosti, broj i veličina cijevi) i spajanje cijevi te način prelaska iz kabelske kanalizacije u slobodni rov treba izvesti prema podacima navedenima u tehničkom opisu ovog projekta i priloženim nacrtima.

Izrada nasipa od zemljanih materijala

Pod zemljanim materijalima podrazumijevaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali, osjetljivi na prisutnost vode (dio materijala obuhvaćen je iskopanom kategorijom "C"). Ti se materijali zbijaju glatkim valjcima, vibro pločama.

Nasip se radi u slojevima debljine 20-30 cm, a stvarna najveća debljina razgranatog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici, ako ne postoje praksom provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje.

Pri određivanju pogodnosti zemljanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati materijal iz iskopa i pozajmišta.

Nasip se radi u slojevima debljine 50-100 cm, a stvarna najveća debljina razgranatog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici, ako ne postoje praksom provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se materijal može pravilno zbiti, određenim sredstvima za zbijanje.

Izrada nasipa od miješanih materijala

Pod miješanim materijalima podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene-škriljci, lapor i slični materijali, materijali koji su manje

osjetljivi na prisutnost vode (većina materijala obuhvaćen je iskopanom kategorijom "B" i dio materijala iskopane kategorije "C")

Ti se materijali zbijaju valjcima.

Nasip se radi u slojevima debljine 30-60 cm, a stvarna najveća debljina razgranatog sloja nasipa određuje se pokusno, ako ne postoje praksom provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje.

Ako se radi o materijalima koji su skloni pregranulaciji prilikom zbijanja, kao što su na primjer neke vrste trošnih stijena, te im se koeficijent nejednolikosti ne može odrediti ili nije realan, njihovu se pogodnost mora odrediti na praktičan način na pokusnoj dionici

Prijevoz materijala

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala svih kategorija od mjesta iskopa do mjesta istovara.

Vrsta vozila za prijevoz kao i način prijevoza mogu biti različiti ovisno o: kategoriji i količini materijala, načinu iskopa, utovara te daljine prijevoza ali i o kapacitetu strojeva za zbijanje pri izradi nasipa.

Zbrinjavanje materijala

Rad obuhvaća formiranje i uređenje odlagališta sa svim poslovima potrebnim za njezinu stabilnost i uklapanje u okolinu.

Materijal se zbrinjava u ovim slučajevima:

- kad postoji višak materijala iz iskopa
- kad se dokaže da je materijal iz iskopa nepogodan za izradu nasipa
- kad se zbog dinamike građenja ne isplati čekanje na izradu nasipa iz iskopa

U naseljima suvišni materijal odvodi se na odlagalište, ako to nije moguće izvođač je dužan formirati odlagalište na mjestima predviđenim projektom ili prema uputama nadzornog inženjera.

Kod formiranja većeg odlagališta, radi sprečavanja eventualnih nastajanja klizišta i ostalih deformacija tla treba ocijeniti geomehaničke karakteristike tla.

Ako se ne bi moglo postići prirodno zatrpeljivanje odlagališta, potrebno ju je na zahtjev nadzornog inženjera umjetno ozeleniti.

Zaštita i označavanje kabela trase

Kod izrade nasipa potrebno je obratiti pozornost da se:

- postavi mehanička zaštita i uzemljenje nakon zasipanja kabela sipkom zemljom ili pijeskom na slobodnom dijelu trase. Mehanička zaštita se postavlja iznad svakog kabela.
- kod izrade zemljanog odnosno kamenog nasipa tj. na cijeloj trasi, postavi traka upozorenja na visini približni 40 – 50 cm iznad svakog kabela.
- kabela trasa snimi i obilježi betonskim stupićima u zelenoj površini i mesinganim pločicama u prometnici za označavanje kabela. Pri tom je potrebno obratiti pozornost na obilježavanje karakterističnih mjesta kao što su mjesta: skretanja trase, križanja, prijelaza iz slobodnog u kabelsku kanalizaciju i sl.

Zatrpavanje rupa i kanala

Izvođač će, nakon dovršetka bilo kojeg dijela radova, odmah i na vlastiti trošak zatrpati, ili izvesti druge potrebne radove koje zatraži nadležna osoba, sve rupe i kanale koje je iskopao, a koje više nisu potrebne za objekt, i očistiti i odstraniti sav nepotreban materijal.

Betoniranje

Kvaliteta betona projektirana je C12/15 za betonske kanale. Ne dopušta se uporaba betona koji starenjem gubi čvrstoću. Način spravljanja, prijevoz, ugradnju, njegu i kontrolu ugrađenog betona odredit će izvođač radova, prije početka betoniranja, prema Projektu betona koji mora biti u skladu s ovim glavnim projektom.

Beton se u pravilu izrađuje strojno. Sastav betona, cement, agregat, voda i dodaci moraju odgovarati odredbama važećeg Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Tijekom ugradnje mora se spriječiti segregacija betona.

Ugrađeni beton se obavezno pervibrira, a propisana kvaliteta betona postići će se odgovarajućim izborom agregata i vodo-cementnog faktora te po potrebi uz dodatak plastifikatora. Tijekom betoniranja mora se obavljati kontinuirani stručni nadzor izvedbe. Izvoditelj radova je dužan posjedovati propisane ateste o kvaliteti, cementa, agregata i vode, te mora kontinuirano nadzirati kvalitetu betona. Izvoditelj je dužan dati na ispitivanje kocke betona koje su pripremljene i čuvane na način propisani pravilnikom za beton. Ispitivanje obavlja ovlaštena organizacija, u skladu s važećim propisima i u propisanom roku. O rezultatima ispitivanja izvođač mora posjedovati ateste.

Kvaliteta izrade, ugradnja i kontrola kvalitete betona moraju zadovoljiti odredbe Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije odgovarajućih važećih hrvatskih normi. Ostale detalje izvedbe odredit će izvoditelj radova prema svojoj tehnologiji izvedbe.

Skladištenje

Materijal je potrebno skladištiti na suhom i natkrivenom mjestu.

Projektant građevinskog projekta:

Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

GOSPODARENJE OTPADOM

GOSPODARENJE OTPADOM

1. NAČIN GOSPODARENJA OTPADOM

Gospodarenje otpadom provodi se na način koji ne dovodi u opasnost ljudsko zdravlje i koji ne dovodi do štetnih utjecaja na okoliš, a osobito kako bi se izbjeglo sljedeće:

- rizik od onečišćenja mora, voda, tla i zraka te ugrožavanja biološke raznolikosti,
- pojava neugode uzorkovane bukom i/ili mirisom,
- štetan utjecaj na područja kulturno-povijesnih, estetskih i prirodnih vrijednosti te drugih vrijednosti koje su od posebnog interesa,
- nastajanje eksplozije ili požara.

U svrhu provedbe navedenih zahtjeva može se ograničiti raspolaganje otpadom i propisati obvezno postupanje posjednika otpada.

Gospodarenjem otpadom mora se osigurati da otpad koji preostaje nakon postupaka obrade i koji se zbrinjava odlaganjem ne predstavlja opasnost za buduće generacije.

Javni interes sakupljanja, prijevoza i obrade otpada

Sakupljanje, prijevoz i obrada predmeta i/ili tvari koji se mogu smatrati otpadom u svrhu zaštite javnog interesa nužni su ako bi ne primjenjivanje istog moglo:

- ugroziti zdravlje ljudi ili izazvati neprihvatljivo uznemiravanje ljudi,
- izazvati rizik od onečišćenja voda, zraka, tla i/ili ugrožavanje životinja ili biljaka ili narušavanje njihovih prirodnih životnih uvjeta,
- narušiti održivo korištenje voda ili tla,
- onečistiti okoliš u većoj mjeri od neophodnog,
- izazvati opasnosti od požara ili eksplozije,
- izazvati prekomjernu buku,
- pogodovati pojavi ili razmnožavanju uzročnika bolesti,
- narušiti javni red i sigurnost ili
- značajno narušiti izgled mjesta, krajolika i/ili kulturnog dobra.

Prilikom prijevoza materijala izvoditelj radova je obavezan pridržavati se svih zakona, propisa i pravila o sigurnosti prijevoza. To vrijedi kako na samom gradilištu, tako i na javnim prometnim površinama.

U skladu s tim potrebno je izvršiti:

a) na gradilištu:

- pravilno postavljanje i održavanje gradilišnih prometnica
- izradu i održavanje privremenih objekata
- opremanje prekopa odgovarajućim znakovima, koje noću treba osvijetliti

b) na javnim prometnicama:

- postavljanje odgovarajuće signalizacije
- primjenu vozila propisanog gabarita i dopuštene nosivosti (osovinskog opterećenja)
- sprječavanje nanošenja vode, blata i drugih nečistoća na kolnik, a ako do istog dođe isti očistiti.
-

Izvoditelj radova mora prije početka radova mora izraditi tehničko-tehnološki elaborat izvođenja radova kojim će se dokazati da je uzeo u obzir sve mjere zaštite okoliša tijekom građenja. Radovi

mogu započeti nakon odobrenja elaborata od strane nadzornog inženjera.

Zbrinjavanje građevnog otpada mora se provoditi u skladu s odredbama Pravilnika o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16). Ovim pravilnikom se propisuje način gospodarenja građevnim otpadom koji nastaje građenjem.

Građevni otpad je otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao.

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada. Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene.

Izvoditelj radova građevni otpad dužan je osigurati uvjete za odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada i snositi sve troškove gospodarenja građevnim otpadom.

Odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevnog otpada i izvoditelj radova građevnog otpada mora povjeriti ovlaštenoj osobi. Ovlaštena osoba obavlja djelatnost gospodarenja građevnim otpadom u reciklažnim dvorištima na stacionarnim uređajima za uporabu, odnosno na gradilištu gdje nastaje građevni otpad pomoću mobilnih uređaja.

Izvoditelj radova i ovlaštena osoba dužni su građevnom otpadu osigurati konačno zbrinjavanje ili uporabu odvojeno skupljenog opasnog otpada iz građevnog otpada.

Projektant građevinskog projekta:

Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Na temelju **Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina** potrebno je u projektu dati iskaz procijenjenih troškova građenja:

Iskaz procijenjenih troškova građenja:

Ukupno: **40.000,00 EUR**
(četrdesettisućaeura)

Projektant građevinskog projekta:

Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.

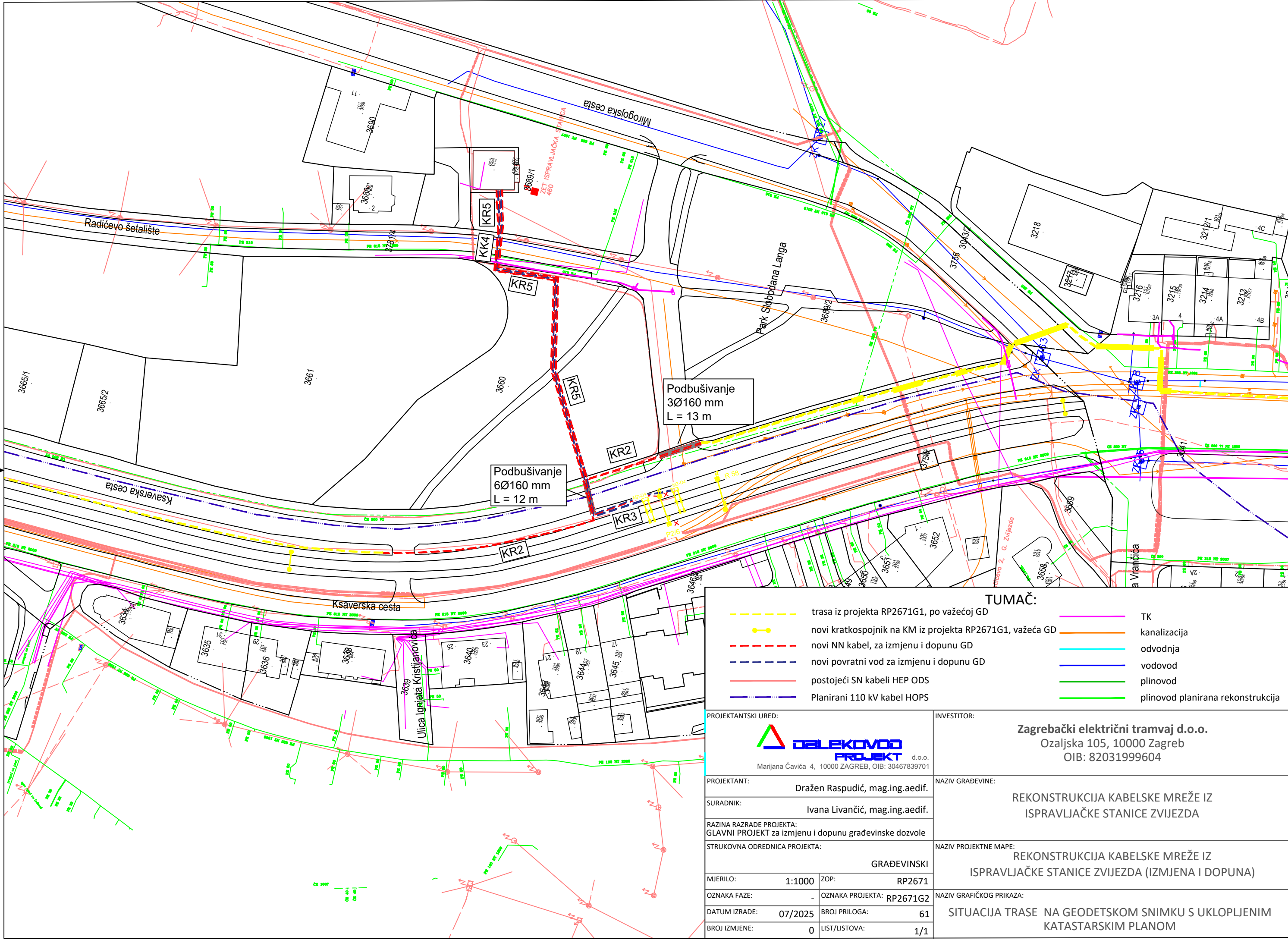
GRAFIČKI PRIKAZI

Umnožavanje, prelistak i upotreba izvan namjene i bez odobrenja DALEKOVOD PROJEKT d.o.o., Zagreb, nije dopušteno.

Copying, reproduction or any use not in conformity with the intended application and without consent of the DALEKOVOD PROJEKT d.o.o., Zagreb, is not permitted

Datum:

Kontrola:



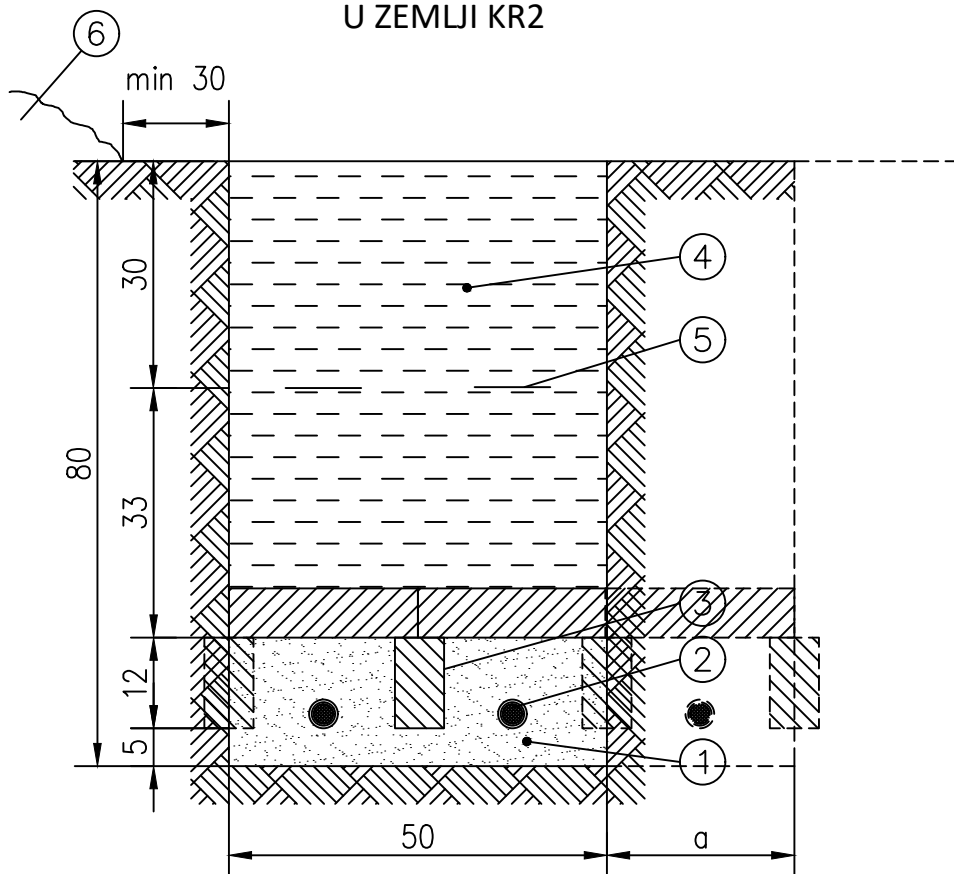
TUMAČ:

- trasa iz projekta RP2671G1, po važećoj GD
- novi kratkospojnik na KM iz projekta RP2671G1, važeća GD
- novi NN kabel, za izmjenu i dopunu GD
- novi povratni vod za izmjenu i dopunu GD
- postojeći SN kabeli HEP ODS
- Planirani 110 kV kabel HOPS
- TK
- kanalizacija
- odvodnja
- vodovod
- plinovod
- plinovod planirana rekonstrukcija

PROJEKTANTSKI URED:		INVESTITOR:	
DALEKOVOD PROJEKT d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT:		NAZIV GRAĐEVINE:	
Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ	
SURADNIK:		ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:			
GLAVNI PROJEKT za izmjenu i dopunu građevinske dozvole			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:		NAZIV PROJEKTNE MAPE:	
GRAĐEVINSKI		REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ	
		ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO:	1:1000	ZOP:	RP2671
OZNAKA FAZE:	-	OZNAKA PROJEKTA:	RP2671G2
DATUM IZRADE:	07/2025	BROJ PRILOGA:	61
BROJ IZMJENE:	0	LIST/LISTOVA:	1/1
		SITUACIJA TRASE NA GEODETSKOM SNIMKU S UKLOPLJENIM KATASTARSKIM PLANOM	

DETALJ POLAGANJA KABELA

POLAGANJE 2 ENERGETSKA KABELA U ZEMLJI KR2



LEGENDA:

- 1 - pijesak
 - 2 - kabel
 - 3 - opeka
 - 4 - nabijena zemlja u slojevima 20cm
 - 5 - upozoravajuća traka
 - 6 - iskopana zemlja
- a = za svaki novi kabel proširenja rova za 25 cm

Datum:

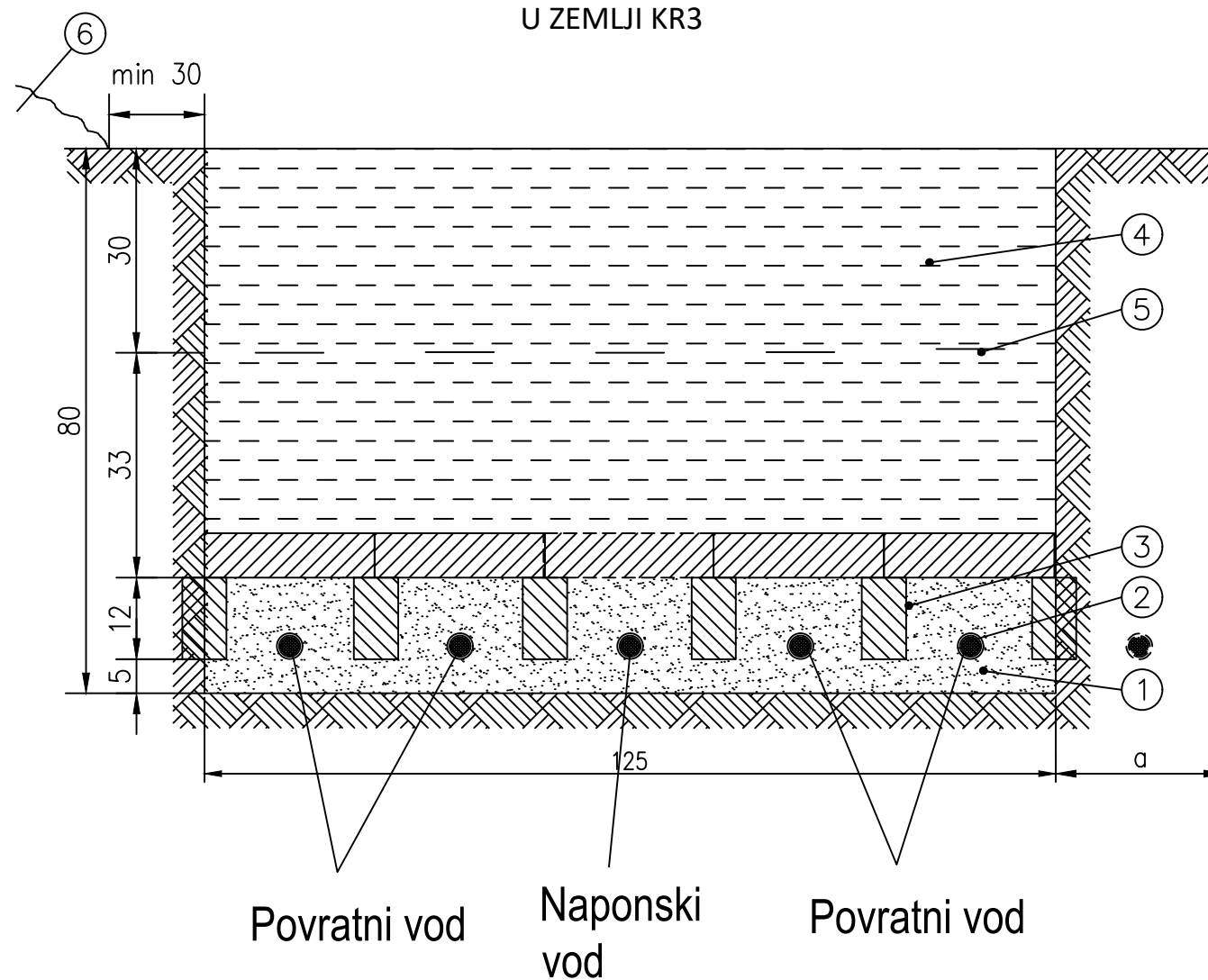
Kontrola:

PROJEKTANTSKI URED:  d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT za izmjenu i dopunu građevinske dozvole			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KABELSKOG ROVA - KR2	
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2		
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 62		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 1/4		

Umnožavanje, prešak i upotreba izvan namjene i bez odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, nije dopušteno.

ontrola:

POLAGANJE 5 ENERGETSKIH KABELA U ZEMLJI KR3



- 1 - pijesak
- 2 - kabel
- 3 - opeka
- 4 - nabijena zemlja u slojevima 20cm
- 5 - upozoravajuća traka
- 6 - iskopana zemlja

a = za svaki novi kabel proširenja rova za 25 cm

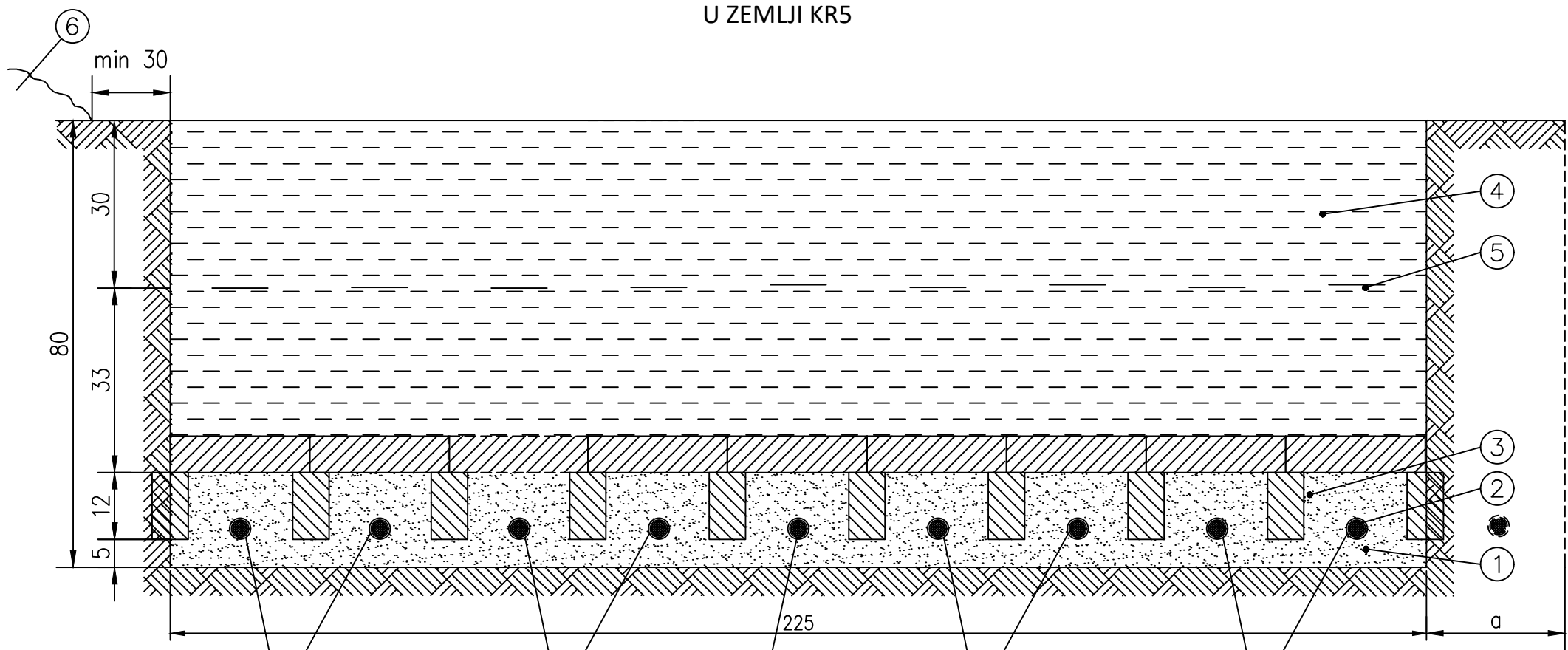
PROJEKTANTSKI URED:  d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKJE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT za izmjenu i dopunu građevinske dozvole			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKJE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KABELSKOG ROVA - KR3	
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2		
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 62		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 2/4		

Copying, reproduction or any use not in conformity with the intended application and without consent of the DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, limited liability company is not permitted.

Umnožavanje, prenosak i upotreba izvan namjene i bez odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, nije dopušteno.

DETALJ POLAGANJA KABELA

POLAGANJE 9 ENERGETSKIH KABELA
U ZEMLJI KR5



Naponski
vod

Povratni vod

Naponski
vod

Povratni vod

Naponski
vod

LEGENDA:

- 1 - pijesak
- 2 - kabel
- 3 - opeka
- 4 - nabijena zemlja u slojevima 20cm
- 5 - upozoravajuća traka
- 6 - iskopana zemlja

a = za svaki novi kabel proširenja rova za 25 cm

Datum:

Kontrola:

PROJEKTANTSKI URED:  d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT za izmjenu i dopunu građevinske dozvole		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI			
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KABELSKOG ROVA - KR5	
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2		
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 62		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 3/4		

Copying, reproduction or any use not in conformity with the intended application and without consent of the DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, limited liability company is not permitted.

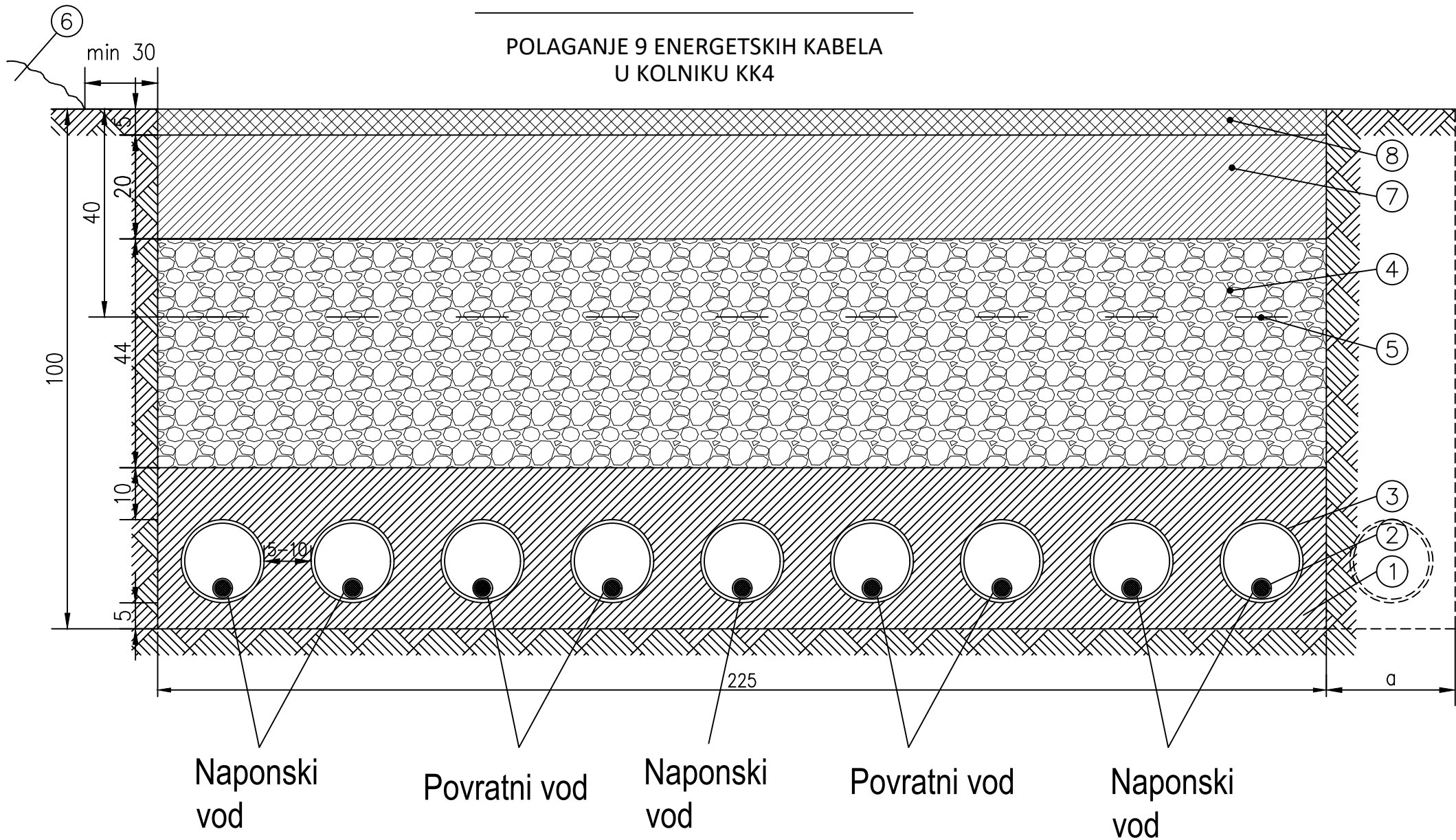
Umnožavanje, pretnak i upotreba izvan namjene i bez odobrenja DALEKOVOD - PROJEKT d.o.o., Zagreb, nije dopušteno.

Datum:

Kontrola:

DETALJ POLAGANJA KABELA

POLAGANJE 9 ENERGETSKIH KABELA
U KOLNIKU KK4

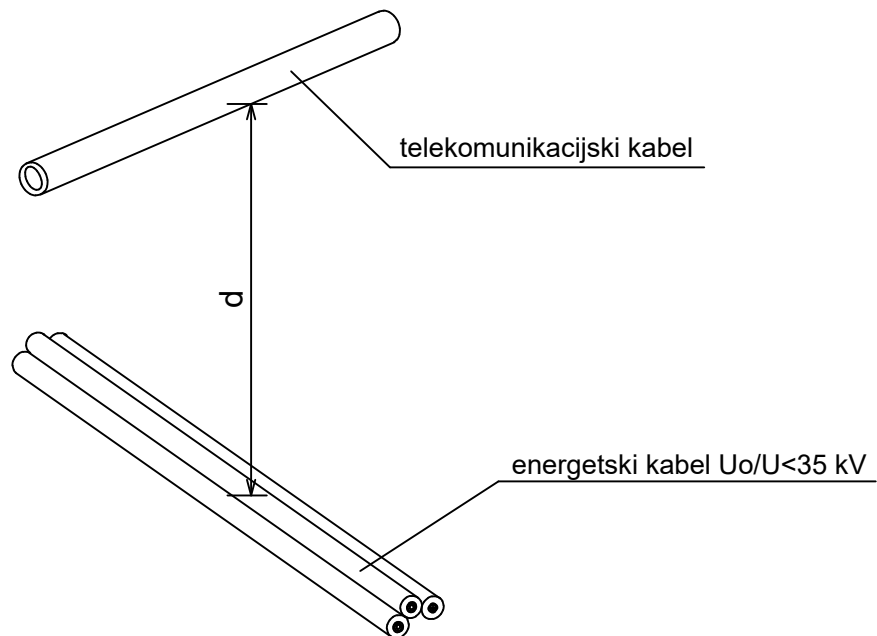


LEGENDA:

- 1 - beton C 12/15
- 2 - kabel
- 3 - PEHD-cijev Ø160mm
- 4 - nabijeni sloj šljunka ili krupnog pijeska u slojevima 20 cm
- 5 - upozoravajuća traka
- 6 - iskopani materijal
- 7 - beton C 30/37
- 8 - asfalt
- a = za svaki novi kabel proširenja rova za 25 cm

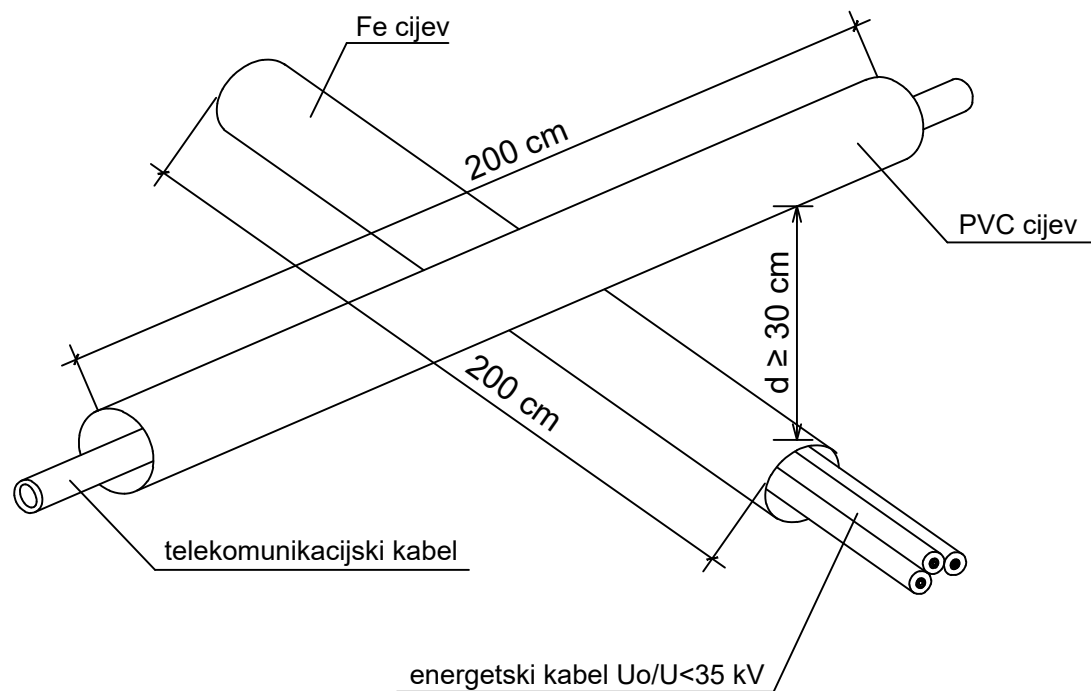
PROJEKTANTSKI URED:  DALEKOVOD PROJEKT d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT za izmjenu i dopunu građevinske dozvole		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI			
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KABELSKOG ROVA - KK4	
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2		
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 62		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 4/4		

a) bez dodatne zaštite



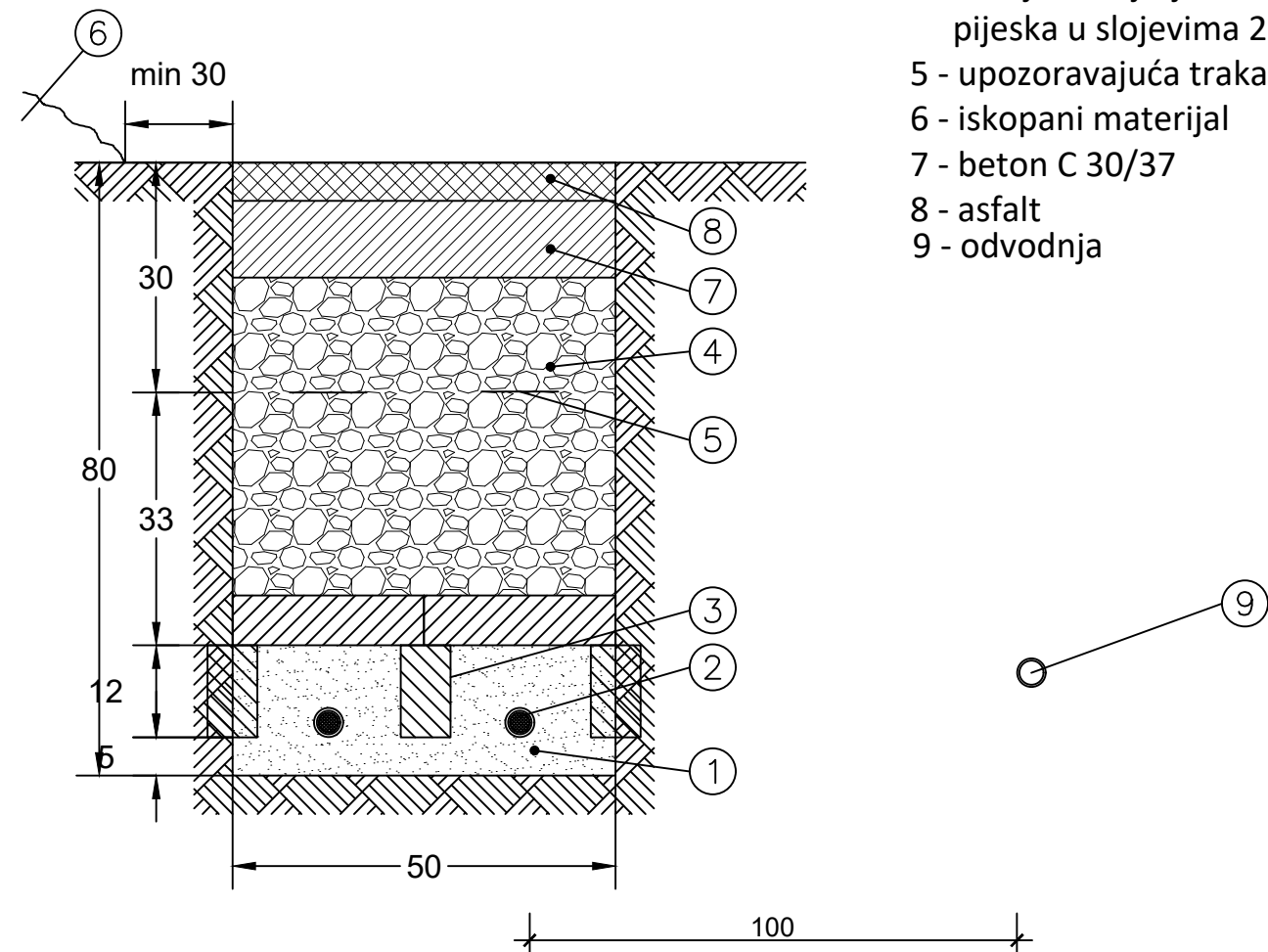
$d \geq 0.5$ m za kabele napona $1\text{kV} < U_o/U \leq 35\text{kV}$
 $d \geq 0.3$ m za kabele napona $U_o/U = 1\text{kV}$

b) uz dodatnu zaštitu

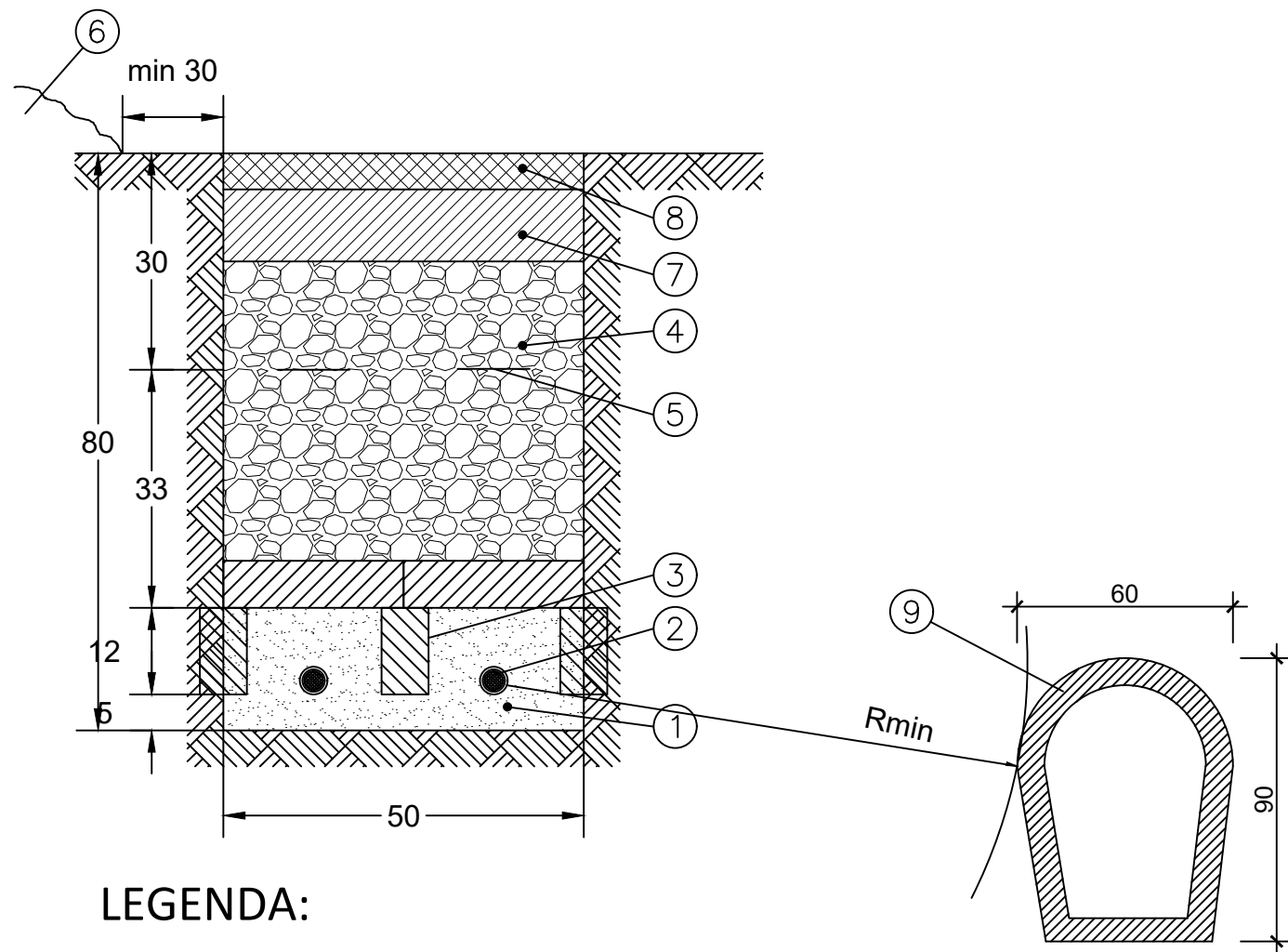


LEGENDA:

- 1 - pijesak
- 2 - kabel
- 3 - opeka
- 4 - nabijeni sloj šljunka ili krupnog pijeska u slojevima 20cm
- 5 - upozoravajuća traka
- 6 - iskopani materijal
- 7 - beton C 30/37
- 8 - asfalt
- 9 - odvodnja



PROJEKTANTSKI URED:  DALEKOVOD PROJEKT d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT za izmjenu i dopunu građevinske dozvole			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KRIŽANJA ENERGETSKOG KABELA I TELEKOMUNIKACIJSKOG KABELA	
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2		
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 63		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 1/7		

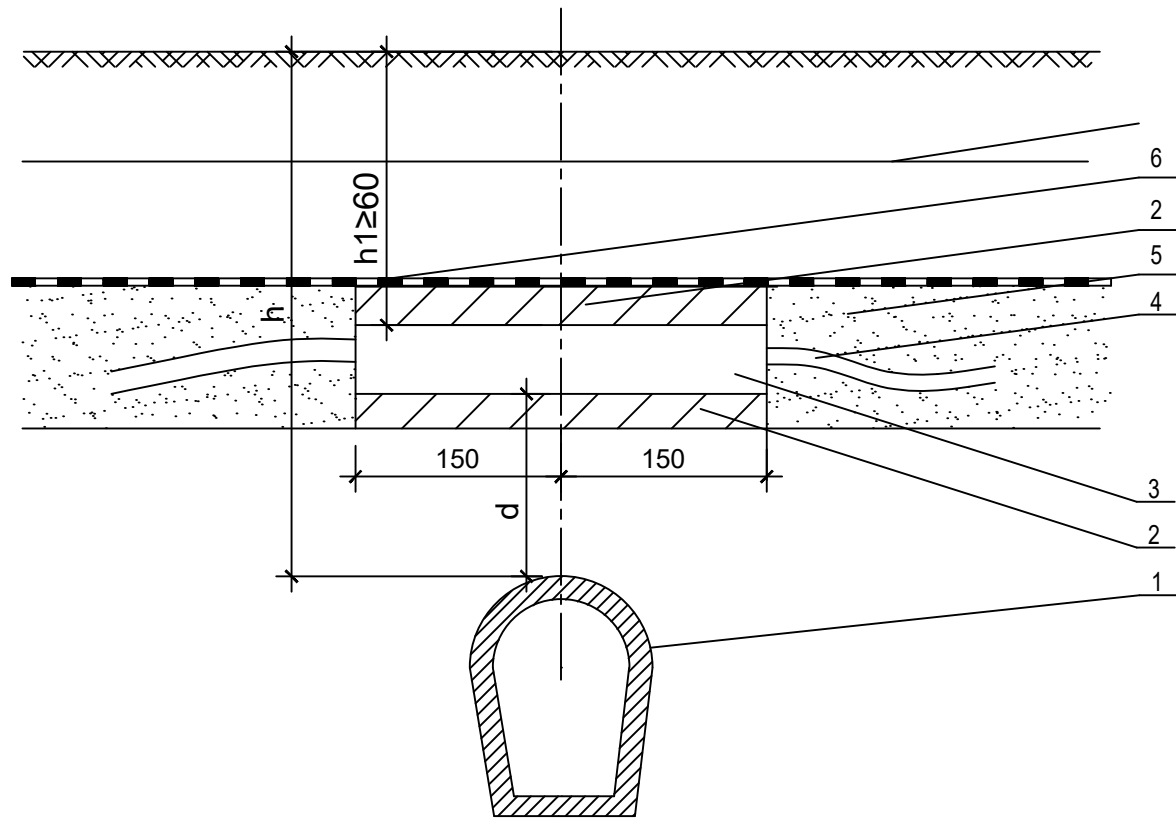


LEGENDA:

- 1 - pijesak
- 2 - kabel
- 3 - opeka
- 4 - nabijeni sloj šljunka ili krupnog pijeska u slojevima 20cm
- 5 - upozoravajuća traka
- 6 - iskopani materijal
- 7 - beton C 30/37
- 8 - asfalt
- 9 - odvodnja

Rmin >= 150 cm za kanale veće ili jednake promjera 60/90 cm
Rmin >= 50 cm za manje kanalizacijsk cijevi ili kućne priključke

PROJEKTANTSKI URED:  DALEKOVOD PROJEKT d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671		
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT PARALELNOG VOĐENJA I PRIBLIŽAVANJA ENERGETSKOG KABELA I KANALIZACIJE	
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 63		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 2/7		



$d \geq 30\text{ cm}$

$h \geq 80\text{ cm}$ kao mehanička zaštita polažu se PEHD cijevi
u sloju od 5 cm betona

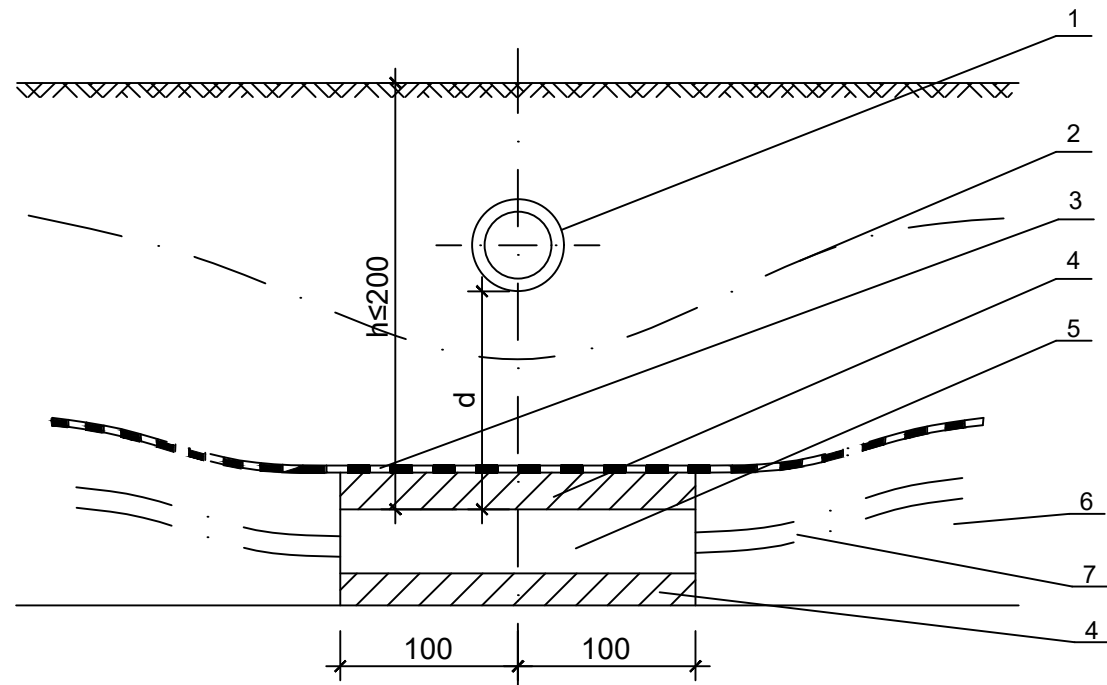
$h < 80\text{ cm}$ kao mehanička zaštita polažu se Fe cijevi
u sloju od 5 cm betona

- 1 Kanalizacijska cijev
- 2 Beton C12/15 (oko 5 cm)
- 3 PEHD ili FE zaštitna cijev kabela Ø 200 mm
- 4 Kabel Uo/U=12/20 kV
- 5 Fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 6 Dodatna mehanička upozoravajuća traka
- 7 Upozoravajuća traka

PROJEKTANTSKI URED:  d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671		
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I KANALIZACIJE	
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 63		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 3/7		

Datum:

Kontrola:



- d≥50 cm za magistralne cjevovode

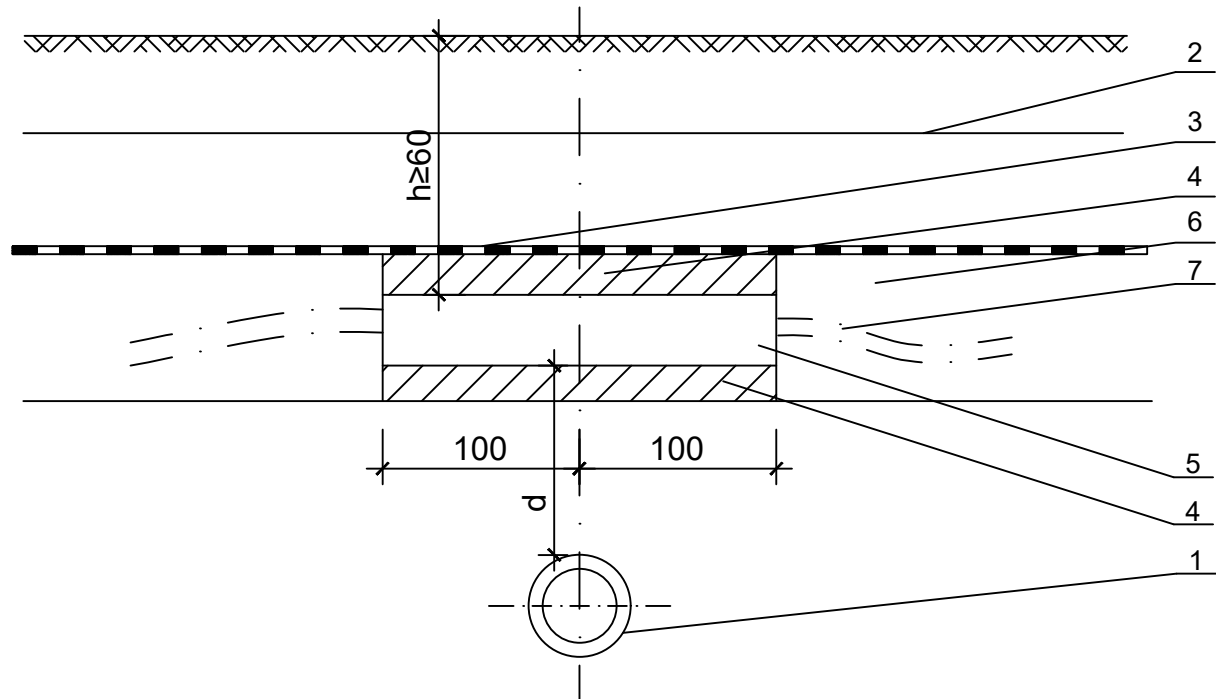
d≥30 cm za priključne cjevovode
- >
- bez zaštitne cijevi za kabel
- d<50 cm za magistralne cjevovode

d<30 cm za priključne cjevovode
- >
- uz zaštitnu cijev za kabel

- 1 Vodovodna cijev
- 2 Upozoravajuća traka
- 3 Dodatna mehanička upozoravajuća traka
- 4 Beton C12/15 (oko 5 cm)
- 5 Plastična zaštitna cijev kabela Ø 200 mm
- 6 Fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 7 Kabel Uo/U=12/20 kV

PROJEKTANTSKI URED:  d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671		
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I VODOVODA (KABEL ISPOD VODOVODA)	
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 63		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 4/7		

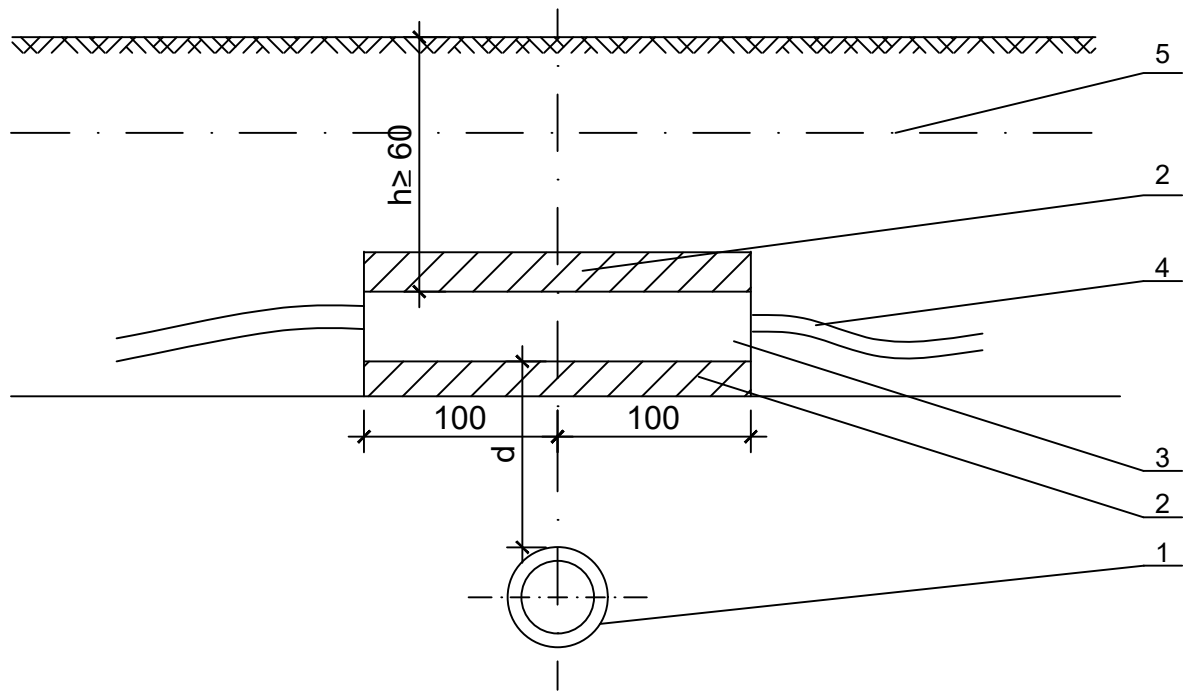
- 1 Vodovodna cijev
- 2 Upozoravajuća traka
- 3 Dodatna mehanička upozoravajuća traka
- 4 Beton C12/15 (oko 5 cm)
- 5 Plastična zaštitna cijev kabela Ø 200 mm
- 6 Fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 7 Kabel Uo/U=12/20 kV



d ≥ 50 cm za magistralne cjevovode
d ≥ 30 cm za priključne cjevovode
d < 50 cm za magistralne cjevovode
d < 30 cm za priključne cjevovode

bez zaštitne cijevi za kabel
uz zaštitnu cijev za kabel

PROJEKTANTSKI URED:  DALEKOVOD PROJEKT d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671		
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I VODOVODA (KABEL IZNAD VODOVODA)	
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 63		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 5/7		



d >= 50 cm (poželjno 100 cm)

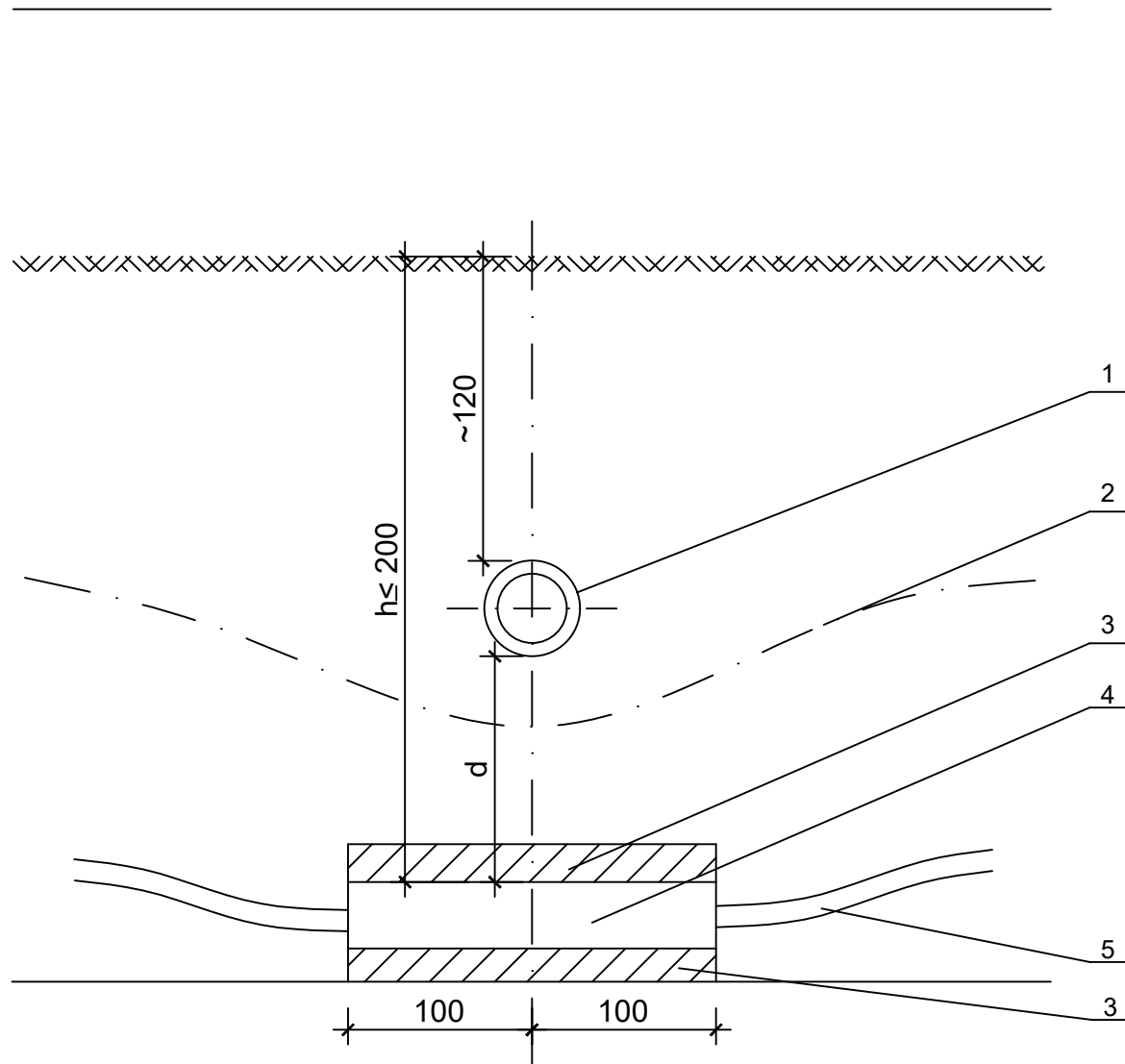
- 1 plinovod
- 2 beton C12/15 (cca 5 cm)
- 3 zaštitna cijev Ø 110 mm
- 4 energetski kabel
- 5 upozoravajuća traka

Kontrola: Datum:

PROJEKTANTSKI URED:  DALEKOVOD PROJEKT d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671		
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I DISTRIBUTIVNOG PLINOVODA (KABEL IZNAD PLINOVODA)	
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 63		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 6/7		

Datum:

Kontrola:



d >= 50 cm (poželjno 100 cm)

- 1 plinovod
- 2 upozoravajuća traka
- 3 beton C12/15 (cca 5 cm)
- 4 zaštitna cijev Ø 110 mm
- 5 energetski kabel

PROJEKTANTSKI URED:  DALEKOVOD PROJEKT d.o.o. Marijana Čavića 4, 10000 ZAGREB, OIB: 30467839701		INVESTITOR: Zagrebački električni tramvaj d.o.o. Ozaljska 105, 10000 Zagreb OIB: 82031999604	
PROJEKTANT: Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.		NAZIV GRAĐEVINE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA	
SURADNIK: Ivana Livančić, mag.ing.aedif.			
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT			
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		NAZIV PROJEKTNE MAPE: REKONSTRUKCIJA KABELSKE MREŽE IZ ISPRAVLJAČKE STANICE ZVIJEZDA (IZMJENA I DOPUNA)	
MJERILO: 1:10	ZOP: RP2671		
OZNAKA FAZE: -	OZNAKA PROJEKTA: RP2671G2	NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: NACRT KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I DISTRIBUTIVNOG PLINOVODA (KABEL ISPOD PLINOVODA)	
DATUM IZRADE: 07/2025	BROJ PRILOGA: 63		
BROJ IZMJENE: 0	LIST/LISTOVA: 7/7		