


KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam Republika Hrvatska, 23000 Zadar, Hrvatskih književnika 31, OIB: 11739222067 Tel.: 00385 23 220 640, GSM 00385 91 64 64 641 email: kriznivijak@gmail.com			
INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru; OIB 95603491861		
NARUČITELJ:	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru; OIB 75244255908		
GRAĐEVINA / NAMJENA:	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
LOKACIJA GRAĐEVINE:	Na kat. čest. br.777/62, k.o. Biograd na Moru (nastala od k.č.br. 777/62 i 777/43)		
ZAJEDNIČKA OZNAKA MAPA:	ZOP-27/2018-11-2019	OZNAKA MAPE:	GP-EI-035/2019
PROJEKT (prema namjeni i razini razrade)	GLAVNI PROJEKT	REDNI BROJ MAPE:	5/6.
TIP MAPE GLAVNOG PROJEKTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		
SADRŽAJ MAPE:	ELEKTROENERGETIKA, EKI - Elektroničke komunikacije, SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA, SUSTAV LPSa I OSTALI SUSTAVI ZAŠTITE		
PROJEKTANT ELEKTROTEHNIČKE MAPE:	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele., E148	 SREĆKO STAVNICKI dipl.ing.el. E 148 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE <i>Hamid</i>	
ODGOVORNA OSOBA U TVRTCI, DIREKTOR:	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.	KRIŽNI VIJAK d.o.o. Hrvatskih književnika 31, Zadar OIB: 11739222067 kriznivijak@gmail.com <i>Hamid</i>	
GLAVNI PROJEKTANT:	Emina Maksan, dipl.ing.arh., A1699		
DATUM: studeni, 2019. god.			

SADRŽAJ MAPE PROJEKTA:

1. OPĆA DOKUMENTACIJA	6
1.1. POPIS SURADNIKA:	7
1.2. POPIS MAPA PROJEKTA.....	7
1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	8
1.4. PROJEKTANT - ELEKTROTEHNIČKE MAPE GLAVNOG PROJEKTA	9
1.5. RJEŠENJE TRGOVAČKOG SUDA U ZADRU O OSNIVANJU DRUŠTVA S OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU	10
1.6. RJEŠENJE O UPISU U OKVIRU STRUKOVNOG NAZIVA "OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE"	15
1.6. PROJEKTNII ZADATAK	17
1.7. IZJAVA PROJEKTANTA ELEKTROTEHNIČKE MAPE GLAVNOG PROJEKTA.....	18
1.7. KOMUNALNI I VODNI DOPRINOS	23
2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA I MJERA PRIMJENE PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I.24 ZAŠTITE OD POŽARA.....	24
2.0. OPASKA ZA CIJELU CJELINU	25
2.1. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA I MJERA PRIMJENE PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA	25
2.1.1. Uvod.....	25
2.1.2. Pripremni radovi.....	28
2.1.3. Elektrotehnička oprema i materijali koji se ugrađuju	29
2.1.4. Vođenje gradilišta	29
2.2. ZAŠTITA NA RADU	30
2.2.1. Zaštitne mjere tijekom pripremnih radova.....	30
2.2.2. Zaštitne mjere tijekom izvedbe zemljanih radova	30
2.2.3. Zaštitne mjere pri dopremi, iskrcavanju, skladištenju, horizontalnom i vertikalnom transportu opreme, materijala i sl.	30
2.2.4. Izvedba elektromontažnih i njima pripadnih građevinskih radova.....	31
2.2.4.1. Poduzete mjere - općenito	32
2.2.4.2. Poduzete mjere - elektroenergetski ormari	33
2.2.4.3. Poduzete mjere - EKI ormari.....	36
2.2.4.4. Poduzete mjere - elektroenergetska priključna oprema trošila	36
2.2.4.5. Poduzete mjere - elektroenergetski razvod.....	37
2.2.4.6. Poduzete mjere - elektroenergetski razvod – dodatak za vanjske podzemne kableske mreže	38
2.2.4.7. Poduzete mjere - Prostor s katom i/ili tušem prema	39
2.2.5. Rad u blizini napona	41
2.2.6. Rad pod naponom	41
2.2.7. Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu	44
2.2.7.1. Zaštita od preopterećenja i struja kratkog spoja	44
2.2.7.2. Zaštita od električnog udara	45
2.2.7.3. Zaštite od vode i prašine.....	47
2.2.7.4. Zaštite od buke i vibracija	48
2.2.7.7. Zaštite od elektromagnetskog zračenja.....	51
2.2.7.8. Zaštita od djelovanje munje na građevinu	51
2.2.7.9. Zaštita od prenapona	51
2.2.7.10. Zaštita od statičkog elektriciteta	51
2.2.7.11. Povezivanje metalnih masa	52
2.3. ZAŠTITA OD POŽARA	53
2.4. ZAŠTITNA OPREMA I PRIBOR	56

3. TEHNIČKI DIO58

3.1. TEHNIČKI UVJETI - PROJEKTNİ ZADATAK - OPĆI I ELEKTROTEHNIČKI DIO, ZATEČENO STANJE, POSTOJEĆE STANJE INFRASTRUKTURE SA UVJETIMA JAVNOPRAVNIH TIJELA	59
3.1.1. Tehnički uvjeti iz mapa glavnog projekta	59
3.1.1.1. Tehnički uvjeti glavnog projektanta glavnog projekta	59
3.1.1.2. Tehnički uvjeti - Prema mapi 1/6, Arhitektonski projekt - Dio prikaza mjera zaštite od požara	61
3.1.1.3. Tehnički uvjeti - Prema mapi 4/6, Građevinski projekt - Vodovod i kanalizacija.....	61
3.1.1.4. Tehnički uvjeti - Prema mapi 6/6 Strojarski projekt Termotehnički sustavi	61
3.1.1.5. Tehnički uvjeti - Prema mapi 5/6, - Elektrotehnički projekt	62
3.1.1.6. Tehnički uvjeti - Opća pravila priključenja na elektrotehničke sustave građevine.....	63
3.1.2. Zatečeno stanje	63
3.2. TEHNIČKI OPIS PLANIRANIH RADOVA I ZAHVATA U PROSTORU	64
3.2.1. Planirani elektrotehnički radovi i zahvati u prostoru	64
3.3. ELEKTROENERGETIKA - UVJETI PRIKLJUČENJA, GLAVNI RAZVOD I ISKLOP U SLUČAJU HITNOSTI	67
3.3.1. Uvjeti priključenja i obračunsko mjereno mjesto (OMM)	67
3.3.1.1. Postojeće stanje infrastrukture - uvjeti javnopravnih tijela	73
3.3.2. Ostali energetski sustavi za proizvodnju i akumuliranje električne energije.....	79
3.3.3. Kompenzacija cos fi i prigušenje viših harmonika.....	80
3.4. RAZVOD ELEKTRIČNE ENERGIJE	82
3.4.1. Razvod električne energije - energetski ormari	82
3.4.1.1. Energetski ormari - sastavni dio građevine	82
3.4.1.2. Ispitivanja energetskih ormara	85
3.4.2. Isklop napona u slučaju hitnosti (poplava, potres, požar, talačka kriza,...).....	86
3.4.3. Trasiranje i polaganje kabela i kabelskih vodiča tkz. 1. faza elektrotehničkih instalacija.....	89
3.4.3.1. Opći uvodni dio.....	89
3.4.3.2. Unutarnje trasiranje	90
3.4.3.3. Vanjsko trasiranje.....	90
3.4.3.4. Trasiranje sa polaganjem kabela i kabelskih vodiča - tehnički dio.....	92
3.4.4. Brtvljenje kabela i/ili kabelskih vodiča pri prolazu kroz prodore te brtvljenje prodora između požarnih sektora.....	94
3.4.5. Razvod električne energije - energetsko trasiranje i kabliranje	98
3.4.5.1. Energetsko trasiranje i kabliranje - glavni razvod električne energije	98
3.4.5.2. Energetsko trasiranje i kabliranje - razvod električne energije do trošila	98
3.4.5.3. Tipovi kabela i kabelskih vodiča.....	100
3.4.6. Zaštita, upravljanje	102
3.4.6.1. Zaštita.....	102
3.4.6.2. Upravljanje - manipuliranje.....	102
3.4.7. Spojevi i priključci	103
3.4.7.1. Spojevi i priključci niskog napona (NN).....	103
3.5. ELEKTROENERGETIKA - PRIKLJUČENJE FIKSNIH I PRIJENOSNIH TROŠILA	104
3.6. ELEKTROENERGETIKA - OPĆA RASVJETA GRAĐEVINE	108
3.6.1. Opća rasvjeta unutar građevine.....	108
3.6.1.1. Općenito.....	108
3.6.1.2. Projektiranje rasvjete.....	109
3.6.1.3. Projektiranje rasvjete prostora koji nisu normativno definirani.....	110
3.6.1.4. Projektiranje rasvjete prostora koji su normativno definirani.....	110
3.6.1.5. Ostale napomene	111
3.6.2. Opća i ina rasvjeta okoliša	113
3.6.3. Ispitivanje opće rasvjete.....	113
3.7. ELEKTROENERGETIKA - NUŽNA (EMERGENCY) RASVJETA	114
3.8. ELEKTROENERGETIKA - UZEMLJIVAČKI SUSTAVI	118
3.8.1. Uzemljivački sustavi.....	118
3.8.2. Uzemljivač građevine.....	119
3.8.2.1. Osnovni tehnički uvjeti izvedbe uzemljivača građevine	120
3.8.2.2. Trakasti uzemljivač (dodatni).....	120
3.8.3. Sustav povezivanja unutarnjih metalnih masa - izjednačenja potencijala.....	121

3.8.4. Sustav zaštite od djelovanja munje - LPS sustav.....	124
3.8.4.1. Općenito o LPS sustavu	124
3.8.4.2. Hvataljke	125
3.8.4.3. Odvodni vodovi.....	125
3.8.4.4. Metalne mase	126
3.8.4.5. Spojevi	127
3.8.4.6. Zaštita od prenapona	127
3.8.4.7. Ispitivanja.....	129
3.9. ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE - EK	130
3.9.1. Općenito o elektroničkim komunikacijama (EK), EK mrežnoj infrastrukturi (EKMI) i EK instalacijama (EKI).....	130
3.9.2. Uvjeti priključenja na EK mrežu koncesionara	130
3.9.2.1. Žični uvjeti priključenja na EK mrežu koncesionara.....	131
3.9.2.2. Bežični uvjeti priključenja na EK mrežu koncesionara - SATV-TV-FM sustav	132
3.9.3. Elektronička komunikacijska infrastruktura građevine	132
3.9.3.4. EK1 građevine nakon žičnog uvjeta priključenja na EK mrežu koncesionara	132
3.9.3.5. EK1 građevine - zajednički dio opisa razvoda.....	134
3.9.4. SATV-TV-FM sustav	135
3.9.5. Pregled, mjerenja i ispitivanja po okončanju radova na sustavu EK.....	136
3.9.6. Instalacija video parlafona	136
3.10. SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA TKZ. VATRODOJAVA	138
3.10.1. Općenito o građevini.....	138
3.10.2. Općenito o sustavu	139
3.10.3. Alarmno stanje i reakcija sustava	140
3.10.4. Konfiguriranje sustava automatske dojave požara - vatrodojava	146
3.10.4.4. Elektrotehničke Instalacija sustava automatske dojave požara.....	153
3.11. SUSTAV ZA ODVOĐENJE DIMA I TOPLINE	155
3.12. SOS INSTALACIJA	156
3.13. KONTROLA POTROŠNJE - INFORMACIJSKI SUSTAV ZA GOSPODARENJE ENERGIJOM	156
3.14. TEHNIČKI PRORAČUNI.....	157
3.14.1. Proračun napojnog kabela.....	157
3.14.2. Kontrola zaštite od opasnog napona dodira.....	158
3.14.3. Kontrola zaštite od previsokog dodirnog napona.....	160
3.14.4. Proračun otpora rasprostiranja trakastog uzemljivača.....	161
3.14.5. Udarni otpor LPS sustava - uzemljenja	161
3.14.6. Svjetlotehnički izračun	168
3.14.7. Proračun autonomije napajanja pri ispadu mrežnog napona	188
3.14.8. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za petlju sustava automatske dojave požara..	189
MAKSIMALNA DOZVOLJENA VRIJEDNOST OPTORA LINIJE U JEDNOJ ZONI JE 100Ω. PRESJEK VODIČA TIPA 2X2X0,8MM ² JE 0,503 MM ² . S OBZIROM NA DOBIVENE VRIJEDNOSTI ODABRANI PRESJEK VODIČA U POTPUNOSTI ZADOVOLJAVA.	189
3.15. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU	190

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE S UVJETIMA ISPUNJAVANJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU TIJEKOM GRAĐENJA I ODRŽAVANJA.....193

4.1. UVOD	194
4.2. TIJEK IZVEDBE RADOVA	195
4.2.1. Pripremni radovi i dokumentacija na gradilištu.....	195
4.2.2. Organizacija i uređenje gradilišta u skladu s planom uređenja gradilišta	200
4.2.3. Izvedba radova.....	202
4.2.3.1. Tijek građenja.....	202
4.2.3.2. Trasiranja i tehnički uvjeti izvedbe kableske elektrotehničke instalacije	206
4.2.3.3. Tehnički uvjeti izvedbe kableske elektrotehničke mreže - DODATNI	211
4.2.3.4. Energetski ormari - opće uzance koje se moraju primijeniti tijekom građenja	220
4.2.3.5. Radionička dokumentacija i ispitni list energetskih ormara	224
4.2.3.6. Oznake obavješćivanja i upozorenja	226
4.2.3.7. Pregled, mjerenja i ispitivanja (funkcionalna ispitivanja) tijekom građenja i po njenom završetku	227
4.2.3.5. Probni rad	235
4.2.3.6. Obuka korisnika	235

4.2.4. Program sanacije gradilišta	237
4.3. PRIMOPREDAJA I IZVOĐAČKA GARANCIJA	239
4.4. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE	240
4.5. IZVEDBENI PROJEKT, IZMJENE TIJEKOM GRADNJE I PROJEKT IZVEDENOG STANJA	241
4.5.1. Izvedbeni projekt	241
4.5.2. Izmjene tijekom građenja i projekt izvedenog stanja	243
4.6. PONUDA I OCJENA JEDNAVRIJEDNOSTI MATERIJALA I/ILI OPREME	245
4.6.1. Opći, zajednički dio	245
4.6.2. Jednakovrijednost prilikom odabira opreme uporabljene za trasiranje kabela i kabelskih vodiča	246
4.6.3. Jednakovrijednost prilikom odabira opreme za brtvljenje kabela i/ili kabelskih vodiča kroz prodore	246
4.6.4. Jednakovrijednost prilikom odabira kabela i/ili kabelskih vodiča	247
4.6.5. Jednakovrijednost utičnica i ostalih spojnih mjesta	247
4.6.6. Jednakovrijednost opće rasvjete	247
4.6.7. Jednakovrijednost nužne (Emergency) rasvjete	248
4.7. ODRŽAVANJE I REKONSTRUKCIJA	249
4.7.1. Opći dio	249
4.7.2. Održavanje	250
4.7.3. Rekonstrukcija	253
5. PROCJENA INVESTICIJE ELEKTROTEHNIČKIH RADOVA	254
6. NACRTNI DIO	255

1. OPĆA DOKUMENTACIJA

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:
Srećko Stavnicki, dipl.ing.ele.

  **SREĆKO STAVNICKI**
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

1.1. POPIS SURADNIKA:

Ime i prezime suradnika: Ivica Mišić

1.2. POPIS MAPA PROJEKTA

POPIS MAPA GLAVNOG I IZVEDBENOG PROJEKTA

Zajednička oznaka projekta:	ZOP-27/2018-11-2019
MAPA 1/6 ARHITEKTONSKI PROJEKT	
PROJEKTANT I GLAVNI PROJEKTANT: AXA d.o.o. HR-23210 Biograd na Moru, Svetog Roka 1/II Oznaka projekta:	EMINA MAKSAN, dipl.ing.arh, broj ovlaštenja: A 1699 GP-A-27/2018, studeni 2019. godine
MAPA 2/6 ARHITEKTONSKI PROJEKT – RACIONALNA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKE I ZVUČNE ZAŠTITE U ZGRADI	
PROJEKTANT: AXA d.o.o. HR-23210 Biograd na Moru, Svetog Roka 1/II Oznaka projekta:	EMINA MAKSAN, dipl.ing.arh, broj ovlaštenja: A1699 GP-TZZ-27/2018, studeni 2019. godine
MAPA 3/6 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE	
PROJEKTANT: APLIKATA d.o.o. HR-23211 Pakoštane, Ante Starčevića 8 Oznaka projekta:	DINO MAKSAN, mag.ing.aedif, broj ovlaštenja: G5151 GP-G-17/2019, studeni 2019. godine
MAPA 4/6 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE	
PROJEKTANT: APLIKATA d.o.o. HR-23211 Pakoštane, Ante Starčevića 8 Oznaka projekta:	DINO MAKSAN, mag.ing.aedif, broj ovlaštenja: G5151 GP-VIK-17/2019, studeni 2019. godine
MAPA 5/6 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT: KRIŽNI VIJAK d.o.o. HR-23000 Zadar, Hrvatskih književnika 31 Oznaka projekta:	SREČKO STAVNICKI, dipl.ing.el, broj ovlaštenja: E 148 GP-EI-035/2019, studeni 2019. godine
MAPA 6/6 STROJARSKI PROJEKT – TERMOTEHNIČKI SUSTAVI	
PROJEKTANT: POSITOR d.o.o. HR-23000 Zadar, Eugena Tomića 14 Oznaka projekta:	MLADEN BUKŠA, dipl.ing.stroj, broj ovlaštenja: S 1371 TD-37/04-19, studeni 2019. godine

Glavni projektant:

M.P.

EMINA MAKSAN, dipl.ing.arh.

1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

PROJEKTANT:	NAZIV GRAĐEVINE I LOKACIJA:	INVESTITOR:
EMINA MAKSAN, dipl.ing.arh. AXA d.o.o. Biograd na Moru GP-A-27/2018, MAPA 1/6	JAVNA ZGRADA – DJEČJI VRTIĆ REKONSTRUKCIJA k.č.br. 777/62 k.o. Biograd na Moru u Biogradu na Moru	GRAD BIOGRAD NA MORU (OIB 95603491861) HR-23210Biograd na Moru
U Biogradu na Moru studenj 2019. godine	GLAVNIARHITEKTONSKI PROJEKT	ZOP-27/2018-11-2019

Temeljem odredaba članka 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj: 153/2013, 20/2017 i 39/2019), a u svezi sa odredbama Ugovora za izradu glavnog projekta rekonstrukcije zgrade Dječjeg vrtića na kat. čest. br. 777/62 k.o. Biograd na Moru, klasa: 361-02/18-01-10, urbroj: 2198/16-01-18-10 od 21. svibnja 2018. godine, sklopljenog između GRADA BIOGRADA NA MORU, HR-23210Biograd na Moru, Trg kralja Tomislava 5, zastupanog po gradonačelniku, Ivanu Knezu, dipl. ing. agr. i Trgovačkog društva AXA d.o.o. HR-23210 Biograd na Moru, Sv. Roka 1/II, zastupanog po direktorici, Emini Maksan, dipl. ing. arh, donosim

RJEŠENJE o imenovanju glavnog projektanta

EMINA MAKSAN, dipl. ing. arh. imenuje se glavnim projektantom na izradi Glavnog projekta za ishođenje Građevinske dozvole za rekonstrukciju ZGRADE DJEČJEG VRTIĆA koja je sagrađena na planiranoj građevnoj čestici koja će nastati od građevnih čestica katastarske oznake kat. čest. broj 777/62 i 777/43, tako da će se zadržati katastarski broj: 777/62, u ukupnoj površini od 6006 m², k.o. Biograd na Moru u Biogradu na Moru, investitora GRADA BIOGRADA NA MORU, HR-23210 Biograd na Moru, Trg kralja Tomislava 5, OIB 95603491861.

Obrazloženje

AXA d.o.o. za građevinarstvo, arhitektonske i inženjerske djelatnosti, Biograd na Moru, Svetog Roka 1/II može obavljati registriranu djelatnost projektiranja i stručnog nadzora građenja, jer ima uposlenog ovlaštenog inženjera, u skladu sa odredbama posebnog Zakona.

Projektant je, temeljem odredaba članka 51. stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/2013, 20/2017 i 39/2019), odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu sa lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje građevina, propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

Ako u projektiranju sudjeluje više projektanata, temeljem odredaba članka 52. Zakona o gradnji, investitor određuje glavnog projektanta ugovorom o projektiranju, kako je to naznačeno u uvodu ovog Rješenja. Glavni projektant odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

U Imenik ovlaštenih arhitekata upisana je EMINA MAKSAN (OIB 44096884388), dipl. ing. arh. iz Pakoštana, pod rednim brojem 1699, sa danom upisa 19. 10. 1999. godine, temeljem Rješenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, klasa: UP/I-350-07/00-01/1274, urbroj: 314-01-99-1, od 02. studenog 1999. godine.

U Biogradu na Moru, studeni 2019. godine

M.P. Slavko Maksan, dipl.ing.građ.

DIREKTOR:



1.4. PROJEKTANT - ELEKTROTEHNIČKE MAPE GLAVNOG PROJEKTA

Osnovom zakonske regulative (Zakon o gradnji, NN br. 153/2013, 20/2017, 39/2019; Zakona o prostornom uređenju i gradnji, NN br. 153/2013, 065/2017, 114/2018, 39/2019) i ugovora o projektiranju, KRIŽNI VIJAK d.o.o. donosi:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA elektrotehničke mape glavnog projekta

kojim se određuje za projektanta **elektrotehničke mape** izrađene na razini glavnog projekta, investitora GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru; OIB 95603491861, oznake projekta GP-EI-035/2019 od rujan 2019.g., zajedničke oznake ZOP-27/2018-11-2019, za rekonstrukciju (dogradnju i nadogradnju) Dječijeg vrtića, na kat. čest. br.777/62, k.o. Biograd na Moru (nastala od k.č.br. 777/62 i 777/43), slijedećeg elektrotehničkog sadržaja - elektrotehnički sustavi i elektrotehničke instalacije:

ELEKTROENERGETIKA, EKI - Elektroničke komunikacije, SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA, SUSTAV LPSa I OSTALI SUSTAVI ZAŠTITE

Ime i prezime ovlaštenog
inženjera:

SREČKO STAVNICKI dipl.ing.ele.

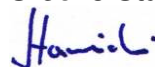
Oznaka rješenja o upisu u Imenik
ovlaštenih arhitekata odnosno
imenike ovlaštenih inženjera
Hrvatske komore arhitekata i
inženjera u graditeljstvu:

Rješenje o upisu vodi se pod:
rednim brojem 148, s danom upisa 22. srpanj 1999.g.
Klasa: UP/I-310-34/99-01/148
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 01. rujan 1999.g.

U Zadru, studeni 2019.g.

Direktor:

Srećko Stavnicki



KRIŽNI VIJAK d.o.o.
Hrvatskih književnika 31, Zadar
OIB: 11739222067
kriznivijak@gmail.com

1.5. RJEŠENJE TRGOVAČKOG SUDA U ZADRU O OSNIVANJU DRUŠTVA S OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

MBS:110079672
Tt-18/1211-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zadru po sucu Ana Markač u registarskom predmetu upisa u sudski registar upis osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam, Zadar, Ulica Hrvatskih književnika 31, 26.03.2018. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam, sa sjedištem u Zadar, Ulica Hrvatskih književnika 31, u registarski uložak s MBS 110079672, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.


TRGOVAČKI SUD U ZADRU

U Zadru, 26. ožujka 2018. godine



Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
18/1211-2

MBS: 110079672
Datum: 26.03.2018

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam
KRIŽNI VIJAK d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
Zadar (Grad Zadar)
Ulica Hrvatskih književnika 31

PRAVNI OBLIK:
društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - projektiranje i građenje građevina te nadzor građenja
- * - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - stručni poslovi prostornog uređenja
- * - djelatnosti prostornog uređenja i gradnje
- * - djelatnost projektiranja i/ili nadzora građenja
- * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
- * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
- * - usluge sudskog vještačenja
- * - djelatnost izrade analize isplativosti projekta
- * - djelatnost izrade studije izvedivosti za gradnju
- * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - posredovanje u prometu nekretnina
- * - poslovanje nekretninama
- * - promidžba (reklama i propaganda)
- * - poslovi građenja i rekonstrukcije javnih cesta
- * - poslovi održavanja javnih cesta
- * - ostali poslovi upravljanja javnim cestama
- * - kupnja i prodaja robe
- * - pružanje usluga u trgovini
- * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * - zastupanje inozemnih tvrtki
- * - turističke usluge u nautičkom turizmu
- * - turističke usluge u zdravstvenom turizmu
- * - turističke usluge u kongresnom turizmu

D002, 2018-03-26 11:01:39 Stranica: 1 od 4



TRGOVAČKI SUD U ZADRU
18-18/1211-2

MBS: 110079672
Datum: 26.03.2018

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - turističke usluge aktivnog i pustolovnog turizma
- * - turističke usluge na poljoprivrednom gospodarstvu, uzgajalištu vodenih organizama, lovištu i u šumi šumoposjednika te ribolovnom turizmu
- * - usluge iznajmljivanja vozila (rent-a-car)
- * - usluge iznajmljivanja te davanja u zakup skutera, motora, bicikala
- * - podvodne aktivnosti
- * - usluge turističkog ronjenja
- * - usluge iznajmljivanja opreme za šport i rekreaciju turistima
- * - usluge iznajmljivanja plovila sa ili bez posade (charter) uključujući i pružanje usluge smještaja gostiju na plovilu u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske
- * - usluge iznajmljivanja te davanje u zakup plovni i plutajućih objekata
- * - pripremanje i usluživanje jela, pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
- * - pripremanje jela, pića i napitaka za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i slično) i opskrba tim jelima, pićima i napitcima (catering)
- * - proizvodnja električne energije
- * - prijenos električne energije
- * - distribucija električne energije
- * - organiziranje tržišta električne energije
- * - opskrba električnom energijom
- * - trgovina električnom energijom
- * - djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- * - djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu
- * - djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- * - prijevoz za vlastite potrebe
- * - prijevoz putnika i/ili stvari unutarnjim vodnim putovima
- * - javni prijevoz u linijskom obalnom pomorskom prometu
- * - međunarodni linijski pomorski promet
- * - povremeni prijevoz putnika i/ili stvari u obalnom pomorskom prometu
- * - skladištenje robe



TROVAČKI SUD U ZADRU
18/1211-2

MBS: 110079672
Datum: 26.03.2018

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo,
nautiku i turizam upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - obrada podataka, usluge poslužitelja i djelatnosti povezane s njima; internetski portali
- * - održavanje čistoće
- * - usluge održavanja i unutrašnjeg čišćenja svih vrsta građevina, stanova, ureda, poslovnih prostora, opreme i sl.
- * - uređenje i održavanje krajolika
- * - iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo, inženjerstvo i nautiku
- * - proizvodnja računala te elektroničkih i optičkih proizvoda
- * - popravak računala i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- * - sportska rekreacija
- * - usluge zaštite uz pomoć sigurnosnih sustava
- * - uredske administrativne i pomoćne djelatnosti te ostale poslovne pomoćne djelatnosti
- * - gradnja, popravak i servis plovni i plutajućih objekata te kanua, kajaka, gondola i pedalina
- * - opremanje plovni i plutajućih objekata
- * - gradnja, popravak i servis čamaca za razonodu i sportskih čamaca
- * - izgradnja i rekonstrukcije metalnih konstrukcija u graditeljstvu i nautici
- * - obrada i antikoroziivna zaštita metala
- * - popravak proizvoda od metala
- * - popravak strojeva
- * - popravak električne opreme

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

SREČKO STAVNICKI, OIB: 07783071725
Zadar, Ulica Hrvatskih Književnika 31
- jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

SREČKO STAVNICKI, OIB: 07783071725
Zadar, Ulica Hrvatskih Književnika 31
- član uprave
- direktor, zastupa društvo samostalno i pojedinačno.
Imenovan odlukom člana društva od 20.03.2018.g.

TEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kuna

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU
18/1211-2

MBS: 110079672
Datum: 26.03.2018

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo,
nautiku i turizam upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
Izjava o osnivanju od 20.03.2018.godine

U Zadru, 26. ožujka 2018.

SUDAC
Ana Markač
[Signature]

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

D002, 2018-03-26 11:01:39 Stranica: 4 od 4

1.6. RJEŠENJE O UPISU U OKVIRU STRUKOVNOG NAZIVA "OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE"



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/99-01/148
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 1999-09-01

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike, rješavajući po zahtjevu koji je podnio **Srećko Stavnicki, dipl. ing. el.**, Zadar, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, donio je sljedeće:

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Srećko Stavnicki**, (JMBG 1802964383904), dipl. ing. el., Zadar, u stručni smjer ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem 148, s danom upisa **1999-07-22**.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Srećko Stavnicki**, (JMBG 1802964383904), dipl. ing. el., Zadar, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

Srećko Stavnicki, (JMBG 1802964383904), dipl. ing. el., Zadar, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.

PREDSJEDNIK KOMORE
Ivan Franić
Ivan Franić, dipl.ing. arh.

Dostaviti:

1. Srećko Stavnicki, dipl. ing. el.
Ive Senjanina 10A
23000 Zadar

uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi

2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.6. PROJEKTNI ZADATAK

Zadatak:

Izrada elektrotehničke mape osnovnih podataka:

INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru; OIB 95603491861
NARUČITELJ:	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru; OIB 75244255908
GRAĐEVINA:	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)
LOKACIJA GRAĐEVINE:	Na kat. čest. br.777/62, k.o. Biograd na Moru (nastala od k.č.br. 777/62 i 777/43)
PROJEKT (namjena i razina razrade)	GLAVNI PROJEKT, ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ:	ELEKTROENERGETIKA, EKI - Elektroničke komunikacije, SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA, SUSTAV LPSa I OSTALI SUSTAVI ZAŠTITE

Osnova za projektiranje:

1. Dogovor kojim je KRIŽNI VIJAK d.o.o. ugovorio izradu elektrotehničke mape glavnog projekta sa Naručiteljem.
2. Sadržajno elektrotehnička mapa treba sadržavati osnovne* elektrotehničke sustave i elektrotehničke instalacije:
 - a. na način da se osnovom zakonske regulative može ishoditi građevinska dozvola
 - b. da oni budu u skladu sa namjenom građevine definiranom arhitektonskom mapom
 - c. da se osiguraju uvjeti priključenja na elektrotehničke sustave građevine opreme koja se definira u ostalim mapama glavnog projekta uz obvezu tih projektanata za dostavom tehničkih podataka neophodnih za planiranje i dimenzioniranje uvjeta priključenja
 - d. koje su u skladu sa elaboratima koji čine glavni projekt, a dostavljeni su od strane Naručitelja.

* - U ostale elektrotehničke sustave spadaju:

- energetski sustavi rezervnog te bezprekidnog napajanja električnom energijom
- energetski sustavi namjenjeni proizvodnji električne energije
- energetski sustavi namjenjeni akumuliranju električne energije
- sustavi videonadzora
- sustavi protuprovale
- sustavi razglasa i sustavi ozvučenja
- ...

3. Prostorno planska regulativa navedena u arhitektonskoj mapi.
4. Ostala zakonska regulativa iz područja graditeljstva i elektrotehnike.

Ostali zahtjevi:

Nema drugih zahtjeva.

U Zadru, studeni 2019.g.

Za NARUČITELJA:

Za INVESTITORA:

1.7. IZJAVA PROJEKTANTA ELEKTROTEHNIČKE MAPE GLAVNOG PROJEKTA

U skladu sa člankom 108., stavak 2., točke 2., Zakonom o gradnji (NN br. 153/2013) i Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji (NN br. 20/2017, NN br. 39/2019), imenovani ovlašteni inženjer u svojstvu projektanta elektrotehničke mape glavnog projekta, ovlašteni inženjer elektrotehnike Srećko Stavnicki d.i.e., E148, daje:

IZJAVA PROJEKTANTA

da je elektrotehnička mapa glavnog projekta izrađena u skladu s prostornim planom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen

Izjava se odnosi na elektrotehničku mapu, na razini glavnog projekta, slijedećih osnovnih podataka:

INVESTITOR:	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru; OIB 75763094286
NARUČITELJ:	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru; OIB 75244255908
GRAĐEVINA:	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)
LOKACIJA GRAĐEVINE:	Na kat. čest. br.777/62, k.o. Biograd na Moru (nastala od k.č.br. 777/62 i 777/43)
PROJEKT (namjena i razina razrade)	GLAVNI PROJEKT, ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
SADRŽAJ (elektrotehničke mape):	ELEKTROENERGETIKA, EKI - Elektroničke komunikacije, SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA, SUSTAV LPSa I OSTALI SUSTAVI ZAŠTITE

U glavnom projektu su primjenjene odredbama iz prostorno planske dokumentacije u svezi elektroenergetike i elektroničke komunikacijske mreže tj. primjena uvjeta priključenja na niskonaponsku mrežu i EKMI koncesionara.

Ostale odredbe prostorno planske dokumentacije koje se odnose na namjenu zgrade i/ili građevine, njeno mikrolociranje, udaljenost od susjeda i prometnica, uređenje č.z. i sl., u domeni su izjave ovlaštenog inženjera arhitekture/građevine odnosno glavnog projektanta kao i sveukupna međusobna usklađenost mapa koje sačinjavaju glavni projekt i njihova usklađenost prema prostorno planskoj dokumentaciji i drugim propisima.

Tijek elektrotehničkog projektiranja proveden je osnovom projektnog zadatka, odredbi glavnog projektanta, primjene zakonske regulative počevši od prostorno planske dokumentacije tj. cjelina u svezi energetike i EKMI, te uvjeta javnopravnih tijela, Zakona o gradnji te ostalih zakona, pravilnika i tehničkih propisa iz područja graditeljstva i elektrotehnike.

Elektrotehnička mapa glavnog projekta usklađena je sa:

A. Odredbama prostorno planske dokumentacije:

- a. Odlukom o Urbanističkom planu uređenja za cjelovito građevinsko područje Grada Biograda na Moru – dio sjeverno od Jadranske ceste (KOSA-ISTOK, KOSA-ZAPAD)(Službeni glasnik Grada Biograda na Moru, broj 02/2008) i
- b. Odlukom o Prostornom planu uređenja Grada Biograda na Moru (Službeni glasnik Grada Biograda na Moru, broj: 09/2005, 03/2009, 07/2011, 10/2011, 03/2016, 07/2016, 08/2016 – pročišćeni tekst i 12/2019).

B. Zakona, pravilnika, tehničkih propisa i HRN u svezi graditeljstva te njihovih izmjena i dopuna, npr.:

- a. Zakon o gradnji, NN br. 153/2013, 20/2017, 39/2019;
 - o Pravilnik o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište, NN br. 042/2014
 - o Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine, NN br. 043/2014
 - o Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina, NN br. 064/2014, 041/2015, 105/2015, 061/2016, 020/2017
 - o Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera, NN br. 111/2014, 107/2015, 020/2017, 098/2019
 - o Pravilnik o održavanju građevina, NN br. 122/2014, 098/2019
 - o Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području, NN br. 004/2015, 024/2015, 093/2015, 133//2015, 036/2016, 058/2016, 104/2016, 028/2017, 088/2017, 029/ 2018, 043/2019
 - o Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN br. 128/2015, 070/2018, 073/2018, 086/2018
 - o Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima, NN br. 112/2017, 034/2018, 036/2019, 098/2019
 - o Tehnički propis o građevnim proizvodima, NN br. 035/2018
 - o Pravilnik o tehničkom pregledu građevine, NN br. 046/2018, 098/2019
 - o Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, NN br. 078/2013
- b. Zakon o prostornom uređenju, NN br. 153/2013, 065/2017, 114/2018, 39/2019, 098/2019
 - o Pravilnik o geodetskom projektu, NN br. 012/2014, 056/2014
 - o Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta, NN br. 055/2014, 041/2015, 067/2016, 023/2017
 - o Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade, NN br. 093/2017
 - o Pravilnik o zahvatima u prostoru koji se ne smatraju građenjem, a za koje se izdaje lokacijska dozvola, NN br. 105/2017, 108/2017
 - o Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, NN br. 078/2013
- c. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, NN br. 78/2015, 118/2018
 - o Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima, NN br. 085/2015
 - o Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornoga uređenja, NN br. 129/2015
 - o Pravilnik o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja, NN br. 136/2015
- d. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, NN br. 078/2015, 114/2018
 - o Statut Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, NN br. 137/2015, 035/2019
- e. Zakon o građevnim proizvodima, NN br. 76/2013, 30/2014, 130/2017, 039/2019
 - o Pravilnik o sigurnosti dizala, NN br. 020/2016)
 - o Pravilnik o sigurnosti dizala u uporabi, NN br. 005/2019
 - o Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti, NN br. 028/2016, 088/2019
 - o Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama, NN br. 033/2016

- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica, NN br. NN 043/2016
- Pravilnik o radijskoj opremi, NN br. 049/2016, 088/2019
- Pravilnik o ograničavanju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi, NN br. 131/2013, 016/2014, 090/2014, 142/2014, 128/2015, 020/2017, 058/2018, 055/2019
- f. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti, NN br. 80/2013, 14/2014, 032/2019
- g. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda, NN br. 30/2009, 139/2010, 14/2014, 032/2019
 - Popis oznaka usklađenih hrvatskih normi u području opće sigurnosti proizvoda, NN br. 101/2018
- h. Zemljište (zona građenja) se nalazi unutar obuhvata:
 - prostorno planske dokumentacije.

C. Zakonska regulativa usmjerena na specifičnosti namjene građevine

a. ...

D. Ostalih zakona, pravilnika, tehničkih propisa i HRN u svezi energetike, elektroničkih komunikacija te njihovih izmjena i dopuna, npr.:

- a. Zakon o energiji, NN br. 120/2012, 14/2014, 95/2015 (ne važi), 102/2015;
 - Pravilnik o poslovima upravljanja i rukovanja energetske postrojenja i uređajima (NN 088/2014)
 - Metodologija utvrđivanja podrijetla električne energije, NN br. 133/2014
 - Pravilnik o dozvolama za obavljanje energetske djelatnosti i vođenju registra izdanih i oduzetih dozvola za obavljanje energetske djelatnosti, NN br. 088/2015
 - Metodologija za određivanje iznosa tarifnih stavki za distribuciju električne energije, NN br. 104/2015
 - Metodologija za određivanje iznosa tarifnih stavki za prijenos električne energije, NN br. 104/2015
 - Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže, NN br. 051/2017
 - Uredba o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu, NN br. 007/2018
- b. Zakon o regulaciji energetske djelatnosti, NN br. 120/2012, 068/2018
- c. Zakon o tržištu električne energije, NN br. 022/2013, 102/2015, 068/2018, 052/2019
 - Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije; , NN br. 132/2013, 081/2014, 093/2014, 024/2015, 099/2015, 110/2015
 - Pravila o promjeni opskrbljivača električnom energijom, NN br. 056/2015
 - Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom, NN br. 85/2015
 - Uvjeti kvalitete opskrbe električnom energijom, NN br. 037/2017, 047/2017, 031/2018
 - Kriteriji za izdavanje suglasnosti za izgradnju i pogon izravnih vodova, NN br. 043/2017
 - Mrežna pravila prijenosnog sustava, NN br. 067/2017
 - Uredba o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu, NN br. 007/2018
 - Mrežna pravila distribucijskog sustava, NN br. 074/2018
 - Metodologija za određivanje iznosa tarifnih stavki za zajamčenu opskrbu električnom energijom, NN br. 020/2019
- d. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV, NN br. 105/2010
- e. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije, NN br. 005/2010
- f. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama, NN br. 87/2008, 33/2010
- g. Naredba o visini i načinu plaćanja naknada za pokriće troškova tehničkog nadzora električnih postrojenja, instalacija i uređaja namjenjenih za rad u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, NN br. 016/2002

E. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti, NN br.: 080/2013, 014/2014, 032/2019

- a. Pravilnik o ograničavanju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi, NN br. 131/2013
- b. Pravilnik o sigurnosti dizala, NN br. 020/2016
- c. Pravilnik o sigurnosti dizala u uporabi, NN br. 005/2019
 - o Popis hrvatskih norma za sigurnost dizala, NN br. 022/2013
- d. Pravilnik o sigurnosti strojeva, NN br. 028/2011
 - o Popis hrvatskih norma u području sigurnosti strojeva, NN br. 122/2014
- e. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti, NN br. 028/2016, 088/2019
 - o Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti, NN br. 052/2019
- f. Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama, NN br. 033/2016
 - o Popis hrvatskih normi za primjenu Pravilnika o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 032/2011)
- g. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica, NN br. 043/2016
 - o Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme, NN br. 017/2013
- h. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti, NN br. 028/2016, 088/2019
 - o Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti, NN br. 052/2019
- i. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za penjalice za betonske stupove za vodove i o uvjetima kojima moraju udovoljavati pravne osobe ovlaštene za potvrđivanje (certificiranje) tih penjalica, NN br. 116/2002

F. Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon, NN br. 053/1991

- a. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, Sl. list SFRJ br. 053/1988
- b. Pravilnik o izmjenama Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, NN br. 005/2002
- c. Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV, Sl. list SFRJ br. 065/1988
- d. Pravilnik o izmjenama Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV, NN br. 024/1997
- e. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona, Sl. list SFRJ br. 007/1971, 044/1976

G. Zakon o elektroničkim komunikacijama, NN br. 73/2008., 90/2011., 133/2012., 80/2013., 71/2014, 72/2017

- a. Pravilniku o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada, NN br. 155/09, 116/2017 - NE VAŽI od 02.12.2017,
- b. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju, NN br. 114/2010, 029/2013
- c. Pravilnik o svjetlovodnim i distribucijskim mrežama, NN br. 057/2014
- d. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine, NN br. 75/2013.,
- e. Pravilnik o potvrdi i naknadi za pravo puta, NN br. 152/2011, 151/2014, 095/2017

H. Zakon o zaštiti na radu, NN br.: 71/2014, 118/2014, 094/2018, 096/2018

- a. Pravilnik o izradi procjene rizika, NN 112/2014
- b. Pravilnik o sigurnosnim znakovima, NN br. 091/2015, 102/2015, 061/2016
- c. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, NN br. 088/2012
- d. Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša, NN 016/2016
- e. Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme, NN 016/2016
- f. Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme, NN br. 018/2017
- g. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima, NN br. 048/2018
- h. Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom, NN br. 039/2006, 106/2007

I. Zakon o zaštiti od požara, NN br.: 092/2010

- a. Pravilnik o sustavima za dojavu požara, NN 056/1999
- b. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu, NN br. 088/2011
- c. Pravilnik o zahvatima u prostoru u postupcima donošenja procjene utjecaja zahvata na okoliš i uvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u kojima Ministarstvo unutarnjih poslova, odnosno nadležna policijska uprava ne sudjeluje u dijelu koji se odnosi na zaštitu od požara, NN br. 088/2011)
- d. Pravilnik o vatrogasnim aparatima, NN br. 101/2011, 074/2013
- e. 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. 115/2011
- f. Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara, NN br. 116/2011
- g. Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencija iz područja zaštite od požara, NN br. 118/2011, 141/2011
- h. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja, NN br. 141/2011
- i. Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara, NN br. 141/2011
- j. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara, NN br. 044/2012
- k. Pravilnik o planu zaštite od požara, NN br. 051/2012
- l. Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara, NN br. 051/2012
- m. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara, NN br. 056/2012, 061/2012
- n. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara, NN br. 029/2013, 087/2015
- o. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe, NN br. 035/1994, 055/1994, 142/2003
- p. Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata, NN br. 100/1999
- q. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja, NN br. 146/2005
- r. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima, NN br. 093/2008
- s. Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada, NN br. 044/1988

te ostali zakoni, pravilnici, tehnički propisi i norme iz graditeljstva, strukovnog elektroenergetskog područja, strukovnog područja elektroničkih komunikacija, zaštite od požara i zaštite na radu.

Ova izjava se može uporabljivati samo za potrebe koje su definirane navedenim člankom zakona.

1.7 . KOMUNALNI I VODNI DOPRINOS

Predmet arhitektonske mape glavnog projekta je izgradnja nove građevine u prostoru.

Obračun doprinosa za građevinu, sastavni dio je arhitektonske mape glavnog projekta gdje je prikaz mjera građevine za obračun vodnog i komunalnog doprinosa.

Predmet elektrotehničke mape glavnog projekta je opremanje građevine elektrotehničkim sustavima i instalacijama te stvaranja uvjeta priključenja građevine na NN mrežu ODSa i EKMI koncesionara elektroničkih usluga.

Zahvati u prostoru prema elektrotehničkoj mapi opisani su u nastavku, a ukratko su to:

- a. Za potrebe priključenja na NN mrežu izvodi se iskop zemljanog kanala u svrhu polaganja novog NN kabela.
Ukupna dužina iskopa za polaganje NN kabela je: 11 m; priključci su na terenu.
- b. Za potrebe priključenja na EKMI mrežu izvodi se iskop zemljanog kanala u svrhu polaganja novih EKI kabela.
Ukupna dužina iskopa za polaganje EKI kabela je: 15 m; priključci su na terenu.

Podaci za upis u IM obrazac, ukupno:

Produktovodi *	duljina	11	m
Kabelska kanalizacija **	duljina	15	m

* - Produktovodi su NN uzemno položene mreže

** - Kabelska kanalizacija su uzemno položene EKI mreže

2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA I MJERA PRIMJENE PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:
Srećko Stavnicki, dipl.ing.ele.

  **SREĆKO STAVNICKI**
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

2.0. OPASKA ZA CIJELU CJELINU

Prikaz je dan cjelovito - univerzalno kako bi se izvođača tj. svih sudionika u gradnji cjelovito informiralo o ovoj bitnoj cjelini građenja. Radi toga, prikaz sa tehničkim rješenjima i mjerama provedbe, možda je u pojedinim segmentima opširniji od stvarnih potreba ovog konkretnog projektnog zadatka.

2.1. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA I MJERA PRIMJENE PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

2.1.1. Uvod

Zaštita na radu je sustav pravila, načela, mjera, postupaka i aktivnosti, čijom se organiziranom primjenom ostvaruje i unapređuje sigurnost i zaštita zdravlja na radu, s ciljem sprječavanja rizika na radu, ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih materijalnih i nematerijalnih šteta na radu i u vezi s radom.

Ova projektna dokumentacija sa danim elektrotehničkim rješenjima izvedbe, primjenjenih mjera elektrotehničke zaštite te zaštite od požara i zaštite na radu, namijenjena je ishodu dozvole za gradnju, gradnju, puštanje u pogon i održavanje građevine.

Tehnička rješenja i postupci dani su u nastavku te u cjelini PROGRAM KONTROLE I OSIGURENJE KVALITETE.

Iz zakonske regulative:

Zakon o zaštiti na radu; Narodne novine 71-2014 ;

IV. OBVEZE POSLODAVCA U PROVOĐENJU ZAŠTITE NA RADU

1. Organiziranje i provedba zaštite na radu

Opće obveze poslodavca u vezi s organiziranjem i provođenjem zaštite na radu

Članak 17 (njen dio):

- (1) Poslodavac je obavezan organizirati i provoditi zaštitu na radu, vodeći pri tome računa o prevenciji rizika te obavješćavanju, osposobljavanju, organizaciji i sredstvima.
- (2) Poslodavac je obavezan provoditi prevenciju u svim radnim postupcima, u organizaciji rada i upravljanju radnim postupcima, pri čemu mora osigurati radnicima najveću moguću razinu zaštite na radu.
- (3) Pri organiziranju i provođenju zaštite na radu, poslodavac je obavezan uvažavati prirodu obavljanih poslova te prilagoditi zaštitu na radu promjenjivim okolnostima radi poboljšanja stanja.
- (4) Poslodavac je u organizaciji radnog procesa i povjeravanju poslova radniku obavezan voditi računa o sposobnostima radnika koje mogu utjecati na zaštitu na radu.
- (5) U svrhu unapređivanja sigurnosti i zaštite zdravlja radnika poslodavac je obavezan poboljšavati razinu zaštite na radu i usklađivati radne postupke s promjenama i napretkom u području tehnike, zdravstvene zaštite, ergonomije i drugih znanstvenih i stručnih područja, te ih je obavezan organizirati tako da smanji izloženost radnika opasnostima, štetnostima i naporima propisanim u pravilniku iz članka 18. stavka 6. ovoga Zakona, a osobito izloženost jednoličnom radu, radu s nametnutim ritmom, radu po učinku u određenom vremenu (normirani rad), radi sprječavanja ozljeda na radu, profesionalnih bolesti i bolesti u vezi s radom.

Članak 18 (njen dio):

- (1) Poslodavac je obavezan, uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, procjenjivati rizike za život i zdravlje radnika i osoba na radu, osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, odnosno biološke agense koje koristi, uređenje mjesta rada, organizaciju procesa rada, jednodimenzionalnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike koji su prisutni, radi sprječavanja ili smanjenja rizika.
- (2) Poslodavac je obavezan imati procjenu rizika izrađenu u pisanom ili elektroničkom obliku, koja odgovara postojećim rizicima na radu i u vezi s radom i koja je dostupna radniku na mjestu rada.
- (3) Poslodavac je obavezan na temelju procjene rizika primjenjivati pravila zaštite na radu, preventivne mjere, organizirati i provoditi radne i proizvodne postupke, odnosno metode te poduzimati druge aktivnosti za sprječavanje i smanjenje izloženosti radnika utvrđenim rizicima, kako bi otklonio ili sveo na najmanju moguću mjeru vjerojatnost nastanka ozljede na radu, oboljenja od profesionalne bolesti ili bolesti u vezi s radom te kako bi na svim stupnjevima organizacije rada i upravljanja osigurao bolju razinu zaštite na radu.
- (4) Propusti učinjeni u postupku procjene rizika (npr. propust uočiti vjerojatnost nastanka opasnog ili štetnog događaja na radu ili u vezi s radom, pogrešna procjena štetnosti događaja, odnosno podcjenjivanje njegove štetne posljedice i sl.) ne oslobađaju poslodavca obveza i odgovornosti u vezi sa zaštitom na radu.
- (5) Poslodavac je obavezan radnike i njihove predstavnike uključiti u postupak procjene rizika na način propisan ovim Zakonom.

Obveza poslodavca pri obavljanju poslova su primjeniti osnovna, posebna i priznata pravila zaštite na radu.

Ovlaštenik je radnik kojemu je poslodavac, neovisno o drugim ugovorenim poslovima, dao ovlaštenja za provedbu zaštite na radu

Osnovna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve kojima mora udovoljavati sredstvo rada (sredstva rada su građevine namijenjene za rad s pripadajućim instalacijama, uređajima i opremom, prometna sredstva i radna oprema) kada je u uporabi, a osobito:

- 1) zaštitu od mehaničkih opasnosti
- 2) zaštitu od udara električne struje
- 3) sprječavanje nastanka požara i eksplozije
- 4) osiguranje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine
- 5) osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora
- 6) osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika i drugih osoba
- 7) osiguranje čistoće
- 8) osiguranje propisane temperature i vlažnosti zraka i ograničenja brzine strujanja zraka
- 9) osiguranje propisane rasvjete
- 10) zaštitu od buke i vibracija
- 11) zaštitu od štetnih atmosferskih i klimatskih utjecaja
- 12) zaštitu od fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnih djelovanja
- 13) zaštitu od prekomjernih napora
- 14) zaštitu od elektromagnetskog i ostalog zračenja
- 15) osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu.

Osnovna pravila zaštite na radu imaju prednost u primjeni u odnosu na posebna pravila zaštite na radu.

Posebna pravila zaštite na radu:

- Ako se rizici za sigurnost i zdravlje radnika ne mogu ukloniti ili se mogu samo djelomično ukloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, dodatno se primjenjuju posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na radnike, način obavljanja poslova i radne postupke.
- Posebna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve glede dobi, spola, završenog stručnog obrazovanja i drugih oblika osposobljavanja i usavršavanja za rad, zdravstvenog stanja, tjelesnog stanja, psihofizioloških i psihičkih sposobnosti, kojima radnici moraju udovoljavati pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada.
- Posebna pravila zaštite na radu, osim zahtjeva iz predhodnih posusa, sadrže i prava i obveze u vezi s:
 - 1) organizacijom radnog vremena i korištenjem odmora
 - 2) načinom korištenja odgovarajuće osobne zaštitne opreme
 - 3) posebnim postupcima pri uporabi, odnosno izloženosti fizikalnim štetnostima, opasnim kemikalijama, odnosno biološkim štetnostima
 - 4) postavljanjem sigurnosnih znakova kojima se daje informacija ili uputa
 - 5) uputama o radnim postupcima i načinu obavljanja poslova, posebno glede trajanja posla, obavljanja jednoličnog rada i rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te izloženosti radnika drugim naporima na radu ili u vezi s radom
 - 6) postupcima s ozlijeđenim ili oboljelim radnikom do pružanja hitne medicinske pomoći, odnosno do prijma u zdravstvenu ustanovu.

Priznata pravila zaštite na radu:

Ako u pravnom poretku Republike Hrvatske nisu na snazi pravna pravila zaštite na radu koja bi poslodavac trebao primijeniti radi sigurnosti i zaštite zdravlja radnika, primjenjivat će priznata pravila zaštite na radu koja podrazumijevaju norme, pravila struke ili u praksi provjerene načine, pomoću kojih se otklanjaju ili smanjuju rizici na radu i kojima se sprječava nastanak ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih štetnih posljedica za radnike.

2.1.2. Pripremni radovi

1. Primjeniti mjere dane u cjelini PROGRAM KONTROLE I OSIGURENJE KVALITETE.
2. Izvoditelj / poslodavac imenuje odgovorne osobe vezane za zaštitu na radu
3. Izrada procjene rizika zaštite na radu za poslove koji se izvode, mjestu izvedbe, raspoloživim sredstvima rada,...
4. Provedba organizacije i uređenja gradilišta sukladno planu uređenja gradilišta
5. Na građevinama mogu samostalno raditi ili radom rukovoditi samo stručne osobe.
Stručne osobe u skladu sa mjestom rada i radnog zadatka su osobe sa propisanim zvanjem i znanjem u skladu sa zakonskom regulativom.
Općim aktom tvrtke određuju se stručne kvalifikacije ovlaštenih osoba koje izdaju naloge, obavljaju unutarnji nadzor provedbe i kvalitete, organiziraju rad ili samostalno rade na građevinama, a od kojih ovisi sigurnost ljudi i imovine.
Stručne osobe moraju biti upoznate sa mjerama zaštite na radu, zaštite od požara, opće sigurnosti i tehničkom regulativom iz svoje oblasti rada, zatim pružanjem prve pomoći kod strujnog udara i postupkom u slučaju požara. Obuka radnika i provjera znanja, shodno prethodnom stavu provodi se prema općim aktima firme i zakonske regulative.
6. Na gradilištu je zabranjen boravak i prometovanje na bilo koji način svim osobama koja nisu u neposrednom radnom zadatku na predmetnom gradilištu.
Ovu mjeru provodi izvoditelj kroz mjere koje moraju biti jasno opisane u dijelu organizacije /pripreme gradilišta.
7. Potrebu za NN priključkom, možebitnim novim priključkom ili uporaba agregata te NN razvod na gradilištu, definirat će plan organizacije gradilišta (mora biti u pisanom i grafičkom obliku).
EE razvod na gradilištu planirati, izvesti, ispitati i održavati sukladno HR normi.
8. Dozvoljava se uporaba sredstava samo ukoliko su ispravna, što se ustanovljava tipskim ispitivanjima prije uporabe (npr. elektro). Provedena tipska ispitivanja moraju imati i provedbu funkcionalnih ispitivanja i probnog rada.
Posebno je potrebno ispitati prije stavljanja u upotrebu sredstva za rad s povećanim opasnostima kao što su: oruđa koja pokreće elektromotor, motor s unutrašnjim sagorijevanjem ili neka druga energija, te oruđa s posudom pod tlakom.
dodatnu opasnost predstavlja rad na visini, rad dizalice,... radovi u noćnim satima, tijekom smanjene vidljivosti, atmosferskih nepravilnosti i sl. što je ovim projektom nedopušteno.
O svim sredstvima i oruđima za rad na gradilištu se mora voditi pisana evidencija.
Zvanje i znanje potrebno za uporabu sredstvima i oruđima za rad na gradilištu definirana je zakonskom regulativom, a na gradilištu se mora voditi evidencija o osobama zaduženim za njihovu uporabu kao i dokazi njihove osposobljenosti.
9. Potrebno voditi računa da se primjena zaštite na radu provodi za cijelo vrijeme radova koji se u grubo mogu podijeliti na vrijeme do i poslije primopredaje ugovorenih radova.
Uvođenjem u posao izvoditelj je do primopredaje preuzeo i obvezu planiranja, organizacije i provedbe zaštite na radu. Kontrolu provedbe provodi odgovorna osoba imenovana ispred Investitora.
Primopredajom i tehničkim pregledom tj. ishodom uporabne dozvole, investitor postaje korisnik i nadalje je u obvezi planirati, organizirati i provoditi mjere zaštite na radu.

2.1.3 Elektrotehnička oprema i materijali koji se ugrađuju

Projektom su definirani elektrotehnički materijali i oprema koja je u cijelosti gotov po proizvođaču tipski proizvod i kao takav tipski proizvod ispitani, certificirani i stavljeni na tržište. Pojedina oprema koja čini jedinstvenu uporabnu cjelinu kao što su elektoroenergetski ormari, mogu biti kompletirani i na licu mjesta s tim da se i oni sastoje od po proizvođaču tipske certificirane opreme koja je kao takva stavljena na tržište. Svi elektrotehnički ormari pa tako i oni koji se sastoje na licu mjesta u konačnici moraju imati sve pravovaljane dokaze kvalitete kao gotov jedinstveni proizvod.

Dokazi kvalitete obuhvaćaju dokumentaciju koju isporučuje proizvođač te opreme i materijala, a u slučaju da se proizvod sastoji od opreme koja međusobnim povezivanjem čini drugu zasebnu cjelinu kao što su to elektrotehnički ormari, sadrže i ispitne listove sačinjene od izvješća sa svim elektrotehničkim podacima o proizvodu kao cjelini, protokole ispitivanja, popisa opreme od koje su sačinjeni sa pojedinačnom dokumentacijom dobijenom od proizvođača, sheme razmještaja opreme i ovjerenih jednodolnih shema.

Prije bilo kakve narudžbe opreme izvoditelj je u obvezi sve materijale i opremu predhodno nominirati nadzornom inženjeru i od njega ishoditi pismenu suglasnost za njenu nabavu te dopremu na gradilište i ugradbu.

Na licu mjesta se provodi njihova doprema odgovarajućim prijevoznim sredstvom, provodi horizontalni i vertikalni transport od prijenosnog sredstva do mjesta montiranja, montiranje sa učvršćenjem, elektrotehničko povezivanje spojnima i inima materijalima, puštanje pod napon, funkcionalno ispitivanje, probni rad (kod opreme i postrojenja koja to zahtijevaju), primopredaja radova sa svom gradilišnom dokumentacijom sa dokazima kvalitete, uputama za održavanje i garancijskim uvjetima,....

Ovim slijedom je ostvareno da sva ugrađena oprema i materijali shodno mjestu ugradbe, puštanjem pod napon tj. u rad, zadovoljavaju svu tehničku i zakonsku regulativu.

2.1.4. Vođenje gradilišta

Izgradnju građevine i ugradbu materijala i opreme kao i primjenu mjera zaštite na radu treba provoditi isključivo pod nadzorom ovlaštenika zaštite na radu (imenovana osoba od poslodavca zadužena za provedbu zaštite na radu) osposobljenog za rad na siguran način. Uz njega na gradilištu su i druge odgovorne imenovane osobe po investitoru i izvoditelju radova (nadzorni inženjeri i voditelji građenja pojedinih strukovnih radova i inženjeri gradilišta).

Radove na instalacijama, mrežama i u građevinama u vlasništvu ili posjedu javnopravnih tijela (lokalnog distributora električne energije; koncesionara EKMI) te radovi na njihovoj opremi, može izvoditi samo njihov djelatnik ili njihov ovlaštenik, ali uvijek pod nadzorom djelatnika javnopravnog tijela.

2.2. ZAŠTITA NA RADU

2.2.1. Zaštitne mjere tijekom pripremnih radova

U pripremnih radove podrazumijevamo sve radove koji predhode početku izvedbe projektom definiranih radova. Tu spadaju organizacija gradilišta (zona zahvata, organizacija zona u skladu sa namjenom tijekom gradnje, rješenje komunalnih i inih priključaka, NN razvod za potrebe gradilišta,...), iskolčenja građevina i/ili trasa, prometna organizacija i signalizacija i sl.. Za sve navedene zahvate neophodna je izrada dokumentacija sa prikazom svih mjera opasnosti i u skladu sa tim provedbe mjera zaštite.

Svi ti radovi uključuju realnu opasnost, jer su radnici tijekom tih radova zaokupljeni radom za koji su zaduženi sa smanjenom koncentracijom na okoliš od kojeg su najčešće nezaštićeni.

Radnike sukladno izrađenoj procjeni rizika potrebno je adekvatno opremiti opremom koja će omogućiti njihovu bolju vidljivost na terenu, primjeniti privremenu prometnu signalizaciju i sl., te im osigurati potrebitu veličinu sigurnog radnog prostora.

2.2.2. Zaštitne mjere tijekom izvedbe zemljanih radova

Zemljani radovi u elektrotehničkim instalacijama odnose se na iskop za polaganje tvornički predgotovljenih tipiziranih temelja za transformatorske stanice, samostojeće razvodne ormare, kableske zdence, temelje uporišta javne rasvjete i sl., te dužinski iskop trasa polaganja kableske infrastrukture (opaska: popis je dan zbirno, neovisno o u ovom projektu tehnički razrađenih radova).

Kao i kod pripremnih radova, svi ti radovi uključuju realnu opasnost za radnike, jer su radnici tijekom tih radova zaokupljeni radom za koji su zaduženi sa smanjenom koncentracijom na okoliš od kojeg su najčešće nezaštićeni. Dodatnu opasnost predstavlja i radna mehanizacija koju izvoditelj sukladno radnom zadatku doprema na gradilište te na gradilištu imamo povećani broj razne mehanizacije.

Dodatna opasnost za radnike, ali i za mehanizaciju i druga oruđa za rad su postojeće uzemne instalacije, a poglavito sve one koje nisu predhodno adekvatno iskolčene i označene po javnopravnim tijelima. Pri bilo kakvih zemljanih radova moraju se kontaktirati javnopravna tijela sa kojima na licu mjesta je neophodno označiti kompletnu infrastrukturu u zoni zahvata.

U slučaju da se tijekom iskopa otkriju AB i ini kanali neophodno je rad nastaviti tek po utvrđivanju namjene i moguće opasnosti koji mogu biti povezani sa tim kanalima kao što je zadržavanje plina.

Radnike sukladno izrađenoj procjeni rizika definiranih planom organizacije gradilišta potrebno je adekvatno opremiti opremom koja će omogućiti siguran rad, njihovu sigurnu vidljivost na terenu, radni okoliš radnika i svake pojedine mehanizacije, riješiti regulaciju prometa na i oko gradilišta, primjeniti privremenu prometnu signalizaciju i sl..

2.2.3. Zaštitne mjere pri dopremi, iskravanju, skladištenju, horizontalnom i vertikalnom transportu opreme, materijala i sl.

Doprema i iskravanje materijala, opreme i sl. na gradilištu mora biti provođeno samo za potrebe gradilišta. Organizacija transporta mora biti u skladu sa radnim zadacima i terminskim planom. Njime se definirana potreban tip mehanizacije i broj radnika po svakoj potrebnoj radnoj operaciji. Mjesto iskravanja i skladištenje mora predhodno biti definirano u planu organizacije gradilišta.

Skladištenje mora biti organizirano u skladu sa opremom i materijalima koji se skladište i njihovoj opasnosti na okoliš i zdravlje ljudi.

Načini manipuliranja bilo to ručni transport ili uz pomoć mehanizacije mora biti opisan u planu gradilišta i u prikazu mjera zaštite na radu. Potrebno je osigurati potrebitu veličinu sigurnog radnog prostora za mehanizaciju i radnike.

Sva oruđa za rad i mehanizacija moraju imati važeće ispitne listove ili drugu dokumentaciju koji dokazuju njihovu tehničku ispravnost.

2.2.4. Izvedba elektromontažnih i njima pripadnih građevinskih radova

Uporaba sredstava za rad i zaštitu i to samo ukoliko su ispravna, što se utvrđuje provjerom prije uporabe, a pojedina sredstva i posebnim ispitnim listovima, je obvezna.

Ovlaštenik u slučaju neprimjene zaštitnih i inih sredstava i postupaka mora radnika udaljiti sa radnog mjesta.

Posebno je potrebno ispitati prije stavljanja u upotrebu sredstva za rad s povećanim opasnostima kao što su: oruđa koja pokreće elektromotor, motor s unutrašnjim sagorijevanjem ili neka druga energija, te oruđa s posudom pod tlakom.

U skladu sa radnim zadatkom, kod izvedbe radova potrebno je uporabiti:

- potreban alat i oprema za rad u skladu sa radnim zadacima i naponskoj razini
- zaštitna izolacijska kaciga za zaštitu glave od slučajnog dodira dijelova pod naponom, od udara prilikom pojave električnog luka, pada uslijed nesreće, pada ili udara stranog tijela,...
- radno odijelo mora biti komotno, čvrsto i ne podržavati gorenje
- zaštitne rukavice i cipele prilagođene radnom zadatku, izvedbi elektrotehničkih radova i naponskoj razini
- zaštitne elektrotehničke naočale ili štitnike za oči i lice
- ljestve i nogostupi za rad na visini, ali sve obvezatno izrađeno od drveta
- mehanizaciju, npr. auto dizalice sa potrebnim certifikatima
- zemljospojnici i kratkospojnici za kabele i Cu sabirnice
- izolacijske motke, ručice i sl.. namijenjeni kontroli i manipuliranju sa EE opremom
- indikatori napona u skladu sa naponskom razinom
- izolacijske podloge u skladu sa naponskom razinom
- razne natpisne pločice sa natpisima vezanim za neposredno prijetuću opasnost, moguću opasnu situaciju, moguće materijalne štete, (OPASNOST OD ELEKTRIČNE STRUJE, OPREZ! VISOKI NAPON, POD NAPONOM, OPREZ NE UKAPČAJ RADOVI NA VODU, OPREZ NE UKAPČAJ i dr.)

U slučaju rada na visini bez osiguranih graničnika neophodno je uporabiti sigurnosne pojaseve i osiguranja koja će spriječiti pad sa visine. Oko mjesta rada na visini, potrebno je osigurati prostor ispod mjesta rada kako bi se spriječilo zadržavanje i boravak ljudi u tom prostoru i spriječilo moguće ozlijeđivanja opremom i materijalima koji mogu pasti sa visine. Definiranje veličine sigurnosnog prostora potrebno je uskladiti sa radnim zadatkom.

U slučaju rada u oknima, tunelim i općenito u skučenim prostorima koji mogu biti i sa smanjenom cirkulacijom svježeg zraka, posebnu pažnju posvetiti možebitnim opasnostima od pojave štetnih plinova, iznenadnih naplavlivanja i sl.. Posebnu pažnju posvetiti prometnoj i drugoj signalizaciji tijekom rada u kabelskim zdencima i općenito duž trase. Pri radu u kabelskim zdencima osigurati zaštitu od atmosferlija i to prvenstveno zaštitu od direktnog djelovanja sunca u ljetnim mjesecima. Rad u nepovoljnim atmosferskim utjecajima je zabranjen, kiša, grmljavinske nepogode i sl..

Potrebno je osigurati potrebitu veličinu sigurnog radnog prostora, puteve prolaza, prijevoza i evakuacije.

Mjesto rada ovisno o radnom zadatku potrebno je pregraditi kako bi se spriječio slučajan dodir dijelova pod naponom.

Sva oprema za rad mora biti atestirana za odgovarajuću naponsku razinu.

Ugradba materijala i opreme mora se provoditi isključivo prema nacrtima, skicama te uputama iz ove tehničke dokumentacije te uputa proizvođača koje imaju prioritet.

Osigurati svakodnevno kontinuirano čišćenje gradilišta u koje je potrebno uključiti adekvatno odvajanje i zbrinjavanje otpada.

Rad za vrijeme atmosferskih nepogoda i/ili nepovoljnih klimatskih utjecaja, rad pod naponom, rad tijekom smanjene vidljivosti i sl., nije dozvoljen.

Rad se još definira i radnim vremenom, a ograničen je i drugim zakonskim aktima kao što je npr. zakonom o zaštiti od buke i/ili odlukama lokalne samouprave.

2.2.4.1. Poduzete mjere - općenito

Sva ugradba materijala i opreme mora se provoditi prema logici danoj u projektnoj dokumentaciji te tehničkim smjernicama ugradbe dane po proizvođaču tih materijala i opreme. Prije bilo kakve ugradbe neophodno je provesti adekvatnu pripremu koja uključuje npr. obilježavanje kabel trasa markirnim koncem pri čemu se daljnji rad na npr. dubljenju zidova provodi tek kada je pripremu pregledao nadzorni inženjer i istu odobrio. Isto vrijedi i za sve mikrolokacije opreme, prodore kroz zidove i sl..

Ni jedan elektrotehnički i ini materijal ili oprema ne smije doći na gradilište, a da izvoditelj predhodno nije pismeno zatražio i dobio potvrdu nominacije od nadzornog inženjera. U slučaju da izvoditelj nominira materijale i opremu koja nije u skladu sa projektom, nadzorni inženjer je mora odbiti ili tražiti mišljenje projektanta, ako mu se dostavio zahtjev za jednakovrijednu opremu i/ili materijale..

Sva oprema se isporučuje sa uputama za montiranje, spajanje, puštanje u rad i održavanje. Izvoditelj se tijekom izvođenja radova mora striktno pridržavati tih uputa, a investitor tijekom uporabe tj. tijekom održavanja.

Radovi na održavanju postrojenja i opreme elektroenergetskih građevina, potrebno je provoditi sukladno proizvođačkim uputama, pravilnicima, HR normama i npr. pravilima lokalnog distributera kao što su pravila dana u Biltenu br. 263 od HEP - ODS d.o.o. u kojima je detaljno opisan slijed potrebnih radova na elektroenergetskim postrojenjima u ovisnosti o vremenu uporabe.

Svaka elektrotehnička instalacija ili postrojenje MORA imati POGONSKI DNEVNIK u skladu sa Pravilnikom o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom.

Montiranje i povezivanje elektrotehničke opreme u postrojenjima, strojarnicama, sistem salama i sl. provodi izvoditelj radova koji po završetku radova mora dostaviti certifikate ugrađene spojne i ine opreme te protokole pregleda, mjerenja i ispitivanja kojim dokazuje tehničku ispravnost povezivanja tipske elektrotehničke opreme u funkcionalnu cjelinu i njeno funkcioniranje u skladu sa projektantskim zahtjevima, proizvođačkim uputama i zahtjevima zakonske regulative, kako strukovne tako i u dijelu zaštite okoliša, zaštite na radu i zaštite od požara.

Tijekom primopredaje izvoditelj je u obvezi dostaviti sve dokaze kvalitete ugrađene opreme i materijala, dokaze kvalitete izvedenih radova, provedbu pregleda, mjerenja i ispitivanja, opis tijeka puštanja u rad, probni rad ako je definiran, upute za održavanje..., a sve u skladu sa opisima iz projektne dokumentacije.

2.2.4.2. Poduzete mjere - elektroenergetski ormari

Pod elektroenergetski (EE) ormari promatraju se svi EE ormari neovisno o naponskoj razini, namjeni (distribucija (SN i NN), javna rasvjeta, instalacije u zgradama, instalacije postrojenja), mjestu montiranja (otvoreni ili zatvoreni prostori) i njihovog konačnog posjedovništva (distributer ili korisnik),... a koji se sastavljaju bilo u specijaliziranim radionicama ili na mjestu montiranja ili se na mjesto ugradbe isporučuju kao tipski proizvod proizvođača. Svima njima je zajedničko da moraju biti u skladu sa zahtjevima iz projektne dokumentacije i strukovne zakonske regulative te zakonske regulative u svezi proizvodnje, distribucije i stavljanja na tržište.

Prema izvedbi i uporabi, oni su uvijek najslabija karika pa se njima mora pridati izuzetna pažnja.

U načelu:

- a. Ormari se izrađuju i opremaju u skladu sa projektnim rješenjem (nazidni, uzidni, samostojeći; PVC, metalni; IP zaštita; dimenzije tj. izrada po mjeri ili tipski proizvođački proizvod; boja,...), montažnoj shemi opreme i jednopolnim shemama a koje se predhodno, a prije izvedbe moraju provjeriti na licu mjesta i ishoditi odobrenje nadzornog inženjera.
Energetski ormari, mogu se dostaviti na gradilište kao gotov tvornički/radiionički predgotovljen proizvod ili se sastavljati na licu mjesta.
Ormari koji dolaze u sklopu opreme postrojenja kao što su klimatizacija, dijelovi ili cijela postrojenja za proizvodnju i/ili preradu,... , projektiraju se i sastavljaju po proizvođaču navedene strojarke i ine opreme i kao tipski proizvod - cjelina, isporučuju na tržište.
Svi ormari prije ugradbe, moraju imati dostavljene ISPITNE LISTOVE sačinjene od elektrotehničkog izvješća sa svim elektrotehničkim podacima o proizvodu kao cjelini, protokole pregleda, mjerenja i ispitivanja, popis sadržane opreme sa pojedinačnom proizvođačkom dokumentacijom, montažersku shemu razmještaja opreme i ovjerenih jednopolnih shema.
Specifikacija ugrađene opreme i materijala mora biti specificirana po oznaci iz dokumentacije - shema, tipskom imenu - oznaci, nazivnim elektrotehničkim vrijednostima i imenu proizvođača.
U slučaju opremanja elektrotehničkih ormara na licu mjesta, izvoditelj je po njihovom ožičenju dužan provesti sve dane mjere kao što je dostava ISPITNIH LISTOVA sa svim prilogima te provesti označavanje samih ormara..
Oznake na ormarima su opće raspoznavajuće kao što su ime ormara, njegov identifikacijski broj u skladu sa ispitnim listom, ime proizvođača i sl.; oznake opasnosti kao što su oznake od udara električne struje, sustavu primjenjene zaštite, naponska razina te ostale oznake na i u ormaru kojima se jasno označavaju sva signalna, sklopna i ini oprema i kabelski završetci.
Sve oznake moraju biti postojane za cijeli vijek trajanja ormara što se postiže graviranim PVC pločicama vijčano ili sa nitnama učvršćeni na ormar: ime i broj/oznaka ormara, sustav zaštite, naponska razina, oznake uz sve signalne, obavijesne i manipulativne elemente montirane na ormaru); samoljepljivim originalnim PVC naljepnicama (oznake opasnosti od strujnog udara, i sl.); PVC prstenima sa sustavom oznaka bojama ili brojevima ili ugraviranim PVC pločicama, označiti sve kabele u ormaru kod rednih i inih stezaljki i na mjestu ulaza kabela u ormar.
Na postoljima visokoučinskih osigurača treba postaviti oznake pripadnosti i nazivnu vrijednost struje visokoučinskog osigurača. Na dovodnim – odvodnim kabelima natpisne PVC pločice o nazivnim vrijednostima kabela i NN izvoda.
U ormaru za u to predviđenom trajno fiksiranom PVC džepu na vratima, treba se nalaziti jednopolna shema samog ormara i blok shema kompletne instalacije. Blok shema mora sadržavati sve podatke o razvodu (oznake ormara, oznake i nazivne veličine svih sklopnih i rastavnih elemenata, tipove spojnih kabela, nazivne veličine instaliranih i vršnih snaga pojedinih ormara tj. struja pojedinih dionica i padove napona).
Uz ispitni list isporučuje se i upute za ugradbu, upute za funkcionalna ispitivanja, upute za probni rad i upute za održavanje. Nerijetko je sve to cjelovito opisano i dostavljeno po proizvođaču u UPUTAMA ZA ODRŽAVANJE.
Ovim će se osigurati da ormari koji dolaze na gradilište budu sa valjanim dokazima kvalitete, ispitani, sa garancijskim listovima i uredno obilježeni trajnim PVC oznakama.
Ispravnost izvedbe i kompletnost dokumentacije utvrđuje ispitivač instalacija koji u svom nalazu daje konačno mišljenje. Ispitivač tijekom ispitivanja mora provjeriti funkcionalnost i provesti probni rad u skladu sa uputama proizvođača i to navesti u svom izvješću.

- b. Ormari moraju biti izrađeni od negorivih materijala, a u slučaju plastičnih, i bez halogena i drugih štetnih sastojaka koje tijekom vremena ili u havarijskim uvjetima ispuštaju štetne tvari. Ovo je naročito izraženo kod montiranja u zatvorenim prostorima.
- c. Ormari su opremljeni okovom i bravama u skladu sa sustavom brtvljenja te dodatnom bravom npr. "elzet" radi spriječavanja neovlaštenog manipuliranja. Zapreka pristupa neovlaštenim osobama provodi se na svim mjestima koja su javno dostupna npr. ulice, stubišta i sl..
- d. Svi vodljivi dijelovi koji se mogu demontirati, npr. metalna vrata, moraju biti povezani sa Cu plosnom pletenicom od min. 16mm².
- e. U ormarima se nalazi plastificirana jednopolna i blok shema u za to predviđenom džepu izrađenom od krutog PVCa; Sheme izrađene po projektantu moraju biti ovjerene i od proizvođača te od ispitivača elektrotehničkih instalacija nakon ugradbe i ispitivanja ormara. Time su osigurani preduvjeti da su sve možebitne preinake evidentirane i ispitane po ovlaštenim osobama.
- f. Ormari su opremljeni sklopnom, razvodnom, signalnom i inom opremom sukladno jednopolnim shemama, a to znači sukladno namjeni tj. tipu potrošača koji se napaja električnom energijom iz EE ormara.
- g. Svi strujni krugovi su uporabom rastavnih elemenata osigurani i ne mogu se prekomjerno zagrijavati.
- h. Svi dijelovi pod naponom su prekriveni izolacijskim preprekama ili na drugi način stavljeni izvan dohvata.
- i. Svi vijčani i drugi spojevi su vidljivi i označeni te ih se jednostavno može kontrolirati.
- j. Svi dovodni i odvodni kabeli moraju biti trajno označeni uporabom nekog tipskog tvornički predgotovljenog sustava označavanja čiji vijek trajanja odgovara vijeku trajanja cjelokupnog ormara. Sve oznake moraju biti u skladu sa jednopolnom shemom ovjerenom po ispitivaču elektrotehničkih instalacija.
- k. Sva ugrađena oprema je tipska i ispitana te prilikom normalne uporabe ne predstavlja nikakvu opasnost.

Transport EE ormara

Transport EE ormara mora biti prilagođen njegovoj veličini i težini. Tijekom prijevoza mora biti kruto privezan uz prijevozno sredstvo koje se odabire sa ili bez krana, sa ili bez samoistovarne rampe, ovisno o planiranom vertikalnom i horizontalnom transportu tijekom istovara.

Za vertikalni i horizontalni transport tijekom ukrcaja i iskrcaja EE ormara uporabiti isključivo primjerene auto i ine dizalice uporabljajući za tu namjenu zavarene nosače na EE ormarima. Horizontalni i možebitni vertikalni transport do mjesta ugradbe izvoditi sa dovoljnim brojem radne snage uporabljajući i pomoćnu opremu za transport tipa viljškara i sl..

Tijekom manipulativnih radnji ne smiju se koristiti hvatišta kao što su ručice prekidača,

Skladištenje - privremeno odlaganje i/ili lociranje na lice mjesta EE ormara

U slučaju da se prije lociranja na lice mjesta EE ormari moraju privremeno skladištiti potrebno je podzeti sve mjere da ne dođe do njihovog fizičkog oštećenja nastalog vanjskim utjecajima kao što su udari, nagnječenja, struganja, kidanja i sl. te atmosferski utjecaji kao što su direktno izlaganje suncu, vlazi a poglavito direktno izlaganje kapljicama ili mlazu vode, prašine, utjecaju glodavaca, ...

Prije skladištenja a poglaviti po lociranju na licu mjesta provesti opći pregled, a osobito: opći izgled tipa mogućeg nagnječenja, oštećenja zaštitnog antikorodivnog sloja, opće moguće oštećenje kućišta i opreme na ormaru, niveliranje i fiksiranje položaja.

Fiksiranje i učvršćivanje ormara na radnu podlogu i međusobno više ormara tijekom slaganja u niz, potrebno je dosljedno provesti sve po proizvođačkim uputama.

Upravljanje - manipuliranje

Upravljanje je definirano općenito kao ručno i bez daljinske signalizacije.

Sve komponente koje su predmet dodira pri manipuliranju, izolirane su ili zaštićene, tako da je osigurana potpuna zaštita od opasnog napona dodira.

Natpisi i upozorenja

Primjenjuju se kontinuirano tijekom izvođenja radova od dostave na teren opreme i materijala, tijekom montiranja i ugradbe do priključenja, puštanja u rad i tijekom održavanja. Detaljno opisano u tehničkim uvjetima s napomenom da se konačno označavanje kabela, mrežnih ormara, provodi u skladu sa projektom ili u skladu sa šifarnikom npr. HEP ODS d.o.o. ili korisnika. Konačno označavanje zabilježiti u izvedbenom projektu. Označavanje mora biti provedeno tipskom opremom bez improviziranja, jer oznake moraju biti trajno vidljive i dostupne za cijeli životni vijek opreme.

Oznake na ormarima uskladiti sa tekstom danim pod "Poduzete mjere - elektroenergetski ormari".

Priključak EE ormara na elektrotehničke instalacije

Ormari se spajaju na elektrotehničke instalacije na način da se prvo spajaju PE ili PEN vodiči na za to predviđene sabirnice, a u sklopu toga poveži i svi nefiksirani metalni dijelovi kao što su metalna vrata koji se moraju povezati Cu plosnatim pletenicama.

Po provjeri da su svi, prvo odvodni PEN i PE vodiči spojeni, pristupa se uvodu i spajanju svih kablskih dovoda. Ponovno se počinje sa spajanjem PEN i PE vodića, a potom i svih faznih u skladu sa jednopolnom shemom.

Prije prvog puštanja pod napon te puštanje pod napon

Prije prvog puštanja pod napon potrebno je provesti sve tipove ispitivanja tijekom kojih se mora provjeriti opći izgled i stanje ormara, postojanje kompletne dokumentacije, provedenost svih označavanja, provjera ispravnosti spajanja kako po pritegnutosti vijaka tako i po jednopolnoj shemi, ..., a potom ispitati i kompletnu elektrotehničku instalaciju sa kontrolom primijenjene zaštite.

Puštanje pod napon provodi se na način da se predhodno svi sklopni i rastavni elementi - oprema stavi u neutralan položaj. Puštanje pod napon provodi se uklopom glavnog prekidača ili nekog drugog osnovnog elementa npr. sklopnika, visokoočinskih osigurača i sl.. Daljnji uklop provodi se pojedinačno za svaki strujni krug zasebno s tim da se na slijedeći uklop prelazi nakon što je ispitana funkcionalnost predhodnog.

Nakon puštanja pod napon i funkcionalne probe prelazi se na probni rad. Probni rad provodi se uključenjem trošila. tijekom probnog rada potrebno je provjeriti strujna opterećenja pojedinačnih strujnih krugova, uravnoteženost opterećenja po fazama, temperaturnu disipaciju spojnih, sklopnih i inih elemenata.

Svaka faza mora završiti zapisnikom koji potpisuju voditelj radova i nadzorni inženjer.

2.2.4.3. Poduzete mjere - EKI ormari

Pod EKI ormari podrazumijevaju se ormari namijenjeni elektroničkoj komunikacijskoj infrastrukturi. Za razliku od elektroenergetskih ormara imaju povoljnije uvjete s gledišta zaštite od udara električne struje, ali i za njih se primjenjuju sve navedene mjere dane za elektroenergetske ormare s gledišta osiguranja projektantskih rješenja te osiguranje i kontrole kvalitete gotovih proizvoda. Svi oni prema tome moraju imati ispitne listove sa privicima u kojoj su jednopolne i blok sheme razvoda, specifikaciju uporabljene opreme i materijala; provedena elektrotehnička ispitivanja, provedena funkcionalna proba i probni rad.

Primjenom tih mjera osigurat će se zaštita od strujnog udara kako prema korisnicima tako i prema elektroničkoj opremi koja se nalazi u njima.

Ostali dio jednak je opisu danom kod elektroenergetskih ormara.

2.2.4.4. Poduzete mjere - elektroenergetska priključna oprema trošila

- a. Elektroenergetska oprema (spojna, priključna, razvodna,..., rasvjetne armature,...) odabrana je u skladu sa potrebama mjesta isporuke električne energije. Sva oprema je tipski tvornički predgotovljena sa potrebnim dokazima kvalitete.
U načelu, ni jedna elektotehnička oprema ne podržava gorenje, ne stvaraju tijekom uporabe ili havarijskog događaja štetne tvari i općenito je za okoliš prihvatljiva.
- b. stalni priključci u EE ormarima imaju rastavni element za sigurno odvajanje od napona
- c. sva oprema prilikom normalne uporabe uz redovno održavanje ne predstavlja nikakvu opasnost
- d. Napajanje priključnih mjesta predviđeno je iz raspoloživih izvora napajanja (u ovisnosti od projektantskog rješenja to mogu biti: mreža, agregat, UPS, alternativni izvori električne energije tipa solarni sustav), prema tehnološkim zahtjevima
- e. Visina ugradbe priključnica za prijenosna trošila opće namjene je 40 cm od gotovog poda.
- f. Visina ugradbe priključnica za prijenosna i fiksna trošila u skladu sa zakonskim propisima kao što su prostori postrojenja i sl. je minimalno 150 cm od gotovog poda.
- g. Visina ugradbe za tehnološke stalne priključke provodi se prema potrebi i zahtjevu tehnološke opreme.
- h. Visina ugradbe sklopne opreme tipa instalacionih rasvjetnih prekidača je na 1,10 m od gotovog poda.

2.2.4.5. Poduzete mjere - elektroenergetski razvod

Nakon elektroenergetskih ormara, elektroenergetski razvod (bilo da je SN ili NN naponske razine) je druga najslabija karika i to poglavito na svim spojnim, nastavnim i rastavnim mjestima. Radi toga se elektroenergetskim ormarima mora pridati izuzetna pažnja, a potom i na svim navedenim mjestima duž trasa polaganja elektroenergetskih instalacija, a poglavito na svim spojnim mjestima. Općenito:

- a. Elektroenergetski razvod izvodi se tipski tvornički predgotovljenim vodičima i kabelima čiji izbor tijekom projektiranja ovisi o mjestu ugradbe, načinu ugradbe, elektrotehničkim zahtjevima u pogledu prijenosa električne snage, zaštite,... U načelu, ni jedan od njih ne podržava gorenje, ne stvaraju tijekom uporabe ili havarijskog događaja, štetne tvari i plinove i općenito su za okoliš prihvatljivi.
Za potrebe napajanja sigurnosnih sustava koriste se za tu namjenu kabeli proizvedeni sa primjerenom vremenskom garancijom zadržavanja elektrotehničkih svojstava tijekom izlaganja vatri
- b. Elektroenergetski razvod izvodi se duž kabelskih trasa koje mogu biti uzemne, uzidne i nazidne. Duž svih tipova trasa, elektrotehnički vodiči i kabeli moraju se razvlačiti, polagati/montirati i fiksno učvrstiti prema naputcima proizvođača i uputa iz projektne dokumentacije. Nazidne instalacije moraju biti provedene na način da osiguraju mehaničku i elektrotehničku zaštitu položenih vodiča i/ili kabela primjenjujući odgovarajuća tehnička rješenja u skladu sa mjestom ugradbe.
U građevinama su planirane kabel trase koje su uzidne i nazidne, a mogu biti horizontalne i vertikalne. Općenito se nazidne trase izvode kao oklopljene izvedene od PVC ili metalnog materijala. PVC matrijali moraju biti od elektrotehničke plastike bez halogena i nepodržavati gorenje. Metalne kableske trase izvode se od lima i žice (npr. pocinčane, a kod agresivnih atmosfera ili za čiste sredine, od prokrom materijala koje su tome prilagođene). Trase moraju biti zatvorene sa poklopcima od istog materijala. Nazidne trase i to najčešće samo u dijelu spuštenih stropova, izvode se i sa PVC obujmicama učvršćenim direktno u zid ili strop.
- c. Odabrane nazivne veličine vodiča odabrane su sukladno mjestu ugradbe (npr. vatrootpornost, instalirana snaga, pad napona,...) i zaštite rastavnim elementima (prekidač, osigurač sklopke, ...) čije nazivne vrijednosti su odabrane sukladno nazivnim vrijednostima vodiča, selektivnosti zaštite, padova napona, ..., a sve s ciljem da se onemogući prekomjerno zagrijavanje
- d. promjena presjeka vodiča ne smije se dogoditi duž trase već samo u EE ormarima pri čemu će se uporabom zaštitne opreme, npr. osigurača, dimenzionirati odvod prema manjem presjeku uz provjeru selektivnosti zaštite
- e. nastavljane kabela duž trase može se desiti samo u EE kutijama i ormarima pri čemu iste moraju biti lako dostupne i vidljive te u nacrtnoj izvedbenoj dokumentaciji jasno naznačene i opisane; način spajanja definirat će tip kabela i njegove druge nazivne vrijednosti
- f. sva nastavna i rastavna mjesta duž trase moraju se izvoditi u pojačanoj IP zaštiti
- g. sva nastavna i rastavna mjesta moraju biti uvijek vidljiva i dostupna sa osiguranim uvjetima pristupa i rada.
- h. sva nastavna i rastavna mjesta koja u svom normalnom radu sa prikrivena npr. u zemljanom rovu moraju povrh sebe, na površini imati trajnu oznaku obavješćivanja o pripadnosti uzemne opreme, njene naponske razine i oznaku kabela.
- i. EE razvod a posebno nastavna i rastavna mjesta koja neće biti vidljiva tijekom primopredaje moraju biti fotodokumentirana.
- j. Zaštita na radu i zaštita od požara projektiranih cjelina provodi se tijekom izvedbe, ali i tijekom pogona.
- k. Za potrebe naknadnog održavanja i/ili rekonstrukcije planira se provedba označavanja elektroenergetskih trasa tijekom izvedbe radova. Tu obvezu provodi izvoditelj ucrtavanjem u izvedbenu dokumentaciju, a pod kontrolom nadzornog inženjera. U slučaju da nije izrađena izvedbena dokumentacija i dostavljena po investitoru, izvoditelj ju je u obvezi naručiti od ovlaštenog projektanta.

2.2.4.6. Poduzete mjere - elektroenergetski razvod – dodatak za vanjske podzemne kabelske mreže

Elektroenergetski razvod namjenjen distribuiranju električne energije do krajnjih kupaca – EE mreže, projektom je definirana kao isključivo kabelska, uzemna, te je provedba mjera zaštita na radu i zaštite od požara bitno pojednostavljena, jer projektirane cjeline ne predstavljaju u pogonu i održavanju značajne uvjete niti zahtijevaju posebne mjere zaštite.

Zaštita na radu i zaštita od požara projektiranih cjelina provodi se samo tijekom izvedbe. U pogonu ne predstavljaju nikakvu opasnost, dok se za potrebe održavanja i/ili rekonstrukcije planira provedba označavanje elektroenergetskih trase tijekom izvedbe radova.

Elektrotehničke trase uzemno se označavaju polaganjem PVC štitnika neposredno iznad kabela iznad kojih se još dodatno polaže obilježavajuća PVC traka upozorenja crvene (energetika) / žute (EKMI) boje sa primjerenim natpisom u skladu sa tipom elektrotehničkih mreža. Polaganje zaštitnih i upozoravajućih traka je duž cijele trase. Nadzemno će se trasa označiti nekorodirajućim, kemijski postojanim čeličnim pločicama (sa ankerima min. dužine 15 cm) ugrađenim u beton ili asfalt, na svim mjestima prelaza trase preko prometnice, promjene smjera i maksimalnoj linijskoj udaljenosti od 200m. U slučaju potrebe označavanja trase kojoj je završni sloj zemlja, potrebno je izraditi betonske kocke minimalne dimenzije 25x25x25 cm. Na pločici mora biti ugravirana tipska oznaka kabela i naponske razine te oznaka kabela. Označavanje uskladiti sa tipskim označavanjem javnogopravnog tijela u čijem je i posjedu mreža ili u skladu sa označavanjem korisnika tj. primjenom oznaka iz blok sheme kompletnog razvoda.

Krajevi kabelske uzemne mreže završavaju u npr. SN i NN blokovima u transformatorskim stanicama, u samostojećim ormarima duž trase, u elektrotehničkim ormarima građevina i sl. te se mjere zaštite na radu i zaštite od požara provode sukladno mjerama propisanim u skladu sa namjenom prostora u kojima se ti elektrotehnički ormari nalaze. Projektom:

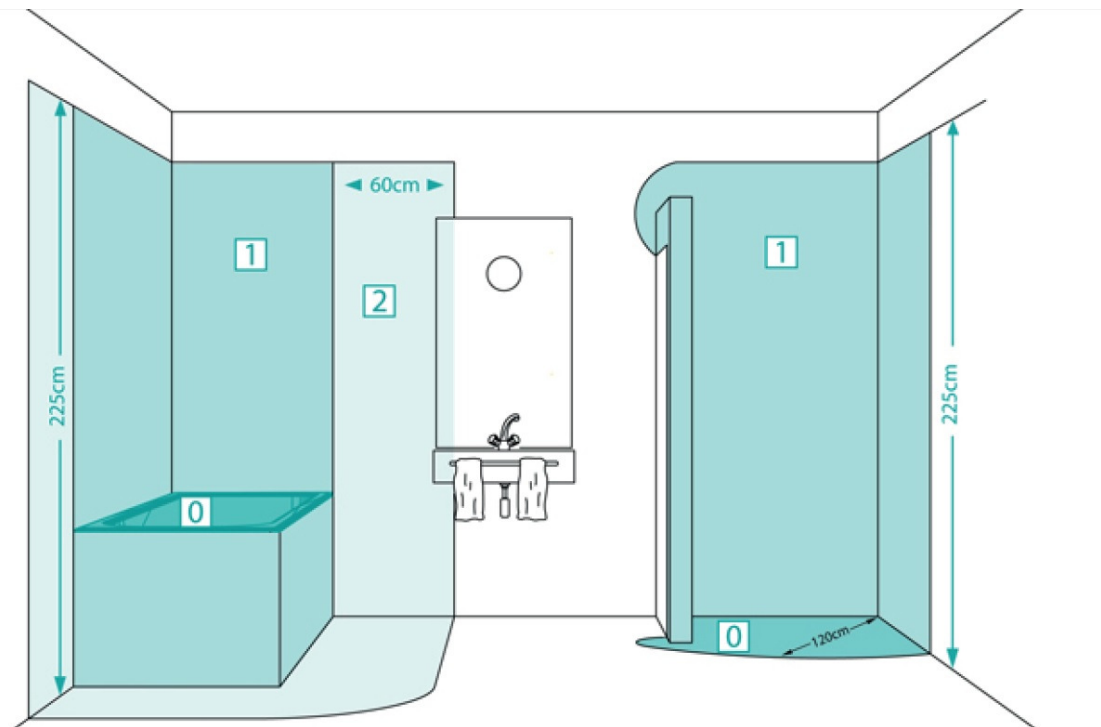
- Odabrani tip kabela u skladu je sa uvjetima lokalnog distributora električne energije
- Polaganje se izvodi u zemljanom kanalu te nema posebnih zahtjeva prilikom uporabe i održavanja. U slučaju havarijskog stanja koje je npr. nastupilo probijem kabelskog zaštitnog plašta uslijed greške na kabeu tijekom proizvodnje, greške tijekom polaganja kabela, nepažljivim radom u trasi kabela i sl., neophodno je prije pristupanju popravka pregledati projektnu dokumentaciju, osigurati radno mjesto od ulaza neovlaštenih osoba, u dijelu prostora sa prometom osigurati regulaciju prometa, sve kabele u zajedničkom iskoku staviti u beznaponsko stanje uz primjenu svih pet pravila sigurnosti te započeti sa radovima iskopa, izrade spojnice i ponovnog zatrpavanja i saniranja okoliša. Tijekom iskopa se moraju položiti i demontirani signalni i zaštitni elementi trase.
- Kabelske mreže na oba njihova kraja moraju biti označeni (u vodnim poljima, NN blokovima, ormarima,...) a jednopolna i blok shema (svih naponskih razina) trajno dostupna, vidljiva i čitljiva u pripadnim transformatorskim stanicama (plastificirana na zidu), samostojećim energetskim ormarima,..., i stalno dostupna službi održavanja.

Sheme moraju sadržavati potrebne podatke, a najmanje:

- radni napon i frekvenciju,
 - nazivne vrijednosti svih dovoda i odvoda, njihove oznake iz projekta, dužine u metrima
 - nazivne instalirane i vršne snage
 - nazivne struje svih prekidača, sklopki i osigurača,
 - parametre zaštite
 - sve ostale potrebne podatke i podatke uvjetovane specifičnostima.
- Sva dokumentacija mora biti redovno ažurirana sa unesenim imenima osoba koje su unosile izmjene, sa datumom izmjena i navedenim razlogom.
 - Sve mreže se moraju redovno elektrotehnički ispitivati, a kontinuirano pratiti propusnost tj. potrošnju - strujna opterećenja, pojedinačno po kabelima i njihovim fazama uz mjerenja napona.
 - Za potrebe naknadnog održavanja i/ili rekonstrukcije planira se provedba označavanja elektroenergetskih trasa tijekom izvedbe radova. Tu obvezu provodi izvoditelj ucertavanjem u izvedbenu dokumentaciju, a pod kontrolom nadzornog inženjera. U slučaju da nije izrađena izvedbena dokumentacija i dostavljena po investitoru, izvoditelj ju je u obvezi naručiti od ovlaštenog projektanta.

2.2.4.7. Poduzete mjere - Prostori s kadom i/ili tušem prema

Prema HRN HD 60364-7-701:2007 en, zone opasnosti u kupaonicama su:



ZONA 0- unutrašnjost kade ili tuš kade, za tuševe bez kade visina zone 0 je 10 cm, a njezino površinsko rasprostiranje je isto kao vodoravno prostiranje zone 1 (polumjer 120 cm od izljeva vode)

ZONA 1- ograničena je razinom gotovog poda i vodoravnom plohom koja odgovara najvišem učvršćenju mlaznice tuša ili izljeva vode ili vodoravnom ravlinom koja se nalazi 225 cm iznad razine gotovog poda, ovisno o tome koja je viša te uspravnom plohom koja slijedi rubove kade ili tuš-kade i uspravnom plohom na razmaku 120 cm od središta učvršćenog izljeva vode na zidu ili stropu za tuševe bez kade.

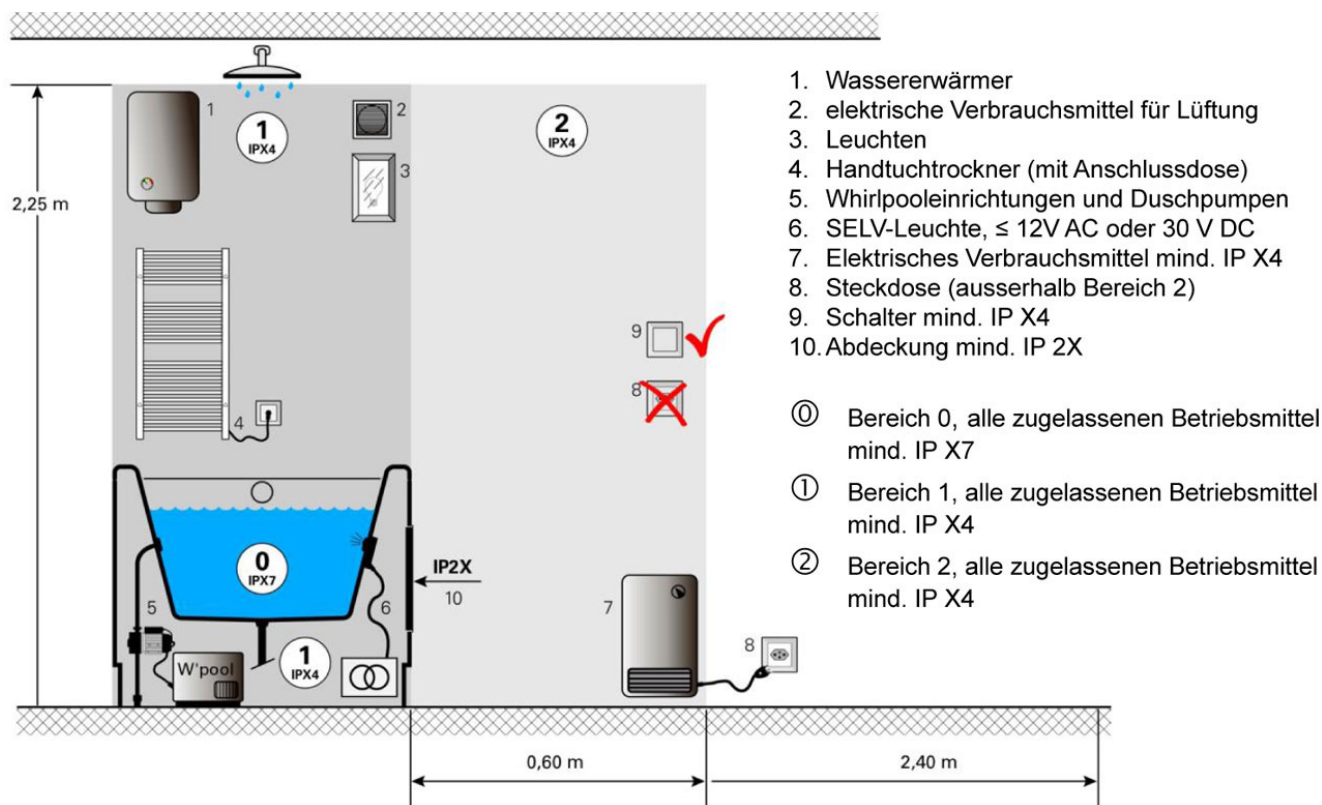
Zona 0 ne spada u zonu 1, a prostor ispod kade ili tuš kade smatra se zonom 1, ako je sa vratima inače je zona 3.

ZONA 2- je ograničena razinom gotovog poda i vodoravnom plohom koja odgovara najvišem učvršćenju mlaznice tuša ili izljeva vode ili vodoravnom ravlinom koja se nalazi 225 cm iznad razine gotovog poda, ovisno o tome koja je viša te uspravnom plohom na razmaku od 60 cm od granice zone 1. Za tuševe bez kade nema zone 2, ali je zona 1 povećana za 120 cm.

Za zaštitu od električnog udara pomoću zaštitne mjere "mali napon", sustavi SELV i/ili PELV, općenito vrijedi da se zaštita od izravnog dodira električne opreme u zonama 0, 1 i 2 mora osigurati pokrovima (barijerama) ili kućistima stupnja zaštite IPXXB ili IP2X (zaštita od prodora stranih tijela promjera $\geq 12,5$ mm i istodobna zaštita od dodira opasnih dijelova prstom) ili izolacijom koja izdrži ispitni napon 500 V AC tijekom jedne minute.

Dodatnu zaštitu ostvarujemo sa jednom ili više zaštitnih sklopki RCD (strujna zaštitna sklopka) s $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$.

RCD-i se ne zahtijevaju sa zaštitnom mjerom "zaštita električnim odjeljivanjem", ako jedan strujni krug opskrbljuje jedno trošilo i zaštitnom mjerom "mali napon", sustavi SELV i/ili PELV.



zona 0 : IP X7 i SELV ≤12V AC ili 30 V DC: ugrađuje se oprema samo ako istodobno udovoljava odnosnoj normi i prikladna je za uporabu u toj zoni prema uputama proizvođača za uporabu i ugradbu, ako je stalno ugrađena i priključena ta ako je štićena SELV-om

zona 1 : IPX4, direktno napajanje fiksno montiranih trošila bez priključnica ili sa priključnicama štićenim "malim naponom", sustavima SELV i/ili PELV, ≤25V AC ili 60 V DC s tim da je energetski dio sustava SELV ili PELV izvan zone 0

zona 2 : IPX4, postava rasvjetnih armatura klase II i priključnica štićene "malim naponom", sustavima SELV i/ili PELV, ≤25V AC ili 60 V DC

Izvan zona 0, 1 i 2, sklopna i priključna oprema mora biti sa poklopcem.

Kroz kupaonicu se ne smiju trasirati elektrotehničke instalacije za susjedne prostorije.

Svi kabelski izvodi za kupaonu su direktni izvodi i moraju biti dodatno zaštićeni sa strujnom zaštitnom sklopkom od 30mA.

Trase moraju biti uzidne na dubini od najmanje 5 cm. Trasiranje izvoditi odozgo, iza opreme koja se spaja, osim za opremu ispod kade kada se polaže odozdo te vodoravno izvan zona.

U kupaonici ne smije biti razvodnih kutija.

Obvezatna primjena sustava lokalnog izjednačenja potencijala ako kroz zone prolaze vodovodne i ine instalacije oploštene vodljivim materijalom.

Metalne cijevi obložene plastikom nije potrebno spajati u lokalno dodatno izjednačavanje potencijala, pod uvjetom da nisu spojene s dodirljivim vodljivim dijelovima koji nisu međusobno spojeni s izjednačivanjem.

2.2.5. Rad u blizini napona

Kod izvođenja radova u blizini napona potrebno je sve radnike upozoriti na dijelove koji se nalaze pod naponom i točno odrediti opseg rada i područja kretanja. Za cijelo vrijeme radova odgovorna osoba mora radnike upozoravati na područje kretanja i realnu opasnost.

U skladu sa radnim zadacima svaki pojedini radnik mora uporabiti za to primjeren alat i zaštitnu opremu.

U NN razvodu su osigurani elementi izolacijskog razdvajanja opreme stavljanjem opreme pod naponom izvan dohvata ruku, zatvaranjem pojedinih odvoda npr. uporabom izolacijskih kapa za priključke kabela ili postavljanjem plastičnih pokrova za sabirnice i ležišta osigurača.

U SN razvodu su osigurani elementi izolacijskog razdvajanja opreme stavljanjem opreme pod naponom izvan dohvata ruku, kompletnim zatvaranjem u limeno kućište. Kod radova u blizini SN strane energetskog transformatora potrebne su mjere u vidu pouzdanih zaštitnih pregrada, a kao prva je ta što je taj dio zasebno odvojen u transformatorskoj stanici sa zasebnim ulaznim vratima kojima se pristupa izvan transformatorske stanice. Po otvaranju vrata nalazi se i upozoravajuća letvica za oznakom opasnosti. - nije predmet ove dokumentacije.

2.2.6. Rad pod naponom

Rad pod naponom nije dozvoljen. Rad pod naponom je dozvoljen samo u slučajevima da isključenjem napona ne ugrožavamo sigurnost ljudi i materijalnih dobara ili ako su ona tehničkom dokumentacijom takva i planirana. U skladu sa radnim zadacima svaki pojedini radnik mora uporabiti za to primjeren alat, materijal i zaštitnu opremu.

Prije bilo kakvih radova, pregledati dokumentaciju i dobro je proučiti.

Pristup građevini pod naponom i rad pod naponom dopušten je jedino ovlaštenoj i za taj posao obučenoj osobi pri čemu se prije provedbi rada mora napraviti plan rada.

Pri organizaciji SIGURNOG RADA U BEZNAPONSKOM STANJU, prije početka radova mora se mjesto rada osigurati primjenom svih 5 pravila za siguran rad:

1. Iskopčanje - vidljivo (odvajanje od napona),
2. Osiguranje od ponovnog (slučajnog) ukapčanja,
3. Provjera beznaponskog stanja,
4. Uzemljenje i kratko spajanje, (na mjestu rada i na mjestu rastavljanja od napona)
5. Ograđivanje od dijelova pod naponom (postavljanjem izolacione ploče).

Kao dodatna mjera primjenjuje se postavljanje tablice zabrane uključivanja.

Postupak primjene navedenih pravila određen je važećim Pravilnikom o tehničkim mjerama za siguran rad na elektroenergetskim objektima (postrojenjima).

Pri organizaciji SIGURNOG RADA POD NAPONOM primjeniti minimalno slijedeće uvjete:

1. Radni postupak je utvrđen i provjeren
2. Postoji interna pismena uputa za rad
3. Postoji odgovarajući alat i zaštitna sredstva
4. Radnici su stručno osposobljeni za rad pod naponom

Obavljanje bilo kakvih radova na elektrotehničkim instalacijama i opremi koje su spojene i na SN mrežu dopušteno je jedino uz prethodno isključenje napajanja na SN strani (na SN bloku, na početku kabela), uz primjenu svih pet pravila za siguran rad i primjene dodatnih mjera od slučajnog uklopa.

Suprotno ove odredbe moguće je jedino izvršiti zamjenu osigurača na niskonaponskim izvodima, ali uz prethodno isključenje rastavne sklopke.

Bilo kakvi radovi na opremi u cilju otklanjanja kvara na opremi i postrojenju, nisu dozvoljeni.

Za potrebe uporabe električne energije u tijeku izvedbe radova za potrebe gradilišne opreme i uređaja, mora se osigurati gradilišni priključak. Gradilišni priključak izvesti prema zakonom definiranom tipskom opremom i u suradnji sa nadležnim lokalnim distributerom. Gradilišni priključak i razvod nije predmet ove projektne dokumentacije već se za navedene instalacije mora napraviti poseban elaborat temeljem kojeg će nadležno HEP ODS d.o.o. i izvesti privremeni gradilišni priključak. Gradilišni priključak u obvezi je izvoditelja radova.

Manipuliranja koja se provode na niskonaponskim elektroenergetskim ormarima.

Prije bilo kakvih radova, pregledati dokumentaciju i dobro je proučiti.

Vizualni i ini pregledi, manipuliranja sa opremom koja se nalazi montirana na ormaru za koju nije potrebno otvarati ormar:

Provodi za korisnika ovlaštena obučena osoba za rad na predmetnoj opremi i postrojenju, elektrotehničkim instalacijama.

Vizualni i ini pregledi i manipuliranjem opremom za što je potrebno otvarati ormar:

Provodi za korisnika ovlaštena obučena osoba za rad na predmetnoj opremi i postrojenju, elektrotehničkim instalacijama. Osoba mora biti elektrotehničke struke zaposlena u za to registriranoj i ovlaštenoj firmi ili obrtu.

Vizualni i ini pregledi, manipuliranja i zamjena opreme ili njenog dijela za što je potrebno otvarati ormar:

Provodi za korisnika ovlaštena obučena osoba za rad na predmetnoj opremi i postrojenju, elektrotehničkim instalacijama. Osoba mora biti elektrotehničke struke zaposlena u za to registriranoj i ovlaštenoj firmi ili obrtu.

Vizualni i ini pregledi sa manipuliranjem sklopnom i inom opremom na način definiran projektom se provodi u naponskom i beznaponskom stanju. Svi poduzeti radovi moraju se predhodno planirati tj. proučiti projektna dokumentacija.

Radovi povezani sa skidanjem zaštitnih izolacionih pregrada u naravi započinju sa stavljanjem opreme u beznaponsko stanje uz obvezatno predhodno proučavanje projektne dokumentacije i planiranje radnji koje se misle poduzeti.

Stavljanje opreme tj. kompletnog EE ormara u beznaponsko stanje provodi se rastavnim elementom (prekidač, limitator i sl.) na dovodnom kabelu, u dovodnom polju. Položaj rastavnog elementa npr. ručice prekidača, pokazuje da li je dovod uključen ili isključen. Signalni elementi na EE ormaru pokazuju naponsko stanje koje se neovisno od njih mora dodatno provjeriti indikatorom napona. Indikator se prije uporabe predhodno - prije isklopa, mora funkcionalno provjeriti.

Prije početka radova provesti svih pet mjera zaštite sigurnog rada u beznaponskom stanju uz obvezatnu postavu tablice zabrane od uključivanja. Provesti isklop na rastavnom mjestu na početku voda npr. isklopom prekidača, preklopom ručice osiguraške letve i sl.. NE ZABORAVITI provjeriti postojanost npr. alternativnog izvora energije, napajanja sa druge strane i sl..

Osiguranje od slučajnog uklopa provodi se blokiranjem opreme, ako ista to omogućava, stavljanjem izvlačivih osiguračkih patrona izvan EE ormara i sl. uz obvezatno postavljanje ploče upozorenja " OPREZ NE UKAPČAJ" npr. preko ručice prekidača.

Isklop pojedinog NN izvoda provodi u skladu sa njegovom izvedbom, npr. kod isklopa trolne ručice osiguraške letve obvezatno se izvlače osigurački ulošci koji se postavljaju izvan EE ormaru, a na isklopnu ručicu postavlja se pločica upozorenja " OPREZ NE UKAPČAJ".

Kod EE ormara koji nisu krajnji, obvezatno primjeniti i zemljospojnik tj. napravu za uzemljenje i kratko spajanje na NN dovodima i odvodima.

Uzemljenje i kratko spajanje provodi se kratkospojnikom presjeka min. 1x50 mm² Cu za transformator do 630 kVA i min. 2x50 mm² Cu za transformator do 1000 kVA. Uzemljenje i kratko spajanje pojedinih odvoda provodi se sa tipskim prenosivim kratkospojnicima.

Uvijek provjeriti beznaponsko stanje, (indikatorom napona koji je predhodno - prije isklopa, bio provjeren na tehničku ispravnost).

Ograđivanje od dijelova pod naponom te osiguranje od neovlaštenog uklopa, provodi se zaključavanjem prostorija dok u njima nema odgovornih osoba.

Rad na niskonaponskim odvodima:

- osiguranje beznaponskog stanja isklpom npr. osigurač-sklopke na NN strani,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje, (indikatorom napona koji je predhodno - prije isklopa bio provjeren),
- uzemljiti i kratko spojiti na mjestima NN osigurača i odvodima u kojima se radi.
- ograđivanje mjesta rada radi onemogućavanja pristupa djelovima pod naponom (npr. psihološka letva nije dostatna)

Mjesto rada: NN odvodi u koj ima su provedene prethodno opisane mjere.

Rad na kompenzaciji u NN sklopnom bloku:

- osiguranje beznaponskog stanja isklpom npr osigurač-sklopke na NN strani - dovodu,
- osigurati od ponovnog (slučajnog) uklopa i postaviti pločicu upozorenja,
- provjeriti beznaponsko stanje (preostali napon), (indikatorom napona koji je predhodno - prije isklopa bio provjeren). Mjerenje provoditi u trajanju minimalno 90 sek. koliko prigradnom otporniku treba da isprazni kondenzatore.
- kratko spojiti priključke kondenzatora ili na drugi način (elektronika) osigurati da su iste bez napona

Mjesto rada: dio NN sklopnog bloka sa kondenzatorom.

2.2.7. Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

2.2.7.1. Zaštita od preopterećenja i struja kratkog spoja

Zaštita se provodi opremom i uređajima za prekidanje struje, prije nego li struja prouzroči opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima, spojevima na opremi. Svaka struja koja se pojavi u bilo kojoj točki strujnog kruga, treba biti prekinuta unutar vremena koje je po proizvođaču definirano kao granica dopuštene temperature.

Zaštitni uređaji i oprema montira se na početku svakog energetskog izvoda te na mjestima gdje se provodi smanjenje trajno dopuštenih nazivnih struja kabela i/ili kabelskih vodiča.

Vrijeme djelovanja zaštite treba biti u skladu sa toplinskom čvrstoćom kabela i/ili kabelskih vodiča, a ono ovisi o izvedbi izolacije i oplastivanja. Za PVC materijale to je 160 °C.

Zaštita od preopterećenja i struja kratkog spoja SN mreže provodi se u TS 110/35(20,10)kV i nije predmet ovog projekta. Predmet ovog projekta nije ni zaštita od preopterećenja i struja kratkih spojeva energetskog transformatora.

Zaštita od preopterećenja i struja kratkog spoja na strani NN glavnog razvoda ostvarena je uporabom visokoučinskih osigurača u svim NN izvodima iz NN sklopnog bloka, samostojećim kabelskim razvodnim ormarima, priključnim, etažnim i inim ormarima.

Zaštita u elektrotehničkim ormarima na izvodima prema krajnjim trošilima (fiksni ili prijenosni) rješava se primjenom visokoučinskih osigurača i automatskih termalnih osigurača ovisno o tipu trošila.

Nazivne vrijednosti zaštitnih elemenata odabrane su osnovom tehničkih pokazatelja NN izvoda kao što su nazivne vrijednosti kabelskog izvoda, dužine strujnog kruga, struje jednopolnog i trolnog kratkog spoja, vršne struje, selektivnosti i pada napona kao ograničenje snage.

Osnovom dobijenih vrijednosti, a u skladu sa električnim, mehaničkim i termičkim naprezanjima, provodi se odabir elektrotehničke opreme i materijala.

Nakon izvedbe provodi se mjerenje veličine otpora petlje svih pojedinih strujnih krugova koja će pokazati da li je zaštitna oprema, npr. osigurači, pravilno dimenzionirana, tj. usklađena sa nazivnom strujom kabela i/ili kabelskih vodiča.

2.2.7.2. Zaštita od električnog udara

Pod zaštitom od električnog udara, smatraju se zaštite od:

1. direktnog dodira
2. napona greške - previsoki napon dodira (indirektni dodir)

Zaštita je sigurno provedena ako je provedeno:

- ograničenje napona (mali napon)
- ograničenje energije izvora
(ograničenje struje greške od 25÷50mA i ograničenjem vremena trajanj kao funkcija veličine struje greške)

Zaštita od direktnog napona dodira općenito se provodi (vrijedi za normalni pogon):

- postavljanjem izvan dohvata ruke
- pregrađivanjem ili ugradnjom u kućišta
- ograđivanjem preprekama
- izoliranjem dijelova pod naponom
- dopunskom zaštitom uređajima diferencijalne struje $\leq 30\text{mA}$ (na NN strani).

Zaštita od dodira dijelova pod naponom u slučaju kvara:

- dodatnim izoliranjem
- izoliranjem prostori
- električnim odvajanjem
- automatskim isklupom:
 - nulovanje sa tri i/ili pet vodiča
 - zaštitno uzemljenje
 - zaštitni vodovi
 - zaštitne naponske sklopke
 - zaštitne strujne sklopke

Zaštita od dodira (direktni dodir u normalnom pogonu)

Dijelovi električne instalacije zaštićeni su od slučajnog dodira izoliranjem i stavljanjem izvan dohvata.

Primjenjena je kod cjelokupne instalacije i to kod razvodnih ormara (IP > 40), utičnica, rasvjetnih tijela i instalacionih sklopki. Svi su oni tako konstruirani da im dijelove pod naponom nije moguće direktno dodirnuti bilo da su prekriveni izolacijskim materijalom ili su dijelovi pod naponom ograđeni pregradom ili dodatnim poklopcima.

Neizolirani dijelovi koji su pod naponom zaštićeni su tako da su smješteni u oklopljene vodne čelije, razdjelne ormare ili kućišta gdje u normalnim uvjetima neće biti dostupni. Pojedina kompaktna oprema izvedena je uporabom uređaja kl. II tj. ugradnjom opreme s dvostrukom ili pojačanom izolacijom.

Završetci energetskih kabela i dijelovi drugih instalacija odnosno postrojenja, koja su tijekom radova izvori opasnih napona, mehaničkih i termičkih efekata, ograđuju se ili dodatnim pregradama stavljaju izvan dohvata.

Svi dijelovi pod naponom moraju biti prekriveni izolacijskim materijalima odgovarajuće naponske razine koji se mogu demontirati bez razbijanja ili oštećenja.

Svi dijelovi pod naponom koji ne mogu biti prekriveni izolacijskim materijalima odgovarajuće naponske razine moraju se staviti izvan dohvata, a ti prostori ograditi i označiti letvom upozorenja.

Zaštita od inidirektnog dodira dijelova pod naponom - previsoki dodirni napon

Dodatno izoliranje se sastoji od:

- pojačane (dvostruke) izolacije dijelova pod naponom
- potpuno izoliranog električnog uređaja (kućište od izolacijskog materijala)

Izolirani prostori, namjena ove mjere je spriječavanje istodobnog dodira dijelova različitog potencijala akko nastanu greške na funkcionalnoj izolaciji električnih uređaja. Na ovim mjestima ne smiju biti primjenjivani uzemljeni zaštitni vodiči. smatra se da je ova mjera provedena ako:

- mjesto ima izolirane podove i zidove tj. da ima izolacijski otpor prema zemlji $>50 \text{ k}\Omega$
- između dohvatljivih vodljivih dijelova ima više od 2,0 m

Električno odvajanje provodi se prema:

- svaki strujni krug mora biti namjenjen napajanju samo jednog električnog uređaja, ali ne $>16\text{A}$
- izoliranjem ili uzemljenjem izlaznih vodljivih dijelova spriječiti da se napon greške na vodljivim dijelovima ne proširi na druga mjesta izvan izoliranog prostora
- strujni krug se mora napajati preko izolacijskog transformatora ili motor-generatora s međusobno izoliranim namotima i visokim stupnjem izolacije između primara i sekundara; sigurnosni transformator
- nazivni napon smije biti $<500\text{V}$, a na sekundarnoj strani $<380\text{V}$
- vodljivi dijelovi odvojenog strujnog kruga ne smiju ni u jednoj točki biti spojeni s drugim strujnim krugovima ili zemljom; priključni kabeli moraju biti posebno gibljivi
- zemljospoj čini ovu mjeru neefikasnom te se moraju provesti dodatne mjere za spriječavanje zemljospoja: dohvatljivi dijelovi odvojenog kruga ne smiju biti spojeni sa zaštitnim vodom niti s dohvatljivim vodljivim dijelovima drugih krugova; gibljivi priključni kabeli moraju biti vidljivi po cijeloj svojoj duljini i mehanički neoštećeni; svi kabeli i vodiči odvojenog kruga moraju biti odvojeno postavljeni od ostalih strujnih krugova

Automatski isklup je mjera kojoj je zadaća da neposredno nakon nastale greške automatski izazove isklapanje izvora napona, radi spriječavanja previsokih napona dodira u tako kratkom vremenu koje još ne predstavlja opasnost za ljude. Ovo se odnosi samo na izvore izmjenične struje. Zaštitni uređaji trebaju automatski isklupiti napon, ako je greškom uzrokovan napon dodira efektivne vrijednosti:

- 50V ili veći - dijelovi instalacije sa učvršćenim uređajima s dohvatljivim dijelovima koji se normalno ne drže u ruci
- 25 V ili veći - dijelovi instalacija s uređajima čiji su vodljivi dijelovi predviđeni da se drže u ruci (uređaji napajani preko priključnica)

Primjenjen je sustav razdiobe TN-C-S. Od trafostanice do kućnog priključno-mjernog ormara, predviđen je napojni kabel sa vodičem PEN (TN-C), dok se sav daljnji razvod izvodi sa odvojenim neutralnim vodom N od zaštitnog voda (TN-S) PE (radno uzemljenje), kao i dodatni vod uzemljenja (UZ vod - zaštitno uzemljenje).

Uz položene dovodne NN kabele u zajedničkom zemljanom rovu polaže se i bakarni uzemljivač, uže $\text{Cu } 50 \text{ mm}^2$. Na bakarni uzemljivač treba spojiti sva uzemljenja na koja se nađu iskopom kanala za NN energetske kabele.

Primjenom tih mjera, potrebno je na sabirnicu uzemljenja (unutar GRO-a) spojiti zaštitnu sabirnicu PE energetskih i EKI ormara, zajednički temeljni uzemljivač građevine, uzemljivač položen uz dovodne NN kabele, vodič sa katodnih odvodnika prenapona etažnih i inih ormara u građevini,....

Zaštita od indirektnog opasnog napona dodira, izvodi se automatskim isklupom napajanja sa automatskim osiguračima dimenzioniranih prema nazivnim vrijednostima kablenskog izvoda, dužine strujnog kruga, struje jednopolnog i trolnog kratkog spoja, vršne struje, selektivnosti i pada napona kao ograničenje snage.

Obzirom na primjenjeni sistem zaštite od indirektnog dodira, predviđeno je, da mase svih električnih uređaja budu preko posebnog zaštitnog voda žuto-zelene boje, a koji je jedna od žila kabela, povezan sa sabirnicom zaštitnog voda PE u razvodnom uređaju iz kojeg se trošilo napaja.

Kao dopunska mjera zaštite niskonaponske električne instalacije od previsokog dodirnog napona primjenjuje se automatsko isključivanje napajanja, primjenom strujne diferencijalne sklopke.

Strujne diferencijalne sklopke su nazivne struje diferencije od npr. 500mA, 300mA i 30 mA primjenjene i/ili kao glavne sklopke, skupne sklopke neke funkcionalne cjeline ili sklopke za pojedinačna trošila.

Provodi se uzemljenjem ekraniziranih kabela i kabelskih završetaka.

Zaštita od previsokog dodirnog napona i napona koraka uzrokovanog zemljospojem jedne faze izvedeno je izradom potencijalne rampe u trafostanici na koju su spojene sve metalne mase.

Sukladno iznesenom projekt sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kroz slijedeće elemente koje su preduvjet uz normalnu uporabu tih instalacija da nema opasnosti:

- Struja vodiča pri normalnom radu je manja od nazivne struje osigurača i drugih rastavnih elemenata, a ta je manja od trajno dopuštene struje vodiča.
- Duljine pojedinih strujnih krugova (izvoda) su ispod granične duljine štice (u TN sustavu)
- Otpori uzemljena (u TN sustavu) odgovaraju uvjetima pregaranja osigurača i dopuštenog napona dodira
- Gubitak (pad) napona je manji od propisanog maksimuma.

Ovim projektom su uzete u obzir sve provjere predviđene tehničkim propisima kao i postupak ispitivanja prije predaje elektrotehničkih instalacija.

Zabranjeno je manipuliranje metalnim predmetima u blizini dijelova pod naponom.

Kod radova osoblje mora biti izolirano u odnosu na metalne vodiče i zemlju, uporabom za tu namjenu primjerenog alata i zaštitne opreme (izolirana/izolacijska: kaciga, rukavice, obuća, alati, ispitna oprema i izolacijski podmetač).

Kod izrade kabelskih nastavaka, završetaka i sl., uslijed moguće pojave opasnih napona na podzemnim kabelima, oba kraja kabela potrebno je uzemljiti, a kod ekraniziranih kabela, međusobno spojiti armature Cu-užetom na uzemljenje.

2.2.7.3. Zaštite od vode i prašine

Proizvodna elektrotehnička oprema opće namjene koja se montira u kućišta i/ili zatvorene prostore u IP20 dok je ostala ovisno o mjestu montiranja u IP44 (hodnici, natkriveni otvoreni prostori i sl.) do IP65 na otvorenom prostoru i IP68 na mjestima mogućeg potapanja opreme.

Sva oprema proizvodno je zatvorena i zaštićena od dodira dijelova pod naponom. Prvi broj "2" odnosi se na dodir s dijelovima pod naponom - prstima tj. prodora stranih krutih dijelova > 8mm. Drugi broj "0" odnosi se na zaštitu od vode - bez zaštite.

Prvi broj odnosi se na dodir s dijelovima pod naponom tj. prodora stranih krutih dijelova, a drugi broj odnosi se na zaštitu od vode.

Podrazumijeva se da je oprema u normalnim uvjetima i pogonu zaštićena od vode bilo ona pod mlazom ili prskajuća.

Elektrotehnička oprema u transformatorskoj stanici je proizvodno, a potom i montažerski dimenzionirana na način da je zaštitu od vode riješeno postavljanjem opreme u AB kućište transformatorske stanice; od dodirnog napona primjenom raznih tipova pregrada, a ulaz glodavaca, ptica i sl. postavljanjem zaštitnih mrežica na svim otvorima namjenim prirodnom prozračivanju-hlađenju.

Primjenom opreme proizvođača Raychem/Tyco Electronics/PFISTERER osigurana je kvalitetna zaštita kabelskih spojeva i završetaka.

2.2.7.4. Zaštite od buke i vibracija

Zaštita od buke mora se provoditi u kontinuitetu. Tijekom planiranja i organizacije građenja, tijekom izvođenja radova i provedbi probnog rada, zaštitu od buke provodi izvoditelj radova koji tijekom primopredaje investitoru mora dostaviti sve dokaze kvalitete da oprema tijekom svog pogona neće prelaziti zakonski definirane iznose za navedeno područje.

Zaštita od buke provodi se priznatim zaštitnim mjerama npr. uporabom izvora buke sa manjom emisijom buke, ograđivanjem izvora buke, ..., Sve mjere moraju biti primjenjene u skladu sa izvorom buke, tipom buke, razinom buke, vremenu nastanka buke (priprema gradilišta, gradnja, ispitivanja sa probnim radom, normalni pogon), mjestu izvora buke (zatvoreni ili otvoreni prostor), godišnjem dobu, dobu dana, njenoj razini i dužini trajanja, ...

Izvoditelj mora, u nastavku danim podacima iz zakonske regulative, tijekom planiranja gradilišta i rada, primjeniti sve mjere počevši od organizacijskih preventivnih do nužno potrebnih tijekom radova s ciljem zaštite radnika i okoliša. Početak svog planiranja počinje sa mjerenjem buke na prostoru rada i njena usporedba sa kartom buke definiranom za navedenu zonu obuhvata.

Po završetku radova provesti ispitivanja buke u svim slučajevima u kojima montirana oprema je uzročnik buke. To su svi elektromotorni pogoni, energetske transformatori, sklopna postrojenja sa čestim uklopima i sl.. Ispitivanja se provode za sve razine rada opreme te u periodu dana i periodu noći.

Tablica najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru dane su u slijedećoj tablici Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, Narodne novine 145/2004, 46/2008:

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRAeq u dB(A)	
		za dan(Lday)	noć(Lnight)
1. Zona	namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2. Zona	namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3. Zona	mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4. Zona	mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5. Zona	gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	– Na granici građevne čestice unutar zone – buka ne smije prela-ziti 80 dB(A) – Na granici ove zone buka ne smije prela ziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

i primjenjuju se za konačno definirane izvore buke u prostoru tj. osnovnu razinu buke u prostoru.

Stvarnu razinu buke koju će stvarati montirana elektrotehnička oprema, izvoditelj će izmjeriti tijekom probnog rada. U slučaju da izmjerene vrijednosti odstupaju od zakonskih potrebno je primjeniti dodatne zaštitne mjere i ponoviti mjerenja koja u konačnici moraju biti u skladu sa zakonskim vrijednostima.

Radovi na otvorenom i u zatvorenom prostoru

Radovi na otvorenom i u zatvorenom prostoru, kod elektrotehničkih radova događaju se npr.:

- na otvorenom: razni iskopi npr. kabelskih kanala, temeljnih jama transformatorskih stanica, temeljnih jama za betonska podnožja samostojećih ormara, uporišta SN i NN mreže te javne rasvjete, ...; tijekom izvedbe raznih montažerskih radova npr. montiranje transformatorske stanice - građevinski dio, ukrcaj i iskrcaj elektrotehničke opreme i materijala, montiranje samostojećih EE ormara, montiranja uporišta SN i NN mreže i uporišta javne rasvjete,
- u zatvorenom prostoru: dubljenje zidova, izrada provrta u zidovima, tijekom montažerskih poslova montiranja elektrotehničke opreme

Tijekom tih radova dolazi do povećanje buke prouzročene:

- većim brojem osoba na lokaciji
- povećane gustoće prijevoznih sredstava i ostale mehanizacije na lokaciji
- radom mehanizacije,
- radom osobnih alata za rad ... ali ti izvori buke nisu u kontinuitetu već prate tijekom radova te se javljaju u kratkom vremenskom razdoblju, za vrijeme radnog vremena i danjeg svjetla te ne predstavljaju trajnu opasnost kako za radnike tako i za okoliš.

Radovi se prostorno izvode u urbanoj sredini, te treba posvetiti pažnju organizaciji radnog vremena tijekom kojeg su dopušteni radovi, a sve s gledišta buke tijekom izvođenja istih.

Izvoditelj tijekom organizacije gradilišta mora voditi računa o činjenici da na gradilištu - prostoru, boravi više ljudi, vozila i sl.. što je dodatni izvor buke.

Izvoditelj tijekom organizacije gradilišta mora voditi računa o prilagodbi uvjetima na terenu kao što je npr. poštivanje kućnog reda, radnom vremenu, zabranama lokalne zajednice,... , definiranim razinama buke u radnom području u skladu sa kartom buke, blizini ustanova kao što su ustanove javnih tijela, škole, bolnice i sl..

Bez obzira na zonu, tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08⁰⁰ do 18⁰⁰ sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5dB(A). U slučaju procjene uporabljene mehanizacije izvoditelj mora poduzeti dodatne mjere ograničenja razine buke na način da se informira javnost, dobije suglasnost te uporabi tipske akustičke pregrade.

Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice.

Za gradilišta unutar zone stambene namjene (zona 3.) iz tablice ekvivalentna razina buke ne smije prijeći utvrđene vrijednosti tijekom dnevnog i noćnog razdoblja.

Za gradilišta unutar zone gospodarske namjene (zona 5.) iz tablice ekvivalentna razina buke ne smije prijeći utvrđene vrijednosti tijekom dnevnog i noćnog razdoblja.

Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB(A), u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu (1) noć, odnosno dva (2) dana tijekom razdoblja od trideset (30) dana.

O slučaju iznimnog prekoračenja dopuštenih razina buke izvođač radova obavezan je pisanim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju, a taj se slučaj mora i upisati u građevinski dnevnik.

– Za radove u zgradama s više korisnika osim navedenih mjera primjenjuju se i dodatni kriteriji:

U zgradama s boravišnim prostorijama u kojima se boravi i noću, radovi se mogu obavljati isključivo tijekom dnevnog razdoblja.

Dopuštene ekvivalentne razine buke u boravišnim prostorijama stanova iznose 40 dB(A), pri čemu se u razdoblju između 08.00 i 18.00 sati dopušta prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB.

Povremeni izvori buke

Povremeni izvori buke tijekom radova na elektrotehničkim instalacijama pojavljuju se rijetko, diskontinuirani su i pojedinačnog tonaliteta koji se pojavljuje npr. pri servisiranju opreme. U zonama 1 – 4 iz tablice, ocjenska razina buke izvan zgrada ne smije biti veća od 70 dB(A) danju i 55 dB(A) noću. Pojedinačne kratkotrajne vršne vrijednosti buke LRE ne smiju u:

- zoni 5 biti veće danju za 25 dB(A), noću za 15 dB(A)
- zonama 1 – 4 biti veće danju za 20 dB(A), noću za 10 dB(A) od vrijednosti propisanih u tablici

Buka tijekom pogonskog rada elektrotehničke opreme

Elektrotehnička oprema u normalnom radu ne proizvodi buku. Postojanje buke je znak da oprema ne funkcionira tehnički ispravno te je vrijeme da se zamijeni ili tijekom održavanja reparira.

Buka ne postoji kod elektrotehničke opreme namijenjene zgradarstvu, ugostiteljstvu i sl..

Buka u svezi elektrotehničke opreme je prisutna kod elektromotornih pogona (EMP), energetskih transformatora i sklopne opreme visokih snaga i postrojenja sa njihovim čestim uklopima.

Tijekom probnog rada izvoditelj je dužan u tim slučajevima provesti mjerenje buke.

Buka tijekom rada elektrotehničke opreme (EMP, energetski transformatori i sl.) mora se svesti u zakonske granice. U slučaju da planirana izvedba tijekom ispitivanja ne udovolji zakonskoj regulativi potrebno je po projektantu predložiti dopunske mjere zaštite od buke. Osnovne mjere provedene su stavljanjem opreme u za to predviđene zatvorene prostore.

Transformatorske stanice su građevinskim odabirom oblika i materijala te odabirom elektrotehničke opreme proizvedene sukladno zakonskoj regulativi, u konačnici ostvarile razinu buke ispod dozvoljenih granica. Buka kod distributivnih transformatorskih stanica radi potrebe njihovog smještaja u urbane sredine, proizvedene su sa niskom proizvodnom bukom koju daju tijekom svog rada. Buku kod transformatorskih stanica u najvećoj mjeri daju energetski transformatori koji tijekom svog rada proizvode buku. Ostali dijelovi EE postrojenja u normalnom radu ne proizvode buku. U slučaju kvara na SN i NN postrojenjima ti dijelovi mogu proizvoditi buku uslijed rezonancije metalnih dijelova nastalu najčešće uslijed npr. odvijenosti vijčanih spojeva tj. pretežno radi neodržavanja te deformacije materijala nastalih tijekom eksploatacije koji se moraju zamijeniti (npr. energetski transformator - zamjena ili generalna reparacija).

Buka kod distributivnih transformatorskih stanica proizvodno je ograničena na ispod 40 dB (najčešće do 38 dB) što je inače najstroži kriterij. To je postignuto materijalima i načinom izrade transformatorske stanice koja je dimenzionirana za transformatore sa proizvodnom bukom do 70 dB. Strožiji uvjeti su i kod proizvodnje transformatora pa sada oni na tržište dolaze sa bukom dalekom manjom od 70 dB, od 52 do 63 dB. Razlog tome nije samo buka već i smanjenje elektrotehničkih gubitaka pri čemu njihovim poboljšanjem (izbor elektrotehničkih materijala i težina transformatora) indirektno utječe i na proizvode sa smanjenom bukom.

[Elektrotehnička oprema definirana u ovom projektu tijekom svog rada ne proizvodi buku.](#)

Stvarnu vrijednost buke, izvoditelj će izmjeriti puštanjem u rad tj. tijekom probnog rada.

Vibracije tijekom izvedbe radova i rada EE postrojenja

Elektrotehnička oprema u normalnom radu ne proizvodi vibracije. Postojanje vibracija je znak da oprema ne funkcionira tehnički ispravno te je vrijeme da se zamijeni ili tijekom održavanja reparira.

Tijekom elektrotehničkih radova neovisno o radnim zadacima, radnici, a ni oprema, nisu izloženi nepoželjnim vibracijama.

Oprema EE postrojenja tijekom puštanja u rad i u normalnom pogonu općenito nije izvor nepoželjnih vibracija. One nastaju kod opreme koja je tehnologijom pogona izložena npr. okretnom momentu i/ili vibracijama nastalim radom pogonski strojeva, svojih ili iz okoliša. Takva oprema se montira (kao i sva ostala) prema uputama proizvođača i primjenjuje dodatne mjere zaštite kao što su "plivajući" temelji, antivibracijske gume, plinski i ini amortizeri i sl.. Tijekom uporabe takve opreme, vibracije se moraju kontrolirati i po njihovom nastajanju odmah spriječavati provedbom zamjene dotrajale opreme ili primjenom drugih po proizvođaču danih uputa za spriječavanje vibracija.

Inače, tijekom rada EE postrojenja, vibracije bilo koje vrste i izvora nisu poželjne, jer mogu biti uzročnik kvarova te se tijekom montiranja mora voditi računa o proizvođačkim uputama.

[Projektirana oprema tijekom svog rada nije izvor vibracija.](#)

2.2.7.7. Zaštite od elektromagnetskog zračenja

Projektirana oprema je na NN naponskoj razini te s gledišta regulative nije izvor elektromagnetskog zračenja.

2.2.7.8. Zaštita od djelovanje munje na građevinu

Zaštita od udara te djelovanje munje na građevinu izvodi se primjenom Faradeyeva kaveza (LPS sustav zaštite od munje), a sastoji se od:

- a. hvataljki
- b. odvodnih vodova
- c. trakastog uzemljivača

Izvedba je tehničkim propisom definirana, a ovim projektom je provedena.

Neovisno o izvedbi:

- a. na mjestu uvida ostalih instalacija u građevinu izvedenih od vodljivih materijala (metalni cijevovod) predviđeno je njihove povezivanje i spojanje na uzemljivač građevine,
- b. sve vanjske metalne mase na građevini se najkraćim putem spajaju na LPS sustav tj. uzemljivač građevine,
- c. sve metalne mase unutar građevine spajaju se preko zasebne sabirnice (uzemljivačka "UZ" sabirnica) na uzemljivač građevine.

Elektrotehničke instalacije će se općenito štititi od udara munje na način da će se iste trasirati unutar štichene zone i udaljene od hvataljki i odvodnih vodova LPS sustava.

U slučaju vremenskih nepogoda, smanjene vidljivosti i sl., radove na montaži i/ili održavanju, potrebno je prekinuti.

2.2.7.9. Zaštita od prenapona

Osim direktno uočljivih mehaničkih razaranja i termičkih koji mogu biti uzročnik požara, munja uzrokuje i pojavu prenapona (direktnih-konduktivnih i posrednih induktivnih ili kapacitivnih), a oni su pak osnovni uzrok nastanka šteta na elektroenergetskim i elektroničkim instalacijama i opremi.

Prenapone osim munje mogu izazvati i elektrostatska pražnjenja, te sklopne operacije na energetske mreži kao što su: uklop/isklop ili kratki spoj dalekovoda, uklop/isklop velikih induktivnih tereta, elektro-vučica i sl..

Izvedba je tehničkim propisom definirana, a ovim projektom je provedena.

Elektrotehničke instalacije će se općenito štititi od prenapona odvodnicima prenapona montiranim u razvodnim i inim elektrotehničkim ormarima (energetika i EKI), primjenom tipa 1 i 2. Zaštita na mjestu priključenja prijenosne opreme (priključnice) primjenom tkz. 3 zaštite projektom nije planirana i provoditi će je sam korisnik građevine u skladu sa prijenosnom opremom koju će priključivati.

2.2.7.10. Zaštita od statičkog elektriciteta

Provedeno povezivanjem svih metalnih masa na zajedničku sabirnicu i njeno povezivanje na temeljni uzemljivač.

Nije planirana posebna zaštita od statičkog elektriciteta, jer isporučena oprema kod koje je to bitno se isporučuje sa iskrištima (energetski transformator), dok ostala oprema (elektrotehnički nama poznata tijekom projektiranja) posebnu zaštitu ne traži uz primjenu već navedenih ostalih zaštitnih mjera.

2.2.7.11. Povezivanje metalnih masa

Metalne mase se odvojeno promatraju u odnosu na njihovo mjesto montiranja, na vanjske i unutarnje metalne mase, a one unutarnje na one koje u normalnom pogonu ne pripadaju strujnim krugovima i na one koji pripadaju strujnim krugovima.

Kod primjenjenog sustava zaštite TN-C/S, sve metalne mase unutar zgrade koje u normalnom pogonu ne pripadaju strujnim krugovima, a kod kvara električne instalacije mogu doći pod napon, treba međusobno povezati spojnim vodovima na zaštitni vod - sabirnicu zajedničkog uzemljenja.

Na istu sabirnicu povezati i sve ostale metalne mase u građevini (metalne cijevi, nosači i ograde, metalne transportne šine, plaštevne kabla, penjalice i sl.).

Sve metalne mase na građevini, na krovu i pročelijima treba najkraćim putem spojiti na LPS sustav.

Neutralni N i zaštitni vodič PE od TS do priključnog, a rijetko i do razvodnih ormara građevine su zajednički (spojeni) kroz cijeli sustav, a imaju zajedničko uzemljenje sustava (združeno uzemljenje) u priključnom ormaru.

Neutralni N i zaštitni vodič PE od priključnog do razvodnih ormara, a potom i do krajnjih trošila su razdvojeni kroz cijeli sustav, a imaju zajedničko uzemljenje sustava (združeno uzemljenje) u priključnom ormaru.

Neutralni vodič je istog presjeka kao i fazni vodič pripadnog istog strujnog kruga, te iste vrste i kvalitete izolacije. Boja izolacije je plava i ne smije se koristiti za fazne vodiče.

Boja izolacije UZ voda mora biti žuto-zelena i ne smije se koristiti za ostale fazne i/ili nul vodiče.

Sva predviđena oprema je tipska, standardne izvedbe.

2.3. ZAŠTITA OD POŽARA

Dani prikaz tehničkih rješenja primjenjuje se tijekom izvođenja elektrotehničkih radova. Ovdje dana rješenja su sastavni dio PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE S UVJETIMA ISPUNJAVANJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA ZGRADU TIJEKOM GRAĐENJA I ODRŽAVANJA i tehničkih rješenja primjene zaštite na radu.

Tijekom izgradnje sve zaštitne mjere u obvezi je provoditi izvoditelj radova, a tijekom pogona tj. uporabe elektrotehničkih instalacija i pogona, njihov vlasnik tj. korisnik. U skladu sa tim dio mjera se primjenjuje tijekom izgradnje elektroenergetskih i inih instalacija, mreža i postrojenja, a dio mjera primjenjiv je tijekom uporabe.

Izvoditelj radova je obavezan prije početka radova, proučiti projekt (i primijeniti sve odrednice a poglavito sve one vezane za zaštitu i kontrolu kvalitete) i stanje na gradilištu provjeriti na licu mjesta i eventualna odstupanja upisati u građevinski dnevnik i pismeno konzultirati projektanta. Projektant mu pismeno mora i odgovoriti. Za sve izmjene i odstupanja od ovog projekta mora se dobiti pismena suglasnost projektanta, a potom i nadzornog inženjera.

Sva navedena oprema mora biti atestirana za odgovarajući naponsku razinu i ugrađivana u skladu sa projektnom dokumentacijom, zakonskoj regulativi i proizvođačkim uputama.

Radove može izvoditi samo za tu namjenu registrirana pravna i/ili fizička osoba sa ovlaštenim osobljem (zaposlen voditelj građenja) čije ovlaštenje mora biti u skladu sa mjestom i tipom opreme koja se ugrađuje i međusobno povezuje i pušta pod napon - trajni rad.

Elektroenergetska postrojenja i instalacije nisu izgrađena od lako zapaljivih elemenata, ne podržavaju gorenje te ne predstavljaju s te strane opasnost kao potencijalni izvor požara.

Projekti koji obrađuju transformatorske stanice do 35kV u skladu sa navedenim ne planiraju posebne mjere zaštite od požara.

Kao potencijalni izvor za nastajanje požara u elektrotehnici su uvijek:

- spojna, nastavna i rastavna mjesta te rasklopišta tj. sva sklopna oprema. Ova mjesta su tim opasnija sa povećanjem naponske razine i/ili povećanjem strujnih opterećenja. U tim uvjetima (labavih spojnih mjesta, prekomjernih struja ili učestalih a poglavito neplaniranih uklopa, moguće su pojave iskrišta, povećanih temperaturnih naprezanja koji mogu uzrokovati i taljenje spojnih mjesta te postati izvor požarišta. Ovo je jednostavno spriječiti redovnim održavanjem te redovno održavana postrojenja neovisno o starosti i nadalje su sigurna postrojenja.
- nestručno i/ili nepažljivo manipuliranje
- pristup neovlaštenim osobama u koje spadaju i dječje igre
- požarišta izvan postrojenja, transformatorske stanice i sl. koji se prenose unutar njega
- podmetnuti izvori požara

Dok se izvori nastajanja požara opisani pod prve tri stavke rješavaju kroz opis mjera definiran kroz prikaz mjera zaštite na radu i Program kontrole i osiguranja kvalitete s uvjetima ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom građenja i održavanja, ostale stavke su izvan dosega ove projektne dokumentacije i rješavaju se preventivom.

Opasnost od požara javlja se tijekom prijevoza, uskladištenja i manipuliranja zapaljivim materijalom (benzin, plin), pri izradi kablskih nastavaka ili završavanja kabela. Pozornost posvetiti kod rada benzinskom lampom i plinskim plamenikom u zatvorenim prostorijama, tako i prijevoza, uskladištenja i manipulacije što mora biti organizirano po posebnim pravilima. U cilju sprečavanja pojave požara tijekom rada, benzinske lampe i plinski plamenici ne smiju se puniti preko 3/4 zapremine, a ostatak benzina ili plina smjestiti u odgovarajuće posude na dovoljnu udaljenost od vatre ili mjesta iskrenja. Kod izrade kablskih nastavaka pažljivo i propisno rukovati plamenikom i benzinskom lampom kako nebi došlo do požara.

Strojevi i sva prateća oprema koja se koristi tijekom radova (izgradnja, rekonstrukcija i održavanje građevine) mora biti tehnički ispravna što se dokazuje ispitni listovima i protokolima ispitivanja kako nebi izazvali požar ili doveli do ozljeda na radu.

Unutar gradilišta izvođač radova mora urediti prostor za čuvanje opasnog materijala (plina, zapaljive tekućine, boje, eksploziva i ostalog). Osim toga, gradilište propisno osigurati kako ne bi došlo do požara od strane prolaznika.

U slučaju požara odmah evakuirati radnike iz požarišta, mjesto izbijanja požara početi gasiti predhodno pripremljenim i na dohvrat ruke postavljenim protupožarnim aparatima, požarište zasuti pijeskom i pokriti limom, odmah obavjestiti vatrogasnu stanicu, te omogućiti pristup vatrogasnom vozilu. Okolo požarišta sve zapaljive materijale hitno evakuirati.

Zabranjeno je pušenje, a prilikom organizacije gradilišta i definiranja mjesta gdje se može pušiti i nadalje zapriječiti pušenje na dijelovima kabelskih trasa kroz šumu, na mjestima gdje ima suhe trave, kablskim zdencima i sl.. Mjesto za pušenje odrediti na posebnom mjestu dovoljno udaljenom od mjesta opasnosti.

U kablskim zdencima, galerijama i prostorijama gdje završavanja NN i SN kabeli, nije dozvoljena upotreba građevinskih materijala koji su lako zapaljivi i brzo sagorijevaju.

Prilikom radova na uvlačenju kabela kroz kablsku kanalizaciju potrebno je posvetiti pažnju na eventualnu nazočnost eksplozivnih ili drugih štetnih plinova u kablskim zdencima. Iz tog razloga poklopac podizati s odgovarajućim alatom pažljivo da se ne izazove iskra koja bi mogla izazvati eksploziju. Ukoliko se radovi obavljaju po zimi, eventualno zaleđeni poklopac odleđuje se toplom vodom, a ne plamenicima na benzin ili plin. Otvorenim plamenom također nije dopušteno ulaziti u kablski zdenac bez predhodne provjere postojanosti i koncentracije u njemu. Za utvrđivanje postojanosti i koncentracije plina u kablskom zdencu upotrijebiti certificirane ispitivače plina, detektore u skladu sa očekivanim tipom plina.

Projekt sadrži tehnička rješenja zaštite od požara kroz slijedeće elemente:

1. Tijekom pripremnih radnji u kojima je i organizacija gradilišta izrađuje se i plan skladištenja lakozapaljivih i eksplozivnih tvari i tekućina, definiraju sigurna mjesta na kojima je dozvoljeno pušenje,...
2. Tijekom radova sa lako zapaljivim materijalima i opremom, potrebno je pripremiti i staviti na dohvrat ruke aparate (minimalno, dva sa po 5kg) za gašenje požara namjenjene gašenju i elektrotehničkih instalacija.
3. SN mreža je uzemna, osim u transformatorskim stanicama gdje je nazidna na za to predviđenim nosačima. U svim slučajevima polaganja vodilo se računa o mjestu polaganja i požarnom opterećenju kako bi se spriječilo da ista bude uzročnik požara.
4. U slučaju potrebe izvedbe prijelaza SN KB mreže na SN DV mrežu (i obrnuto), prijelaz izvesti na tipskom uporištu na kojem će se uz opremu namjenjenu izvedbi SN prijelaza - spajanja KB voda na npr. gole Ač vodiće, montirati i prenaponska oprema te izvesti uzemljenje u vidu potencijalnog lijevka - tri prstena FeZn trake oko uporišta na različitim dubinama. Takva uporišta mogu imati i zračni rastavljač. **Navedeno nije predmet ovog projekta.**
U svim slučajevima izvedbe vodilo se računa da mjestu polaganja i izvedbe ne bude požarno opterećeno (npr. šuma), kako bi se spriječilo da ista bude uzročnik širenja požara.
5. Radovi se izvode u beznaponskom stanju za vrijeme danjeg svjetla, a zabranjen je rad tijekom atmosferskih nepravilika.
6. Organizacijom gradilišta rješava se:
 - a. prilikom organizacije gradilišta potrebno je predvidjeti potencijalna mjesta opasnosti nastanka i načina širenja požara uzrokovanih mjestom i načinom rada
 - b. raspored na gradilištu koji omogućava brzo i efikasno gašenje požara
 - c. zabrana pristupa nepozvanim osobama
 - d. lokacija uskladištenja lako zapaljivih materijala i opreme (širenje eventualnog požara)
 - e. vidljivo označavanje lako zapaljivih materijala
 - f. zabrana prilaženja vatrom upaljivim materijalima i opremi
 - g. potreban broj i tip aparata za gašenje požara do uporabe vatrogasnog vozila

7. Tijekom puštanja u rad, te tijekom rada

- a. Sva uporabljena oprema i materijali su tvornički dogotovljeni, sa svim dokazima kvalitete i provedenih ispitivanja, proizvedena za odgovarajuću naponsku razinu (EE ormari, vodovi, nosiva i spojna oprema,...), pri čemu ista nije zapaljiva i ne podržava gorenje.
[Navedeni materijali i oprema da bi se nabavili i ugradili moraju proći nominiranje kod nadzornog inženjera koji ih mora pismeno odobriti.](#)
- b. oprema i materijali su tipski, standardne izvedbe, nakon ugradbe funkcionalno ispitani, a tijekom puštanja pod napon i sa provedenim probnim radom što se mora zapisnički konstatirati. Sva oprema prije trajnog pogona, mora imati odgovarajuće ispitne listove i provedena ispitivanja kao što su npr. ispitivanja strojeva sa povećanom opasnošću.
- c. Stvarna strujna opteretivost kabela manja je od dozvoljene nazivne struje
- d. Svi vodovi (strujni krugovi) su od kratkog spoja i preopterećenja štice osiguravaju, te magnetotermičkim relejima, tako da je onemogućeno prekomjerno zagrijavanje. Termička otpornost kabela u trajanju od 1s veća je od stvarne struje kratkog spoja I_{k3} tako da kabeli polagani na mjestima izvan zemlje ne mogu biti uzrokom požara. Vremena pregaranja / prorade osigurača / prekidača i sl. su manja od vremena potrebnog za termičko oštećenje vodiča (3pKS).
- e. Presjeci vodova odabrani su na osnovu propisanog dozvoljenog zagrijavanja za pojedini presjek.
- f. EE polaganje vodova je u zemljanom kanalu, a izvan njega na tzv. protupožarno "siguran" način, vođenjem u metalnim cijevima, trasama i sl., uvažavajući propisane minimalne sigurnosne razmake od zapaljivih tvari i konstrukcija. Tako izvedena instalacija nije potencijalni uzročnik požara.
- g. u GROima i glavnim EKI ormarima se ugrađuje FLAMAUTO - automatski uređaj za gašenje požara namjenjen gašenju požara klase A, B, C i f te električnih uređaja
- h. zaštita od udara munje riješena je LPS instalacijom. Odvodni vodovi su vodovi od krute žice promjera fi 8mm ili su višezični minimalno 50mm² i min. promjera jedne žice od 1,7 mm².
- i. Predviđeno je uzemljivanje svih metalnih masa na kojima postoji mogućnost sakupljanja statičkog elektriciteta.
- j. Oprema je dodatno štice od prenapona odvodnicima prenapona koji se sa vodičem min. 16mm² povezuje na zajedničku sabirnicu, a potom na trakasti uzemljivač.
- k. Tehnička rješenja predviđena projektom su takva da električne instalacije u ispravnoj eksploataciji neće predstavljati izvor opasnosti od požara.

[Ovisno o tipu građevine i elaboratu zaštite od požara, primjenjene su i slijedeće mjere :](#)

1. Vrata na svim katovima koja vode iz stubišta prema vani su dio puteva evakuacije. Njih otvara mehanička poluga. U slučaju nestanka napona iz bilo kojeg razloga, vrata ne mogu ostati u zaključanom položaju.
2. Na mjestu proboja požarnih sektora sa EE instalacijom jake i slabe struje obvezno je brtvljenje istih, sa vatrootpornim jastučićima i/ili vatrootpornim mortom u stupnju vatrootpornosti Si90 (ili nekim drugim sukladno vatrootpornosti zida)
3. Na najvišem dijelu stubišta koja se koriste kao izlazni putevi moraju se ugraditi elementi za odvođenje dima i topline, koji se otvaraju automatski, a moraju imati i mogućnost ručnog otvaranja
4. Kabeli namijenjeni napajanju sigurnosne opreme npr. vatrodojave, odimljavanja,..., NHXHX FE 180/E/P90.
5. instalacija za dojavu požara- kabeli su specijalni toplotno otporni oznake npr. JB-H(St)H 2x2x0,8 mm² sa crvenim spoljnim omotačem i oznakom ili JEB-H(St)H FE180 E30 2x2x0,8 mm² (zbog sirena);
6. Iznad svih izlaza,..., ... te duž evakuacionih puteva su predviđene protupanične – sigurnosne svjetiljke. U predmetnoj građevini izvest će se panik rasvjeta u skladu s NFPA, u trajanju od minimalno 3 sata. Svi izlazni putevi iz predmetne građevine biti će vidno obilježeni oznakama, koje će u pogledu veličine i boje biti usklađene s hrvatskim normama- HRN EN 1838:2008 (Primjena rasvjete - – Nužna rasvjeta).

Razina osvijetljenosti za evakuacijske puteve definiran je u širini od 2 m i to:

- 1 lx. na centralnim osima u širini od 1 m,
- 0,5 lx. na preostalom dijelu širine puta.

2.4. ZAŠTITNA OPREMA I PRIBOR

Zaštitna oprema i pribor transformatorske stanice:

1. sa vanjske strane TS (oznake na kućici)
 - a. naziv i broj transformatorske stanice i snaga transformatora
 - b. NN i SN sklopni blok; transformator (oznake na vratima)
 - c. tablica upozorenja na visoki napon (oznake na vratima)
2. na zid unutar TS ovješeno i/ili montirano:
 - a. nazidni PVC ormarić sa vratima za smještaj projektne dokumentacije, izvođačkih uputa o održavanju, proizvođačkih uputa o održavanju, knjiga održavanja postrojenja
 - b. uokvirena jednopolna shema, dispozicija opreme i skica uzemljenja (jednopolna shema iz projektne dokumentacije sa unesenim izmjenama tijekom izvođenja (naknadno ovjerena po projektantu i ispitivaču))
 - c. oznake i natpisi na NN i SN blokovima : njihovo ime (po projektu) i oznaka po ispitnom listu,, a na SN blokovima i tip SN kabela i oznaka drugog kraja SN kabela
 - d. oznake i natpisi na NN kabelima (tipska oznaka, broj izvoda, mjesto priključenja drugog kraja)
 - e. oznake i natpisi na osiguračkim letvama (naziv izlaza, nazivna vrijednost osigurača)
 - f. tabela uputa pružanj prve pomoći kod udara električne struje
 - g. tabela sa prikazom pet pravila za siguran rad
 - h. zidni ormarić prve pomoći
 - i. nazidni PVC ormarić sa vratima prilagođen smještaju sigurnosne opreme
3. izolacioni tapet širine 1000 mm i izolacionog napona 5000V na podu ispred razdjelnika
4. opomenske i ine prijenosne tablice (minimalno po tri komada od svake pri čemu konačni uporabni broj tijekom održavanja može biti i veći upotrebom naknadno dostavljenih u skladu sa planiranim radnim zadatkom), npr.
 - a. OPASNOST OD ELEKTRIČNE STRUJE
 - b. POD NAPONOM
 - c. OPREZ NE UKAPČAJ
 - d. OPREZ NE UKAPČAJ, RADOVI NA VODU
 - e. OPREZ!, VISOKI NAPON

Zaštitna oprema i pribor zgrade:

1. unutar zgrade (predano investitoru):
 - a. složena projektna dokumentacija, rješenje o imenovanju voditelja radova i inženjera gradilišta, dokazi njihove stručne osposobljenosti, pisana izjava izvoditelja, građevinski dnevnik, izvođačke upute o održavanju, proizvođačke upute o održavanju, knjiga održavanja - Pogonski dnevnici za sve tipove i namjene elektrotehničkih instalacija, svi dokazi kvalitete za ugrađene materijale i opremu, završni dokument/i ovlaštenog ispitivača sa završnim mišljenjem o uporabljivosti elektrotehničkih instalacija sa popisom slijedećeg redovnog pregleda, mjerenja i ispitivanja za svaki tip elektrotehničkih instalacija
 - b. u prostorijama namjenjenima smještaju elektrotehničke opreme montira se nazidni PVC ormarić sa vratima u koji je potrebno složiti projektnu dokumentaciju, izvođačke upute o korištenju i održavanju, proizvođačke upute o montiranju i održavanju, knjigu održavanja postrojenja
 - c. energetske ormari
 - i. oznake i natpisi na elektrotehničkim ormarima i drugoj opremi u skladu sa uputama danim pod npr. "Poduzete mjere - elektroenergetski ormari"
 - ii. unutar razvodnih ormara jednopolna shema iz projektne dokumentacije sa unesenim izmjenama tijekom izvođenja (naknadno ovjerena po projektantu i ispitivaču)
 - iii. trajne oznake i natpisi (gravirane PVC pločice) na NN kabelima (tipska oznaka, broj izvoda, mjesto priključenja drugog kraja), tj. na svim NN izvodima prema trošilima primjeniti neki od tipskih trajnih sustava obilježavanja
 - iv. oznake i natpisi (naziv izlaza, nazivna vrijednost osigurača)
 - d. sve priključnice energetske i EKI trajno označene u skladu sa shemama tj. naveden broj izvoda/oznaka ormara
 - e. sva sigurnosna oprema tipa automatski i ručni javljači, nužna rasvjeta, i sl. označeni po blok shemi
 - f. tabela sa uputama pružanja prve pomoći kod udara električne struje
 - g. tabela primjene pet pravila pri radu sa elektroenergetskim instalacijama
2. izolacioni tapet širine 1000 mm i izolacionog napona 5000V na podu ispred razdjelnika
3. opomenske i ine prijenosne tablice (minimalno po tri komada od svake pri čemu konačni uporabni broj tijekom održavanja može biti i veći upotrebom naknadno dostavljenih u skladu sa planiranim radnim zadatkom), npr.
 - a. OPASNOST OD ELEKTRIČNE STRUJE
 - b. POD NAPONOM
 - c. OPREZ NE UKAPČAJ
 - d. OPREZ NE UKAPČAJ, RADOVI NA VODU
 - e. OPREZ!, VISOKI NAPON

Zaštitna oprema i pribor uzemnih kabelskih elektrotehničkih instalacija:

1. u zemljanom kanalu, iznad kabelske elektrotehničke instalacije polažu se PVC kruti štitnici proizvodne dužine 1,0 m koji se slažu na preklop duž trase, a iznad njih PVC traka crvene boje sa bezprekidnim natpisom usklađen sa tipom elektrotehničkih instalacija u trasi.
2. trase se u okolišu označava nekorodirajućim, kemijski postojanim čeličnim pločicama ugrađenim u beton ili asfalt (sa ankerima min. dužine 15 cm), na svim mjestima prelaza trase preko prometnice, promjene smjera i maksimalnoj linijskoj udaljenosti od 200m.
3. uporabljeni kabelski zdenci moraju biti tipizirani po proizvođaču za navedeni tip instalacija

3. TEHNIČKI DIO

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:
Srećko Stavnicki, dipl.ing.ele.

  **SREĆKO STAVNICKI**
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

3.1. TEHNIČKI UVJETI - projektni zadatak - opći i elektrotehnički dio, zatečeno stanje, postojeće stanje infrastrukture sa uvjetima javnopravnih tijela

3.1.1. Tehnički uvjeti iz mapa glavnog projekta

3.1.1.1. Tehnički uvjeti glavnog projektanta glavnog projekta

Projektnim zadatkom definirana je potreba izrade projektne dokumentacije za ishođenje građevinske dozvole. U arhitektonskoj mapi zahvat u prostoru opisan je detaljno, a ovdje je prenesen uvodni dio:
" ...

GRAD BIOGRAD NA MORU, 23210-Biograd na Moru, Trg kralja Tomislava 5, OIB 595603491861, kao investitor i naručitelj ovog glavnog projekta, planira rekonstrukciju javne zgrade namijenjene obavljanju djelatnosti predškolskog odgoja i naobrazbe – DJEČJI VRTIĆ, koja je sagrađena na planiranoj građevnoj čestici planirane površine od 6006 m², koja će nastati od građevnih čestica katastarske oznake kat. čest. broj 777/62i kat. čest. broj 777/43 k.o. Biograd na Moru, na adresi Paška 1, HR-23210 Biograd na Moru.

Idejnim projektom, koji je prethodno izrađen, definirane su sve potrebe i svi zahtjevi koje je Investitor odredio u projektnom zadatku.

Predmet ovog glavnog projekta je izrada projektne dokumentacije za dobivanje građevinske dozvole za rekonstrukciju zgrade dječjeg vrtića.

OPIS GRAĐEVINE

Smještaj zgrade na planiranoj građevnoj čestici uvjetovan je postojećom zgradom koja je sagrađena temeljem pravomoćne Građevinske dozvole Ureda državne uprave u Zadarskoj županiji, Službe za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Biograd na Moru, KLASA: UP/I-361-03/07-01/103, URBROJ: 2198-08-07-16 od 27. studenog 2007. godine, a za koju je izdana pravomoćna Uporabna dozvola Upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostava Biograd na Moru, KLASA: UP/I-361-05/10-01/21, URBROJ: 2198/1-11-2/1-10-11 od 25. listopada 2010. godine.

Planiranom rekonstrukcijom postojeća prizemna zgrada sa kosim krovom će se dograditi i nadograditi još jednom nadzemnom etažom – prvi kat sa ravni prohodnim krovom.

Tlocrtni oblik zgrade mijenja se na način da se u prizemlju sa sjeveroistočne strane dograđuju još dvije sobe za boravak djece sa pratećim sadržajima, sa jugoistočne strane dograđuje se jedna soba za boravak djece sa pratećim sadržajima, te novi kuhinjski pogon. Sa sjeveroistočne strane dograđuje se novi ulaz sa dvokrakim stubištem za kat. Dio prizemlja postojeće zgrade reorganizira se u skladu sa novim potrebama.

Na katu se nadograđuje još ukupno 6 soba za boravak djece sa pratećim sadržajima od kojih se dvije mogu fleksibilnim pregradama razdvojiti u višenamjenski prostor (dvorana, spremište za rekvizite, spremište za didaktička sredstva). Na katu je smještena i uredska soba za stručno osoblje sa pripadajućim pratećim sadržajima.

Tlocrtne dimenzije zgrade su maksimalno 34,65m x 31,70m.

Zgrada ima prohodni ravni krov do kojega vodi dvokrako unutarnje armiranobetonsko stubište.

U skladu sa arhitektonskim rješenjem tabelarno je dan prikaz tehničkih rješenja opremanja i funkcioniranja građevine pri čemu je popisana oprema ili postrojenja čije postojanje definira arhitektonska mapa.

Navedenoj opremi je za rad potrebna električna energija, a ponekoj i priključenje na nake druge elektrotehničke sustave.

Realizacija u elektrotehničkoj mapi:

Elektrotehničkom mapom sadržajno su obuhvaćene sve elektrotehničke instalacije u skladu sa projektnim zadatkom.

Kroz elektrotehnička rješenja sva oprema prikazana u arhitektonskoj mapi koja je prepoznata kao oprema kojoj je za rad potrebna električna energija riješeni su njeni uvjeti priključenja na elektrotehničke sustave i instalacije. Rješenja su za svu opremu za koju nisu dostavljeni tehnički podaci riješeni u skladu sa općim tehničkim uzancama koje je neophodno provjeriti tijekom građenja i uskladiti sa potrebama u izvedbenom projektu.

Po arhitekturi i elaboratu zaštite od požara predviđen je otvor za odvođenje dima i topline i sustav za automatsku dojavu požara. Kontrola pristupa / prolaza riješena je videoparlafonom na ulazu u zgradu.

Otvaranje vrata na putu evakuacije rješava se primjenom odgovarajućih mehanizama neovisno da li su ili nisu sa elektro bravom.

Namještaj i oprema koja je predmet arhitektonske mape, a za koju je potrebno riješiti uvjete priključenja na elektrotehničke sustave i/ili instalacije građevine su na primjer:

Redni broj	Opis opreme koja za svoj rad potražuje električnu energiju i/ili moguće povezivanje sa nekim od elektrotehničkih sustava, a predmet su planiranja po arhitektonskoj mapi	Relizirano u građevini	Dostavljeni tehnički zahtjevi
1	Otvori za ventilaciju	÷	÷
2	Otvori za ventilaciju sustava odvoda dima i topline	DA	÷
3	Brisoleji	÷	÷
4	Roletne	÷	÷
5	Zavjese	÷	÷
6	Paravanske i ine unutarnje pregrade prostora	÷	÷
7	Video projektije	DA	÷
8	Radne ploče, elektroničke	DA	÷
9	Oglasne ploče, unutarnje	÷	÷
10	Oglasne ploče, vanjske	÷	÷
11	Reklamni natpisi, unutarnji	÷	÷
12	Reklamni natpisi, vanjski ; "totemi"	÷	÷
13	Vrata na putu evakuacije	÷	÷
14	Vitrine, odnosno općenito namještaj, sa ili bez dodatne opreme te rasvjetljavanja	÷	÷
15	Oprema kuhinje (nekomercijalne)	÷	÷
16	Oprema kuhinje (komercijalne) *	DA	DA
17	Oprema kupaoonica i sanitarnih čvorova	DA	÷
18	Ostali prostori sa ili bez ucrtane opreme	DA	÷
19	Mikrolokacije za info pult/eve	DA	÷
20	Mikrolokacije za bankomat/e	÷	÷
21	Mikrolokacije za samouslužne, samostojeće aparate za hranu i piće	÷	÷
22	Vertikalne komunikacije - dizala, teretna	DA	÷
23	Vertikalne komunikacije - dizala, za ljude	÷	÷
24	Vertikalne ili kose podizne rampe za osobe sa invaliditetom	÷	÷
25	Punionica za električna prijevozna sredstva	÷	÷
26	Okoliš, rješenje rasvjete, priključne niskonaponske opreme, elektroničke opreme	÷	÷
27	Bazen, unutarnji	÷	÷
28	Bazen, vanjski	÷	÷
29	Kontrola pristupa / prolaza; videoprslafoni	DA	÷
30	Daljinsko otvaranje pristupa na k.č.	÷	÷
31	Oprema caffe bara*	÷	÷

* - tehnološki projekti nisu dostavljeni

3.1.1.2. Tehnički uvjeti - Prema mapi 1/6, Arhitektonski projekt - Dio prikaza mjera zaštite od požara

Prema dijelu arhitektonskog projekta - prikaz mjera zaštite od požara, bitniji zahtjevi u svezi elektrotehnike su:

- u građevini NIJE organizirano 24/7 dežurstvo
- vrata koja se nalaze na putu evakuacije, a zaključavaju se radi kontrole prolaza moraju imati okove u skladu sa HRN EN 179 i/ili HRN EN 1125 i/ili smjernici koji je donijela Europska konfederacija za zaštitu od požara CFFA-E Guideline No 2 Panic & emergency exit (Panika i naprave za nuždu)
- sustav automatske dojave požara definiran je kao obvezni sustav
- svi putevi evakuacije moraju biti označeni u skladu sa pravilnikom - protupanična rasvjeta na putu evakuacije u trajanju minimalno 1 sat intenziteta ne manje od 1lux
- planirani su požarni i dimni sektori
- prodori moraju biti brtvljeni negorivim materijalima i elementima klase otpornosti na požar ne manje od 90 minuta
- obveza izrade LPS sustava
- potrebna kontrola kvaliteta materijala i opreme te okončani pregledi sa mjerenjima i ispitivanjima

Realiziranje u elektrotehničkoj mapi:

Svi dani uvjeti su prihvaćeni i realizirani u elektrotehničkoj mapi.

OPASKA: Sva vrata na putevima evakuacije uključno i ona protupožarna definiraju se u arhitektonskoj mapi. U njoj se vrata moraju definirati kao gotov proizvod sa okovima, mehanizmima, automatikom, odnosno sa svim njenim cjelinama koje su tražene zakonskom regulativom i Elaboratom.

Elektrotehnički svima njima (kojima su potrebni) su riješeni uvjeti priključenja na niski napon građevine i na O/I modul upravljan preko centrale sustava automatske dojave požara.

3.1.1.3. Tehnički uvjeti - Prema mapi 4/6, Građevinski projekt - Vodovod i kanalizacija

Prema građevinskom projektu vode i kanalizacije, bitniji zahtjevi u svezi elektrotehnike su:

1. izljevci vode i pisoari po sanitarnim čvorovima nisu sa senzorskom tehnikom
2. u sanitarnim čvorovima nema električnih sušilica i druge električne sanitarne opreme
3. grijanje PTV je preko spremnika PTV, te za prostor kuhinje elektro grijalica - bojlera
4. biopročišćivaču dovesti priključni kabel za realizaciju stalnog fiksnog spoja postrojenja

Realiziranje u elektrotehničkoj mapi:

Za svu opremu i/ili postrojenja za koju su dostavljeni tehnički podaci o priključenju na elektrotehničke sustave kao što je nazivni napon, nazivna snaga i ostalo ovisno o opremi te je ista vidljiva u nacrtom dijelu, osigurani su uvjeti priključenja na elektrotehničke instalacije te riješena zaštita od preopterećenja, struje kratkog spoja, dodirnog napona i slično.

3.1.1.4. Tehnički uvjeti - Prema mapi 6/6 Strojarski projekt Termotehnički sustavi

Prema strojarskom projektu (termotehnika), bitniji zahtjevi u svezi elektrotehnike su:

Prema dostavljenim podacima - zahtjevu prema elektrotehničkim instalacijama potrebno je opremi / postrojenjima osigurati priključak na NN mrežu zgrade. Radi se o NN priključenju:

1. opreme grijanja - hlađenja; vanjske i unutarnje jedinice
2. opreme ventiliranja; ventilatori po građevini, rekuperatori
3. kuhinjska napa
4. priprema potrošne tople vode; dodatnim elektro grijač

Realiziranje u elektrotehničkoj mapi:

Sve priključne točke opreme i/ili postrojenja u svezi strojarskih instalacija za koje su dostavljeni podaci su ovim projektom riješeni na način da su riješeni uvjeti priključenja na elektrotehničke instalacije zgrade.

Tipovi kabela, njihove nazivne vrijednosti i zaštita riješena je elektrotehničkim projektom. Na mikrolokaciji priključenja planirana je dovoljna šlinga za realiziranje uvjeta priključenja opreme, uređaja i/ili postrojenja ili im je osigurana priključna oprema u skladu sa nazivnom strujom.

Predmet ove elektrotehničke mape je i prijedlog dijela elektroenergetskog i inog elektrotehničkog razvoda iza definirane priključne točke po strojarstvu i projektira se i izvodi u skladu sa strojarskim dijelom unutar strojarskog projekta.

Predmet ove elektrotehničke mape nije elektroenergetski i ini elektrotehnički razvod za automatiku rada strojarskih instalacija (nadzor, kontrola, upravljanje).

3.1.1.5. Tehnički uvjeti - Prema mapi 5/6, - Elektrotehnički projekt

Elektrotehnički projektni zadatak ugovoren sa naručiteljem dogovoren je tijekom ugovaranja u korespondenciji sa glavnim projektantom.

Projektni zadatak je elektrotehnički standardnog sadržaja i obima posla u skladu sa ciljanim obimom posla definiran kao elektrotehnička mapa glavnog projekta, tipu i namjeni građevine.

U projektnom zadatku, a ni tijekom projektiranja nisu dostavljeni tehnološki projekti opremanja, uvjetovana elektrotehnička oprema prema načinu njene ugradbe, materijalima izvedbe, oblikovnosti ili boji.

Tijekom projektiranja usaglašene su sve mikrolokacije i brojnost priključne opreme za spoj prijenosnih i fiksnih trošila i mikropozicije rasvjetnih armatura opće i nužne rasvjete.

Više o elektrotehničkom projektnom zadatku te planiranim radovima vidjeti u zasebnim cjelinama.

Realizacija u elektrotehničkoj mapi:

Svi ugovoreni elektrotehnički sustavi i elektrotehničke instalacije su obuhvaćene elektrotehničkom mapom.

Elektrotehničkom mapom riješeni su i svi uvjeti priključenja opreme ili postrojenja na elektrotehničke sustave i instalacije građevine a koji nisu predmet elektrotehničke mape, već arhitektonske, građevineke ili strojarske.

3.1.1.6. Tehnički uvjeti - Opća pravila priključenja na elektrotehničke sustave građevine

Opća pravila u svezi kabliranja i spajanja opreme i/ili postrojenja koja nisu predmet i odabir elektrotehničke mape već ostalih mapa glavnog projekta

U pravilu sva oprema koja je tlocrtno prepoznata sa naše strane da je neka tipizirana kao što je to oprema negospodarske kuhinje, a za svoj rad potražuje priključenje na elektrotehničke sustava građevine elektrotehničkom mapom je to i riješeno.

Sva oprema koja je specifičnih zahtjeva, koja je sastavni dio nekog sustava i slično koji nisu predmet elektrotehničke mape, uvjeti priključenja na elektrotehničke sustve provodio se osnovom pisanog zahtjeva i dostavljenih tehničkih podataka.

U skladu sa dostavljenim zahtjevima - tehničkim podacima o opremi i/ili postrojenjima od strane ostalih projekatata glavnog projekta, provodi se elektrotehničko planiranje sa ciljem osiguranja uvjeta priključenja na elektrotehničke sustave zgrade. Potrebni slijed tehničkih podataka naveden je u zasebnoj cjelini projekta. U naravi, bilo je potrebno dostaviti pisani zahtjev sa ucrtanom potrebnom mikrolokacijom priključenja uz podatak o nazivnom naponu, nazivnoj snazi, a kod elektromotornih pogona i podatak o struji pokretanja i cos fi koji je uvjet HEP ODSa.

U slučaju da se željelo u elektrotehničkoj mapi prikazati i elektrotehnička kabliranja opreme neke funkcionalne cjeline ili postrojenja koja nisu predmet elektrotehničke mape tada se prema obimu potrebnih radova moralo dostaviti i tehnički opis funkcioniranja, pokretanja, upravljanja i nadzora opreme i/ili postrojenja u svim uvjetima rada pa i u uvjetima hitnosti. Dostava sheme djelovanja, te jednopolnih i blok shema razvodnih i inih ormara - tj. priključnih točaka koji se isporučuju sa opremom. Dostava tehničkih listova opreme sa montažerskim nacrtima iz kojih se vidi način spajanja na elektrotehničke instalacije te dostava kabel lista opreme u skladu sa dostavljenim tlocrtima i shemom djelovanja.

Općenito svi kabelski izvodi neovisno o kojim tipovima elektrotehničkih instalacija, bit će na strani elektrotehničkih sustava spojeni i ispitani. Ovisno o načinu priključenja opreme tj. danih zahtjeva, kabliranje na strani opreme bit će riješeno ili planiranjem dovoljne šlinge za uvlačenje kabelskih izvoda u opremu i njihovo spajanje ili će se na mikrolokaciji definirati priključna kutija, ormar, završna priključnica i sl. na koju će se trebati spojiti tijekom montiranja opreme.

Spajanje opreme koja nije predmet odabira elektrotehničke mape rješava se kroz mapu koja je tu opremu i definirala, a tijekom građenja to provodi ovlaštena osoba po dobavljaču i/ili serviseru - automatičar. Električaru se zabranjuje kabliranje i spajanje koje se provodi iza priključne točke opreme i/ili postrojenja tj. između strojarke opreme koja čini neku funkcionalnu cjelinu te svako pojedinačno spajanje opreme i/ili postrojenja.

U naravi, elektroenergetski i ini elektrotehnički razvod iza definirane priključne točke po strojarstvu nije predmet elektrotehničkog projekta već se projektira i izvodi u sklopu automatizacije unutar strojarškog projekta.

3.1.2. Zatečeno stanje

Smještaj zgrade na planiranoj građevnoj čestici uvjetovan je postojećom zgradom koja je sagrađena temeljem pravomoćne Građevinske dozvole Ureda državne uprave u Zadarskoj županiji, Službe za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Biograd na Moru, KLASA: UP/I-361-03/07-01/103, URBROJ: 2198-08-07-16 od 27. studenog 2007. godine, a za koju je izdana pravomoćna Uporabna dozvola Upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostava Biograd na Moru, KLASA: UP/I-361-05/10-01/21, URBROJ: 2198/1-11-2/1-10-11 od 25. listopada 2010. godine.

I postojeća zgrada će se elektrotehnički rekonstruirati..

3.2. TEHNIČKI OPIS PLANIRANIH RADOVA I ZAHVATA U PROSTORU

3.2.1. Planirani elektrotehnički radovi i zahvati u prostoru

Elektrotehničkom mapom, a u skladu sa projektnim zadatkom planirano je instaliranje niza elektrotehničkih sustava i dodatnih elektrotehničkih instalacija.

Svi radovi provode se unutar građevine i njene pripadne k.č..

U pravilu, ako to nije posebno navedeno u projektnom zadatku, elektrotehničkim projektom se ne rješava elektrotehnički razvod u svezi uređenja okoliša, osim uvjeta priključenja i po potrebi razvoda za potrebe opreme koja je sastavni dio glavnog projekta

Popis tipova elektrotehničkih sustava i zasebnih elektrotehničkih instalacija koji mogu biti predmet elektrotehničke mape:

Redni broj	Tipovi elektrotehničkih sustava i zasebnih elektrotehničkih instalacija	Relizirano u projektu
1.	ELEKTROENERGETIKA	
	A. Uvjeti priključenja na NN mrežu sa mikropozicioniranjem OMM	DA
	B. Niskonaponski energetski razvod <ul style="list-style-type: none"> za trošila definirana elektrotehničkom mapom <ul style="list-style-type: none"> glavni kabelski energetski razvod od OMM sa rješenjem elektroenergetskih ormara unutar građevine za potrebe korisnika kabelski elektroenergetski razvod od elektroenergetskih ormara unutar građevine do krajnjih fiksnih i/ili prijenosnih trošila, bilo da su oni jednofazni ili trofazni unutar građevine neovisno o namjeni (opći razvod do priključnica, stalnih fiksnih spojeva, rasvjetnih armatura opće i/ili nužne rasvjete, ...). za trošila definirana ostalim mapama <ul style="list-style-type: none"> planirati u skladu sa dostavljenim podacima 	DA
	C. Sustav opće rasvjete	DA
	D. Sustav nužne rasvjete	DA
	E. Priključno-rastavna oprema i fiksni-stalni spojevi za priključenje trošila	DA
	F. Nadzorni sustav namjenjen selektivnom mjerenju potrošnje električne energije	DA
2.	EKI SUSTAV, Elektronička komunikacijska mreža i infrastruktura (EKI) - nekada poznata kao "telefon", a potom i "internet", a sada uključuje i ostale elektroničke služe kao što je "televizija", kodirane konferencijske veze, ...	
	A. Uvjeti priključenja na EKI mrežu koncesionara elektroničkih usluga	DA
	B. EKI razvod <ul style="list-style-type: none"> glavni kabelski EKI razvod sa rješenjem EKI ormara za potrebe korisnika kabelski EKI razvod do krajnjih priključaka opreme unutar građevine – instalacije za potrebe telefonije, računalne mreže i (SA)TV/FM prijema 	DA
3.	SUSTAV LPSa	DA
4.	SUSTAV IZJEDNAČENJA POTENCIJALA	DA
5.	SUSTAV PRENAPONSKE ZAŠTITE	DA
6.	SUSTAV ODVODNJE DIMA I TOPLINE	DA
7.	SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA	DA
8.	SUSTAV DETEKCIJE I UZBUNJIVANJA PLINA (propan butan)	÷
9.	SUSTAV DETEKCIJE I UZBUNJIVANJA PLINA (ostali plinovi)	÷

Redni broj	Tipovi elektrotehničkih sustava i zasebnih elektrotehničkih instalacija	Relizirano u projektu
10.	SOS SUSTAV za invalidne osobe	DA
11.	SUSTAV INDUKTIVNIH PETLJI za potrebe invalidnih osoba	÷
12.	SUSTAV OZVUČENJA te SUSTAV RAZGLASA	÷
13.	SUSTAV KONTROLE PRISTUPA/PROLAZA	DA
14.	SUSTAV DETEKTIRANJA I DOJAVE NEOVLAŠTENOG PRISTUPA - PROTUPROVALA	÷
15.	SUSTAV VIDEONADZORA (namjenjen kontroli pristupa i protupožarnoj preventivi)	÷
16.	AUDIO VIZUALNI SUSTAV raznih namjena u skladu sa potrebama prostora (npr. predavanja, prezentacije, predstave, kino,...)	÷
17.	CENTRALNI SUSTAV PRIKAZA TRENUTNOG VREMENA sa ili bez mogućnosti dodatnog OBAVJEŠĆIVANJA	÷
18.	CENTRALNI SUSTAV VREMENSKOG UZBUNJIVANJA - crkveni, školski,... sat	÷
19.	CENTRALNI NADZORNI (UPRAVLJAČKI) SUSTAV KONTROLE POTROŠNJE (električne energije, toplinske energije, ostalih energenata, vode, potrošne tople vode : ukupna potrošnja, sekundarna potrošnja, sa ili bez daljinskog prijenosa)	DA
20.	ENERGETSKI SUSTAVI REZERVNOG TE BEZPREKIDNOG NAPAJANJA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	
	A. Dizelski, benzinski ili plinski električni agregat	÷
	B. UPS (centralni)	÷
	C. UPS (namjenski za pojedina trošila sigurnosnih sustava; za potrebe lokalnih računala investitor rješava prema potrebi)	÷
	D. UPS (namjenski za EKI ormare)	DA
21.	ENERGETSKI SUSTAVI NAMJENJENI PROIZVODNJI ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ FOSILNIH GORIVA	
	A. Dizelski, benzinski ili plinski električni agregat	÷
22.	ALTERNATIVNI IZVORI ELEKTRIČNE ENERGIJE	
	A. Fotonaponska elektrana	÷
	B. Vjetroelektrana (Vjetrogenerator)	÷
23.	ENERGETSKI SUSTAVI NAMJENJENI AKUMULIRANJU ELEKTRIČNE ENERGIJE	
	A. akumulatorski	÷
	B. kondenzatorski	÷
24.	OKOLIŠ; elektrotehnički (NN i EKI) razvod za potrebe okoliša	
	A. elektroenergetski razvod za potrebe okoliša (rasvjeta, priključna oprema)	÷
	B. EKI razvod za potrebe okoliša	÷
	C. Punionica za električna prijevozna sredstva	÷
	D.	

Redni broj	Tipovi elektrotehničkih sustava i zasebnih elektrotehničkih instalacija	Relizirano u projektu
25.	OSTALE ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE za potrebe uvjeta priključenja opreme i/ili postorjenja koje nisu predmet elektrotehničke mape kao što su:	
	A. oprema definirana arhitektonskom mapom	DA
	B. oprema definirana strojarskom / građevinskom mapom : voda, odvodnja, hidrantska mreža	DA
	C. oprema definirana strojarskom mapom : termotehnički sustav	DA
	D. oprema definirana strojarskom mapom : dizala	÷
	E. oprema definirana strojarskom mapom : vertikalne i koso podizne platforme	÷
	F. oprema definirana strojarskom mapom : bazenska tehnika	÷
	G.	

- EKI ormari ako su predmet elektrotehničke mape opremaju se pasivnom opremom dok aktivnu opremu dobavlja investitor/korisnik u skladu sa svojim potrebama. To su npr. switch-evi za računalnu mrežu, switch-evi za videonadzor, telefonska centrala, patch kabeli, protuprovalna centrala i sl..

Opremanje aktivnom opremom ako je i provedeno, provedeno je u dijelu i obimu za koji je procijenjeno da je neophodan za incijalni rad radi ispitivanja i rad ostalih sustava.

EKI ormari će biti opremljeni u skladu sa namjenom i projektiranim sustavima, opremom kao što su npr.: patch-evima (univerzalni Cat. 5 za EKI i Cat. 6 za videonadzor), aktivnom ventilacijom, internim UPSom, energetskim priključnicama sa prenaponskom zaštitom i slično.

- Oprema i/ili postrojenja koja nisu predmet planiranja elektrotehničke mape,
 - elektrotehničkom mapom rješavaju se isključivo smao uvjeti priključenja na elektrotehničke sustave građevine. Da bi se i to realiziralo bilo je neophodno pismeno dostaviti zahtjev sa potrebnim tehničkim podacima o trošilima i načinu njihovog rada, uključivanje-isključivanje.
 - razvod iza priključne točke nije predmet ove elektrotehničke mape već je obveza rješavanja projektanta i njegovog automatičara kroz pripadnu mapu glavnog projekta u kojoj se ta oprema i/ili postrojenje definira.

3.3. ELEKTROENERGETIKA - Uvjeti priključenja, glavni razvod i isklop u slučaju hitnosti

3.3.1. Uvjeti priključenja i obračunsko mjerno mjesto (OMM)

Promatranu građevinu karakteriziraju slijedeći podaci preuzeti iz:

o zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti (EES)	DA
o elektroenergetske suglasnosti (EES)	÷

a vezano za uvjete priključenja i mikrolokaciju obračunskog mjernog mjesta (OMM):

Redni broj	Opis	Relizirano u projektu
1.	Svrha priključenja	
	A. za priključenje novog kupca	÷
	B. za promjenu na priključku postojećeg kupca	DA
	o povećanje priključne snage	DA
	o spajanje više OMM	÷
	o razdvajanje jednog ili više OMM	÷
	o promjena faznosti	÷
2.	Vrsta / namjena građevine	
	A. stambena	÷
	B. poslovna	÷
	C. stambeno - poslovna	÷
	D. ostalo:	DA
3.	Kategorija potrošnje	
	A. kućanstvo	÷
	B. poduzetništvo	DA
	o na mreži srednjeg napona	÷
	o na mreži niskog napona	DA
	o javna rasvjeta	÷
4.	Vrsta priključka	
	A. jednofazni - 1f	÷
	B. trofazni - 3f	DA

Prema elektrotehničkoj mapi:

- o Pin, instalirana snaga građevine je: **236,87 kW**
- o Pvr, projektantska vršna snaga (*) je cca.: **120,00 kW**
- o Pvrg, vršna snaga građevine (**) je: 120,00 kW

* - vršna snaga je projektantska procjena zasnovana na tipu građevine, prezentiranom načinu njenog opremanja i uporabe, broju ljudi i njihovim navikama, kao bitnim parametrom. To nije egzaktna vrijednost i uveliko ovisi o navedenim parametrima. Pvr je procijenjena vrijednost Pin snage i uvijek je manja od nje. Ovdje je navedena jer se osnovom nje dimenzioniraju elektroenergetske instalacije.

** - vršna snaga građevine definirana je osnovom naloga investitora u skladu sa namjenom i dinamikom njene uporabe od strane korisnika.

Broj faza : **3**; nazivni napon priključka: **400V**; **50 Hz**, faktor snage **od 0,95 induktivno do 1,0**

Kategorija potrošnje: **niski napon**, **poduzetništvo - javna građevina**; Broj OMM: **jedan**

Mikropozicija OMM, razdvajanje vlasništva između ODS i kupca: **u SPMO na granici parcele**

Prema vršnoj snazi predlaže se minimalni presjek priključnog kabela k.č. **od 2x 4x150mm², Al.**

Sustav uzemljenja: **TN**

Radove na strani ODSa i opremi obračunskog mjernog mjesta (OMM) izvode isključivo za to osposobljene osobe zaposlene i/ili angažirane od strane HEP ODS d.o.o. Elektra Zadar.

Tražena priključna snaga ili odobrena odobrena od strane ODSa je snaga koja nema nikakve strukovne tehničke vrijednosti vezane za dimenzioniranje elektroenergetskog razvoda, zaštite i slično već je isključivo ekonomskog karaktera u skladu sa dogovorom između ODSa i kupca odnosno njihovim potrebama i obostranim mogućnostima.

Investitor / kupac može tražiti u zahtjevu za EES bilo koju vrijednost priključne snage pri čemu maksimalni iznos može biti do u projektu definirane vršne snage, jer je ona osnova za definiranje elektroenergetskog razvoda i sustava zaštite.

3.3.1.1. Postojeće stanje infrastrukture - uvjeti javnopravnih tijela

HAKOM

Tijekom utvrđivanja uvjeta priključenja putem elektroničkog sustava eKonferencija, Upravni odjel za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i komunalne poslove Zadarske županije, Ispostava Biograd na Moru, uputio je poziv i Hrvatskoj regulatornoj agenciji za mrežne djelatnosti (HAKOMU), Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9, 10110 Zagreb..

HAKOM se nije u zakonskom roku očitovao te je Upravni odjel Zadarske županije, Ispostava Biograd na Moru, dostavila obavijest o utvrđenim posebnim uvjetima i uvjetima priključenja KLASA: 350-05/19-28/000004, URBROJ: 2198/1-07-02/4-19-0007 (vidi pod 7. PRILOZI), u kojima nema posebnih uvjeta u pogledu EKI priključka građevine.

Ipak sukladno poznavanju HAKOM uvjeta (temeljem članka 24. Zakona o elektroničkim komunikacijama (ZEK) , NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17) koji glase:

- a. Prilikom gradnje stambene ili stambene zgrade moraju se ispuniti temeljni zahtjevi za elektroničku komunikacijsku infrastrukturu i drugu povezanu opremu (EKI), sukladno odredbama članka 24. stavka 5. Zakona o elektroničkim komunikacijama, NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17: ZEK).
- b. projektant je obavezan od operatora javnih komunikacijskih mreža (popis je dan u privitku) pribaviti izjavu o položaju navedene infrastrukture u zoni zahvata te na osnovu navedene izjave projektom predvidjeti njenu zaštitu ili eventualno potrebno izmještanje sukladno Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13). Postojeća EKI treba biti ucrtana u situacijeki prikaz.
- c. Ukoliko je utvrđeno da u planiranoj zoni zahvata postoji EKI mora se zaštititi ili premjestiti u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine temeljem odredbe članka 26. stavak 4. ZEK-a. Zaštita i premještanje postojeće EKI se projektira sukladno Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13).
- d. Prilikom traženja potvrde glavnog projekta potrebno je zahtjevu priložiti ishođene izjave operatora.
- e. slijedom danih naloga po popisu operatora za pružanje EK usluga putem EK vodova od istih je zatražen položaj njihove infrastrukture u zoni građenja. Njihov odgovor je u privitku.

U projektu su navedeni načini ispunjenja svih danih uvjeta na način da:

- su zatraženi uvjeti koncesionara u pogledu položaja njihove infrastrukture
- su opisane mjere kojima se osigurava postojeća infrastruktura (npr. ona koja se može u međuvremenu od izdavanja uvjeta do realizacije ovog projekta instalirati ili će se na nju naići tijekom npr. iskopa)
- je opisan kompletan tijek obveza izvoditelja od preuzimanja gradilišta pa do pisane izjave.

Dostavljeni podaci u svezi položaja EKI koncesionara:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Hrvatski telekom d.d. | - ima svoju infrastrukturu |
| 2. OT - Optima Telekom d.d. | - nema svoju infrastrukturu |
| 3. VIPnet d.o.o. | - nema svoju infrastrukturu |



ŽIVJETI ZAJEDNO

Hrvatski Telekom d.d.
Sektor pristupnih mreža
Odjel upravljanja elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom
Radnička cesta 21, HR - 10110 Zagreb
Telefon: +385 1 4918 658
Telefaks: +385 1 4917 118

Križni vijak d.o.o.
Graditeljstvo
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

oznaka T43-52081381-19
Kontakt osoba Marijo Štajduhar
Telefon +385 47 600 088
Datum 25.07.2019.
Nastavno na **Zgrada dječjeg vrtića - dogradnja i nadogradnja na K.Č. 777/62, 777/43 K.O. Biograd na moru**
INVESTITOR: Grad Biograd na moru, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na moru

Temeljem Vašeg zahtjeva, te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam sljedeću

IZJAVU O POLOŽAJU ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekom d.d. dostavili smo Vam izvadak iz dokumentacije podzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Na mjestima kolizije EKI i predmetne građevine potrebno je osigurati zaštitu u skladu s Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (N.N. 75/13). Mjesta ugrožavanja utvrditi i dokumentirati opisom iz kojeg se vidi opseg potrebnog zahvata odabrane tehnologije s obrađenim funkcionalnim tehničkim rješenjima s tehničko-tehnološkog i troškovnog aspekta koje mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta.
3. Sve potrebne podatke o EKI za potrebe izrade tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i izmještanja, dodatno zatražiti od HT.
4. Projekt zaštite i izmicanja treba dostaviti u HT d.d. na uvid i suglasnost.

Hrvatski Telekom d.d.
Radnička cesta 21, 10000 Zagreb
Telefon: +385 1 491-1000 | faks: +385 1 491-1011 | Internet: www.t.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr
Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABHR2X
Nadzorni odbor: J. R. Talbot - predsjednik
Uprava: K. Nempis - predsjednik, D. Daub, I. Bartulović, B. Drilo, N. Rapaić, S. Kramar
Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560
Temeljni kapital: 10.244.977.390,25 kuna | Ukupan broj dionica: 81.219.547 dionica bez nominalnog iznosa



ŽIVJETI ZAJEDNO

Datum 25.07.2019.
Za T43-52081381-19
Strana 2

5. Ukoliko se postojeća EKI u vlasništvu HT-a mora izmjestiti na lokaciju novih parcela, potrebno je s HT-om sklopiti ugovor o međusobnim pravima i obvezama, kako bi se isti definirali na novim parcelama.
6. Izvoditelj radova obavezan je prije početka radova u blizini HT-ove EKI zatražiti iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI, zahtjevom na Hrvatski telekom d.d. (kontakt osoba **Joško Biskupović**, tel: 021 351384, mob: 098 318298, e-mail: josko.biskupovic@t.ht.hr).
7. Troškove zaštite, označavanja i eventualnih oštećenja EKI snosi investitor (sukladno čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama NN RH, 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14).
8. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja TK kapaciteta, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. osobi iz točke 6. ovog dokumenta ili na tel: 08009000.
9. Skrećemo pozornost na zakonsku odredbu po kojoj je uništenje, oštećenje ili ometanje u radu elektroničke komunikacijske infrastrukture i drugih javnih naprava kazneno djelo kažnjivo po odredbi članka 216. Kaznenog zakona (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15).
10. Investitor je dužan pravovremeno (minimalno 7 kalendarskih dana prije početka radova) dostaviti obavijest o početku izvođenja radova kontakt osobi navedenoj u točki 6, kako bi osigurali nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.

Ova Izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u prostoru vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 25.07.2021. godine.

S poštovanjem,

Odjel upravljanja elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom

Kruno Tršinski, ing.

Napomena: izjava je dostavljena na email: kriznivijak@gmail.com

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA





A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1
HR - 10000 Zagreb
A1.hr

Križni vijak d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Datum: 22.07.2019.

**PREDMET: IZJAVA O POLOŽAJU ELEKTRONIČKIH
KOMUNIKACIJSKIH KABELA**
- odgovor – dostavlja se;

Poštovani,

primili smo Vaš dopis vezan za položaj naše infrastrukture u zoni zahvata izgradnje građevine: ZGRADA DJEČIJE VRTIĆA – dogradnja i nadogradnja, na kat. čest. br. 777/62 i 777/43 k.o. Biograd na Moru.

Izjavljujemo da u zoni zahvata nemamo položenu svoju infrastrukturu.

S poštovanjem.

Za A1 Hrvatska d.o.o.
Odjel projektiranja fiksne mreže i dokumentacije

004



A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1 - 10 000 Zagreb



OT – Optima Telekom d.d., Bani 75A, Buzin, 10010 Zagreb
IBAN HR3023600001101848050 OIB 36004425025
KONTAKT CENTAR 0800 0088 / www.optima.hr
info@optima-telekom.hr

Križni vijak
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Broj: OT-23-1026/19

Datum obrade: 26.07.2019.

Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata

Poštovani,
dana 18.07.2019. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

Predviđa se dogradnja i nadogradnja zgrade Dječijeg vrtića.
Glavni projekt ELEKTROTEHNIČKI projekt.
Investitor: GRAD BIOGRAD NA MORU, , Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru, OIB 95603491861.

Na Vaš zahtjev izjavljujemo da OT-Optima Telekom d.d. na katastarskim česticama

k.č. 777/62, 777/43, k.o. Biograd na moru, p.u. Biograd na moru.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

S poštovanjem,

OT - Optima Telekom d.d.

Kontakt email: EKI-izjave@optima-telekom.hr
Trajanje ove izjave je 12 mjeseci od datuma izdavanja.

HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. ; DP ELEKTRA ZADAR

Tijekom utvrđivanja uvjeta priključenja putem elektroničkog sustava eKonferencija, Upravni odjel za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i komunalne poslove Zadarske županije, Ispostava Biograd na Moru, uputio je poziv i HEP ODS d.o.o. Elektra Zadar.

HEP ODS d.o.o. Elektra Zadar nije se u zakonskom roku očitovao te je Upravni odjel Zadarske županije, Ispostava Biograd na Moru, dostavila obavijest o utvrđenim posebnim uvjetima i uvjetima priključenja KLASA: 350-05/19-28/000004, URBROJ: 2198/1-07-02/4-19-0007 (vidi pod 7. PRILOZI), u kojima nema posebnih uvjeta u pogledu NN priključka građevine.

Osnovom navedenog dokumenta Upravnog odjela Zadarske županije, Ispostava Biograd na Moru, te osnovom Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu (NN 007/2018), priključenje građevine na NN mrežu operatora distribucijskog sustava (ODS), ako nema posebnih uvjeta se podrazumijeva da se radi o "jednostavnom priključku".

Konkretno u našem slučaju radi se o rekonstrukciji (dogradnja i nadogradnja) postojeće zgrade samostojeće izvedbe.

U ovoj elektrotehničkoj mapi glavnog projekta dano je projektantsko rješenje pripreme na strani kupca ("kupac" prema nazivlju iz Zakona o energiji; to je investitor/vlasnik) elektroenergetskih instalacija građevine za priključenje na niskonaponsku (NN) mrežu ODSa. U skladu sa tehničkim uzancama lokalnog ODSa planirano je da je mikrolokacija isporuke električne energije za potrebe kupca, odnosno mikrolokacija smještaja priključno mjerne opreme ODSa - obračunsko mjerno mjesto (OMM) bude u ogradnom zidu. U ogradnom zidu na granici k.č., planirano je da će ODS montirati samostojeći tipizirani elektrotehnički ormar sa instaliranom priključno mjernom opremom za potrebe korisnika. Od mikrolokacije mjesta priključenja do građevine te kompletna razdioba električne energije do svih trošila u građevini predmet je planiranja elektroenergetskih instalacija ove elektrotehničke mape glavnog projekta.

Kako bi se građevina priključila na NN mrežu ODSa, obveza investitora odnosno vlasnika građevine je podnošenje zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti (EES) operatoru sustava. Zahtjev se podnosi na propisanom obrascu koji je dostupan na HEP ODS www stranicama ili u poslovnica HEP ODSa. Prijedlog i izgled popunjenog zahtjeva priložen je u ovoj elektrotehničkoj mapi. Dani prijedlog, investitor je dužan pažljivo pregledati i po potrebi korigirati, ovjeriti ga te dostaviti na protokol lokalnom ODSu. Uz zahtjev prilaže se ova elektrotehnička mapa glavnog projekta, kopija katastarskog plana, odnosno odgovarajuća podloga sa ucrtanom građevinom te ostale priloge u skladu sa pravilima o priključenju.



HEP-ODS d.o.o., ELEKTRA ZADAR			
Broj: _____		Datum: 20-11-2019	
Direktor	Odjel za zajed. posl.	Odjel za skladište i podršku nabavi	Odjel za odnose s korisnicima
Služba za poslovanje	Služba za poslovanje	Služba za poslovanje	Služba za poslovanje

Obrazac PM-1.2.1.

Na temelju Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila priključenja na distribucijsku mrežu

PODNOŠITELJ ZAHTEJEVA

Ime i prezime / naziv tvrtke: GRAD BIOGRAD NA MORU OIB: 95603491861
Adresa: _____ Mjesto: Biograd na Moru Poštanski broj: 23210
Ulica: Trg kralja Tomislava Broj: 5
Osoba za kontakt: _____ E-mail: _____ Telefon: _____

zastupan po **OPUNOMOĆENIKU** (ukoliko podnositelj zahtjeva ima opunomoćenika)

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: _____ Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ E-mail: _____ Telefon: _____

podnosi

ZAHTEJEV ZA IZDAVANJE ELEKTROENERGETSKE SUGLASNOSTI

I. SVRHA PODNOŠENJA ZAHTEJEVA

- ☐ za priključenje novog kupca
☒ za promjenu na priključku postojećeg kupca (popuniti podatke iz točke III)
☒ povećanje priključne snage
☐ spajanje više obračunskih mjernih mjesta
☐ razdvajanje jednog ili više obračunskih mjernih mjesta
☐ promjenu faznosti

II. PODACI O GRAĐEVINI

a) Lokacija građevine

Adresa: _____ Mjesto: Biograd n/m Poštanski broj: 23210
Ulica: _____ Broj: _____ k.č. br.: 777/62 (n.i), nastala k.o.: Biograd n/m
od 777/62, 777/43

b) Vrsta/namjena građevine

- ☐ stambena ☐ poslovna ☐ stambeno-poslovna
☐ ostalo: JAVNA-dječji vrtić(djelatnost predškolskog odgoja i naobrazbe)

c) Ukupna tražena priključna snaga: 120 kW*

d) Kategorija potrošnje **

Zahtev za izdavanje EES



Obrazac PM-1.2.1.

- ☐ 1. kućanstvo
☒ 2. poduzetništvo
☐ 2.1. na mreži srednjeg napona
☒ 2.2. na mreži niskog napona
☐ 2.3. javna rasvjeta

e) Vrsta priključka **

- ☐ jednofazni (1f) ☒ trofazni (3f)

f) Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 25000 kWh

* Za priključne snage do uključivo 20 kW, snaga se odabire uz primjenu standardnog niza nazivnih struja ograničavajući strujno opterećenje (vidi prilog 1.)

** Ukoliko se istovremeno priključuje više obračunskih mjernih mjesta podaci se predaju kao prilog u tablici (vidi prilog 2.)

III. PODACI O POSTOJEĆEM MJERNOM MJESTU

Šifra obračunskog mjernog mjesta: III Naziv III Priključna snaga III

(popunjava se ukoliko je više postojećih kupaca - upisati šifre OMM)

IV. OSTALI PODACI

a) Podaci o prethodno izrađenom EOTRP-u:

Broj EOTRP-a: III Datum: III
(popunjava se samo kod složenog priključenja)

b) Građevina će biti spremna za priključenje na distribucijsku mrežu do: III

c) Napomena (u slučaju potrebe navesti ostale značajne podatke ili posebnosti):

Mjesto: BIOGRAD NA MORU

Datum: 19.11.2019.



Podnositelj zahtjeva

/potpis***/

*** Svojom potpisom potvrđujem točnost i potpunost podataka navedenih u ovom zahtjevu

OBVEZNI PRILOZI

- ☐ Punomoć za zastupanje (kada zahtjev podnosi opunomoćenik)
☐ Idejni projekt ili glavni projekt građevine
☐ Izvadak iz katastarskog plana, odnosno odgovarajuću podlogu s ucrtanom građevinom
☐ Dokaz pravnog interesa (prema Zakonu o gradnji)
☐ Potpisan Ugovor o priključenju (samo kod složenog priključenja)

Zahtjev za izdavanje EES



Obrazac PM-1.2.1.

- ☐ Dokaz o legalnosti građevine i vlasništvu (samo za legalizirane građevine)
- ☐ Dokaz o uporabljivosti postrojenja i instalacija građevine (iznimno umjesto idejnog ili glavnog projekta građevine, u slučaju promjene na priključku zbog promjene na građevini koja se može izvoditi bez građevinske dozvole i bez glavnog projekta)
- ☐ Popis stambenih i/ili poslovnih jedinica u stambenoj i stambeno/poslovnoj zgradi s pripadajućim priključnim snagama uključujući i zajedničku potrošnju**

OSTALI PRILOZI

POPIS PROPISA KOJI SE ODNOSE NA UVJETE PRIKLJUČENJA I KORIŠTENJE MREŽE

- Zakon o energiji
- Zakon o tržištu električne energije
- Uredba o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom
- Metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu novih korisnika mreže i za povećanje priključne snage postojećih korisnika mreže
- Odluka o iznosu naknade za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage
- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava
- Cjenik nestandardnih usluga HEP ODS

3.3.2. Ostali energetske sustavi za proizvodnju i akumuliranje električne energije

Ostali energetske sustavi za proizvodnju električne energije dijele se po više kriterija i shodno njima i njihovim kombinacijama projektiraju u skladu sa projektnim zadatkom i elaboratom zaštite od požara:

- 1) prema raspoloživosti električne energije mogu biti namijenjeni trajnom radu i povremenom radu te radu samo u slučaju hitnosti
- 2) prema odgodi uključenja odnosno raspoloživosti električne energije mogu biti sa ili bez odgode - bezprekidni.
- 3) prema sigurnosti mogu biti sa redondancijom sustava ili bez nje
- 4) prema namjeni mogu biti lokalne namjene, samo za pojedina trošila ili cjelovita za cijelu građevinu
- 5) energija za dobijanje električne energije može biti iz fosilnih goriva ili iz obnovljivih izvora (sunce, vjetar, gorive čelije)
- 6) ...

U elektrotehničkoj mapi je predviđena primjena samo samostalnih autonomnih bezprekidnih uređaja koji su po proizvođaču tipski proizvod, a to su UPS uređaji namijenjeni priključenju EKI opreme u EKI ormaru.

Općenito o UPS uređajima:

- a. UPS-i koji su sastavni dio opreme

UPS-i koji su sastavni dio opreme npr. centrale za automatsku dojavu požara, centrala za odvođenje dima i topline i sl. koji po proizvođačkoj izvedbi imaju u sebi integriran UPS sa baterijskim setom koji je namijenjen za rad isključivo samo te opreme. Svi oni su u zatvorenom kućištu.

- b. UPS-i kao samostali uređaji, manjih snaga

Samostalni - lokalni UPS uređaji sa baterijskim setom namijenjeni lokalnom priključenju trošila. Primjenjuju se za potrebe računalne opreme u EKI ormarima sa aktivnom opremom. Ovih UPSa može u konačnici biti i daleko veći broj, jer su općenito predmet opremanja koju provoditi investitor - korisnik shodno svojim potrebama.

OPASKA: svi UPSi koji se naknadno po korisniku nabave moraju se mikrolocirati na način da do njih ne može doći voda tijekom gašenja požara. Npr. zatvaranjem u za to predviđeno prozračno mjesto u sklopu namještaja.

- c. UPS-i kao samostali uređaji, većih snaga i/ili autonomija

Samostalni UPS uređaji sa baterijskim setom namijenjen najčešće lokalnom priključenju značajnijih trošila ili trošila vezanih za sigurnosne sustave koji imaju značajnije nazivne snaga ili potrebno vrijeme autonomije rada na baterijama.

Ovi sustavi se moraju projektirati sa prenosnicama za potrebe servisiranja opreme koje mogu biti na iste ovakve uređaje ili na mrežu ODSa.

Ovi UPS sustavi moraju biti opremeljni opremom za daljinski isklup napona u slučaju hitnosti koja predhodno mora biti točno specificirana, a tipkala dostupna isključivo za to obučanim i od korisnika ovlaštenim osobama.

Napon sa UPSa se ne distribuira preko energetskih razvodnih ormara te nema potrebe za bilo kakvom dodatnom rastavnom napravom u cilju osiguranja zaštite od povratnog napona u NN mrežu distributora.

3.3.3. Kompenzacija cos fi i prigušenje viših harmonika

Kompenzacija cos fi je vezana za jalovu energiju.

Jalova energija je prisutna u izmjeničnim sustavima koji se sastoje od induktivnih ili kapacitivnih komponenti. Jalova energija ima veliku važnost za funkcioniranje elektroenergetskog sustava, ali ukoliko je udio jalove energije prevelik može doći do nemogućnosti regulacije razine napona ili do znatnog porasta struje kroz vodove distribucijske mreže, zagrijavanja vodova i porasta gubitaka, a u konačnici i do prekida napajanja.

Naknadu za prekomjernu jalovu energiju ne plaćaju kupci kategorije kućanstvo i kupci javne rasvjete.

Kupci kategorije poduzetništvo (osim javne rasvjete), koji održavaju faktor snage od 0,95 do 1, ne plaćaju naknadu sve dok im se faktor snage ne smanji ispod 0,95. U tom slučaju, plaćaju naknadu za prekomjerni dio, od ostvarenog nižeg faktora snage do 0,95. Iznos jalove energije koja uzrokuje faktor snage 0,95 jednaka je približno iznosu 33% radne energije. Povećanjem jalove energije iznad tog iznosa uzrokuje pad faktora snage ispod 0,95 pa se prekomjerna jalova energija koja se naplaćuje može izračunati iz podataka prikazanih na računu, tako da se izmjerena ukupna jalova energija umanji za iznos 33% izmjerene ukupne radne energije.

Jalova energija ima dva oblika – induktivni i kapacitivni. Induktivni oblik stvaraju uređaji koji u sebi sadrže različite namotaje (zavojnice). U najvećem broju to su svakako asinkroni motori koji predstavljaju i najčešće potrošače električne energije u industrijskim pogonima, dok su ostali transformatori, induktivni grijači, generatori u strojevima za zavarivanje, prigušnice i sl. Kapacitivni karakter imaju potrošači koji predstavljaju kondenzatore različitih namjena. Većina današnjih potrošačkih uređaja priključenih na distribucijsku mrežu (računala, TV i radio prijemnici i sl.) imaju na svom ulazu kondenzatore velikih kapaciteta koji omogućuju izgradnju napajanja uređaja znatne snage, ali vrlo malih dimenzija.

*Tarifna stavka za prekomjernu jalovu energiju, induktivnu i kapacitivnu, ista je za sve naponske razine u distribucijskoj mreži. Kupci koji plaćaju prekomjerno potrošenu jalovu energiju mogu ugraditi korekcijske (kompenzacijske) uređaje koji će faktor snage približiti jediničnom iznosu i smanjiti ili poništiti plaćanje za prekomjernu jalovu energiju. Kompenzacijski uređaji temelje se na principu da su struje koje uzrokuju induktivni i kapacitivni teret vektorski suprotnih predznaka i moguće je međusobno poništiti njihove utjecaje.**

* - sa stranica HEP ODSa

Jalova kao i radna energija opterećuje elektroenergetske instalacije, te je uzrok povećanim tokovima snage, većim strujama, većim gubicima, većim padovima napona. U pravilu se kabeli dimenzioniraju samo na radnu energiju te u pogonu prisutnost jalove energije može predstavljati značajan problem.

Osim jalove energije u mreži se mogu generirati i viši harmonici npr. uporabom elektronskih pretvarača napona koji kao i jalova energija dodatno opterećuju elektroenergetske instalacije.

Prema tipu građevine i dostavljenim podacima:

cos fi je u granicama od 0,95 ÷ 1,0	÷
cos fi nije u granicama od 0,95 ÷ 1,0	DA - moguća potreba za kompenzacijskim uređajem

Točni podatci nisu poznati (za strojarke uređaje), ali uzeto je u obzir da će cjelokupna snaga (zajedno sa ostalim mogućim "izvorima" jalove snage, kao npr. LED rasvjeta) koju je potrebno kompenzirati biti u iznosu od 85kW_a, sa cos fi cca. 0,7, istog je potrebno "svesti" na min. 0,95, te je time potreba za kompenzacijom snage od cca. 58kVAr-a. U slučaju da se po pogonu i naknadno dostavljenim računima za isporučenu električnu energiju ispostavi da je evidentirana i veća (ili manja) jalova komponenta potrebno je provesti mjerenja i odabrati neki od tipiziranih izvedbi uređaja.

Kako se radi o složenom procesu koji uveliko ovisi o mjestu montiranja uređaja za kompenzaciju ali i o realnom načinu rada opreme koja je uzročnik viših harmonika te opreme koja potražuje i reaktivnu energiju za svoj rad, neophodno je prije konačnog odabira uređaja provesti kontrolna ispitivanja na predvidljivoj mikrolokaciji montiranja uređaja kako bi se utvrdili točni zahtjevi a samim tim možda i iskorigirali podaci u svezi odabranog uređaja. Kontrola se provodi u realnim uvjetima nakon istaliranja opreme u tijeku njenog rada.

U ormar kompenzacije se ugrađuje FLAMAUTO - automatski uređaj za gašenje požara namijenjen gašenju požara klase A, B, C i F te električnih uređaja. Uređaj se aktivira kada tekućina u njemu dostigne temperaturu od 84°C.

Mikrolokacija ugradbe kompenzacijskog uređaja

Jalova kao i radna energija opterećuje elektrotehničke instalacije, te je uzrok povećanim tokovima snage, većim strujama, većim gubicima, većim padovima napona. U pravilu se kabeli dimenzioniraju samo na radnu energiju te u radu ovo može predstavljati značajan problem.

Radi toga, najidealnija mikrolokacija uređaja za kompenzaciju je mjestu njenog nastanka, a to je uz trošila koja nesimetrije i generiraju. Kod građevina koje imaju i ostale značajne uzročnike nesimetrija poželjno je predvidjeti ili više kompenzacijskih uređaja ili jedan uređaj što bliže OMM kako se navedene smetnje, nesimetrije i sl. ne bi prenijele u mrežu distributora električne energije.

Projektom su predviđene prostorne potrebe za montiranje navedenog uređaja (pored GRO-a i/ili RO-Strojarnica), pri čemu će se konačno mikrolociranje i nazivne vrijednosti uređaja definirati nakon provedbe kontrolnog ispitivanja tijekom funkcionalnog ispitivanja ili probnog rada ako je isti po projektu (mapi glavnog projekta koja je definirala pojedina trošila) planiran.

3.4. RAZVOD ELEKTRIČNE ENERGIJE

3.4.1. Razvod električne energije - energetske ormari

3.4.1.1. Energetske ormari - sastavni dio građevine

Energetske ormari su okosnica energetskog razvoda električne energije.

Sve počinje od priključno mjernog ormara u kojem se planira ugradba OMM od strane operatora distribucijskog sustava (ODS) električne energije. Mikrolokaciju ugradbe te materijal izrade i opremu određuje ODS u EES koji to sa svojim ovlaštenim djelatnicima planira i u konačnici izvodi.

Ostali energetske ormari su na strani korisnika i svi su u naravi razvodni ormari (RO), a prema mjestu u razvodu električne energije mogu biti tkz. glavni (GRO/ERO), te razvodni (RO). Da bi se RO raspoznavali uz RO ime se pridodaje ime prema mikrolokaciji ugradbe, odnosno području koji pokriva. Tko npr. možemo imati RO-Podrum, RO-Strojarstvo i slično.

Energetske ormari označeni sa početnom oznakom "GRO/ERO" čine okosnicu glavnog razvoda električne energije. "GRO/ERO" ormari su u pravilu i razvodni, namijenjeni razvodu do krajnjih trošila.

Energetske ormari označeni sa početnom oznakom "RO" su u pravilu krajnje točke glavnog razvoda i namijenjeni su razvodu do krajnjih trošila.

Nakon sagledavanja arhitektonskog rješenja građevine te zahtjeva projekatanta koji izradom svojih strukovnih mapa sudjeluju u kreiranju glavnog projekta, odlučili smo da svaka funkcionalna cjelina ima svoj zasebni energetske ormar. Ovim pristupom se uvelike smanjuju dimenzije elektrotehničkih trasa i kablenskog razvoda u njima, bitno se smanjuje cijena investicije i povećava pogonska sigurnosti i sigurnost zaštite od strujnog udara.

Energetske ormari, projektantski će svaki zasebno tekstualno i grafički biti jednoznačno definiran i poznat nakon njihove razrade u izvedbenom projektu i/ili izrade troškovnika.

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtog dijela elektrotehničke mape.

Osobitosti u ovoj elektrotehničkoj mape je:

- o promatrana građevina je zgrada dječjeg vrtića - samostojeća građevina, a osim nje i biopročišćivač. Njima je potrebno u skladu sa namjenom osigurati dovod električne energije odnosno osigurati uvjete priključenja na NN mrežu građevine.

Uvjeti priključenja građevine na NN mrežu ODSa se rješava u skladu sa EES. Mjesto razdvajanja je obračunsko mjerno mjesto (OMM) operatora distribucijskog sustava (ODS). Glavni i ini razvod električne energije građevine rješava se preko glavnog razvodnog ormara građevine "GRO", koji je energetske mikrolociran unutar sobe predviđene za elektrotehničke instalacije. Daljnji glavni razvod izvodi se preko ERO ormara na katu zgrade.

Lokalni razvod električne energije razvodi se iz lokalnih razvodnih ormara, "RO-xxx" gdje je "xxx" ime koje pobliže govori o zoni obuhvata kojoj je namijenjen, kao što su RO-S1÷RO-S11, RO-Kuhinja, RO-Strojarnica i slično.

- o postojanje jednog glavnog/centralnog GRO ormara, jednog etažnog glavnog ormara ERO, te više RO ormara u skladu je sa funkcionalnim i prostornim cjelinama. Isto vrijedi i za EKI razvod.

Do početka građenja svi prostori koji se nalaze u zoni obuhvata trebaju biti oslobođeni od ljudi, materijala i opreme (bilo koje namjene).

Popis uporabljenih oznaka elektroenergetskih ormara sa navedenim načinom ugradbe i popisom kablskih dovoda glavnog razvoda:

Mikrolakacija ugradbe	Oznaka ormara	Način ugradbe	Opaska	Priključni - dovodni kabel
Parcela, na granici parcele	SPMO	Samostojeći	mjesto ugradbe OMM HEP ODSa i mjesto razdvajanja kupca i HEP ODSa	NYX xxxxx mm ² + Cu 50 mm ² - - HEP ODS doo
Prizemlje elektrotehnička soba	GRO	Samostojeći	Glavni razvodni ormar cijele k.č.	N2XH-O 4x150 mm ² + Cu 50 mm ² - od SPMO
Sa GRO				
Prizemlje dječiji boravci/sobe	RO-S1÷RO-S5	Ugradni u zid	Unutarnji razvod	NHXMJ-J 5x6 mm ² +1x16 mm ²
Prizemlje kuhinja	RO-Kuhinja	Samostojeći	Unutarnji razvod	N2XH-O 4x70 mm ² +1x70 mm ² +1x50 mm ²
Okoliš	RO-Vanjski	Nadgrani na zid	Vanjski razvod	N2XH-J 5x6mm ² +1x16 mm ²
Okoliš	biopročipčivač	Direktno na potrošač	Vanjski razvod	N2XH-J 5x4mm ²
1.kat soba odgajatelja	ERO	Nadgradni nazidni	Unutarnji razvod	NHXMJ-J 5x16 mm ² +1x16 mm ²
Ravni krov	RO-Strojarnica	Samostojeći	Unutarnji razvod	N2XH-J 5x50 mm ² +1x50 mm ²
Sa ERO				
1.Kat dječiji boravci/sobe	RO-S6÷RO-S11	Ugradni u zid	Unutarnji razvod	NHXMJ-J 5x6 mm ² +1x16 mm ²

Energetski ormari:

- **SPMO => samostojeći priključno mjerni ormar**
Dobavlja i ugrađuje HEP ODS d.o.o.. Ormar je njegovo vlasništvo. U njemu se ugrađuje oprema obračunskog mjernog mjesta po specifikaciji HEP ODSa u skladu sa EES.
- **"GRO" => Glavni razvodni ormar građevine/razvodni dijela prizemlja;**
"GRO " je čvrsto mjesto NN glavnog razvoda električne energije građevine, te razvodnog za dio prizemlja.
"GRO " je proizvođački tipski ormar samostojeće izvedbe, namijenjen unutarnjoj ugradbi, u cijelosti izrađeni od metala, vrata reverzibilne izvedbe sa 180° otklonom, zaključavanje elzet bravom kupca, IP54, IK10, opremljeno u skladu sa TN-C-S sustavom.
- **"ERO" => Glavni razvodni ormari 1.kata/razvodni dijela kata**
Namijenjeni je lokalnom glavnom razvodu električne energije kata, te razvodnog za dio istog.
"ERO " je proizvođački tipski ormar zidne izvedbe, namijenjen unutarnjoj ugradbi, u cijelosti izrađeni od metala, vrata reverzibilne izvedbe sa 180° otklonom, zaključavanje elzet bravom kupca, IP54, IK10, opremljeno u skladu sa TN-C-S sustavom..
- **"RO-"xxx"" => Razvodni ormari unutar zgrade**
Namijenjeni su lokalnom razvodu električne energije do trošila.
"RO-Kuhinja i RO-Strojarnica" su proizvođački tipski ormari samostojeće izvedbe, namijenjeni unutarnjoj ugradbi, u cijelosti izrađeni od metala, vrata reverzibilne izvedbe sa 180° otklonom, zaključavanje elzet bravom kupca, IP54, IK10, , opremljeni sklopnom i zaštitnom opremom u skladu sa brojem priključnih mjesta za priključak trošila , opremljeno u skladu sa TN-C-S sustavom. Izvedba mora osigurati zaštitu od neovlaštenog pristupa i manipuliranja.

"RO-S1, RO-S2, RO-S3÷RO-S11" su proizvođački tipski ormari ugradne izvedbe, namijenjeni unutarnjoj ugradbi, materijal izrade može biti elektrotehnički PVC ili nehrđajući čelik, opremljeni sklopnom i zaštitnom opremom u skladu sa brojem priključnih mjesta za priključak trošila, opremljeno u skladu sa TN-C-S sustavom. Izvedba mora osigurati zaštitu od neovlaštenog pristupa i manipuliranja.

- **"RO" razvodni ormari u svezi opreme strojarskih i inih instalacija i opreme** (termotehnički: grijanje-hlađenje, ventiliranje; dizala, hidrostanice, bazenska tehnika, biopročišćivači,...)
Ostali dio imena pobliže govori o mikrolociranju, jer je povezano sa imenom prostorne namjene. Ovi se ormari kao i svi drugi opremaju u skladu sa jednopolnom shemom.
Ovdje nisu obuhvaćeni elektroenergetski ormari koji su predmet opremanja nastali tijekom izrade ostalih mapa glavnog projekta ostalih struka, jer su oni predmet tih mapa/projekata. Ti elektroenergetski ormari bilo da su namijenjeni razvodu snage ili automatike ili kombinirane namjene, dolaze u kompletu sa ostalom opremom definirano tim mapama (npr. strojarskom), kao što to mogu biti: pogon pumpi, crpki, klima komora, kotla,... . Mikropozicioniranje tih ormara, njihovo montiranje, spajanje i puštanje pod napon, pregled, ispitivanja i trajni pogon provodi ovlašteni predstavnik proizvođača i/ili distributora te opreme koja je bila predmet projekata ostalih mapa glavnog projekta.

Voditi računa da svi ormari namijenjeni vanjskoj ugradbi moraju biti trajno, za cijelo predviđeno vrijeme eksploatacije građevine vremenski postojani, otporni na atmosferlije, a poglavito na utjecaj vjetrova, posolice i utjecaja UV zraka pri čemu mora ostati očuvana IP zaštita. Elektrotehnički problem mogu stvarati mikrolokacije na kojima se pojavljuje i magla kod vanjskih prostora ili zrak prezasićen vlagom kod prostora strojarnica pri čemu se putem zraka u ormar može unijeti vlaga pa je potrebno na tim mikrolokacijama ormare opremiti sustavima odvlaživanja a po potrebi i opremom za dodatno zagrijavanje unutrašnjosti. Dodatni uvjet za definiranje ormara i njegovu ugradbu je i spoznaja da li je mikrolokacija podložna mehaničkim oštećenjima radi blizine prometnica, vandalizma i slično.

Konačna realizacija ovisi o konačno izvedenom elektroenergetskom razvodu, konačnoj mikropoziciji ugradbe i slično. U skladu sa konačnim jednonaponim shema ovjerenim po projektantu a svakako prije narudžbe ormara, potrebno je provesti nominiranje nadzornom inženjeru kojem se predaje uz ostalu dokumentaciju i obvezatno izrađen radionički nacrt ormara. Vidjeti u dijelu "Programa kontrole i osiguranja kvalitete s uvjetima ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom građenja i održavanja".

3.4.1.2. Ispitivanja energetske ormara

Energetski ormari moraju biti isporučeni sa ispitnim listovima sastavljenih po proizvođaču tj. tvrtci koja je izradila energetske ormari.

OBVEZATNO primijeniti sve navedeno u dijelu "Programa kontrole i osiguranja kvalitete s uvjetima ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom građenja i održavanja".

Tijekom pregleda, mjerenja i ispitivanja elektrotehničkih instalacija koje se provodi po okončanju građenja, ispitivač provodi ponovni pregled, mjerenje i ispitivanje opreme u ormaru ali sada njene uporabne ispravnosti i funkcionalnosti rada.

Osnovni zadatak ispitivača je utvrđivanje jednakosti shema iz ispitnog lista sa izvedenim stanjem, a izvedeno stanje sa elektrotehničkom mapom glavnog projekta ili nekog drugog ali ovjerenog po projektantu, cjelovitost provedenog označavanja ormara i svih elemenata, kontrola pritegnutosti vijčanih spojeva, kontrola i provjera primijenjene zaštite, selektivnost zaštite, nazivnih vrijednosti sklopne opreme u skladu sa kabliranjem i ostalim.

Da su i ta ispitivanja prošla u redu te da je na energetske ormari priključen razvod u skladu sa shemama koja su priložena uz ormar - ispitni list, potvrđuje ispitivač ovjerom jednopolnih/tropolnih shema i blok sheme razvoda na kojima se već nalazi ovjera proizvođača ormara i ovjera projektanta.

Ispitivač u svojem izvješću/protokolu pregleda, mjerenja i ispitivanja, mora dati izjavu da je izvedeno stanje u skladu sa dokumentacijom koja je predhodno ovjerena po projektantu, a kod energetskih ormara i ovjerom izrađivača ormara.

Podrazumjeva se tehnička ispravnost elektrotehničkih sustava kao osnova za izradu izjave i završnog mišljenja ispitivača.

U slučaju da:

1. se ne dostavi elektrotehnička mapa glavnog projekta
2. sheme energetskog ormara i pored toga što su ovjerene po projektantu i izrađivaču ormara što je osnova za početak provedbe rada ispitivača nisu u skladu sa izvedenim stanjem ili
3. sheme razvoda građevine i pored toga što su ovjerene po projektantu što je osnova za početak provedbe rada ispitivača nisu u skladu sa izvedenim stanjem

ispitivač NE SMIJE ovjeriti sheme, a njegovo izvješće MORA BITI NEGATIVNO.

U izjavi ispitivača mora IZRIJEKOM biti navedeno da je elektrotehnički razvod izveden u skladu sa glavnim projektom, odnosno, ako i nije, da su dane na uvid nove sheme koje su u originalu ovjerene po projektantu kao potvrda primjene novog tehničkog rješenja, a koji je u skladu sa izvedenim stanjem.

3.4.2. Isklop napona u slučaju hitnosti (poplava, potres, požar, talačka kriza,...)

Električna energija se za potrebe građevine osigurava iz

1. NN mreže lokalnog distributora električne energije za sva trošila
2. ÷

Isklop napona u slučaju hitnosti

Tehničko rješenje isklopa napona u slučaju hitnosti vidljiv je iz nacrtnog dijela elektrotehničke mape.

Isklop napona u slučaju hitnosti je niz tehničkih rješenja kojima se korisniku građevine te službenim osobama, na primjer vatrogascima, omogućava selektivan ili pak cjelovit prekid dovoda električne energije do trošila, dijela ili cijele građevine.

Ova tehnička mogućnost mora biti prilagođena:

1. zahtjevima iz elaborata zaštite od požara
2. zahtjevima iz elaborata zaštite na radu
3. korisniku kao nestrukovnoj i neovlaštenoj osobi. Izvođač mora provesti edukaciju korisnika, tijekom koje će korisnik dobiti odgovarajuće upute od izvođača kako sustav funkcionira, kako i kada se ova mjera primjenjuje, kako se rješava dovodenje sustava u normalno stanje nakon neovlaštene uporabe ove mjere i slično, a nakon toga korisnik ovu tehničku mogućnost može nesmetano uporabljivati.

Ova mjera se po korisniku smije uporabiti isključivo u slučaju hitnosti tj. havarijskog stanja kao što je poplavljanje, požar, u slučaju talačke krize, općenito ugroze ljudskih života i štete na imovini.

Vrlo bitno je korisnika educirati i o posljedicama koje mogu nastati primjenom ovih tehničkih mogućnosti u slučaju da za ovom tehničkom mogućnošću nije bilo potrebe. Korisniku se treba na kraju opisati i načini dovodenja stanja u prvotno stanje.

Isklop napona se općenito planski primjenjuje tijekom održavanja i tada se isklop provodi preko sklopne i rastavne opreme u ormarima, ali od strane za to educirane i ovlaštene osobe. Ovim osobama je omogućen pristup energetkim ormarima uporabom za tu namjenu u ormare ugrađene elzet bravice. Te osobe mogu provoditi i selektivan isklop pojedinih trošila kao i djelomičan ili cjelovit isklop građevine.

Isklop napon u slučaju hitnosti korisniku je omogućen preko isklonih tipkala koja imaju karakterističan kvadratični izgled i crvene su boje, a mikropozicionirani su na potevima evakuacije. Kako bi i tada bili sigurni da će njihovo manipuliranje biti baš ono koje su i htjeli, uz svako isklono tipkalo nalazi se i pripadni natpis za potrebe raspoznavanja sa opisom namjene tipkala kao npr.: "ISKLOP NAPONA", "ISKLOP NAPONA - VATROGASCI" i slično. Ova tipkala treba razlikovati od tipkala koja su slične izvedbe, ali su namjenjena aktiviranju sustava automatske dojave požara koji imaju i druge natpisne oznake na primjer "VATRODOJAVA" koji su sastavni dio sustava automatske dojave požara ako je isti predviđen na građevini.

Manipuliranje sa isklonim tipkalima uvijek rezultira isklonom nekog glavnog i/ili sekundarnog niskonaponskog prekidača i dovodenje dijela ili cijele građevine u beznaponsko stanje.

Korisnik mora biti upoznat na koji način može cijelu građevinu staviti u beznaponsko stanje sa svoje korisničke strane. U slučaju da je građevina ima više priključnih točaka ili više OMM zasebnih korisnika ili grupa trošila mora se osigurati da se na jednom mjestu mogu svi korisnici staviti u beznaponsko stanje.

Cjelovito isključenje dovoda električne enargije sa NN mreže mogu provesti djelatnici HEP ODS d.o.o. Elektra Zadar.

O načinu, ali i o posljedicama isključenja napona, izvođač korisnika mora educirati prije primopredaje. Tijekom educiranja izvođač korisniku mora demonstrirati rad isklonih tipkala, ali ono što je bitnije je učenje korisnika kako da prepozna da se radi o takvom isklupu, a ne o na primjer isklupu od strane sustava automatske dojave požara te kako to može riješiti u granicama ovlasti koje ima korisnik.

U pravilu, isklup glavnog isklupnog elementa prekida se dovod električne energije iz NN mreže do električnih trošila građevine, osim trošila koja su spojena preko sigurnosne sabirnice, ako je ona definirana tehničkim rješenjem što je vidljivo iz nacrtog dijela.

Na sigurnosnu sabirnicu se spajaju sustavi kojima se mora osigurati električna energija i u slučaju hitnosti, a nevezano da li i sami ti sustavi imaju ili nemaju vlastiti izvor električne energije. To mogu biti na primjer: sprinkler sustav, evakuaciono dizalo, podizne ili kose platforme za osobe sa smanjenom pokretljivošću, vrata na putu evakuacije nebitno jesu li ili nisu protupožarna, ormar za napajanje i kontrolu rada protupožarnih zaklopki - ovo zakonski nije potrebno, ali i ostali sustavi neovisno što imaju riješeno napajanje preko internih UPSova kao što su sustav automatske dojave požara, sustav automatskog odvođenja dima i topline i slično. Poželjno je na sigurnosnu sabirnicu spojiti sustave čiji rad je poželjan u trenucima hitnosti i izostanka niskog napona iz mreže ODSa kao što su sustavi videonadzora, sustav protuprovala i slično. Osiguranje napona na sigurnosnoj sabirnici ovisno o tehničkom rješenju ostvaruje se naponom sa mreže ODSa (spoj ispred glavnog prekidača) ili preko rezervnih izvora električne energije, npr. dizel električni agregat, UPSi i slično.

Isklup glavnog prekidača moguć je ručnim djelovanjem na njemu, ručnim daljinskim isklupom preko zidnih sigurnosnih isklupnih tipkala (crvene boje) označenih sa natpisom "ISKLOP NAPONA" te automatski npr. proradom centrale sustava automatske dojave požara ako je isti predviđen na građevini.

Sigurnosna sabirnica ako je definirana projektom ostaje pod naponom sve dok se ne isključi aktiviranjem sigurnosnog isklupnog tipkala posebno označenog natpisom "ISKLOP NAPONA - VATROGASCI". Djelovanjem na ova tipkala izvedeno tehničko rješenje mora osigurati da se u beznaponsko stanje stave i svi drugi izvori električne energije vezani za građevinu odnosno k.č.. Mikropozicije ugradbe vidljive su iz nacrtog dijela.

Ručni isklup razvoda električne energije

Ručnim isklupom djelovanjem na pripadni zaštitni element u pripadnom energetsom ormaru omogućen je selektivan isklup svakog pojedinog trošila.

Ručnim isklupom djelovanjem na glavni isklupni element svakog pojedinog energetsog ormara omogućen je isklup svih trošila koji električnu energiju dobijaju iz tih energetske ormaru.

Ručnim isklupom djelovanjem na glavni isklupni element glavnog energetsog ormara omogućen je isklup svih trošila građevine.

U skladu na namjenom pojedinog energetsog ormara isti mogu biti dodatno opremljeni isklupnim elementom sa daljinskim upravljanjem. Daljinsko upravljanje provodi se ručnim isklupnim tipkalima koji mogu biti montirani na vratima ormara, neposredno uz njih ili dislocirani npr. na putu evakuacije.

Sigurnosna isklupna tipkala montiraju se na visinu 1,60m od gotovog poda.

Sigurnosna isklupna tipkala koja se ugrađuju na fasadu odnosno na svim mjestima podložnim vandalizmu moraju biti u tipskom antivandal kućištu.

Ako je dio fasade u staklu ili je u staklu na mikropoziciji ugradbe sigurnosnog isklupnog tipkala, ona se mogu mikrolocionirati i unutar građevine ali moraju biti vidljiva sa vanjske strane, a na staklu se mora nalaziti naljepnica sa natpisom da je isklupno tipkalo za isklup napona iza stakla. Ova mjera se primjenjuje i svugdje gdje se želi smanjiti ili u potpunosti spriječiti zlouporaba uporabe isklupnog tipkala kao što je to: provala, otuđenje, te ostale moguće kriminalne i ine neovlaštene radnje.

Automatski isklup razvoda električne energije

Građevina za potrebe preventivne zaštite od požara IMA planiran sustav automatske dojave požara koji se sastoji od vatrododavne centrale (VDC), niza automatskih javljača lociranih u svim prostorima i horizontalnim i vertikalnim komunikacijama, isklupnim tipkalima, opremom za zvučno (i svjetlosnu) uzbunjivanje i uzbunjivanje korisnika preko telefonske/GSM komunikacijske mreže.

Alarmno stanje uzrokuje djelovanje na glavni prekidač građevine kojim se prekida razvod električne energije do svih trošila osim do sigurnosnih sustava.

U slučaju hitnosti (poplava, potres, talačka kriza,...), ovlaštena osoba (za vrijeme radnog vremena) može nakon dojave i provjere stanja:

- pozvati hitne službe pozivom na broj 112 ovisno o procjeni situacije
- provesti ručni isključ razvoda električne energije na energetske ormara
- provesti ručni isključ niskog napona preko sigurnosnog isključnog tipkala na kojem je natpis "ISKLOP NAPONA" koji će "daljinski" prekinuti cjelokupan razvod električne energije (svi sigurnosni sustavi su i nadalje pod naponom)
- provesti ručni isključ niskog napona preko sigurnosnog isključnog tipkala na kojem je natpis "ISKLOP NAPONA - VATROGASCI" može daljinski prekinuti cjelokupan razvod električne energije uključno i sigurnosnu sabirnicu u svezi napajanja sigurnosnih sustava (beznaponsko stanje neophodno prije gašenja vodom po vatrogasnoj postrojbici). Ovo je opcija kod građevina na kojima je primijenjeno ovo tehničko rješenje.

Dojava da je u građevini nastao požar, dogodit će se nakon:

- usmene dojave,
- nakon osobnog uvida i/ili
- proradom VDC koja će nakon aktiviranja senzora biti u požarnom tihom alarmu slijedeće 3 (tri minute) - ovo je opcija kod građevina u kojima je instaliran sustav automatske dojave požara..

Po jednoj od dojava, ovlaštena osoba građevine mora provjeriti stanje dojave uvidom na licu mjesta i po procjeni postupi na slijedeći način:

1. pozvati hitne službe pozivom na broj 112
2. pristupiti gašenju požara ručnim aparatom u slučaju da je požarište u nastanku
3. aktivirati ručno isključno tipkalo na kojem je natpis "ISKLOP NAPONA"
4. aktivirati ručni javljač požara (sa natpisom "VATRODOJAVA") koji će aktivirati požarni mod sustava za automatsku dojavu požara. Požarni mod će nastati i automatski po isteku 3 minute nakon aktiviranja požarnog senzora i/ili proradom drugog susjednog senzora.
- ovo je opcija kod građevina u kojima je instaliran sustav automatske dojave požara.
5. odgovorna osoba nadzire evakuaciju
6. po dolasku vatrogasaca provodi se kompletan isključ razvoda električne energije na način da se isključ provede preko sigurnosnog isključnog tipkala na kojem je natpis "ISKLOP NAPONA - VATROGASCI"- opcija kod sustava koji imaju instaliranu i sigurnosnu NN sabirnicu.

Svaki događaj se po događaju i okončanju mora upisati u knjigu održavanja sustava za automatsku dojavu požara (ako se nakon događaja ima gdje više i upisati) - opcija kod građevina sa instaliranim sustavom automatske dojave požara.

Ispitivanja isključa u slučaju hitnosti

Po okončanju radova potrebno je po ovlaštenom ispitivaču napraviti pregledat, mjerenja i ispitivanja.

Osnova rada ispitivača je građevinska dozvola odnosno mape glavnog projekta i bez nje se ne može ni započeti sa radom.

Tijekom pregleda, mjerenja i ispitivanja ispitivač mora u svezi ispitivanja isključa:

- utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa građevinskom dozvolom tj. mapama glavnog projekta odnosno i sve izmjene koje moraju biti u originalu ovjerene po projektantu
- provesti ispitivanja izolacijskog otpora svih dovodnih i odvodnih kabelskih veza do i od centrale sustava za automatsku dojavu požara (opcija i ovisi o građevini) i niskonaponskih isključnih tipkala
- utvrditi funkcionalnu ispravnost svih ručnih isključnih tipkala, zasebno za energetske, a zasebno za ostale ako su isti sastavni dio građevine kao što su ona namijenjena sustavu automatske dojave požara, sustavu odvođenja dima i topline, sustavu odbravljenja vrata na putu evakuacije i slično
- tijekom probnog rada utvrditi da li svaki od ručnih isključnih tipkala provodi baš onu akciju za koju je projektiran kao što je: isključ pojedine sekcije, cjelovit isključ, aktiviranje pojedine opreme nakon isključa, a posebno obratiti pažnju na isključ UPSa snage itd..

Nakon pregleda i ispitivanja izdati protokol pregleda, mjerenja i ispitivanja za svaki javljač zasebno sa navedenim akcijama koje je isti prouzročio nakon njegovog aktiviranja.

3.4.3. Trasiranje i polaganje kabela i kabelskih vodiča tkz. 1. faza elektrotehničkih instalacija

Elektrotehnička trasiranja i kabliranja provode u skladu sa strukovnim propisima.

Tehničko rješenje trasiranja u elektrotehničkoj mapi se nacrtno prikazuje kod većih, zahtjevnijih i inih građevina neovisno o namjeni. Ali i tada je to samo projektantski prijedlog jer su trase podložne promjenama tijekom građenja što ovom elektrotehničkom mapom nije zabranjeno, ali rješenja tijekom građenja moraju biti ovjerena po projektantu kao tehnički korektna prije nominiranja nadzornom inženjeru i realizacije.

3.4.3.1. Opći uvodni dio

Trasiranje i polaganje kabela i kabelskih vodiča koje slijedi potom je tkz. 1. faza elektrotehničkih instalacija i provodi se kao prva elektrotehnička radnja na gradilištu paralelno sa izvedbom uzemljivača građevine.

Trasiranje se provodi prije polaganja kabela, kabelskih vodiča i opreme od strane izvođača. Početak trasiranja izvođač započinje sa upoznavanjem sa elektrotehničkim sustavima i instalacijama definiranim u elektrotehničkoj mapi, sa drugim inženjerima gradilišta se upoznaje sa tehnologijom građenja, terminskim planovima, označava sve mikrolokacije ugradbe opreme koja se spaja na elektrotehničke sustave, a potom i fizički započeti trasirati na gradilištu. U svim tim slučajevima trasiranje se provodi na licu mjesta kroz pregled raspoložive dokumentacije pri čemu se ista mora savršeno poznavati, uz konsultiranje inženjera gradilišta ostalih struka i po potrebi / procjeni potrebe i uz konsultiranje projektanta.

Samostalno trasiranje po inženjeru gradilišta elektrotehničke struke bez da je iskonsultirao ikoga i da se provodi bez koordiniranost i sa drugim inženjerima gradilišta JE NEDOPUSTIVO.

O tijeku trasiranja i njoj provedbi inženjeri gradilišta i njihovi voditelji građenja pojedinih cjelina elektrotehničkih instalacija moraju informirati svog strukovnog nadzornog inženjera. Informiranje se provodi pismeno i usmeno. Pismeno se dostavljaju grafički prikazi iz kojih nadzorni inženjer može provjeriti da li izvođač korektno provodi obvezu vezanu za sigurnosne udaljenosti, radijuse savijanja i slično.

Tijekom trasiranja se:

- definiraju mikrolokacije opreme i koridori polaganja elektrotehničkih instalacija - svaki tip instalacija
- definiraju načini provedbe mehaničke zaštite kabela, a u skladu sa tim i načini učvršćenja opreme namjenjene mehaničkoj zaštiti koja sada ovisi i o materijalima i izvedbi zidova, stropova, podova, visinama, ...
- utvrđuju sigurnosne udaljenosti između elektrotehničkih instalacija međusobno i elektrotehničkih i drugih vodljivih instalacija i konstrukcije građevine

Trasiranje je kod složenih elektrotehničkih instalacija i složenih građevina, iznimno složen posao, a uz to i najosnovniji i najbitniji dio elektrotehničke izvedbe izvođača. Svako zanemarivanje ovog dijela ili napravljena greška tijekom planiranja je osnovni uzrok svim kasnijim problemima koji mogu nastati tijekom opremanja, puštanja u rad i rad. U naravi najveći broj naknadnih grešaka pri radu elektrotehničke opreme uzrokovano je pogreškama nastalim upravo u ovom dijelu izvođenja.

U elektrotehničkoj mapi se trase ne prikazuju, jer kako sam naveo ovisi o projektiranoj tehnologiji građenja, terminskom planu i metodologiji građenja izvođača, ostalim sustavima instalacije, ..., te tijekom građenja konačno odabrane i mikropozicionirane opreme. Radi toga su trase ako su i prikazane u elektrotehničkoj mapi najčešće samo njen prijedlog. Konačne trase mogu se definirati samo tijekom građenja. Radi toga ih izvođač nakon njihove realizacije mora dostaviti projektantu na suglasnost i ovjeru.

Rezultat trasiranja koje provodi izvođač je nacrtana dokumentacija te vidljive oznake na građevini nanesene sprejom u boji, građevinskim koncem ili kredama u boji.

Trase se prije fizičke izrade moraju nominirati i zaprimiti po nadzornom inženjeru. Prije davanja suglasnosti nadzorni inženjer mora provjeriti sa drugim nadzornim inženjerima da li su tijekom trasiranja sudjelovali i inženjeri gradilišta ostalih struka kako bi u konačnici svi radovi bili usaglašeni. Tek po njegovom prihvaćanju može se započeti sa iskopima, štemanjima, dubljenjem, izradom prodora i sl., tj. izradom priprema za polaganje kabela i kabelskih vodiča te dodatnog pribora.

Po definiranju trase, izvođač tek tada može točno definirati potrebnu ovjesnu, zaštitnu i inu opremu i materijale koji će se uporabiti na trasama odnosno nominirati nadzornom inženjeru.

Svi podaci u svezi trasiranja, odabir trase, odabir opreme za potrebe trasiranja (vanjski - unutarnji; uzemni - nadzemni; u cijevima, u PVC ili metalnim kabel trasama, na metalne perforirane kableske police, na kableske ljestve i sl.), odabir bitnih pokazatelja kao što su nazivne vrijednosti opreme, njena otpornost na gorenje, na UV, na mehaničko opterećenje i sl., bit će poznati tek u procesu građenja pa ako se ovi podaci i prikazuju u elektrotehničkim mapama prije građenja, iste su podložne izmjenama. Jedino izrada izvedbenog projekta koji se izrađuje sa tijekom građenja može izvođaču biti od pomoći.

U grubo razlikujemo vanjsko i unutarnje trasiranje.

3.4.3.2. Unutarnje trasiranje

U skladu sa trošilima unutar građevine provodi se unutarnje trasiranje.

Nakon konačnog odabira trase - koridora mora se znati:

- kuda prolazi koji tip elektrotehničkih instalacija,
- slijedom toga, definirati mehaničku zaštitu te mehaničko vođenje / nošenje elektrotehničkih instalacija, njihovu količinu i načine fiksiranja
- mikrolokacija svih prodora kroz zidove i stropove, njihov oblik i veličina. Za PP prodore definirati tipsko proizvođačko rješenje zatvaranja - PP brtvljenje. Isto vrijedi i za vodozaptivno i plinozaptivno brtvljenje.
- koje trase prolaze putevima evakuacije.

Za prodore se mora utvrditi da li su to istodobno i prodori kroz požarne sektore te se njima mora pristupiti u skladu sa u izvedbenom projektu danim detaljima ili preko tipskih proizvođačkih rješenja prilikom nominacija. Isto vrijedi i za sva vodozaptivna i plinozaptivna brtvljenja.

NEOPHODNA KOORDINIRANOST I SURADNJA SVIH INŽENJERA GRADILIŠTA IZVOĐAČA.

Trase koje prolaze putevima evakuacije moraju biti tako izvedene da se u slučaju požara ne uruše i zapriječe puteve evakuacije. To vrijedi za sve trase te za uporabljenu montažnu, ovjesnu i inu opremu i pribor u svezi montiranja na putevima evakuacije, nebitno koje se elektrotehničke instalacije nalaze u njima. Izvedba mora biti u skladu sa elaboratom zaštite od požara.

Trase se tijekom trasiranja moraju vidno označiti npr. građevinskim konopom (sa kredom), kredom u boji, sprejom u boji i sl.. Svi navedeni podaci o trasi se duž trase moraju vidljivo označiti i napisati kredom ili sprejom.

3.4.3.3. Vanjsko trasiranje

Vanjsko trasiranje - trase koje se izvode u okolišu k.č. građevine te izvan nje na k.č. koje su definirane kao putevi

Vanjsko trasiranje provodi se za potrebe ostvarivanja uvjeta priključenja građevine, za potrebe vanjske rasvjete, za potrebe razvoda do prijenosnih i/ili fiksnih trošila u okolišu te za potrebe uzemljivača građevine (kada se on ne izvodi kao temeljni).

Trasiranje provodi inženjer gradilišta elektrotehničke struke sa ovlaštenim geodetom. Geodetske usluge su obvezne u slučaju trasiranja izvan k.č. na kojoj je građevina tj. pri trasiranju na javnim putevima i cestama, jer je tada obavezan geodetski elaborat i njegova ovjera u katastru.

Ovlašteni geodet nije obavezan kod trasiranja unutar k.č. na kojoj je građevina, ali je poželjan poglavito kod složenih uvjeta priključenja i/ili razvoda u okolišu.

U nacrtom dijelu geodetske situacije uvijek se osim trase položenih instalacija i njenih podataka tipa dubina i širina ukopa, dubina tjemena kabela i kabelskog pribora, popis opreme u kanalu i sl. moraju unijeti i mikrolokacije svih instalacija sa kojima se položene instalacije križaju ili se paralelno polažu, mikrolokacije kabelskih nastavaka, mikrolokacije uporišta JR, NN ili SN mreže, energetskih ormara,...

Tijekom kabelskog trasiranja provodi se i označavanje duž trase mikrolokacija ugradbe novih ili već postojećih instalacija, njihova križanja i paralelna vođenja, ugradba kabelskih nastavnih spojnica, kabelskih šaftova i zdenaca, mikrolokacije montiranja uporišta namjenjena JR, NN i/ili SN mrežama ili njihovom razvodu, samostojećih i inih elektrotehničkih ormara i itd..

Trase se tijekom trasiranja moraju vidno označiti i osigurati geodetske točke. Označavanje se provodi npr. građevinskim konopom, kredom u boji, sprejom u boji, metalnim šipkama - kolcima i sl.. Svi navedeni podaci o trasi se duž trase moraju vidljivo označiti i napisati kredom ili sprejom u boji. Oznake se moraju tijekom gradnje njegovati, a po završetku radova ukloniti.

Nakon trasiranja provodi se iskop kabel trase pri čemu je najbitnija njegova dubina dok širina iskopa ovisi o broju i rasporedu instalacija u kabel trasi. Polaganje elektrotehničkih kabela, uzemljivača, zaštitnih cijevi i pribora, provodi se uvijek na dubinu ne manju od 0,70 m. Širina iskopa ovisi o broju kabela, njihovom prostornom rasporedu u iskopu, potrebi križanja sa drugim instalacijama i potrebi za ugradbom dodatne opreme. Minimalna širina je 0,40, a za svaki slijedeći kabel ovisno o tipu i namjeni kabela, širina iskopa se povećava za dodatnih 10-20cm. Širina iskopa može biti i manja ako se osiguraju svi slojevi zatrpavanja i osigura njihova zbijenosti. Kod prijelaza prometnice ili križanja sa drugim instalacijama dubina iskopa se povećava u skladu sa tehničkim propisima. Na primjer: polaganje SN kabela je na minimalno 0,8mm, svi kabeli na prijelazu prometnice su na minimalno 1,2m.

Na svim prijelazima puteva, željezničkim tračnicama, vodotocima i slično, kabeli se osim polaganja na većoj dubini dodatno uvlače u zaštitne cijevi radi povećanja mehaničke zaštite, a prema odredbi projektanta ili uvjeta javnogpranog tijela i dodatno prekrivaju betonom.

Kod svih uvoda kabela u energetske i ine ormare duž trase, uporišta JR, NN i SN mreže, kabel se mora predhodno položiti u vidu dvostruke polu petlje slovo "S" kako bi se osigurala njegova raspoloživa dužina u slučaju da se isti radi oštećenja mora skraćivati.

Uvod kabela u ormare, elektrotehničku opremu i slično provodi se uvlačenjem kroz KABUPLAST-F cijevi nazivnih vrijednosti u skladu sa u projektu naznačenim.

Sve trase koje se izvode u zemljanom kanalu, moraju se po iskopu od strane nadzornog inženjera provjeriti, a podrazumjeva se da izvoditelj ima pravovaljano izrađeni terminski plan sa metodologijom njegove provedbe. Po iskopu se mora provjeriti tijekom izrade pješčane posteljice, nakon polaganja kabela sve izmjeriti i ucrtati u dokumentaciju sa upisom dubine polaganja kabela i njegove širine. Nadzirati tijekom zatrpavanja kako bi bili u skladu sa projektantski definiranim slojevima. U slojevima iskopa, a duž trase polaganja kabela polažu se i PVC štitnici proizvodne dužine 1,0m i PVC upozoravajuće trake te zaštitni Cu 50mm² uzemljivač.

Direktno polaganje kabela u zemljani kanal dozvoljen je samo za kabele koji su proizvođački tome i namjenjeni tj. imaju primjerenu mehaničku zaštitu. I pored toga kabeli se ne smiju polagati na način da na njih padne neki oštri ili težak materijal ili oprema, da se polažu na oštre predmete ili duž neravnog oštrog materijala, da se tijekom polaganja prevlače preko oštih predmeta i sl.. svi kabeli bez mehaničke zaštite polažu se u predhodno položene KABUPLAST-F cijevi.

Trasiranje, elektrotehničko opremanje trase i njeno zatrpavanje izvesti u skladu sa danim opisima u tehničkim uvjetima u dijelu programa kontrole i osiguranja kvalitete te u nacrtom dijelu izvedbenog projekta.

Po okončanju radova trasu dovesti u prvotno stanje i/ili novo projektirano pri čemu se treba voditi računa da se saniraju i sva oštećenja napravljena duž trase kao što su to npr. rubnjaci.

Tijekom zatrpavanja i opremanja nadzorni inženjer je u obvezi kontinuirano pratiti. U slučaju da trasa izlazi izvan k.č. vezano za građevinu neophodno ju je kontrolirati od iskolčenja do polaganja opreme duž trase po ovlaštenom geodetu i izraditi geodetski elaborat ili situaciju u ovisnosti o napravljenim izmjenama.

3.4.3.4. Trasiranje sa polaganjem kabela i kabelskih vodiča - tehnički dio

Kabliranje se ne smije izvoditi prije nego li se definiraju trase na licu mjesta, iste označe i prihvate po nadzornom inženjeru. Prilikom trasiranja voditi računa "da nismo sami" i da se trasiranje mora provesti u dogovoru i sa ostalim strukama.

Tijekom definiranja trase za potrebe polaganja kabela i kabelskih vodiča potrebno je definirati u kojim njenim dijelovima se mora provesti dodatna mehanička i ina zaštita kabela i kabelskih vodiča. Mehanička zaštita nije potrebna u slučaju primjene kabela koji su oplašteni plaštom koji im osigurava navedenu zaštitu ili se polaganje provodi na način da kabele nisu mehanički ugroženi, npr. polaganjem u PVC ili metalnim kanalima, pocinčanim i inim kabelskim policama i sl..

Bitno je naglasiti da tijekom trasiranja se mora predvidjeti minimalno 30% prostora u trasama npr. dodatne cijevi, dodatne metalne police, dodatne brtvene uvodnice i sl., potrebna nosivost i sl. za potrebe naknadnih zahtjeva za elektrotehničkim instalacijama.

Trasiranje i polaganje kabela i kada je projektom predloženo tehničko rješenje ono ovim projektom nije ograničavajuće i može se promijeniti. Bitno je tijekom trasiranja udovoljiti uvjetu vezanom za sigurnosne udaljenosti elektrotehničkih instalacija te udaljenosti od drugih instalacija i dijelova građevine i radijuse savijanja kabela. Izvođač navedeno mora uskladiti sa raspoloživim prostorom, svojim mogućnostima, mogućnostima prostora te metodologiji građenja osnovom termiskog plana.

Tijekom trasiranja, izvođač mora se voditi evidenciju - nacrtu i fotodokumentaciju uz obvezu njene dostave nadzornom inženjeru te tijekom tehničkog pregleda.

Trase kojima kabele ulaze/izlaze iz građevine (temelji, fasade, krovista)

Ove trase su najčešće kod rješavanja uvjeta priključenja ili za potrebe izrade NN i EKI priključaka trošila u okolišu. Obvezatna je primjena zaštitnih elektroinstalaterskih PVC rebrastih cijevi sa glatkom unutrašnjošću izrađena iz polietilena visoke gustoće (PEHD) sa ugrađenom spojnicom koja osigurava nepropusnost na pijesak te uvučenom PA niti. Proizvodno su raznih boja ovisno o tipu elektrotehničkih instalacija, npr. crvena za energetiku, žuta za EKI. Po proizvođaču treba biti za uzemno polaganje (bez mikrorupa - komplet vodonepropusna), savitljiva, samovraćajuća, bez promjene presjeka nakon savijanja, tvrdoća na pritisak kuglom je 35-60N/mm², od -40°C ÷ +105°C, otpor udaru oštrom predmetom >7mJ/mm², ne podržavati gorenje. Nazivni presjek ovisi o broju kabela i kabelskih vodiča. Pravilo je da je jedna cijev - jedan kabelski izvod. Od toga se može odstupiti samo kod polaganja kabela i kabelskih vodiča namjenjenih spajanju trošila manjih snaga tj. promjera vodiča do 2,5mm² pri čemu opet njihov ukupan broj ne smije smanjiti toplinski koeficijent ispod 0,8.

Za vanjsko nazidno polaganje, polaganje u kabel trase i sl. tj. primjenjivo kod spajanja vanjske opreme, cijevi moraju biti visoko savitljive, samovraćajuće, da im se presjek ne smanjuje savijanjem, ako se dijelom polažu i u građevini onda i bez halogena, malodimne, da ne ispuštaju toksične materijale, za ne manje od 320N opterećenje na tlak, 2J otpor na udarac, od -5°C ÷ +90°C, IP66 sa konektorima i otporne na UV zračenja. U moguću slučaj ekstremno niskih temperatura odabiru se cijevi sa donjom temperaturnom granicom od -20°C.

Svi uvodi i izvodi iz građevine moraju su izvesti primjenom za tu namjenu po proizvođaču tipiziranih brtvi.

Trase koje prolaze AB međukatnom konstrukcijom, zidovima, serklažima

Trasiranje kroz konstrukciju smije se primjeniti samo kada je isto planirano u arhitektonskoj i građevinskoj mapi ili se naknadno od njih dobije suglasnost, ali tada je trasiranje dopušteno uz niz ograničenja. EE instalacije moraju biti dodatno mehanički zaštićene duž čitave trase a poglavito na svim diletacijskim i inim dijelovima konstrukcije koji su podložni smicanju.

Ove trase se provode tijekom radova na konstrukciji te radi koordiniranosti i potrebe da budu provedene u skladu sa zahtjevima konstrukcije i ostalih trasa neophodno je da se u izvedbenoj dokumentaciji daju naznake da li takvih trasa ima, kojih su gabarita i gdje se nalaze.

Svi kabelski izvodi moraju biti u PVC cijevima. PVC cijevi moraju biti visoko savitljive, samovraćajuće, da im se presjek ne smanjuje savijanjem, bez halogena, malodimne, da ne ispuštaju toksične materijale, ne podržavaju gorenje, za ne manje od 750N opterećenje na tlak, 6J otpor na udarac, od -5°C ÷ +60°C i da nemaju mikropore kroz koje bi vlaga ili voda ulazila iz okoliša.

Nije dozvoljeno trasiranje provoditi u armaturnim čvorištima i vertikalnim serklažima. Vođenje se provodi između armaturnih zona. Na svim mjestima gdje kabelski izvodi čine vertikalnu ili čvorno mjesto neophodno ga je građevinski - armaturno pojačati.

Trase koje prolaze zidovima izrađenim od raznih građevinskih materijala osim AB

Ove trase provode se nakon građevinskih radova. Mogu biti nadgradna i ugradna, a koja će biti ovisi o konačnoj obradi zidova i namjeni prostora.

Da li su zidovi nosivi ili pregradni, primjenjuju se različite tehnike dubljenja. U svakom slučaju predlaže se za čvrste materijale (beton, cigla, siporeks) uporaba za tu namjenu proizvedenih glodalica za utore jer se uveliko ubrzava posao, manje je rasipanje materijala, odvoz, čišćenje, i slično.

Za polaganju pod žbuku, u gips kartonskim pregradama, na kabel trase i sl., primjenjuju se elektroinstalaterske PVC rebraste cijevi za unutarnju ugradbu koje moraju biti samovraćajuće, bez halogena, za 750N opterećenje na tlak, 2J otpor na udarac, od -5°C do $+60^{\circ}\text{C}$, nepodržavati gorenje.

Za vanjski razvod, primjenjuju se elektroinstalaterske PVC rebraste cijevi za vanjsku ugradbu koje moraju biti UV otporne, samovraćajuće, za 320N opterećenje na tlak, 2J otpor na udarac, od -5°C do $+60^{\circ}\text{C}$, nepodržavati gorenje. U moguću slučaj ekstremno niskih temperatura odabiru se cijevi sa donjom temperaturnom granicom od -20°C .

"Podne instalacije" su trasiranja koja se izvode u slojevima poda, a da bi se primjenili moraju se u arhitekturi predvidjeti kako ne bi došlo do smanjenja debljine nekih od planiranih slojeva toplinske i ine izolacije. EE instalacije u slojevima poda moraju biti dodatno mehanički zaštićene. Zaštita se izvodi polaganjem u PVC zaštitnim cijevima koje moraju biti za teža mehanička naprezanja tj. imati dozvoljena opterećenja od minimalno 750N, 6J. Kod složenih podnih instalacija izvodi se polaganje za tu namjenu proizvedenih podnih kanala (PVC ili metalni) sa tipskim podnim kutijama sa poklopcima u skladu sa tipom završnog poda.

"Uzidne instalacije" su trasiranja koja se izvode sinhronizirano sa tijekom građevinskih radova (AB ili gips kartonske pregrade i obloge) ili nakon njih, dubljenjem zidova (npr. ciglene, stiropor pregrade). U uzidne instalacije pripadaju i trase koje se naknadno prekrivaju žbukom. U uzidnim trasama ne mora se izvoditi dodatna mehanička zaštita EE instalacija, ali se ona često izvodi radi elektrotehničkih potreba, npr. kod polaganja NN kabela izvoda uporabom pojedinačnih vodiča, a ne kabela, radi potrebe zamjena kabela i sl.. Uzidna mehanička zaštita izvodi se PVC cijevima krutosti od minimalno 320N, 2J. Svaka promjena smijera polaganja uzidne instalacije te na mjestima odcjepa, mora biti uporabljena prolazna ili razvodna elektroinstalacijska kutija.

"Nazidne instalacije" su trasiranja koja se izvode po gotovosti građevinskih radova i po izvedbi su elektrotehničke trase i instalacije vidljive. Uvjet za izvedbu nadgradnih trasa je u cijelosti gotova i oličena površina zida/stropa. Nadgradne trase mogu biti izvedene se kabelima koji su učvršćeni direktno na zid, učvršćeni preko fleksibilnih ili krutih PVC cijevi. U slučaju da je u trasi više kabela i kabela izvoda trasa se izvodi uporabom PVC cijevi u nizu ili PVC ili metalnih kanala (metalni kanali na putevima evakuacije moraju biti u klasi negorivosti sukladno EZOPu, npr. Ei90). Trase mogu biti montirane horizontalno ili vertikalno. Prema mikrolokaciji izvedbe, izvode se sa i bez mehaničke zaštite. Mehanička zaštita obvezna je do visine 2,50 m od kote gotovog poda i na svim mjestima gdje postoji opasnost da se rukovanjem opremom i alatima EE instalacije mogu oštetiti. Izvedba sa mehaničkom zaštitom izvodi se polaganjem kabela u predhodno montirane PVC trase (pravokutne kanalice, krute PNT cijevi) ili trase izrađene od metalnog lima ili žice (perforirane i pune kabela police, horizontalne i vertikalne kabela police, mrežne police i sl.).

"Energetske niše i šahte" su trasiranja koja su po arhitekturi definirane, a mogu biti vertikalne i horizontalne. To su prazni prostori kroz koji prolaze elektrotehničke instalacije. Razvod u njima provodi se po metodologiji "nazidnih instalacija" s tim da se mora voditi računa kod vertikalnih šahtova da se ili primjene za tu namjenu kabela sa pojačanom mehaničkom krutosti ili se kabela duž trasa kruto vežu duž trase a minimalno na dva mjesta po visini etaže. Energetski šahtovi mogu biti sa ili bez revizionih okana. Energetski šahtovi u pravilu su i posebni požarni sektori.

3.4.4. Brtvljenje kabela i/ili kabelskih vodiča pri prolazu kroz prodore te brtvljenje prodora između požarnih sektora

Tijekom trasiranje je bilo potrebno vidno označiti sve prodore kroz zidove i podove, a poglavito one između raznih požarnih zona. Nakon izvedbe prodora koji mora biti i mehanički tj. građevinski osiguran, provodi se izvedba mehaničke zaštite kabela i/ili kabelskih vodiča koji prolaze kroz prodor primjenom krutih cijevi npr. tipa PEHD cijevi, pocinčanih metalnih cijevi ili metalnih zatvorenih kabel polica. Potom se provodi kabliranje. Nakon okončanja kabliranja provodi se i OBVEZATNO brtvljenje prodora kako bi prostori međusobno ostali zvučno i termički razdvojeni.

Brtvljenje može biti različite namjene. Prvo je to u cilju plinotjesnosti kako bi prostori sa jedne i druge strane i nadalje imali svoju funkcionalnu uporabljivost, zvučnu i termičku izoliranost. Slijedeća razina je vodozaptivnost. Primjena protupožarnog (PP) brtvljenja ovisi o broju požarnih zona i ne mora izriječno biti po izvedbi u konačnici ni plinotjesno ni vodozaptivno..

Vodozaptivnost (i plinotjesnost)

Za potrebe ulaza/izlaza kabela i kabelskih vodiča, u i iz građevine, na krovnim površinama, fasadi ili ako se to događa u nekom uporabnom prostoru koji je ispod razine okolnog terena, neopohodna je primjena po proizvođaču tipiziranih rješenja koja su vodotijesna. U naravi ona su uvijek i plinotijesna. Primjena po proizvođaču tipskog rješenja mora osigurati vodozaptivnost za cijelo vrijeme trajanja instalacija. Poželjno je da primjenjena proizvođačka rješenja budu sa mogućnošću kontrole, sa mogućnošću zamjene brtvi, sa mogućnošću izmjene broja kabela po prodoru za vrijeme uporabe građevine.

Elektrotehničkom mapom predložena su tehnička rješenja EU proizvođača Hauff Technik.

Najčešće se primjenjuju izvedbe primjenom kabelskih brtvi koje se montiraju u krunske provrte Ø100mm, za proizvod oznake HRD-SG. Brtve su iz EPDM gume sa priteznim pločama od nehrđajućeg čelika u segmentnoj izvedbi čime je omogućeno montiranje i nakon polaganja kabela kroz prodore. Usklađenje s promjerom konkretnog kabela koji prolazi prodorom ili njihovog broja riješeno je primjenom odabirom segmentnih brtvenih prstena čime je brtvljenje postalo brzo i jednostavno. Slijepi čepovi kao sastavi dijelovi univerzalne brtve omogućuju brtvljenje rezervnih prodora.

Odabir brtvi ovisi o mjestu prodora, materijalu od kojeg se sastoji zid, ali i o broju i presjeku kabela. U skladu sa tim primjenjuje se neko od po proizvođaču tipsko rješenje.

Prodore izvesti u skladu sa pravilima građevinske struke u dimenzijama koje su dostatne za prolaz svih kabela trasa i rezervu koja mora biti minimalno 30% ukupne površine. Ovo ne vrijedi za pojedinačne prodore kabela. Svi prodori moraju biti izvedeni na način da osiguravaju mehaničku stabilnost mjesta prodora te mehanički zaštitu kabela i kabelskih vodiča koji kroz njih prolaze.

Obrada prodora bez protupožarnih zahtjeva:

Prodore za potrebe kabelskog trasiranja provoditi u skladu sa tipom materijala pregradnog ili nosivog zida te međuetazne konstrukcije, primjenom specijaliziranog alata, npr. vibracione bušilice, bušilice sa krunom, dijamantno bušenje, ... ili ručnim preslaganjem kamena, a kod AB prodora "praćenjem" betoniranja te ugradbom tipskog pribora ili stirodura izrezonog po mjeri.

Poslije izrade prodora, unutar njega položiti krutu elektroinstalacijsku cijev visoke mehaničke otpornosti (1250N/5cm) fiksirajući je primjenjujući cementnu žbuku. Broj cijevi i njihov presjek uskladiti sa brojem kabela, njihovim nazivnim naponima, namjeni, a potom i nazivnim presjecima ne zaboravljajući na obavezno kreiranje i rezervnog prostora koje je min. 30% od zauzetog.

Obrube građevinski obraditi i učvrstiti u skladu sa nastalim oštećenjima npr. sa armaturnom mrežicom do razine gletanja.

Poslije polaganja elektroinstalacijskih cijevi i kabela u njoj, nepopunjeni prostor položene cijevi po cijeloj dužini zatvoriti instalacionom jednokomponentnom pištoljskom poliuretanskom pjenu (PU) s ozonskim neutralnim pogonskim plinom za montažu i brtvljenje.

Obrada prodora sa protupožarnim zahtjevima:

Kod građevina sa dvije i više požarne zone i elektrotehničkim instalacijama i u jednoj i drugoj, obvezatna je provedba protupožarnog brtvljenja. Protupožarno brtvljenje provodi se u skladu sa elaboratom zaštite od požara odnosom prikaza mjera zaštite od požara na granicama požarnih sektora. Dimenzije otvora, protupožarni zahtjevi, količina kabliranja i njena raznolikost, materijala pregrade i sl. ali i od odabranog proizvođača brtvila jer će izvedba ovisiti i o njegovoj tehnologiji brtvljenja svakog pojedinog prodora. Prodori se moraju izvoditi primjenom po proizvođačima tipskih rješenja i detalja u skladu sa zahtjevima na svakoj mikrolokaciji zasebno.

Elektrotehničkom mapom predložena su tehnička rješenja i detalji EU proizvođača OBO BETTERMAN.

Kad prodora između različitih PP zona, potrebno je dobijene dimenzije prodora sistematizirati i što više ujednačiti na razini građevine radi smanjenja troška te provesti nominiranje nadzornom inženjeru. U nominaciji priložiti tehničke detalje u naravi prodora kakav je sa tipiziranim tehničkim rješenjima i metodologije izvedbe definiranim po proizvođaču. Samo nominiranu tehnologiju, rad i materijal u svezi PP brtvljenja, nadzorni inženjer može prihvatiti i odobriti.

Primjenjena po proizvođaču tipskog rješenja mora biti u skladu sa u elaboratu zaštite od požara tj. definiranom razinom zaštite te načinom označavanja i dokazivanja.

Obvezatna je izrada elaborata koji se sastoji o primjenjenih tehničkih detalja proizvođača sa specifikacijom materijala u skladu sa stvarno izvedenim dimenzijama prodora i količinom kabel trasa koje pralaze kroz prodor (grafički prikazati), tehničkim listovima primjenjenih materijala, nacrtim dijelom - tlocrtima sa označenim svim mikrolokacijama i oznakom primjenjenog tipa zaštite u skladu sa proizvođačkim detaljem, popis osoba i njihovih ovlašćenja koji to izvide.

Sa obje strane prodora, odmah po izvedbi, na licu mjesta, postaviti natpisne pločice sa po pravilniku definiranim podacima i oznakama, te ih zvesti u dokumentaciju.

Radove izvodi osoba koja ima dokumentaciju da je osposobljena za primjenu odabranog sustava PP brtvljenja po proizvođaču primjenjenih materijala i detalja njihove primjene.

Izvođač je u obvezi izraditi elaborat koji se sastoji o primjenjenih tehničkih detalja proizvođača sa specifikacijom materijala, tehničkim listovima primjenjenih materijala, nacrtim dijelom - tlocrtima sa označenim svim mikrolokacijama i oznakom primjenjenog tipa zaštite u skladu sa proizvođačkim detaljem, popis osoba i njihovih ovlašćenja koji su to izvodili.

Najčešći proizvodni programi nama dostupani su proizvodi proizvođača: WURTH, Promat SpA i OBO BETTERMAN.

Pregled po okončanju radova

Po okončanju radova potrebno je po strukovnom nadzoru napraviti pregled izvedenih radova.

Osnova rada je elektrotehnička mapa glavnog projekta i elaborat zaštite od požara i bez toga se ne može ni započeti sa radom.

Tijekom pregleda mora se:

1. pregledati dokumentacija koju je izradila licencirana tvrtka a koja se sastoji od tlocrta sa ucrtanim mikropozicijama izvedenog PP brtvljenja sa podacima i detaljima o otvorima i tipovima instalacija koje prolaze kroz prodore, primjenjeni detalji i metodologija izrade u skladu sa proizvođačkim uputama
2. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa glavnim projektom
3. utvrditi primjenu po projektu definiranih načina brtvljenja pri čemu uz prodore mora biti oznaka ovjerena po proizvođaču opreme licenciranom izvođaču i njegovog licenciranog zaposlenika sa navedenim bitnim karakteristikama izvedbe, a sve one sažete u jednu zasebnu dokumentaciju
4. izvedba radova mora biti provedena po ovlaštenoj osobi tj. osobi koja je prošla proizvođačku specijalizaciju

Primjeri tipskih proizvođačkih detalja protupožarnih brtvljenja proizvođača OBO BETTERMANN u skladu sa dimenzijama prodora i tipovima instalacija:

Pomoć pri odabiru sustava za protupožarno brtvljenje



	PYROPLUG® Okrugli protupožarni okviri	PYROPLUG® Brtvljenje pojedinačnih kabela	PYROCOMB® Protupožarna obujmica	PYROCOMB® Brtvljenje snopova	PYROCOMB® Cijevne obloge	PYROMIX® Brtvljenje manjih otvora	PYROLIG® Masa za zalijevanje
Masivni zidovi	 Ø 80 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm	 Ø 80 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm	 Ø 400 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm 120: 100 mm	 Ø 125 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm 120: 100 mm	 1200 x 2000 mm grupe min. 100 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm 120: 300 mm	 100 x 100 mm Ø 100 mm min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm	Za brodogradnju i offshore sustave Odobreno za sve tipove brodskih kabela s razredom vatrootpornosti A80 sukladno IMO rezoluciji A.754 (18) Međunarodno odobrenje Germanischer Lloyd (GL) Hamburg (bez odobrenja za visokogradnju)
Mjesto ugradnje Masivni stropovi	 Ø 80 mm min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm	 Ø 80 mm min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm	 Ø 400 mm min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm 120: 150 mm	 Ø 125 mm min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm 120: 150 mm	 640 mm širina dužina ∞ min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 300 mm 120: 300 mm	 100 x 100 mm Ø 100 mm min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm	
Pregradni zidovi	 Ø 80 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm	 Ø 80 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm	 Ø 160 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm 120: 100 mm	 Ø 125 mm min. 100 mm 30: 100 mm 60: 100 mm 90: 100 mm 120: 100 mm	 Ø 120 mm min. 100 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 100 mm 120: 300 mm	 Ø 100 mm min. 150 mm 30: 150 mm 60: 150 mm 90: 150 mm	
Kabli	 svi Ø	 Ø 18 mm	 X	 X	 Ø 80 mm	 svi Ø	 Svi Ø
Snopovi kabela	 Ø 50 mm	 X	 X	 X	 Ø 107 mm Kabli Ø 21 mm	 X	 X
Elektroinstalacijske plastične cijevi	 X	 X	 X	 M63 Kabli Ø 21 mm	 M32 Kabli Ø 21 mm	 X	 X
Snop elektroinstalacijskih plastičnih cijevi	 X	 X	 X	 Ø 125 mm	 Ø 107 mm	 X	 X
Elektroinstalacijske metalne cijevi	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Sustavi nosača kabela	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Vatrovod	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Metalne cijevi sa uzdužnom izolacijom	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 Čelik* Ø 200 mm Bakar* Ø 100 mm
Plastične cijevi	 X	 X	 Ø 400 mm	 X	 2 x Ø 20 mm	 X	 Ø 200 mm
Plastični kanali	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Metalni kanali	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Sustav podnih kanala ispod estriha	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Sustav otvorenih podnih kanala	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Brtvljenje instalacija u cijevnim oblogama	 X	 X	 X	 X	 X	 X	 X

max. dimenzije min. debljina građevnog materijala vatrootpornost u minutama - ovisno o debljini brtve

*bez uzdužne izolacije

Pomoć pri odabiru sustava za protupožarno brtvljenje



Masivni zidovi	 1000 x 2000 mm 2000 x 1000 mm Ø 1000 mm 	 2000 x 1200 mm 1200 x 2000 mm Ø 1200 mm 	 450 x 500 mm Ø 300 mm 	 1000 x 1500 mm 	 1000 x 600 mm 600 x 1000 mm 	 Ø 250 mm 	 500 x 500 mm grupe
Mjesto ugradnje							
Masivni stropovi	 1000 mm wide Dužina: ∞ Ø 500 mm 	 1250 mm wide Dužina: ∞ Ø 500 mm 	 450 x 450 mm Ø 300 mm 	 600 mm wide Dužina: ∞ 	 700 mm wide Dužina: ∞ 	 Ø 250 mm 	 500 x 500 mm grupe
Pregradni zidovi		 1200 x 2000 mm 2000 x 1200 mm Ø 500 mm 	 450 x 500 mm Ø 300 mm 	 1000 x 1000 mm 	 840 x 570 mm 570 x 840 mm 	 Ø 250 mm 	 500 x 500 mm grupe
Kabli	 Svi Ø	 Svi Ø	 Ø 80 mm	 Svi Ø	 Ø 80 mm	 Ø 80 mm	 Svi Ø
Snopovi kabla	 Ø 100 mm Kabli Ø 21 mm	 Ø 100 mm Kabli Ø 20 mm	 Ø 100 mm Kabli Ø 21 mm	 Ø 150 mm Kabli Ø 20 mm	 Ø 100 mm Kabli Ø 21 mm	 Ø 100 mm Kabli Ø 21 mm	 Ø 100 mm Kabli Ø 21 mm
Elektroinstalacijske plastične cijevi	 M63 Kabli Ø 22 mm	 X	 M40	 X	 M40	 M16	 M20
Snop elektroinstalacijskih plastičnih cijevi	 X	 X	 Ø 80 mm	 X	 Ø 80 mm	 X	 X
Elektroinstalacijske metalne cijevi	 M63 Kabli Ø 22 mm	 X	 M16	 X	 M16	 M16	 X
Sustavi nosača kabla	 Svi	 Svi	 Svi	 Svi	 Svi	 Svi	 X
Valovod	 RFS „HELIFLEX“ tip HCA...	 X	 X	 X	 X	 X	 X
Metalne cijevi sa uzdužnom izolacijom	 Čelik Ø 159 mm Bakar Ø 88,9 mm	 Čelik Ø 159 mm Bakar Ø 88,9 mm	 Čelik Ø 88,9 mm Bakar Ø 88,9 mm	 X	 Čelik Ø 88,9 mm Bakar Ø 88,9 mm	 X	 X
Plastične cijevi	 Ø 200 mm	 Ø 160 mm	 Ø 50 mm	 X	 Ø 50 mm	 X	 X
Plastični kanali	 X	 X	 X	 210 x 100 mm	 X	 X	 X
Metalni kanali	 X	 X	 X	 210 x 80 mm	 X	 X	 X
Sustav podnih kanala ispod estriha	 X	 X	 350 x 50 mm	 X	 350 x 50 mm	 X	 X
Sustav otvorenih podnih kanala	 X	 X	 600 x 160 mm	 X	 600 x 160 mm	 X	 X
Brtvljenje instalacija u cijevnim oblogama	 X	 X	 Ø 300 mm	 Ø 200 mm	 X	 X	 X

max. dimenzije min. debljina građevnog materijala vatrootpornost u minutima - ovisno o debljini brtve

Svi podaci preuzeti su iz važećih odobrenja za ugradnju od lipnja 2016. godine

3.4.5. Razvod električne energije - energetska trasiranje i kabliranje

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtog dijela elektrotehničke mape. Ovo je samo prijedlog pri čemu kabliranje kao i trasiranje podložno je promjenama tijekom građenja što ovom elektrotehničkom mapom nije zabranjeno, ali rješenja tijekom građenja moraju biti ovjerena po projektantu prije njihove nominacije nadzornom inženjeru.

Detalji trasiranja predmet su izvedbene dokumentacije, a nju je poželjno provoditi tijekom građenja.

3.4.5.1. Energetska trasiranje i kabliranje - glavni razvod električne energije

Glavni razvod električne energije provodi se između elektroenergetskih ormara pri čemu je početna točka obračunsko mjerno mjesto (OMM) građevine.

Glavni razvod izvodi se radijalno položenim energetskim kabelima. Prije kabliranja provodi se trasiranje. Trasiranje NN kabelskog razvoda glavnog razvoda provodi se kombinirano:

- od OMM do GROa građevine uzemno u zemljanom kanalu.
- Razvod u zgradama provodi se u skladu sa tipom građenja zgrade, završnih obrada zidova, stropova i podova u skladu sa uzancama i propisima elektrotehničke struke.

Naputci:

- u dijelu trasiranja u kojem se paralelno vodi više energetskih kabela namjenjenih prijenosu snage iste polagati preko "češlja" razmaknuto za minimalnu širinu samih kabela
- trasiranje paralelno sa neelektrotehničkim instalacijama elektrotehničke kabele udaljiti na sigurnosnu udaljenost u skladu sa tipom tih instalacija i nazivnim naponom elektrotehničkih instalacija.
- duž trasa svi kabele bez mehaničke zaštite te kabele koji se vertikalno / horizontalno polažu do visine 2,2 m moraju biti dodatno mehanički zaštićeni polaganjem u zatvorene PVC ili metalne trase, KABUFLAST-F cijevi, uzidno montirani i slično.
- vertikalna trasira koja se provode duž za to predviđene otvorene instalacione vertikale, vertikale duž koje kabele nisu uzidno montirani i žbukom mehanički fiksirani, provode se primjenom zidnih nosača. Tosu najčešće po proizvođaču tipizirane kabelske "ljestve" na koje se kabel mehanički fiksira.
- glavni razvod, horizontalno u slojevima poda treba izbjegavati i primjeniti samo iznimno

3.4.5.2. Energetska trasiranje i kabliranje - razvod električne energije do trošila

Razvod električne energije do trošila provodi se od elektroenergetskih ormara do mikropozicija priključne i ine opreme. Razvod se u cijelosti izvodi se radijalno položenim energetskim kabelima. Prije kabliranja provodi se trasiranje. Trasiranje NN kabelskog razvoda provodi se kombinirano:

- vertikalno u za to mikrolociranim vertikalama u građevini u kojima se za potrebe mehaničkog fiksiranja kabela polažu vodilice u vidu kabel trasa
- horizontalno u spušenim prostorima u kojima se za potrebe mehaničke zaštite i kabelsko vođenje polažu vodilice u vidu kabel trasa. Za trase sa manjim brojem kabela planirana je primjena PVC prihvatnih vijčanih nosača.
- horizontalno u slojevima poda u slučaju da prostori se bez mogućnosti vođenja kroz spušteni strop ili su to prostori sa problematičnom izvedbom zidnih vertikala radi tipa materijala izvedbe, njegove konzervatorske zaštite i slično
- vertikalno od spušenih prostora ili slojeva poda do priključnih i inih mikrolokacija opreme

Duž trasa svi kabele bez mehaničke zaštite moraju biti mehanički zaštićeni na način da se isti trasiraju u zaštitne elektrotehničke cijevi, kabel trase i slično.

Za trošila koja su predmet elektrotehničke mape

Elektrotehničke instalacije, kabliranja za trošila koja se projektira ovom elektrotehničkom mapom glavnog projekta u cijelosti je riješena.

Projektom je osim "tipskih" elektroenergetskih sustava i instalacija (opća rasvjeta, nužna rasvjeta i razvod snage za fiksna i prijenosna trošila) i EKI sustava (elektronička komunikacijska infrastruktura - računalna oprema, telefonska oprema, SATV-TV-FM oprema) obuhvaćene i moguće ostale elektrotehnički sustavi i instalacije kao što su: sustav automatske dojave požara, sustav automatskog odvođenja dima i topline, sustav kontrole prolaza, sustav videonadzora, sustav ozvučenja, Ovim projektom nije obuhvaćena elektrotehnička instalacija tj. međupovezivanja opreme koja će se naknadno ugrađivati po korisniku. To je na primjer opremanje EKI ormara aktivnom opremom i njeno povezivanje na EKI sustav instalacija građevine.

Za trošila koja nisu predmet elektrotehničke mape već ostalih mapa glavnog projekta

Elektrotehničko povezivanje - trasiranje i kabliranje za potrebe priključenja na elektrotehničke instalacije građevine trošila koja nisu predmet ovog projekta, već nekih od ostalih mapa glavnog projekta izrađenih po drugim projektantima, riješeno je osnovom od njih dostavljenih pismenih zahtjeva. Razrada je provedena na razini dostavljenog zahtjeva te se rješenja razlikuju od projektanta do projektanta koji je dostavio zahtjev, od trošila do trošila, od funkcionalne cjeline i slično. U nekim slučajevima projektanti dostavljaju podatke samo za priključnu točku svoje opreme, a neki i za daljnji razvod u svezi povezivanja trošila u funkcionalnu cjelinu.

Rješenje priključne točke opreme za koju se ne dostave podaci i zahtjev ovom elektrotehničkom mapom se ne rješavaju jer se podrazumijeva da ih je projektant te opreme sam riješio. Slično vrijedi i za možebitni razvod iza priključne točke namjenjen opremi koja čini neku funkcionalnu cjelinu.

Svi dostavljeni zahtjevi sa tehničkim podacima od strane drugih projektanata su ovom elektrotehničkom mapom riješeni. Riješeni su i oni uvjeti priključenja koji nisu dostavljeni, a radi se opremi koja je po proizvođačima standardizirana, a iz grafičkog dijela se vidi njena mikropozicija. To je obično oprema masovne proizvodnje namjenjena kuhinjama, sanitarijama i slično.

U svakom slučaju, sve što je definirano elektrotehničkom mapom, "električar" ima obvezu to i izvesti, trasirati i kablirati. Za trošila koja nisu predmet ove elektrotehničke mape, električaru se zabranjuje za ta trošila provoditi trasiranja i kabliranja ako nisu riješena u elektrotehničkoj mapi. Električaru je zabranjeno provoditi bilo kakva elektrotehnička spajanja trošila koja nisu predmet elektrotehničke mape. Te radove provodi za to ovlaštena osoba po proizvođaču i/ili distributoru opreme - ovlašteni serviser - automatičar, koji osim trasiranja i kabliranja provodi i priljučenje opreme, organizira i provodi funkcionalna ispitivanja, a u slučaju da je to definirano u mapama glavnog projekta i probni rad, uključno i sa puštanjem u trajni pogon.

Opaska:

Bitno je za napomeniti da se prije same izvedbe polaganja kabela, mora na gradilištu provesti priprema na način da se prvo označe sve trase i definira koji tip elektrotehničkih instalacija se nalazi duž te trase. Trase se moraju vidno označiti npr. građevinskim konopom (sa kredom), kredom u boji, sprejom u boji i sl.. Trase se prije fizičke izrade moraju nominirati i zaprimiti po nadzornom inženjeru. Tek po njegovom prihvaćanju može se započeti sa iskopima, štemanjima, dubljenjem, izradom prodora i slično.

Ovo se provodi radi poštivanja, tijekom građenja te mogućnosti kontroliranja, sigurnosnih udaljenosti raznoraznih elektrotehničkih instalacija te paralelnog vođenja i križanja sa drugim tipovima instalacija i dijelova građevine.

3.4.5.3. Tipovi kabela i kabelskih vodiča

Ovisno o tipu trošila, njegovoj namjeni, namjeni prostora i/ili namjeni cjelokupne građevine, upotrebljuju se različite izvedbe kabela. Općenito rečeno:

1. prostori i građevine u kojima je mogući veći broj ljudi npr. putevi evakuacije u stanogradnji, poslovni prostori i sve građevine javne namjene, moraju biti opremljene materijalim i opremom (instalacijske cijevi, kabe i vodiči, rasvjetne armature, priključnice,...) koja je u tkz. LSHF (Low Smoke Halogen Free) / LSZH (Low Smoke Zero Halogen) izvedbi tj. moraju biti izgrađeni od materijala koji ne podržavaju gorenje, pri gorenju su malodimni, bez korozivnih i bez toksičnih produkata isparavanja i gorenja i bez halogena.
2. za stanogradnju, poslovne prostore i industriju gdje nema posebnih zahtjeva, gdje je manja količina ljudi, gdje su putevi evakuacije kratki, ...,
 - npr. za opći unutarnji razvod, upotrebljuju se PVC-om izolirani instalacioni kabe i kabelski vodiči; $U_o/U = 300/500$ V, ispitni napon 2000 V, maksimalna radna temperatura 70 °C, a kod kratkog spoja maksimalnog trajanja 5s je do 150 °C i/ili 250 °C.
 - npr. za opći vanjski razvod i priključak, upotrebljuju se kabe i kabelski vodiči izolirani XLPE-om a oplašteni PVC-om; $U_o/U = 0,6/1$ kV, ispitni napon 4 kV, maksimalna radna temperatura 90 °C, a kod kratkog spoja maksimalnog trajanja 5s je do 250 °C.
 - ...
3. za potrebe priključenja opreme na energetski razvod te za prijenos telefonskih i podatkovnih (analognih i digitalnih) koji su neophodni da na početku požara ostvare svoju uporabnu namjenu koriste se kabe i vodiči sa poboljšanim svojstvima za slučaj požara
4. za rad opreme i pod požarom koriste se kabe i vodiči sa poboljšanim svojstvima za slučaj požara s očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta.
5. silikonski kabe se upotrebljuju u ekstremnim temperaturnim uvjetima (do +180 °C, do -60 °C)
6. gumom oplašteni i gumom izolirani fleksibilni kabe upotrebljuju se gdje god postoji opasnost od požara ili eksplozije, na mjestima gdje instalacije nisu fiksne, kod srednjih mehaničkih opterećenja.
7. kabe za elektroničko povezivanje i signalizaciju su u pravilu sa upletenim paricama; vatrodajvni su crvenog plašta, plavog za Ex zone
8. LAN optički kabe se upotrebljuju za priključak na EKMI koncesionara, za međupovezivanje aktivne opreme koja potražuje ili veći promet ili je udaljena ili za povezivanje između građevina.
9. LAN Cu kabe F/UTP Cat. 5e za priključak na EKMI koncesionara i za EKI razvod unutar građevine, osim ako nije izrijekom navedeno da su npr. Cat. 6
10. Cu kabe za videonadzor su u pravilu S/FTP Cat. 6.
11. za SATV-FM se upotrebljuju koaksijalni kabe, 75 Ω

Građevni proizvodi su proizvodi proizvedeni i stavljeni na tržište radi stalne ugradnje u građevinu ili njezine dijelove i njihova svojstva imaju učinak na svojstva građevine s obzirom na temeljne zahtjeve za građevinu.

Jedan od temeljnih zahtjeva za građevinu je i sigurnost u slučaju požara pa tako građevine moraju biti projektirane i izgrađene kako u slučaju izbijanja požara: nosivost građevine može biti očuvana tijekom određenog vremena, bude ograničeno stvaranje i širenje požara i dima u građevini, širenje požara na susjedne građevine bude ograničeno, korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni...

U slučaju kada je građevni proizvod obuhvaćen usklađenom normom (usklađena norma znači norma koju je donijelo jedno od europskih priznatih normirnih tijela), proizvođač je dužan sastaviti Izjavu o svojstvima (engleski: Declaration of Performance) u slučaju kada takav proizvod stavlja na tržište. Građevne proizvode za koje je izradio Izjavu o svojstvima proizvođač mora i odgovarajuće propisano označiti po jediničnom pakiranju.

Usklađena norma za kabele je HRN EN 50575:2014 s naslovom: [Energetski, upravljački i komunikacijski kabele--Kabele za opću uporabu pri gradnji koji podliježu zahtjevima zaštite od požara \(EN 50575:2014\)](#) Izdana je ispravka norme HRN EN 50575:2014/A1:2016.

Za sve proizvode koji su proizvedeni nakon 1. srpnja 2017. i obuhvaćeni su normom HRN EN 50575:2014, pri stavljanju proizvoda na tržište proizvođač je obavezan ispitati proizvode pripadajućim metodama te izdati izjavu o svojstvima i staviti CE znak na oznaku proizvoda.

Projekt građevine mora zahtijevati određeni razred za određene dijelove zgrade, kako bi se ostvarili sigurnosni zahtjevi.

Pri ugradnji kabela u određeni dio zgrade tako se mora primijeniti samo projektom predviđeni razred reakcije na požar (ili bolji razred!). Norma kvalificira svojstva u smislu reakcije na požar, slijedno stvaranje dima, gorećih kapljica/čestica, kapanja i razvoj kiseline.

Preporuka kada koji razred kabela primijeniti:

	Razred (ca=kabel)	Svojstvo	
Evakuacijski putevi, starački domovi, bolnice...	A _{ca}	negoriv	Mjesta okupljanja, Visoke zgrade, Školske zgrade...
	B1 _{ca}	teško zapaljiv	
	B2 _{ca}	teško zapaljiv	
	C _{ca}	teško zapaljiv	
Obiteljske kuće s jednim ili više stanova	D _{ca}	gorivi	
	E _{ca}	gorivi	
	F _{ca}	lako zapaljiv	

* preuzeto sa www.schrack.hr i www.tim-kabel.hr

Više o samoj primjeni pojedinih tipova kabela i kablskih vodiča, njihovim nazivnim vrijednostima i tehničkim podacima vidjeti pregledom kataloga proizvođača Tim kabel d.o.o. i ELKA d.o.o. iz kojih su podaci porezuti.

Odabrani tipovi kabela vidljivi su u shemama kao i njihove nazivne vrijednosti.

Kod građevina koji imaju sigurnosne sustave namijenjeni zaštiti od požara ili zaštiti na radu imaju i pričuvne, sigurnosne sabirnice niskog napona na koje se spajaju. To mogu biti: protupožarna hidrostanična, potopna crpka u šahtu prostorije gdje se nalazi protupožarna hidrostanična, sprinkler automatski sustav gašenja vodom ili plinom, sustav razglasa i pozivno alarmnog ozvučenja i slično. Ti svi sustavi se spajaju kabelima poboljšanih svojstva za slučaj požara i sa očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta. Na ovaj način i sa ovim kablom se sugerira osim ako u shemi nije drugačije prikazano, spajanje i sustava videonadzora, protuprovala i ormara protupožarnih zaklopki ako se isti nalaze u građevini.

Ostali sigurnosni sustavi koji također mogu biti sastavni dio građevine kao što su sustav automatske dojave požara, sustav za odvođenje dima i topline, sustav kontrole prolaza / pristupa i slično ne moraju biti spojeni preko sigurnosne sabirnice jer isti imaju osiguran sekundarni izvor električne energije preko internih UPS jedinica koji se nalaze u kompletu.

Kabele sa poboljšanim svojstvima za slučaj požara i sa očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta još su uporabljivi u razvodima svih sigurnosnih sustava tj. na povezivanju opreme tipa javljača, međuveze sigurnosne opreme tj. na svim pozicijama koje zahtijevaju rad i u slučaju požarne opasnosti.

Detaljni podaci o uporabljenim kablomima i /ili kablskim vodičima te njihov razvod do pojedinih mikrolokacija opreme, uređaja i postrojenja tj. elektrotehničkih trošila vidjeti u nacrtom dijelu.

Nazivne vrijednosti kabela odabrane su u skladu sa izračunom pri čemu su najnepovoljnije dionice dane u projektu.

Svi se kabele moraju prije nabave nominirati nadzornom inženjeru u skladu sa troškovničkom stavkom i sa danim dokazima kvalitete i tehničkim uputama u svezi načina polaganja i primjene.

3.4.6. Zaštita, upravljanje

3.4.6.1. Zaštita

Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom odnosi se na zaštitu od dodira dijelova pod naponom, a sastoji se od:

- zaštite preprekama ili zatvaranjem u kućišta ili ormare
- zaštite izoliranjem dijelova pod naponom.

Primjenjena je kod cjelokupne instalacije i to kod razvodnih ormara (IP > 40), utičnica, rasvjetnih tijela i instalacionih sklopki. Svi su oni tako konstruirani da im dijelove pod naponom nije moguće direktno dodirnuti bilo da su prekriveni izolacijskim materijalom ili su dijelovi pod naponom ograđeni pregradom ili dodatnim poklopcima.

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom :

Primjenjen je sustav razdiobe TN-C-S. Od trafostanice do priključno-mjernog ormara, predviđen je napojni kabel sa 4 vodiča pri čemu je 4. vodič PEN vodič (TN-C). U izvedbama kada je priključni ormar udaljen od građevine, zadržava se isti sustav razvoda i do GROa građevine, odnosno uvijek do OMM. Od OMM do elektroenergetskog ormara građevine primjenjuje se kabel sa 5. vodiča (TN-S).

Ako se OMM nalazi u ogradnom zidu, primjenjuje se kabel sa mehaničkom zaštitom i sa 3 (tri) odnosno 5 (pet) vodiča. Uz položene dovodne NN kabele u zajedničkom zemljanom rovu polaže se i uzemljivač, uže Cu 50 mm². Na Cu uzemljivač treba spojiti sve metalne mase koje se uoče tijekom iskopa uzemnog kanala do građevine.

Sav daljnji razvod izvodi se odvojenim neutralnim vodom N od zaštitnog voda (TN-S) PE (radno uzemljenje), kao i dodatni vod uzemljenja (UZ vod - zaštitno uzemljenje). Razvod sa 3 tj. 5 vodiča (1f i 3f).

Na mjestu uvida - glavnog razvoda građevine, potrebno je kreirati glavnu sabirnicu izjednačenja potencijala na koju će se povezati sve unutarnje metalne mase. Glavna sabirnica i ne mora biti na tom mjestu, ali je poželjno jer je to sjecište dovoda uzemljivačkih vodova položenih uz dovodni kabel i sa uzemljivača građevine, a radi mikrolociranja je lako dostupna.

Zaštita od indirektnog opasnog napona dodira, izvodi se automatskim isklupom napajanja sa automatskim osiguračima dimenzioniranih prema nazivnim vrijednostima kabela, snazi trošila, pada napona i jednopolnog kratkog spoja. Kao dodatna mjera primjenjena je uporaba strujnih diferencijalnih sklopki nazivne struje diferencije od npr. 500mA, 300mA i 30 mA primjenjene i/ili kao glavne sklopke, skupne sklopke neke funkcionalne cjeline ili sklopke za pojedinačna trošila.

Obzirom na primjenjeni sistem zaštite od indirektnog dodira, predviđeno je, da metalna kućišta (mase) svih električnih uređaja budu preko posebnog zaštitnog voda žuto-zelene boje, a koji je jedna od žila kabela, povezan sa sabirnicom zaštitnog voda PE u razvodnom ormaru iz kojeg se trošilo napaja.

Sve komponente koje su predmet dodira pri manipuliranju, izolirane su ili zaštićene, tako da je osigurana potpuna zaštita od opasnog napona dodira.

Zaštita od prenapona provodi se za energetske i EKI instalaciju. Primjenjuje se na priključnim točkama građevine, u razvodnom ormaru u okolišu te na glavnom razvodu energetike i EKI razvoda.

Zaštitu energetskog dijala od prenapona izvesti će se odvodnicima prenapona montiranim između svakog faznog vodiča i zemlje. Na EKI instalacijama primjenjena je prenaponska zaštita na dovodnom EKI kabelu u građevinu (te unutar svakog RO-HDa/RO-SATV/RO-SSa), na ulazu instalacije sa antenskog stupa, a i dodatno kod svakog elektroničkog uređaja primjenom priključnica sa "3" razinom zaštite - opcija.

Zaštita NN razvoda **od kratkog spoja i preopterećenja** provodi se prekidačima sa termičkom i prekostrujnom zaštitom te visokoučinskim i inim osiguračima. Na početku svakog odvoda prema trošilima nalaze se automatski osigurači čije nazivne vrijednosti su odabrane osnovom tehničkih pokazatelja NN izvoda kao što su nazivne vrijednosti kabelskog izvoda, vršna struje, struje jednopolnog kratkog spoja, selektivnost i pad napon kao ograničenje snage.

3.4.6.2. Upravljanje - manipuliranje

Upravljanje je definirano općenito kao ručno i bez daljinske signalizacije.

3.4.7. Spojevi i priključci

3.4.7.1. Spojevi i priključci niskog napona (NN)

Spojevi niskog napona izvode se

1. na dovodu i odvodima energetskih NN ormara, GRO i RO-ima u njegovom dijelu sekundarne opreme za potrebe spajanja elektrotehničkih instalacija kao što je: ostala signalna, mjerna i upravljačka oprema.

Dovodni i odvodni kabeli u GRO spajaju se vijčano na sabirnice i stezaljke na opremi OMM.

Dovodni kabeli u RO-ima spajaju se vijčano na sabirnice i stezaljke na sklopnoj opremi - glavni prekidač. Odvodni kabeli iz RO-a spajaju se preko odgovarajućih tipskih rednih i spojnih vijčanih stezaljki svakog pojedinog vodiča NN izvoda.

Sva spojna, nastavna i ina kabelska oprema i materijali na NN priključku i glavnom NN razvodu su proizvod Raychem/Tyco Electronics/PFISTERER.

Prije nabave i izvedbe bilo kojih od NN spojeva, priključaka te općenito elektrotehničkih radova, provjeriti na licu mjesta tipove kabela te spojnih mjesta opreme te u skladu sa preporukom proizvođača nominirati spojnu i inu opremu.

3.5. ELEKTROENERGETIKA - Priključenje fiksnih i prijenosnih trošila

U svezi priključenja fiksnih i prijenosnih trošila električne energije, te ostale opreme koja se povezuje na sustave upravljanja, nadzora i kontrole i sl. tj. svih njih koji se trajno ili privremeno spajaju na elektrotehničke instalacije, ovim projektom se za njih ostvaruju uvjeti priključenja. Bilo na strani energetike bilo i na ostalim elektrotehničkim instalacijama građevine.

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtnog dijela elektrotehničke mape.

Tehničko rješenje daje logiku rješenja projektnog zadatka te odabir priključne i ine opreme, sustave zaštite i upravljanja radom te u skladu sa svim tim i primjereno kabliranje.

Oprema koja je predviđena ovom elektrotehničkom mapom je EU proizvodnje, odnosno po EU tvrtkama kontrolirane proizvodnje kao što su to proizvodi proizvođača Shrack, Eaton, Legrand, Schneider i slično pri čemu su tu i domaći proizvođači kao što je MAREX ELEKTROSTROJ, KONČAR, DALEKOVOD i ostali.

Sva oprema koja nije po tipu i proizvođaču specificirana elektrotehničkom mapom glavnog projekta specificirat će se tijekom izrade izvedbenog projekta i/ili izrade troškovnika uz napomenu da se moraju uvažiti kriteriji u skladu sa danim tehničkim rješenjem..

Sva ta oprema u građevini se dijeli na:

- 1) opremu jednoznačno definiranu ovim elektrotehničkim projektom
- 2) opremu definiranu u mapama ovog glavnog projekta izrađenih po ostalim projektantima.

Oprema jednoznačno definirana elektrotehničkim projektom

Za sva trošila koja su predmet elektrotehničke mape, definirani su svi uvjeti priključenja i razvoda.

Za potrebe priključenja stalnih i prijenosnih trošila snage primjenjuju se po proizvođačima tipski proizvedena priključna oprema koju kao prvo razlikujemo po faznosti priključka (nazivnom naponu) i priključnoj snazi (prikazuje se u amperima). Priključak pojedinih trošila koji se fiksno montiraju i spajaju na elektrotehničke instalacije, izvode se direktnim spajanjem kabela i/ili kablskih vodiča na za to predviđeno priključno mjesto unutar trošila. Za trošila koja se priključuju preko svojih već montiranih priključnih kabela, elektrotehničkim projektom su definirane fiksne kutije sa rednim stezaljkama za izvedbu stalnog, fiksnog spoja. U pravilu su to uvijek kutije sa povećanom IP i IK zaštitom u nadgradnoj izvedbi.

Električarima, instalaterima elektrotehničkih instalacija, zabranjuje se provodba spajanja opreme koja nije predmet elektrotehničkog projekta. Spajanje za to provodi ovlaštena osoba od proizvođača i/ili distributora koja osim spajanja provodi i funkcionalno ispitivanje i probni rad.

Prijenosna trošila spajaju se na priključnice koje se razlikuju po načinu ugradbe, nazivnom naponu i struji, dinamičkoj struji kratkog spoja, IP i IK zaštiti.

Jednofazna priključna oprema za priključak prijenosnih trošila je za 200÷250V AC, 50/60 Hz, nazivne struje od 16A i 32A.

Trofazna priključna oprema za priključak prijenosnih trošila je za 380÷415 V AC, 50/60 Hz, nazivne struje od 16A, 32A, 50A, 63A i 125A.

Kutije za stalni spoj dimenzioniraju se u skladu sa nazivnim vrijednostima trošila koja mogu biti jednofazna i trofazna. Ovdje se u praksi pojavljuje problem, jer su priključni originalni kabeli montirani po proizvođaču izvedeni kabelima manjih nazivnih presjeka od deklarirane nazivne snage trošila i to kabelima koji imaju izolaciju manjeg nazivnog napona nego li je to propisano. U svakom slučaju, serviser opreme bi trebao prilikom spajanja pozvati električara i u takvim slučajevima bi električar morao u skladu sa priključnim kabelom trošila smanjiti nazivnu vrijednost automatskih osigurača u razvodnom ormaru.

U skladu sa trošilima, priključna oprema može biti ugradna i nadgradna, ugradna u zid ili u za tu namjenu tipsku opremu kao što su zidne kanalice i podne kutije. Oprema može biti montirana na način da je svako priključno mjesto zasebno (u kutiji Ø60mm) ili se uporabiti neki od modularnih proizvođačkih programa koji imaju mogućnost grupiranja i više priključne opreme u jedinstvenu cjelinu čime se znatno štedi na prostornoj zauzetosti i količini kablskih izvoda. Svi modularni programi nadalje omogućavaju izbor raznih oblikovnih izvedbi završnih poklopaca i završne obrade te odabir raznih boja te materijala (metal, drvo, plastika su najčešći).

U svezi IP i IK zaštite može biti bez specificiranih zahtjeva te je tada ona najčešće u IP20 te sa specificiranom razinom IP i IK zaštite. Npr. u IP44, u IP54, u IP66/67 te u IK 07 i IK 09 zaštiti.

Sva priključna oprema mora biti sa zaštitnim kontaktom, a jednofazne utičnice i sa dodatnom zaštitom kojom se može pristupiti samo ako se istodobno ostvaruje pritisak od kontakata utikača, tkz. "children protection".

U prostorima u kojima je moguće prskanje vodom, pojave kondenzacije koja može prelaziti preko priključne opreme te u atmosferi sa vodenom parom, obvezatna je primjena priključne opreme sa poklopcem te primjerene odgovarajuće IP zaštite.

Sve navedeno u svezi odabira priključne opreme kao što je oblikovnost, boja, materijal, da li je program modularan ili ne (iako je uvijek prijedlog da bude modularan) predmet je odabira investitora i arhitekta tj. dizajnera. Ako se ne dobiju navedeni podaci, u glavnom projektu se daje neki prijedlog pri čemu je to uvijek neki modularni program sa "neutralim" izborom, tj. klasični oblik, PVC poklopci i bijela boja.

Visine ugradbe priključne opreme navode se u nacrtom dijelu s tim da uz mikrolokacije uz koje nije navedena visina ugradbe, znači da se izvode na visini od 0,4 (m) od gotovog poda.

Prostori koji se prilagođavaju invalidnim osobama moraju biti njima i prilagođeni prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, NN 78/2013.

Visine ugradbe instalacione i ine opreme prilagoditi na način da je:

- parafon postavljen na visinu od 110 do 120 cm, sa svjetlosnom oznakom,
- prekidači za svjetlo i zvonice postavljeni u rasponu visina od 90 do 120 cm,
- utičnicu u pristupačnoj kuhinji neposredno iznad radne plohe,
- ostale utičnice postavljene u rasponu visina od 90 do 120 cm,
- izvodnu ploču za električnu instalaciju postavljenu gornjim rubom u rasponu visina od 90 do 120 cm,
- svu opremu električnih instalacija izvedenu u kontrastu s podlogom zida

Ulazni prostor u građevinu osvijeljen razina osvjetljenja od 200lx.

U kupaoćama i WCima, visina tipkala tj. poteznog SOS konopa na visini od 0,6m; tipkala parafona te razna tipkala za kontrolu prolaza na 120÷140cm (donja baza). Sve mjere su od gotovog poda.

U nacrtom dijelu, a u skladu sa tipom trošila, njegovom mikrolokacijom ugradbe i sl., navode se elektrotehnički podaci koje to priključno mjesto s gledišta elektrotehnike mora zadovoljiti. To su prvenstveno način izvedbe tipa ugradno / nadgradno, sa ili bez poklopca, IP zaštita, a potom i IK zaštita te visina ugradbe (ako je različita od 0,4m) koje se računaju od kote gotovog poda.

Montirana priključna oprema mora imati navedene elektrotehničke vrijednosti ili ih imati bolje.

Sva priključna mjesta izvesti prema pozicijama vidljivim iz priloženih nacрта.

Za specifične mikrolokacije i namjenu, specificirana je odgovarajuća IP zaštiti

Kod primjene energetskih stupića, podnih kutia i to sve bilo namijenjeno vanjskoj ugradbi ili unutarnjoj mora biti predgotovljeni po proizvođaču tipizirani proizvod sa dokazima kvalitete.

Napajanje priključne opreme je predviđeno s potrebnim naponom i strujom, prema predvidljivim zahtjevima trošila.

Broj vodiča kablenskog izvoda u projektu je definiran za svaki izvod shodno trošilu.

Razvod električne energije provodi se kabelima tipa:

- NYM-J (sa zaštitnim vodičem; stara oznaka PGP) -- za opće prostore
- NHXMH-J (sa zaštitnim vodičem) : bezhalogena alternativa NYM kabele za sve prostore javne namjene i prostore gdje se zadržava veći broj ljudi. Obvezatno na putevima evakuacije
- NHXH FE180/E90-J (sa zaštitnim vodičem), Bezhalogeni energetski i signalni 0,6/1 kV kabel, ispitnog napona 4kV, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta. -- za opremu koja je namijenjena sigurnosnim sustavima

Nazivne vrijednosti kablenskih vodiča su 3x2,5 mm² za jednofazna i 5x2,5 mm² za trofazna trošila. Za trošila snage veće od 4 kW/jednofazno tj. 12 kW/trofazno, tj. za stalne - fiksne spojeve koristiti nazivne vrijednosti kablenskih vodiča od 3x4 mm² za jednofazne i 5x4(6) mm² za trofazna trošila ili još većih nazivnih vrijednosti u skladu sa trošilima.

Kabliranje trošila većih snaga uglavnom do kuhinjskih i strojarskih instalacija kabelima od 3x4 do 5x16 mm², ..., sve sukladno zahtjevima ostalih struka (iz strojarskog projekta,...), a do ostale opreme prema tehničkim uzancama.

Zaštita od preopterećenja, kratkog spoja i nedozvoljenog napona dodira provodi se primjenom npr. automatskih osigurača (odabir tipova zaštitne opreme te njihova nazivna vrijednost dana je u jednopolnim shemama u nacrtnom dijelu projektne dokumentacije).

Kao dodatna zaštita upotrebljuje se strujna zaštitna sklopka, u pravilu je to 300mA kao glavna i 30mA za zaštitu pojedinih trošila ili njihovih grupa.

Oprema i/ili postrojenja koja nisu predmet elektrotehničke mape, elektrotehničkom mapom se ne rješavaju samostalno već isključivo samo nakon pisanog zahtjeva. Prilikom rješavanja se rješavaju uvjeti priključenja na elektrotehničke sustave građevine. Da bi se to realiziralo neophodno je pismeno dostaviti zahtjev sa (*)::

1. Za sva trošila, sustave i postrojenja za koje se dostave tehnički podaci uvjeta priključenja na elektrotehničke instalacije građevine (energetike i elektroničkih komunikacija), isti će se riješiti uz primjenu neophodnih sigurnosnih i zaštitnih mjera. Energetski su to podaci o nazivnoj snazi, nazivnom naponu, a za elektromotorne pogone još i cos fi i struja pokretanja. Za elektroničku komunikaciju je to broj kabelskih parica.
U zahtjevu obvezatno napomenuti da li je potrebno dovod električne energije uvjetovati npr. ručnim ili automatskim manipuliranjem na primjer preko tajmera i slično. Navesti i da li je uvjet i da ta sklopna niskonaponska oprema bude upravljanja od strane automatike opreme i/ili postrojenja kojem je i namijenjena.
Dostaviti tlocrti prikaz mikrolokacije priključne točke.
2. Za sve sustave i postrojenja za koje se želi da njihov elektrotehnički dio razvoda između pojedinačne opreme (pripremno kabliranje) budu prikazano u elektrotehničkoj mapi, a trošila su definirana po projektantima ostalih mapa, potrebno je u skladu sa željenom razinom razrade koja se želi prenijeti u elektrotehničku mapu dostaviti:
 - a. tehnički opis iz kojeg se jasno može vidjeti:
 - koji su zahtjevi spajanja na elektrotehničke instalacije građevine,
 - način funkcioniranja sustava u svim uvjetima pa i u uvjetima hitnosti,
 - način pokretanja - upravljanja - nadziranja isl.,
 - b. tlocrtne dispozicije opreme sa prikazom visina ugradbe - montiranja
 - c. blok shema postrojenja sa definiranim priključnim točkama za spoj na elektrotehničke instalacije građevine i prikazom elektrotehničkog razvoda
 - d. za svu opremu
 - tehnički listovi opreme sa montažerskim nacrtima iz kojih se vidi način spajanja na elektrotehničke instalacije
 - elektrotehnički podaci koji su za energetiku minimalno: nazivni napon, struja, frekvencija i snaga, cos fi. Ovisno o opremi i podaci o struji uključenja.
Za specifičnu opremu koja ima u sebi instalirano upravljanje i automatiku kao što su to dizalice topline, dizala i sl. i podatak o kontaktima za daljinski sigurni isklop u slučaju hitnosti. Ovo je bitno kako se ne bi dogodilo da se ošteti automatika.
 - e. kabel lista do svake pojedine opreme u skladu sa dostavljenim tlocrtima
 - f. ako se želi i da priključne točke budu sastavni dio elektrotehničke mape, a to su razvodne kutije, razvodni ormari, ormari automatike, upravljački ormari i sl. potrebno je dostaviti njihove po proizvođaču i/ili automatičaru kreirane jednopolne sheme te blok sheme razvoda.

* - sve što se dostavi od podataka, bit će u elektrotehničkoj mapi, a samim tim i obveza trasiranja i kabliranja "električara", ali njegova obveza i nadalje neće biti povezana sa ispitivanjima i spajanjima na trošila - opremu i/ili postrojenja, jer je to obveza ovlaštenog predstavnika proizvođača, distributora ili servisera tih proizvoda kao i prvo njihovo puštanje u rad.

Ovisno o dobijenim podacima, u elektrotehničkoj mapi će se riješiti uvjeti priključenja do priključne točke pojedine opreme i/ili postrojenja, te dodatno i planirati polaganje kabela između pojedine opreme funkcionalnih cjelina, te prikazati sklopna i ostala elektrotehnička oprema i uređaji u svezi upravljanja, signaliziranja i sl..

Bitno je naglasiti da ovaj elektrotehnički projekt ne rješava logiku rada tih sustava i shodno tome se ne rješava ni lokalno / globalno upravljanje, nadzor, signalizacija i sl. pojedine opreme ili automatizacija postrojenja kao funkcionalne cjeline.

Opaska:

Za točno planiranje, mikrolociranje i elektrotehničko definiranje priključne opreme, neophodno je imati tehnološki projekt, projekt opremanja tj. projekt interijera, (kako god ih u pojedinim slučajevima nazvali, a u ovisnosti su o namjeni građevine) u kojem će se točno definirati i dati popis opreme sa njihovim elektrotehničkim podacima (minimalno: napon, struja, snaga, cos fi), nacrtno definirati mikrolokacija ugradbe i tehničkim listom opreme način provedbe uvjeta priključenja svake opreme zasebno (iskotirane mikropozicije priključenja).

Za točnu prilagodbu elektrotehničke opreme u skladu sa interijerom neophodno je dostaviti odabir dizajna, materijala izrade i završne boje.

Navedeno je u naravi predmet izvedbenog projekta.

3.6. ELEKTROENERGETIKA - Opća rasvjeta građevine

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtnog dijela elektrotehničke mape.

Tehničko rješenje daje logiku rješenja projektnog zadatka te odabir opreme "rasvjete" koja uključuje rasvjetne armature, sustave upravljanja radom rasvjetnih armatura te u skladu sa svim tim i primjereno kabliranje.

Oprema koja je predviđena tehničkim rješenjem ove elektrotehničke mape je EU proizvodnje, odnosno po EU tvrtkama kontrolirane proizvodnje kao što su to proizvodi proizvođača Disano, Fosnova, Legrand, i slično pri čemu su tu i domaći proizvođači kao što je Detas i ostali.

Konačan odabir sve one opreme koja nije specificirana elektrotehničkom mapom glavnog projekta provest će se tijekom izrade izvedbenog projekta i/ili izrade troškovnika uz napomenu da se moraju uvažiti kriteriji u skladu sa danim tehničkim rješenjem.

3.6.1. Opća rasvjeta unutar građevine

3.6.1.1. Općenito

Pod pojmom, rasvjeta unutar građevine, podrazumijevaju se rasvjetne armature (tijela), sustavi upravljanja te kabelske trase i instalacije (opisane u zasebnoj cjelini).

Opća rasvjeta ima više zadaća koje se uveliko razlikuju i mijenjaju u ovisnosti o namjeni prostora.

Rasvjeta je u cijelosti zakonskom regulativom definirana te je u grubo podijeljena

- na prostore za koje su jasno definirani uvjeti
- ostali prostori

Osnovni elektrotehnički parametar koji se promatra je razina rasvjetljenosti Lux (lx) u prostoru koji se proračunavaju na visini radne površine, a u nekim slučajevima i na površini poda ili na površini zida. Razina lx, definirana je pravilnicima u skladu sa namjenom građevine tj. svakog prostora zasebno.

Prostori koji nisu navedeni u normi, promatraju se kao prostori sa slobodnim odabirom razine lx tj. to su prostori sa dekorativnom i/ili ambijentalnom rasvjetom.

Slijedom pravilnika, prostori za koje su jasno definirani uvjeti kao što su svi javni prostori, industrijski, medicinski, obrazovni, galerijski,..., tj. općenito svi radni prostori, osim razine lx imaju i niz drugih propisanih svjetlotehničkih te ostalih uvjeta (npr. upravljanja) koje rasvjeta mora osigurati u prostoru kao što su:

- minimalna rasvjetljenost: Emin
- maksimalna rasvjetljenost: Emax
- srednja rasvjetljenost: Esr
- jednolikost horizontalne rasvjetljenosti: Uo
- koeficijent uzvrata boje: Ra
- boja svjetla: T (°K)
- koeficijent blještanja: UGR (Unified Glare Rating)
- koeficijent održavanja: MF (Maintenance Factor)

Na sličan uz još dodatnih kriterija definirana je i rasvjeta okoliša tj. prometnica, šetnica, trgova,... ..

3.6.1.2. Projektiranje rasvjete

Projektiranje rasvjete započinje odabirom rasvjetnih armatura, točnije, izvora svjetla, u odnosu na elektrotehničke normativne uvjete, a potom i utjecaj okoliša u kojoj se nalazi rasvjetna armatura.

Po definiranju elektrotehničke predodžbe potreba i mogućih rješenja odabir se nadalje provodi - usaglašava u kontaktu sa arhitektom, jer se osim elektrotehničkih uvjeta moraju zadovoljiti i kriteriji svjetlotehničkog ugođaja (generalno i pojedinačan odabir mikropozicioniranja rasvjetnih armatura - stropne, zidne, podne), dizajna (oblikovnost, boja, materijal izrade i slično) i unutarnjeg uređenja - mogućnosti (AB nišama, gips kartonskim oblogama i slično).

Ako nije izriekom ugovoreno, u okolišu zgrada na k.č. se ne planira rasvjetljavanje, jer je isto predmet projektne dokumentacije uređenja okoliša. Iznimka su građevine koje su autokompovi i slično, odnosno građevine koje same po sebi - namjeni, djelatnost za koju se projektira, provode na otvorenom.

Ako se ne dostave uvjeti (arhitektonski, dizajnerski), primjenit će se opće elektrotehničke uzance u svezi prostora. Arhitektonski i/ili dizajnerski uvjeti se tijekom izrade elektrotehničke mape dostavljaju na primjer kroz projekt interijera, projektni zadatak ili slično. Uvjeti se mogu odnositi na arhitektonski zahtjevi s gledišta rasvjetljenosti prostora, mikrolokacija koje treba posebno naglasiti bilo intenzitetom bilo bojom svjetla i slično. Uvjeti se mogu odnositi i na način montiranja rasvjetnih armatura, njihovu oblikovnost izgleda (oblik i dimenzije), boje kućišta i materijal izvedbe. Uvjeti se mogu odnositi i na instalacionu opremu i to kako na oblikovnost izgleda (oblik i dimenzije), boje kućišta i materijal izvedbe tako i po načinu upravljanja. U slučaju da se ništa od toga ne dostavi ili se dostavi samo dio tih podataka, ostali dio će se riješiti u skladu sa općim uzancama struke te tehničkoj regulativi tj. bit će odabrani neutralni oblici, boje, materijali izrade i sl..

Nakon toga, opet u skladu sa normama te uzancama struke, rješava se upravljanje rasvjetnim armaturama od "uključiti-isključiti" koje može biti ručno i automatsko (senzori pokreta, senzori prisutnosti, senzori rasvjetljenosti) te dimabilnost (reguliranje rasvjetljenosti) i kreiranje rasvjetnih scena. Prilikom odabira kabliranja vodi se računa i o tome da li je opća rasvjeta po nekoj cjelini sastavni dio uvjeta u svezi zaštite od požara ili se radi tehnološkog procesa ne smije u uvjetima hitnost isključiti.

Vrlo bitan uvjet je i način upravljanja rasvjetom koji polazi od uvjeta da li se rasvjeta jednostavno samo pali-gasi ili se ona mora i regulirati na jedan od načina. Np. reguliranje rasvjetljenosti svih rasvjetnih izvora svjetala unutar jednog prostora jednako ili uz dodatnu kontrolu na način da se osigura jednaka rasvjetljenost radnih površina ovisno o razini rsvjetelnosti koja ulazi u prostor. To može dodatno uvjetovati i upravljanje sa žaluzinama radi kontrole danjeg svjetla i sl.. Čak i ono "jednostavno" pali-gasi se može napraviti da se ne događa djelovanjem na jedan ili više instalacionih rasvjetnih prekidača, već automatski putem odgovarajućeg tipa senzora.

Upravljanje je za javne građevine, građevine javne namjene i građevine sa većim brojem ljudi zakonski normirana pa o tome treba voditi računa.

Rezultat tog procesa dan je u nacrtom dijelu. Svaka izmjena prostora po volumenu, namjeni i slično uvjetuje i ponovnu provedbu izračuna i ponovnog odabira rasvjetnih armatura.

[Dodatna razrada predmet je izvedbenog projekta.](#)

3.6.1.3. Projektiranje rasvjete prostora koji nisu normativno definirani

Odabir rasvjetnih armatura i načina njihovog upravljanja provodi se osnovom strukovne prakse i iskustva, jer se radi o prostorima u kojima je rasvjetljenost prvenstveno orijentirnog karaktera, dekorativna ili ambijentalna. To su svi stambeni prostori, ugostiteljski (izuzev radnog prostora) i sl.. Ako nema dostavljenog projekta interijera i projekta opremanja, a za prostor regulativom nisu definirani posebni elektrotehnički uvjeti, rasvjetne armature se ne preciziraju, a instalacije završavaju sa "grlom i žaruljom".

Posebni elektrotehnički uvjeti definiraju se za mikrolokacije ugradbe: razinom rasvjetljenosti i koje moraju imati povećanu razinu IP i/ili IK zaštite i/ili raditi na niskom naponu od 12/24V. Najčešće takve mikrolokacije su fasade, poluotvorene i otvorene terase, kupaonice, drvarnice, strojarnice, tehničke prostorije, bazeni, okna dizala i sl.. Radi problema insekata tj. općenito održavanja, dodatno se definira povećana IP i IK zaštita i u zajedničkim prostorima (stubišta, ostave).

Upravljanje rasvjetom općenito se provodi zidnim instalacionim prekidačima i/ili tipkalima 200÷250V AC, 50/60 Hz, nazivne struje od 10A i 16A te senzorima prisutnosti i/ili pokreta. U skladu sa mikrolokacijom ugradbe mogu biti nazidni i uzidni te sa povećanom IP i IK zaštitom. Primjenjuju se za upravljanje tipa "pali-gasi" u svim tipovima građevina. Za prostore kao što su komunikacijski prostori (hodnici i stubišta), te u prostorima građevina javne namjene koji su javno dostupni prostori kao što su WCi tehnička rješenja mogu uključiti i primjenu odgovarajući senzori radi automatizacije upravljanja rasvjetom na razini "pali-gasi".

Ako u projektnom zadatku nije izrijekom traženo-ugovoreno te ako nema dostavljenog projekta interijera i projekta opremanja neće se isprojektirati upravljanje sa mogućnošću reguliranja rasvjetljenosti (dimanje), scenska rasvjetljenost uz primjenu zaslona osjetljivih na dodir i sl..

U skladu sa kabelskim razvodom i namjeni prostora instalacioni prekidači mogu biti ugradni i nadgradni, ugradna u zid ili u za tu namjenu tipsku opremu kao što su zidne kanalice. Oprema može biti montirana na način da je svaki instalacioni prekidač i/ili tipkalo montirano zasebno (u kutiji Ø60mm) ili se uporabiti neki od modularnih proizvođačkih programa koji imaju mogućnost grupiranja više njih u jedinstvenu cjelinu. U pravilu projektom se uvijek definira uporaba modularne opreme.

3.6.1.4. Projektiranje rasvjete prostora koji su normativno definirani

Da bi se isprojektirala rasvjeta u prostorima koji su normativno obuhvaćeni neophodno je potrebno izraditi svjetlotehnički izračun primjenom nekog od međunarodno priznatog programa kao što je npr. DIALux, Relux i sl.. Ti se izračuni provode na način da se u prostoru mikropozicioniraju rasvjetne armature, ali se tijekom izračuna mora odabrati točan kataloški tip rasvjetne armature sa točno specificiranim izvorom svjetla. Mijenjanjem tipa rasvjetne armature, izvora svjetla u njima, broja i razmještaja rasvjetnih armatura u prostoru želi se postići da rezultati izračuna budu u granicama svjetlotehničkih normom definiranih vrijednosti.

Radi toga, želje tijekom gradnje da se promjeni rasvjetna armatura, njen broj ili mikrolokacija te izvor svjetla, povlači potrebu za dokazivanjem istih tih normativnih ograničenja u skladu sa novim, po njima predloženim, ulaznim podacima.

Tijekom simulacija mora se voditi računa da se prilikom odabira rasvjetne armature vodi računa i o IP i IK zaštiti, općenito o načinu ugradbe te oblikovno (oblik, dimenzije), bojom, načinom ugradbe, tj. sve bude usklađeno i sa projektom interijera i projektom opremanja. U slučaju da se ne dostave ti projekti, u projektu će se odabir provesti osnovom iskustva i poznatih podataka.

Upravljanje rasvjetom općenito se provodi isto kao i za prostore koji nisu normativno definirani.

Upravljanje rasvjetom općenito se provodi instalacionim prekidačima i/ili tipkalima 200÷250V AC, 50/60 Hz, nazivne struje od 10A i 16A te senzorima prisutnosti i/ili pokreta i senzorima razine rasvjetljenosti za prostore kao što su stubišta te prostori javnih namjena.

U pravilu, u prostorima u kojima se planira uporaba neke opreme koja je u skladu sa namjenom prostora, kao što su projektori, pametne ploče i sl., poželjno da se u tim prostorima planira reguliranje razine rasvjetljenosti (dimanje). Kod prostora koji su arhitektonski planirani da se uporabno mogu razdvajati na više cjelina (pregradama) ili imaju više definiranih sadržaja, planirati i primjenu scenskog upravljanja i regulacije.

3.6.1.5. Ostale napomene

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtanog dijela elektrotehničke mape. Za prostore građevine koji su normativno definirani provedeni su izračuni u kojima je naveden tip rasvjetnih armatura, tip izvora svjetla te svi ostali elektrotehnički i ostali podaci kao što je oblikovnost, materijal izrade i slično. Ti podaci vidljivi su i u legendi nacrtanog dijela.

Za specifične mikrolokacije i namjenu, specificirana je odgovarajuća IP i IK zaštita.

Ugradbu rasvjetnih armatura izvesti u skladu sa uputama proizvođača na mikropozicijama vidljivim iz priloženih nacрта.

U svim prostorijama uporabljen je faktor održavanja 0,8, što podrazumijeva čišćenje i tekuće održavanje rasvjetnih armatura svake 3 godine. Sve rasvjetne armature koje su predviđene sa štednim žaruljama i/ili fluo cijevima sadrže elektroničke predspojne naprave koje, prema indeksu energetske učinkovitost (EEI), moraju zadovoljavati min.klase A3, te regulabile elektroničke prigušnice A1.

Svi izvori svjeta (LED, fluorescentne te štedne (fluo) žarulje) imaju temperaturu boje 4000÷4500(°K), ako u izvedbenom projektu ne bude drugačije navedeno.

Sva rasvjetna tijela koja koriste fluo žarulje ili štedne žarulje imaju elektronske predspojne naprave, dok LED rasvjetna tijela trebaju imati prikladne pretvarače i stabilizatore napona. Međusobna ožičenja izvesti originalnim materijalom po uputama proizvođača.

Upravljanje rasvjetom npr. preko instalacionih rasvjetnih sklopki (obične, izmjenične, križne i dimmeri) i tipkala (upravljanje preko bistabila) provesti ugradbom na visinu 1,1 (m) od poda, a prema pozicijama vidljivim iz priloženih nacрта.

Prostori koji se prilagođavaju invalidnim osobama moraju biti njima i prilagođeni prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, NN 78/2013.

Visine ugradbe zidne instalacione i ine opreme prilagoditi na način da:

- su prekidači za svjetlo i zvonice postavljeni u rasponu visina od 90 do 120 cm,
- sva oprema električnih instalacija bude izvedena u kontrastu s podlogom zida.

Sve mjere su od gotovog poda.

Ulazni prostor u građevinu kao i svi tehnički prostori rasvijeljeni sa minimalno 200lx.

Vanjska rasvjeta osim ručnog manipuliranja najčešće ima i automatsko na primjer preko senzora osjetljivog na svjetlo - preko forela ili primjenom tajmera.

Zaštita od preopterećenja, kratkog spoja i nedozvoljenog napona dodira izvesti će se automatskim osiguračima od 10A i 16A, klase B, (prema jednopolnim shemama u nacrtanom dijelu projektne dokumentacije).

Razvod električne energije provodi se kabelima tipa:

- NYM-J (sa zaštitnim vodičem; stara oznaka PGP) za opće prostore
- NHXMH-J (sa zaštitnim vodičem): bezhalogena alternativa NYM kabele za sve prostore javne namjene i prostore gdje se zadržava veći broj ljudi. Obvezatno na putevima evakuacije.

Standardne vrijednosti za rasvjetljenost (E_m [Lux]), izgled boje (F), koeficijent uzvrata boje (R_a) i koeficijent blještanja (UGR_L) prema EN 12464-1 navedene su u tablici za različite tipove interijera ili aktivnosti. Dane su minimalne vrijednosti koje sustav mora ispunjavati (podatci za škole, ali isti su ovim projektom prihvaćeni i za prostor dječijeg vrtića).

Interijer / namjena	E_m [lx]	F	R_a	UGR_L
Učionice u osnovnim i srednjim školama	300	ww, nw	80	19
Učionice za večernju nastavu i obrazovanje odraslih	500	ww, nw	80	19
Dvorane predavanja	500	ww, nw	80	19
Crna ploča, demonstracijska ploča	500	ww, nw	80	19
Soba za crtanje	500	ww, nw, tw	80	19
Sob za crtanje, umjetničke škole	750	$T > 5000K$	80	19
Sobe za tehničko crtanje	750	ww, nw, tw	80	16
Kućni prostori i laboratoriji	500	ww, nw	80	19
Sobe za ručni rad	500	ww, nw	80	19
Radionice treninga	500	ww, nw	80	19
Priprema i radionica	500	ww, nw	80	22
Glazbena praksa	300	ww, nw	80	19
Sobe za računalnu praksu	300	ww, nw	80	19
Jezični laboratoriji	300	ww, nw	80	19
Uobičajena područja za učenike / učenike i zajednička područja	200	ww, nw	80	22
Osoblje	300	ww, nw	80	19
Knjižnice: odlagališta	200	ww, nw	80	19
Knjižnice: čitanje	500	ww, nw	80	19
Skladište materijala	100	ww, nw	80	25
Sportski dvorani, gimnazija, zatvoreni bazeni	300	ww, nw	80	22
Koridori	200	ww, nw	80	22
Koridori : prolazni	100	ww, nw	80	25
Stepeniuce	150	ww, nw	80	25
Školske kantine	200	ww, nw	80	22
Kuhinje	500	ww, nw	80	22

3.6.2. Opća i ina rasvjeta okoliša

Rasvjeta okoliša predmet je elektrotehničke mape glavnog projekta.

Tijekom planiranja dodatni uvjeti su bili u pogledu zahtjeva iz elaborata zaštite od požara i pravilnika o kategoriziranju građevine.

Elektrotehničkom mapom je rasvjetljavanje okoliša planirano na komunikacijskim pravcima i na ulazu primjenom rasvjetnih armatura montiranih na uporišta visine do 4,1 m. Izvor svjetla rasvjetnih armatura je u LED tehnologiji.

Za potrebe vidljivosti i sigurnosti tijekom manipuliranja, energetski stupići namijenjeni priključenju prijenosnih trošila te kamp parcela, su po proizvođačkoj izvedbi sa ugrađenim izvorima svjetla.

Voditi računa da sva oprema namijenjena vanjskoj ugradbi mora biti trajna za cijelo predviđeno vrijeme eksploatacije građevine. Mora biti vremenski postojana, otporna na atmosferije, a poglavito na utjecaj vjetra, posolice i utjecaja UV zraka pri čemu mora ostati očuvana IP zaštita.

Dodatni uvjet za definiranje opreme je i njegova ugradba te spoznaja da li je mikrolokacija podložna mehaničkim oštećenjima radi blizine prometnica, vandalizma i slično.

Upravo radi svih ovih uvjeta koji značajno utječu i na cijenu, konačna realizacija može odstupati od tehničkog rješenja danog u elektrotehničkoj mapi. To ovom elektrotehničkom mapom nije zabranjeno, ali rješenja tijekom građenja moraju biti ovjerena po projektantu kao tehnički korektna prije nominiranja nadzornom inženjeru i njene realizacije.

3.6.3. Ispitivanje opće rasvjete

Po okončanju radova potrebno je po ovlaštenom ispitivaču napraviti pregled, mjerenja i ispitivanja.

Osnova rada ispitivača je elektrotehnička mapa glavnog projekta i bez nje se ne može ni započeti sa radom.

U slučaju da:

1. se ne dostavi elektrotehnička mapa glavnog projekta
2. sheme sustava i pored toga što su ovjerene po projektantu, što je osnova za početak provedbe rada ispitivača, nisu u skladu sa izvedenim stanjem

ispitivač NE SMIJE ovjeriti sheme, a njegovo izvješće MORA BITI NEGATIVNO.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa građevinskom dozvolom
2. utvrditi primjenu po projektu definiranih načina upravljanja radom rasvjete
3. provesti ispitivanje kabliranja
4. provesti svjetlotehnička mjerenja
5. provesti funkcionalna ispitivanja

3.7. ELEKTROENERGETIKA - Nužna (Emergency) rasvjeta

Pod pojmom, nužna (Emergency) rasvjeta, podrazumjeva se sva potrebna kabelska instalacija koja se nalazi u samoj građevini namjenjena dovodu el. energije do rasvjetnih tijela nužne rasvjete, rasvjetna tijela i sklopni uređaji za manipuliranje sa istom.

Nužna rasvjeta za razliku od opće rasvjete namjenjena je osiguranju rasvjetljenosti prostora i u slučaju prekida primarnog dovoda električne energije. Elektrotehnički se to osigurava instaliranjem alternativnih izvora električne energije npr. dizel ili plinski električni agregat te razne izvedbe bezprekidnog napajanja iz AKU baterija različitih tipova, izvedbe i snage.

Prekid dovoda i razvoda električne energije u građevini može nastati kada je u građevini sve u redu, npr. prekid dovoda na strani distributora ili kao posljedica nastanka nekog sigurnosnog događaja (talačka kriza, poplava) ili nastanak požara.

Planiranje nužne rasvjete uveliko ovisi i o namjeni prostora. Pojedini prostori kao što su javni prostori u kojem je moguć veći broj osoba koji nisu zaposleni u njoj - kina, kazališta, ..., proizvodni pogoni, računalni centri, prostori sa elektrotehničkom i inom opremom, ... radi svoje važnosti ili radi sprječavanja povreda uslijed radnog procesa, povreda uslijed panike i sl. koji mogu nastati u slučaju naglog prekida dovoda električne energije, također se planiraju se primjenom nužne rasvjete. Planiranjem treba obuhvatiti:

- definirati prostore prema namjeni te za svaki prostor definirati koji tip nužne rasvjete je u njoj potreban,
- provesti izbor rasvjetnih armatura, ali u skladu sa svjetlotehničkim izračunima i normativnim uvjetima
- definirati potrebno vrijeme autonomije za svaki tip nužne rasvjete
- definirati izvore električne energije,

Tako isplanirana nužna rasvjeta osigurati će:

- potrebnu rasvjetljenost koja će osigurati stanje dobre vidljivosti - smanjenja nastanka panike i osiguranje sigurnog vođenja prema izlazu iz građevine,
- osigurati dobru vidljivost protupožarne opreme (hidrantni, ručni aparati za gašenje i sl.) i opreme za pružanje prve pomoći
- siguran prekid započetih radnih procesa,
- određena manipuliranja na elektrotehničkoj opremi u cilju ponovne uspostave razvoda električne energije

Nužna (Emergency) rasvjeta prema namjeni dijeli se na:

- **sigurnosnu (Safety) rasvjetu:** namjenjena sigurnom napuštanju građevine, sprječavanju panike, nastavak ili prekid radnih procesa koji mogu biti uzrok materijalnih šteta ili ozlijeđa na radu
- **pomoćnu (Standby) rasvjetu:** rasvjeta namjenjena nastavku započetih procesa, s tim da njena namjena nije u svezi sigurnosti.

U praksi ova rasvjeta je opća rasvjeta (iako je moguće projektirati i dodatnu) kojoj se osim primarnog izvora električne energije (npr. iz NN mreže distributora) osiguravaju i sekundarni izvori električne energije. To su zasebni sustavi alternativnih izvora energije za opću rasvjetu kojima se osigurava njen nesmetan daljnji rad koji je prekinut događajem izvan građevine - prekid dovoda električne energije na strani distributora. Sekundarni izvor može biti projektiran kao 100% rezerva ili rezerva u nekom postotku nazivne vrijednosti ovisno o namjeni i potrebama.

- **Pomoćna rasvjeta NIJE PREDMET OVOG PROJEKTA**

Sigurnosna (Safety) rasvjeta se nadalje prema namjeni dijeli na:

1. sigurnosnu rasvjetu puteva evakuacije
 - Escape route - rasvjetljenost puta evakuacije, uvjeti:
 - odnos između najjačeg i najslabijeg intenziteta iznosi 1:40
 - u prvih 5 sekundi treba postići 50% zahtjevanog intenziteta a u 60 sekundi puni intenzitet
 - rasvjetljenost od 1,0 lx na simetrali evakuacijske trase, 0,5lx na preostalom dijelu širine puta širine 1,0m
 - rasvjeta oznaka na putu evakuacije, uz uvjet:
 - oznake su normirane kao i njihova rasvjetljenost koja ne smije biti manja od 50lx na osvijetljenoj površini što će za oznake:
 - osvijetljene izvana vrijediti : udaljenost vidljivosti = 100 x visina oznake ili visina oznake od 15cm vidi se sa 15m
 - postavljene na rasvjetnoj armaturu vrijediti : udaljenost vidljivosti = 200 x visina oznake ili visina oznake od 15cm vidi se sa 30m
 - Postavljaju se na visine do 2,0 ÷ 2,5m
 - niskopostavljene oznake usmjerenja; Mogu biti od fosforescirajućeg materijala ili osvijetljene LED diodama. Postavljaju se na visine do 0,4m, često i na podu puta evakuacije.
2. antipaničnu (Antipanic) rasvjetu kojom se spriječava mogućnost nastanaka panike i osigurava put do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije
 - obvezna ako se ne može odmah uočiti i/ili doći do puta evakuacije
 - na mjestima gdje se može okupiti više osoba
 - u prostorima većim od 60m²
3. sigurnosnu rasvjetu posebno opasnih ili po nečemu značajnih mjesta (rasvjetljavanje minimalno 5 lx)
 - opasna radna mjesta
 - mjesta upravljanja radnim procesima te ROI, EKI i sl.
 - isklopna tipkala
 - vatrogasna oprema (aparati za gašenje, hidranti, razni alati)
 - oprema za pružanje prve pomoći
 - WCi > od 8m²
 - pokretne stepenice
 - dizala
 - raskrižja, promjene smjera kretanja
 - stepenice
 - promjena razine kretanja
 - izlazi iznutra
 - izlazi izvana

Mikropozicioniranje i sve u svezi nužne rasvjete u skalu sa normama:

- HRN IEC 60598-2-22 - Svjetiljke za sigurnosnu rasvjetu
- EN 1838 - Lighting applications - Emergency lighting
- EN 50171 - Control power supply systems
- EN 50172 - Emergency escape lighting system
- EN 50272 - dio 2 - Stationary batteries
- ISO 3864-1 - Graphical symbols
- NFPA 101/2006 - Fire safety code

Projektirano stanje

Od nužne (Emergency) rasvjete projektirana je sigurnosna (Safety) rasvjeta. Sigurnosna rasvjeta je definirana u cijeloj građevini primjenom.

U skladu sa elaboratom zaštite od požara, nužna rasvjeta na putu evakuacije (Escape route) mora nastaviti sa radom u vremenu od minimalno 1h od prekida primarnog dovoda električne energije.

U pravilu:

- rasvjetne armature su sve po proizvođačima tipizirani proizvodi,
- u pogledu sekundarnog izvora električne energije, sigurnosne rasvjetne armature:
 - su sa integriranim AKU baterijama i automatikom u svezi nadzora rada (testa) i kontrole punjenja - [predmet elektrotehničke mape](#)
 - su spojene na eksterni samostalni centralni sustav (specijalizirani sustav UPSa) namijenjen priključenju nužne rasvjete sa integriranim jedinstvenim sustavom nadzora i upravljanja - [nije predmet elektrotehničke mape](#)
- izvori svjetla su LED diode, s tim da u posebnim slučajevima to mogu biti i fluorescentni izvori npr. primjena rasvjetne armature koja se upotrebljuje u općoj rasvjeti ali je opremljena sa "emergency kitom" za potrebe sigurnosne rasvjete
- oznake na putu evakuacije se postavljaju u skladu sa elaboratom zaštite od požara
- rasvjetne armature namijenjene rasvjetljavanju oznaka puta evakuacije su u trajnom spoju ("maintained")
- rasvjetne armature namijenjene rasvjetljavanju u spriječavanju panike ili rasvjetljavanju posebno opasnih ili po nečemu značajnih mjesta su u pripravnom spoju ("non-maintained"), a pri radu određenu mikropoziciju moraju rasvjetljivati sa minimalno 5 lx
- odabir trajnog ili pripravnog spoja se mora moći provoditi na samoj rasvjetnoj armaturi
- rasvjetne armature nužne rasvjete moraju imati kontrolnu LED diodu u svezi ispravnosti rada, ako su samostalne funkcionalne cjeline ili se isto mora moći očitati na centralnom sustavu napajanja rasvjetnih armatura nužne rasvjete
- rasvjetne armature moraju imati automatski test ispravnosti koji provode u periodu od 7 dana, te test pune autonomije u intervalu od 52 tjedna - godišnji test
- kabliranje rasvjetnih armatura sigurnosne rasvjete projektirano je tako da u prostorima sa više rasvjetnih armatura sigurnosne rasvjete projektirano je i više NN izvoda čime je osigurano sigurno punjenje AKU baterija te kvar na jednom dovodu neće dovesti do toga da prostor bude u cijelosti bez sigurnosne rasvjete
- kabliranje rasvjetnih armatura sigurnosne rasvjete za sustave sa centralnom jedinicom električne energije projektirano je sa kabelima koji imaju očuvane elektrotehničke karakteristike - [nije predmet elektrotehničke mape](#)

Razvod električne energije provodi se kabelima tipa:

- NYM-J (sa zaštitnim vodičem; stara oznaka PGP) za opće prostore
- NHXMH-J (sa zaštitnim vodičem) : bezhalogena alternativa NYM kabele za sve prostore javne namjene i prostore gdje se zadržava veći broj ljudi. Obvezatno na putevima evakuacije.

Odabir rasvjetnih armatura, njihov dizajn i boju odredit će projekt interijera i/ili projekt opremanja.

Oni nisu bili dostupni tijekom izrade ovog projekta te je odabir proveden u skladu sa općim uzancama elektrotehničke struke, tehničkoj regulativi i konsultacija sa glavnim projektantom. Odabrani su "neutralni", nedizajnerski oblici, boje su u pravilu bijele, a materijali izrade - elektrotehnički PVC i sl..

Elektrotehnički PVC ne smije podržavati gorenje, treba biti samogasiv, a tijekom gorenja ne smije proizvoditi otrovne plinove.

Točan odabir rasvjetnih armatura, njihov dizajn i boju odredit će se u dogovoru sa projektantom interijera i investitorom kroz izvedbeni projekt.

Ispitivanje sigurnosne rasvjete

Po okončanju radova potrebno je po ovlaštenom ispitivaču napraviti pregled, mjerenja i ispitivanja.

Osnova rada ispitivača je elektrotehnička mapa glavnog projekta i bez nje se ne može ni započeti sa radom.

U slučaju da:

1. se ne dostavi elektrotehnička mapa glavnog projekta
2. sheme sustava i pored toga što su ovjerene po projektantu, što je osnova za početak provedbe rada ispitivača, nisu u skladu sa izvedenim stanjem

ispitivač NE SMIJE ovjeriti sheme, a njegovo izvješće MORA BITI NEGATIVNO.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa građevinskom dozvolom
2. utvrditi primjenu po projektu definiranih rasvjetnih armatura određene autonomije rada
3. provesti ispitivanje kabliranja
4. provesti svjetlotehnička mjerenja
5. provesti funkcionalna ispitivanja i trajnosti AKU baterija te razine rasvjetljenosti na 1/2 vremena

Tijekom uporabe, korisnik mora:

1. Dnevno provoditi vizualni pregled indikatora stanja (LED dioda) na svjetiljkama i/ili na centrali sekundarnog izvora električne energije ako je sastavni dio tehničkog rješenja
2. Sustav mora automatski raditi provjere na razini 7 dana i 52 tjedna (jednom godišnje)
3. Godišnje se obavlja funkcionalno ispitivanje svih pojedinih dijelova sustava, kao i sustava u cjelini u punom trajanju autonomnosti
4. Jednom u dvije godine se provodi pregled, ispitivanja i mjerenje razine rasvjetljenosti po ovlaštenoj osobi uz izhođenje nalaza sa mišljenjem.

Opaska

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtog dijela elektrotehničke mape.

Tehničko rješenje daje logiku rješenja projektnog zadatka te odabir opreme "rasvjete" koja uključuje rasvjetne armature sigurnosne rasvjete, sustave upravljanja radom rasvjetnih armatura te u skladu sa svim tim i primjereno kabliranje.

Oprema koja je predviđena tehničkim rješenjem ove elektrotehničke mape je EU proizvodnje, odnosno po EU tvrtkama kontrolirane proizvodnje kao što su to proizvodi proizvođača TM Technologie, Thorn, Zumtobel, Disano/Fosnova, i slično.

Konačan odabir sve one opreme koja nije specificirana elektrotehničkom mapom glavnog projekta provest će se tijekom izrade izvedbenog projekta i/ili izrade troškovnika uz napomenu da se moraju uvažiti kriteriji u skladu sa danim tehničkim rješenjem.

3.8. ELEKTROENERGETIKA - Uzemljivački sustavi

3.8.1. Uzemljivački sustavi

Uzemljivački sustavi:

1. LPS uzemljenje ("gromobran"): u funkciji zaštite od djelovanja munje
2. zaštitno uzemljenje:
povezivanje unutarnjih metalnih masa (dijelovi postrojenja, građevinskih elemenata i sl.) koji ne pripadaju strujnim krugovima, radi zaštite ljudi od opasnoga dodirnog napona i napona koraka te odvod potencijala
3. pogonsko (radno) uzemljenje:
uzemljenje metalnih dijelova koji pripadaju strujnim krugovima elektroenergetskog postrojenja

Uzemljivač građevine

Zajedničko za uzemljivačke sustave građevine je uzemljivač građevine koje prema mjestu izvedbe može biti temeljni i uzemni, a uzemni prema izvedbi još podijeljen na prstenasti, trakasti, sa sondama i njihove kombinacije. Na uzemljivač građevine spajaju se svi uzemljivački sustavi, LPS sustav i združeni sustav uzemljenja (zaštitno uz pogonsko, radno). Namjena uzemljivača građevine je postizanje što manjeg otpora, otpornosti koja je vremenski postojana, koja što manje ovisi o vremenskim / atmosferskim prilikama, otpora što bliže vrijednosti nula.

U slučaju izvedbe u temeljima građevine izvodi se primjenom FeZn trake 30x4 mm², a u slučaju uzemne izvedbe izvan AB temelja u pravilu sa Cu užetom 50mm², ako se pretpostavi da je teren sa posolicom ili FeZn trakom 30x4 mm², ako je teren neutralan - neagresivan i sa malo kamenja.

Tehničkom regulativom propisan je način izvedbe uzemljivača građevine.

Sustav zaštite od djelovanja munje - LPS sustav

Sustav je osnovom tehničkog propisa dio građevnog sklopa građevine

LPS sustav zaštite građevine od munje, čija neophodnost na građevini se određuje izračunom, spaja se na uzemljivač građevine.

Uzemljivač građevine u skladu sa zahtjevima LPS sustava mora imati određene nazivne vrijednosti te time postaje i sastavni dio LPS sustava.

LPS sustav svojom izvedbom trebe štiti građevinu od djelovanja munje na nju. Na LPS sustav se povezuju i sve vodljive mase ne samo isključivo metalne, koje se nalaze na građevini, ako nisu u zoni štice. To mogu biti građevinske cjeline: ograde vanjskih stubišta, metalni okviri brisoleja i sl.. Svi vodljivi elementi moraju biti u zoni štice LPS sustava, a ako su to neke funkcionalne cjeline koje su spojene sa unutarnjim prostorom građevine ne smiju se galvanski spajati na LPS sustav.

Galvanski nepovezana ili neadekvatno izvedena spojna mjesta vanjskih metalnih masa koja se spajaju na LPS sustav, treba dodatno premostiti na tim mjestima, jer na tim mjestima u slučaju udara munje postoji mogućnost nastanka mehaničkih i termičkih oštećenja koji mogu izazvati požar.

Združeno uzemljenje - (zaštitno i pogonsko, radno)

Izvodi se preko glavne sabirnice povezivanje metalnih masa - izjednačenje potencijala.

3.8.2. Uzemljivač građevine

Tehničko rješenje vidljivo su iz nacrtog dijela elektrotehničke mape.

Konačna realizacija može odstupati od tehničkog rješenja danog u elektrotehničkoj mapi. To ovom elektrotehničkom mapom nije zabranjeno, ali rješenja tijekom građenja moraju biti ovjerena po projektantu kao tehnički korektna prije nominiranja nadzornom inženjeru i njene realizacije.

Uzemljivač građevine se u pravilu kod novih građevina izvodi polaganjem uzemljivača u temelje i/ili temeljne trake građevine. Kod postojećih građevina i/ili građevina kod kojih ne postoji uzemljivač i/ili je on neprimjerenog otpora pa je potrebna rekonstrukcija, izvodi se polaganje uzemljivača oko građevine u vidu prstena i/ili zrakasto, uzemno položenih uzemljivača.

Uzemljivač je elektrovodljivi materijal koji bi morao biti mehanički i električki postojan na mjestu ugradbe, primjerenog (po normi) minimalnog presjeka u skladu sa materijalom i načinom izrade.

Postojanje uzemljivača građevine uvjetovan je (jednim od):

- strane distributora električne energije, obveza navedena u EES tj. uvjetima priključenja
- postojanjem LPS sustava
- postojanjem metalnih masa u i na građevini

Uzemljivač građevine izvodi se polaganjem uzemljivača bez izolacije, a radi podužne izvedbe u praksi se nazivaju trakasti uzemljivači.

Trakasti uzemljivač koji se izvodi primjenom FeZn trake mora imati minimalni presjek od 30x4 mm², a ako se primjenjuje Cu uže onda 50 mm². FeZn traka je osjetljiva na mehanička oštećenja te se njena primjena najčešće ograničava na polaganje u temelje - beton ili kod zemljastih terena bez previše kamenitog materijala i zemlje koja nije izložena morskoj posolici. Za sve ostale terene primjenjuje se Cu uže.

Projektantsko rješenje izvedbe uzemljivača građevine vidljivo je u nacrtom dijelu projekta.

Radi potrebe postizanja određene vrijednosti otpora nakon ugradbe te njegove namjene, trakasti uzemljivač se izvodi u obliku prstena i/ili kao zrakasto radijalno položeni niz traka vezan u jednoj točki.

Prstenasti oblik se nastoji uvijek primjeniti koji kod tlocrtno manjih građevina može biti nadopunjen sa dodatnim prstenima, poprečnim vodovima i zrakasto radijalno položenih dodatnih trakastih uzemljivača.

Nakon izvođenja potrebno je provesti mjerenja otpora rasprostiranja. U slučaju odstupanja po projektu dane vrijednosti i izmjerene, potrebno je kontaktirati projektanta koji će dati prijedlog poboljšanja. Odstupanja nastaju radi nepoznavanja otpora tla na licu mjesta te prijelaznih otpornosti trake prema raznim slojevima oko trakastog uzemljivača, a i svi izračuni u svezi uzemljenja su na osnovama pojedinih metoda koje imaju veću ili manju točnost.

Točan položaj trakastog uzemljivača će se riješiti/uskladiti u izvedbenom projektu nakon dobivanja ostalih izvedbenih projektata (građevina, voda/odvodnja, strojarstvo) u kojima će biti vidljiv konačan izgled armature i temelja, trase ostalih instalacija (uključujući i komunalne i druge infrastrukture).

Trajnosti izvedbe uzemljivača treba biti minimalno 50 godina.

3.8.2.1. Osnovni tehnički uvjeti izvedbe uzemljivača građevine

Polaganje FeZn trake, a posebno kod polaganja u temelje građevine izvodi se na način da je duža stranica po vertikali tj. polaganjem "na kant", primjenom za to po proizvođačima tipskim nosačima trake. Kod polaganja u temelje građevine voditi računa da se traka mora položiti prije hidroizolacije, u temelje koji će biti ispod razine zemlje na dubinu veću od 0,5 m. Trasa trake unutar betonskih temelja mora biti izvedena na način da sa svake strane trake bude minimalno 10 cm sloja betona.

Trakasti uzemljivač koji se polaže oko građevine, bez obzira na vrstu terena na kojem se provodi polaganje treba položiti u iskopani kanal minimalne dubine 0,8 (m) i širine u dnu 0,4 (m).

Prije polaganja uzemljivača potrebno je iz iskopanog kanala odstraniti kamenje, poravnati dno kanala te izraditi posteljicu od ilovače u debljini od 10 (cm). Nakon polaganja uzemljivača, uzemljivač zasuti ilovačom u debljini 15 (cm). Preostali dio kanala zasipati usitnjenom zemljom ručno u debljini 0,30 (m), a potom materijalom iz iskopa.

Polaganja uzemljivačke trake izvesti na dubini od 70 (cm), bez fizičkog natezanja, u cik-cak liniji, a povrhu nje na dubini 0,40cm položiti PVC traku upozorenja.

Međusobni spojevi FeZn traka izvode se primjenom tipskih križnih spojnica sa 4 (četiri) vijka M-8 u skladu sa tipom spojnih vodova. Spojna mjesta premazati vrućim bitumenom.

Međusobni spojevi Cu užeta izvode se primjenom tipskih H kompresionih spojnica, dvije po spoju.

Od trakastog uzemljivača potrebno je izvesti izvođe:

- sa Cu užetom 50 mm² na sabirnicu združenog uzemljenja,
- sa punim RD FeZn ϕ 10mm vodom za odvodne vodove LPS instalacija
- sa punim RD FeZn ϕ 8mm vodom za vertikale odvoda kišnice sa krova (na mikrolokacije prema građ. projektu); vanjske metalne mase tipa ograde stubišta i/ili terasa, brisoleji,

Kod izvedbe vanjskog uzemnog prstena, spoj dozemnog LPS voda na prstenasti uzemljivač izvodi se na način da se dozemno uže po ulasku u zemlju, vertikalno polaže do dubine od minimalno 0,8 m a potom horizontalno do prstena koji je na minimalnoj dubini 0,80m i udaljenosti od građevine 2,0m.

3.8.2.2. Trakasti uzemljivač (dodatni)

U slučaju da izmjerene vrijednosti otpora po izvedenim LPS sustavom ne odgovaraju tehničkim propisima / izračunima iz projekta, potrebno je izvesti dodatno polaganje trakastog FeZn 30x4mm² ili uže Cu 50 mm² uzemljivača. Njegova izvedba u zemljani kanal izvan građevine kao prstenastog, zrakastog ili kombiniranog ovisit će o prostornim mogućnostima, tlocrtnoj veličini građevine i sastavu - vrsti terena.

Kod izvedbe prstenastog uzemljivača oko građevine, minimalna udaljenost od građevine mora biti 2,0 m.

U uvjetima kada je postizanje potrebnih parametara otežano, predlaže se polaganje i dodatnih trakastih uzemljivača polaganih od zadnjeg prstena pa zrakasto od građevine i to na većoj dubini, a min. 1,0m. U slučaju zrakastog polaganja, dužina trake po jednom kraku ne bi smjela biti kraća od 15m.

Obvezatno se pri polaganju prstenastog uzemljivača isti mora povezati i sa prstenastim uzemljivačima susjednih parcela, ako se na njih naiđe tijekom iskopa kao i povezivanje sa svim podužnim vodljivim materijalima. Npr. vodljivim materijalim i/ili plaštevima u svezi drugih tipova instalacija te trakastim uzemljivačima položenim uz druge NN i SN kabeleske trase.

3.8.3. Sustav povezivanja unutarnjih metalnih masa - izjednačenja potencijala

Namjenjena sustava povezivanja unutarnjih metalnih masa je otklanjanje opasnosti od dodirnog napona, napona koji se može prenijeti preko vodljivih materijala te smanjenja otpora u svezi zaštite prilikom kvara tj. pojave struja kratkih spojeva.

Početak sustava je zajednička, glavna sabirnica koja se izvodi kao zasebna sabirnica na mjestu uvoda priključnog kabela građevine. Ona i ne mora biti na tom mjestu, ali je poželjno jer je to sjecište dovoda uzemljivačkih traka i/ili priključnog kabela. Na tu sabirnicu spajaju se:

- zajednički uzemljivač građevine, npr. Cu 50 mm²
- zajednički uzemljivač parcele, npr. FeZn 30x4mm
- uzemljivač položen uz dovodne NN kabele, npr. Cu 50 mm² ovisno o priključnom kabelu
- zaštitna sabirnica PE energetskih ormara, H07V-K (JUS oznaka: P/F) i/ili H07Z-K ovisno o priključnom kabelu tj. kabelima glavnog razvoda električne energije, a min. 16 mm²
- kabelski vodič - razvod/i odvoda u svezi odvodnika prenapona : H07V-K (JUS oznaka: P/F) i/ili H07Z-K min. 6 mm² za glavni osigurač od 50A, za ostale veličine po katalogu (ovisno o struji kratkog spoja)
- zaštitna sabirnica ostalih lokalnih sabirnica izjednačenja potencijala : H07V-K (JUS oznaka: P/F) i/ili H07Z-K min. 10 mm² za stambene i poslovne zgrade, a min. 16 mm² za industriju, bolnice i podatkovne centre.
- metalne unutarnje mase kao što su metalne ograde stubišta, vodilice dizala i sl. min. 6 mm² koje se mogu spojiti i na jedno od lokalnih sabirnica izjednačenja potencijala
- sve ostale neelektrične instalacije koje su oplaštene vodljivim materijalima, odmah po ulazu u građevinu

Glavna sabirnica izjednačenja potencijala povezana je sa sabirnicom zaštitnog uzemljenja GRO-a, ERO-a, RO-a, te preko njega i ostalih kutija ili sabirnica lokalnog izjednačenja potencijala.

Lokalno izjednačenje potencijal do primjene PVC cijevi u razvodu vode i odvodnje izvodilo se u kupaonicama i strojarskim postrojenjima. Danas se lokalno izjednačenja potencijala izvodi u zasebnim funkcionalnim cjelinama kao što su: strojarnicama, kotlovnica, hidropostajama, proizvodnim pogonima, radionicama, EKI čvorištima, tj. u prostorima sa koncentracijom metalnih masa strojarskih i/ili elektrotehničkih postrojenja i/ili opreme.

Međusobna povezivanja sabirnica izjednačenja potencijala te njihove povezivanje sa metalnim masama koje u normalnom radu ne smiju biti pod naponom, provodi se Cu finožičnim vodičima žuto-zelene boje plašta - izolacije: H07V-K (JUS oznaka: P/F) - za prostore koji nisu javni, H07Z-K - za javne prostore i prostore koji su sastavni dio puta evakuacije, Cu pletenicama,... Oni su bez mehaničke zaštite te ih je potrebno duž trase polagati u zaštitne PVC elektroinstalaterske cijevi.

Ovaj kabelski vodič iako žutozelene boje NE SMIJE se izjednačavati sa vodičem iste žutozelene boje koji se nalazi u 1f ili 3f kabelu.

Povezivanje sabirnica te metalnih masa preko sabirnica, izvodi se radijalnim polaganjem kabelskih vodiča. Nije dozvoljen razvod izvedbom spajanja tipa ulaz-izlaz.

Sa sabirnice izjednačenja potencijala izvode se radijalni odcjepi do svih pojedinačnih unutarnjih metalnih konstrukcija koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, kao što su:

- kućište energetskih niskonaponskih ormara,
 - kućište strojeva
 - metalna bravarija unutar građevine
 - trakasti sabirnik uzemljenja u prostorima sa elektrovodljivim podom
- tj. svi metalni dijelovi građevine te metalni dijelovi opreme i/ili postrojenja koji ne pripadaju strujnim krugovima,

i/ili se izvode odcjepi do svih pojedinačno dijelova koji pripadaju strujnim krugovima kao što su:

- sekundarni strujni krugovi mjernih transformatora
- metalni plaševi i ekrani energetskih kabela
- odvodnici prenapona
- neutralni i zaštitni vodič
- uzemljivačko uže uz dovodne i odvodne energetske kabela
- uzemljivačko uže sa trakastog uzemljivača.

Povezivanje navedenih cjelina izvodi se sa ciljem njihovog galvanskog povezivanja u jednu cjelinu, cjelinu sa što konstantnijim naponom između sebe i između sebe prema "zemlji". Izvedbom se to postiže na način da se sustav projektira sa što kraćim odcjepima prema metalnim masama (više lokalnih sabirnica), obvezatno radijalnim sustavom povezivanja a ne ulaz-izlaz, koristeći vodiče primjerenog nazivnog presjeka te spojevi koji jamče dugovječnost i siguran elektrotehnički spoj, spoj sa malim prijelaznim otporima. Ovo je bitno jer kroz ovaj sustav se u slučaju dozemnog kratkog spoja mogu pojaviti i znatne struje, a radi moguće otpornosti i veći prijelazni naponi što se u svakom slučaju želi izbjeći i spriječiti.

Spoj trakastog uzemljivača LPS instalacija i združenog uzemljivača kod GRO-a (ili njegovih izvedenica) izvodi se uvlačenjem vanjske (poželjno radi olakšanog rada sa odcjepom) Cu užeta $50\text{mm}^2/\text{FeZn } 30 \times 4\text{mm}^2$ trake pri čemu se kreira spojno rastavno mjesto.

Neposredno uz spoj, na vidnom mjestu uz spoj pričvrstiti natpisnu pločicu od PVCa trajno montirane sa ugraviranim podacima, oznakom mjernog mjesta sabirnice izjednačenja potencijala.

Uvod FeZn trake ili Cu užeta od LPS uzemljivača u slučaju izvedbe kroz za tu namjenu izvedenih otvora u zidovima GRO ormara, mora se izvesti zabrtvljenje uz uporabu za tu namjenu neke od na tržištu dostupne tehnologije - brtve koja mora osigurati vodonepropusne do 2,5 bar i montažno/demontažnu uporabljivost. To su npr. specijalizirane montažno/demontažne uvodnice proizvod "hauff technik" ili neka jednakovrijedna.

Sabirnice za izjednačenje potencijala sastavni su dio svakog elektrotehničkog ormara u kojem su montirani odvodnici prenapona. Spajanje te sabirnice sa glavnom sabirnicom izvodi se finožičnim vodičima minimalnog presjeka 16mm^2 - što je u skladu i sa preporukom proizvođača.

Voditi računa da se prilikom spajanja više sabirnica izjednačenja potencijala na jednu npr. etažnu ta etažna sa glavnom sabirnicom mora povezati sa finožičnim vodičima minimalnog presjeka 25mm^2 .

Sabirnice moraju biti odabrane u skladu sa očekivanim strujama kratkog spoja, kao i njihovo elektrotehničko povezivanje.

Slijedom toga koriste se različite izvedbe odcjepa koji mogu biti izvedeni npr. sa: FeZn trakom, Cu užetom, Cu finožičnim vodičem, Cu pletenicom bez izolacionog plašta, Spojna mjesta koja se tijekom svog vremena rada mogu ili trebaju demontirati ili su pod utjecajem pomjeranja, izvode se sa Cu plosnatom pletenicom. Kod spajanja sa odcjepima izvedenim Cu užetom 50mm^2 , na strani Cu užetom 50mm^2 izvodi se spojom - odcjepnom kompresionom "H" spojnicom. Pojedine metalne cjeline se spajaju vijčano preko Cu finožičnog vodiča i/ili užeta sa kompresionim završecima. FeZn odcjepna traka se spaja križnim spojnica sa po četiri vijka, spajanje FeZn trake na čeličnu konstrukciju obvezatno se izvodi preko za tu namjenu zavarenog "S" komada čelične trake (var-spoj na metalnoj masi min. dužine 10cm) na kojoj se preko dva vijčana spoja spajaju traka na traku.

Prostori sa više opreme koja se mora spojiti na združeno/zaštitno uzemljenje opremaju se lokalnom npr. sabirnicom (KUZ). Navedena sabirnica u ovisnosti o namjeni prostora i tipu metalnih masa u njoj može biti izvedena kao tipska uzidna kutija sa Cu sabirnicom. Visina montiranja je 0,40m od gotovog poda. Ta sabirnica se povezuje sa sabirnicom združenog uzemljenja koja se nalazi u ROu sa vodom tipa Cu/H07V-K 16mm^2 žicom, ovisno o izvedbi sabirnica. Uzemljenje tj. galvansko povezivanje unutarnjih metalnih masa u pojedinim prostorima izvodi se p/ž polaganjem voda tipa H07V-K $1\text{G } 6\text{mm}^2$. Na metalne mase vod se spaja preko za to tipiziranih spojnih mjesta, preko za tu namjenu predviđenih tipskih obujmica (za cijevi) s vijcima i sl.. Kod polaganja voda tipa H07V-K $1\text{G } 6\text{mm}^2$ kroz pod tj. na mjestima sa mogućim mehaničkim naprezanjima ili na zid do razine 1,50 m od razine poda, potrebno je vod uvući u plastičnu cijev.

Cu finožična pletenica mora biti izveden sa spojnicom koja na strani Cu pletenice se izvodi prešanjem, a vijčano (minimalno M8) na strani spoja sa FeZn trakom. Na strani spoja sa opremom i metalnim masama, spojna oprema mora biti tipske proizvodne konstrukcije sa pripadnim dokazom kvalitete. Nisu dozvoljene "samogradnje". Sva spojna oprema mora biti sa antikorozivnom zaštitom.

Primjena rebrastih podložnih pločica kod vijčanih spojeva je obavezatna.

Svako mjesto spoja mora biti vidljivo, lako dostupno i vidljivo označeno trajno montiranom natpisnom pločicom od PVCa sa ugraviranim oznakama odcjepa.

Prilikom izrade odcjepa **do pojedinih metalnih masa** u pojedinim prostorima ili dijelova građevine koji pripadaju ili ne pripadaju strujnim krugovima, mora se voditi računa:

- da su odcjepi sa obje strane (na sabirnici i na spojnom mjestu metalne mase) označeni trajnim oznakama
- da su odcjepo radijalno položeni do svake pojedine metalne mase zasebno
- nije dozvoljeno spajanje više vodljivih predmeta sustavom ulaz-izlaz.
- da se odcjep mora položiti što kraćim putem,
- da su duž trasa glavni vodovi i odcjepi mehanički zaštićeni, omotačem ili polaganjem u PVC cijevi
- da su spojevi lako dostupni i vidljivi;
- da se izvodi sa npr. Cu finožičnom pletenicom min. 16mm², koja se kod svih pregibnih ili demontažnih cjelina izvodi nastavnim Cu finožičnom plosnatom pletenicom min. 16mm², npr. vrata metalnih ormara,
- Cu pletenice slobodne i ničim zaklonjene ili nagnječene,
- završetci izvedeni kompresionim završetcima, spojevi na konstrukciju preko vijka sa rebrastom podložnom pločicom
- vijčani spojevi pritegnuti i označiti trajnom bojom nanesenom u vidu (crvene) crte preko vijka i podloge.
- podužni metalni dijelovi - elementi kao što su rukohvati, ograde, podna bravarija (podni poklopci, vodilice i sl.), spajaju se sa minimalno dva odvojena spojna vodiča na suprotnim krajevima spojnog predmeta.
- Spajanja vanjskih metalnih konstrukcija zgrade kao što su metalni dijelovi vrata i prozora provodi se u dijelu sustava zaštite od munje i ne smiju se kao potencijal prenositi u građevinu npr. spajanjem na sabirnice energetske ormara.

Obveze prilikom pregleda i mjerenja

Tijekom pregleda i mjerenja provjeriti predhodno dane uvjete izvedbe, posebno posvetiti pažnju svakom zasebnom spojnom dijelu, zanemarujući njihovu sličnost izvedbe, već ih svaku zasebno vizualno pregledati, provjeriti pritegnutost svih vijčanih spojeva primjerenim moment ključem te u konačnici elektrotehnički ispitati njihovu galvansku povezanost.

Svi pojedini odcjepi moraju po ispitivaču biti ispitani, natpisne pločice evidentirane u ispitnom listu. Po okončanju pregleda i ispitivanja, ispitivač uz svoje nalaz dostavlja i ovjerene sheme čime potvrđuje izvedeno zatečeno stanje.

3.8.4. Sustav zaštite od djelovanja munje - LPS sustav

Tehničko rješenje vidljivo su iz nacrtog dijela elektrotehničke mape.

Konačna realizacija može odstupati od tehničkog rješenja danog u elektrotehničkoj mapi. To ovom elektrotehničkom mapom nije zabranjeno, ali rješenja tijekom građenja moraju biti ovjerena po projektantu kao tehnički korektna prije nominiranja nadzornom inženjeru i njene realizacije.

3.8.4.1. Općenito o LPS sustavu

LPS SUSTAV → Lighting Protection System → sustav zaštite od munje (prije gromobranska instalacija)

Svrha LPS sustava je da zaštiti građevinu od izravnog udara munje kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale prilikom udara munje u nezaštićenu građevinu.

Tehnička svojstva sustava moraju biti takva da tijekom trajanja građevine u ili na koju je sustav ugrađen, uz propisano, određeno izvođenje i održavanje sustava, građevina podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče:

- nerazmjerno velika oštećenja građevine ili samog sustava uslijed djelovanja munje
- požar i/ili eksploziju građevine odnosno njezinog dijela na propisanoj razini zaštite
- opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine
- električni udar i druge ozljede korisnika građevine i životinja.

Proizvodi se mogu ugraditi u sustav odnosno u/n građevinu ako ispunjavaju zahtjeve posebnih propisa te ako su označeni i ako je za njih izdana isprava o sukladnosti u skladu s posebnim propisom.

U skladu sa novim normama uvodi se razina zaštite od I do IV. Na osnovu minimalne vrijednosti amplitude struje munje određuje se razine zaštite.

Izbor vanjskog LPS-a odgovarajuće zaštitne razine oslanja se prvenstveno na srednju godišnju učestalost izravnih udara munje u objekt (N_d), i prihvaćenu godišnju gustoću udara (N_c).

Gustoća udara munje na tlu izvedena je iz broja udaraca u tlo, a određuje se prema:

- karti gustoće udara u tlo prema meterološkim kartama
- konzultacijom mjesnih izvora podataka za N_g (gustoća udara munje u tlo)
- upotrebom lokalnih kerauničkih karata razine N_k

Vrijednost prihvaćene gustoće udara dana je iskustveno na način da se uzme u obzir:

- vrsta građevine
- sadržaj u objektu
- korištenje objekta
- posljedice udara munje

Ako je $N_d > N_c$ mora se postaviti sustav zaštite sa učinkovitosti $E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$

Zaštita građevine od štetnih atmosferskih pražnjenja izvesti će se izvedbom Faradeyeva kaveza oko građevine, a sastoji se od:

- a. hvataljki
- b. odvodnih vodova
- c. uzemljivača građevine

Građevina se sastoji od jedne samostojeće zgrade, i u okolini k.č. nema viših građevina.

3.8.4.2. Hvataljke

Hvataljke služe za prihvat atmosferskog elektriciteta.

Hvataljke, izvedene RD FeZn ϕ 8mm žicom, položene se na krovnoj površini zgrade na krovne nosače voda/trake (svakih max. 0,80m).

1. Vodovi hvataljki su postavljeni na:

- rubne linije krova
- istake na krovu
- na liniji sljemena krova, ako je nagibna kosina 1/10

2. Dimenzije mreže sustava hvataljki dane su u tablici tab. 1

3. Mreža sustava hvataljki je izvedena na način da struja munje uvijek naiđe na dvije različite metalne staze prema uzemljivaču, da nema metalnih nepovezanih dijelova koji strše izvan prostora zaštićenog sustavom hvataljki

4. Vodovi slijede najkraće moguće i najizravnije puteve od vrha do uzemnog LPS uzemljivača

Razmak hvataljki odnosno dimenzije oka mreže ovisi o izboru zaštitne razine, a prema dolje navedenoj tablici tab. 1.

tab. 1

Razina zaštite	h(m)	20	30	45	60	Širina mreže (m)
	R(m)	α^0	α^0	α^0	α^0	
I	20	25	*	*	*	5
II	30	35	25	*	*	10
III	45	45	35	25	*	15
IV	60	55	45	35	25	20

* u takvim slučajevima primijeniti samo metodu mreže i polumjera kugle

Potrebno je voditi računa da se sva oprema na krovu koja je iznad horizontalnih hvataljki mora dodatno zaštititi postavom štapnih hvataljki koje nadvisuju opremu za minimalno 0,5 m, projektirano 1,0m. [Direktno spajanje strojarskog sustava na LPS sustav NIJE dozvoljeno. U tu svrhu predviđena je ugradba loveće palice, \(Al visine 1,50÷2,50m\) za zaštitu strojarskih instalacija.](#)

[Točnu poziciju/visinu loveće palice uskladiti sa točnim položajem stupa/antenskih instalacija, a sve nakon mjerenja jačine signala na pojedinim mjestima krovnih ploha, te definiranja mjesta stupa/antenskih instalacija](#)

3.8.4.3. Odvodni vodovi

Vezu između hvataljki i uzemljivača čine odvodni vodovi. Minimalni broj odvoda na nekoj građevini zaštićenoj sa LPS sustavom mora biti dva odvoda. U našem slučaju je potrebno minimalno osam odvoda. Ako se tijekom gradnje pokaže mogućnost polaganja dodatnih odvoda iste je potrebno i položiti (i povezati sa trakastim uzemljivačem).

Za navedeni dio zgrade moraju se postaviti odvodi da se postigne minimalni razmak prema dolje navedenoj tablici tab. 2:.

Razina zaštite	Prosječni razmak (m)
I	10
II	15
III	20
IV	25

Odvodne vodove od hvataljki do mjernog spoja izvesti punom RD FeZn ϕ 8mm žicom položenom uzidno.

U podu u za to predviđenoj metalnoj kutiji izvesti na odvodu mjerni spoj preklopom punom RD FeZn ϕ 8mm žice i FeZn 30x4mm trake tipskom križnom spojnicom sa 4 (četiri) vijka M-8i. Na poklopcu kutije mjernog spoja trajno učvrstiti redni broj spusta ugraviran na PVC ploči minimalnih dimenzija 4,0x2,5 cm².

Od mjerenog spoja do trakastog uzemljivača, odvodni vod prelazi u dozemni vod i izvodi se FeZn 30x4mm trakom, položenom uzidno.

Kod polaganja nazidne instalacije, na ulazu i izlazu iz zemlje u dužini od cca. 500mm (i gore i dolje) vod se mora premazati bitumenom ili uvlačenjem u Raychem toploskupljajuću cijev, a od mjernog spoja do prijelazu u zemlju (do 100mm iznad nje) odvod je potrebno dodatno mehanički zaštititi montiranjem pocinčanog "L" profila debljine min. 2mm.

Posebnu pažnju posvetiti povezivanju odvoda vode sa krova – limenih slivnika. Isti moraju biti spojeni minimalno na dva mjesta i to na vrhu spusta i na visini cca. 0,80 (m) od nivelete gotovog terena.

3.8.4.4. Metalne mase

Metalne mase na građevini

Sve metalne mase na krovu i pročeljima treba najkraćim putem spojiti na LPS sustav.

Galvanski nepovezana ili neadekvatno izvedena spojna mjesta vanjskih metalnih masa koja se spajaju na LPS sustav, treba dodatno premostiti na tim mjestima, jer na tim mjestima u slučaju udara munje postoji mogućnost da preskok izazove požar i/ili mehanička oštećenja.

Spajanja vanjskih metalnih konstrukcija kao što su metalni dijelovi vrata i prozora provodi se u dijelu sustava zaštite od munje. Provedba se izvodi spajanjem spojnim vodovima pojedinih dijelova sa trakastim uzemljivačem.

Svaki od elemenata mora se zasebno spojiti i nedopuštena je izvedba međusobnog povezivanja metalnih masa sustavom ulaz-izlaz.

Spajanje se provodi jednim od tipskih vodova, npr. Cu 50 mm² užetom, RD FeZn punom žicom, FeZn 30x4 mm² trakom, Rf punom Ø8mm žicom i sl., a u skladu sa njima i tipskom spojnomo opremom, koja je npr. na strani bravarije za Cu uže izvodi sa kompresionim spojnica i vijčanim spojem, a na strani uzemljivača ovisno o njegovoj izvedbi. Kod uzemne izvedbe uzemljivača, kod uzemljivača izvedenog sa Cu užetom, spoj je sa Cu kompresionom "H" spojnicom, dvije po spoju. Kod spoja na uzemljivač izveden kao trakasti npr. sa FeZn 30x4 mm², spoj se izvodi križnom vijčanom spojnicom sa četiri vijka. Spojevi u zemlji se dodatno zaštićuju zalijevanjem vrućim bitumenom. Pokretni dijelovi na fasadi kao što su metalna vrata dodatno se galvanski povezuju sa bravarskim okovom upotrebom Cu plosnate pletenice sa vijčanim spojevima. Polaganje spojnih vodova do metalnih masa na fasadi, izvodi se na način da se od metalne mase vertikalno polaže odvod sa prodorom u zemlju do minimalne dubine od 0,80 m, a potom horizontalno do prstena oko građevine koji je na min. dubini od 0,80 m i udaljen od građevine minimalno 2,0 m. U slučaju izvedbe temeljnog uzemljivača, odvod se polaže kroz A/B zidove ili ispod fasade izvan hidroizolacije do temeljnog uzemljivača.

Radi zaštite od pojave statičkog elektriciteta, mora se izvršiti premoštenje i svih brtvenica metalnih vrata i prozora sa spajanjem na LPS sustav sa vanjske strane građevine. Ove vanjske metalne mase se galvanski NE povezuju sa unutarnjim instalacijama npr. izjednačenjem potencijala. Inače se zaštita od statičkog elektriciteta primarno provodi izvedbom zaštitnog uzemljenja tj. instalacijom izjednačenje potencijala pri kojoj se sve unutarnje metalne mase postrojenja, građevinskih elemenata i sl. koji ne pripadaju strujnim krugovima, međusobno galvanski povezuju.

Metalne mase u građevini

Detaljnije opisano u "uzemljivački sustavi".

Predviđeno je direktno uzemljenje metalnih masa na zajedničke sabirnice unutar pojedinog prostora u kojoj se nalaze te metalne mase, a potom se ista povezuje na zajedničku združenu sabirnicu građevine.

Na združenu sabirnicu zasebno se direktno povezuju zasebne pojedinačne metalne mase kao što su unutarnje ograde, razdjelnici energetike i EKI instalacija, vodilice dizala, profesionalne kuhinje i šankovi, strojarne i općenito tehničke prostorije i sl., te dovod sa LPS uzemljivača.

3.8.4.5. Spojevi

Svi spojevi moraju biti tako izvedeni da čine dobru električnu i mehaničku vezu i moraju izdržati bar deseterostruku težinu voda koji bi ih u nepovoljnom slučaju mogao opteretiti.

Spojeve (FeZn traka) izvesti preklapanjem trake u dužini najmanje 100 (mm), a spojeve izvesti pomoću dva vijka ili pomoću križnih spojnica.

Spojeve FeZn trake (prokrom žice) i Cu užeta izvesti pomoću križnih spojnica sa olovnom umetkom sa četiri M-8 vijka, Cu užad u zemlji dvostrukim kompresionim H spojnicama.

Spojeve FeZn trake (prokrom žice) i prokrom žice Rf Ø8mm (FeZn trake) izvesti pomoću križnih spojnica sa četiri M-8 vijka.

Spojeve prokrom žice Rf Ø8(mm) i Al lima izvode se sukladno mjestu ugradbe; specijalnim spojnim priborom (sukladno odabranom tipu pokrova)...).

Raznovrsni materijal (čelik÷bakar÷aluminij) ne smiju se spajati direktno već preko rastavnih umetaka (olovni debljine min. 2mm ili prokromom za agresivne sredine).

Uporabom prokrom spojnog pribora koji se nalazi na tržištu i razvijen je za sve tipove materijala i mjesta ugradbe rješavaju se nesuglasja vezana za tip materijala koji se međusobno povezuju.

Spojeve u zemlji zaliti olovom, a potom vrućim bitumenom.

3.8.4.6. Zaštita od prenapona

Osim direktno uočljivih mehaničkih razaranja i termičkih koji mogu biti uzročnik požara, munja uzrokuje i pojavu prenapona (direktnih-konduktivnih i posrednih induktivnih ili kapacitivnih), a oni su pak osnovni uzrok nastanka šteta na elektroenergetskim i elektroničkim instalacijama i opremi.

Prenapone osim munje mogu izazvati i elektrostatska pražnjenja, te sklopne operacije na energetske mreži kao što su: uklop/isklop ili kratki spoj dalekovoda, uklop/isklop velikih induktivnih tereta, elektro-vučica i sl.

Koncept LPS definira tri jednako vrijedna dijela zaštitnih sustava: vanjsku zaštitu (LPS instalacija, temeljni uzemljivač i zaštita od induktivnih djelovanja), unutarnju zaštitu (odvodnici struje munje i odvodnici prenapona) i izjednačenje potencijala unutar i između definiranih zaštitnih zona (povezivanje lokalnih sabirnica za izjednačenje potencijala –SIP unutar i između zona međusobno i sve zajedno na temeljni uzemljivač).

Zonu Z0 predstavlja vanjski prostor oko građevine, pri čemu je Z0A vanjski slobodni prostor izložen direktnom udaru munje, a Z0B vanjski prostor štićen «sjenom» hvataljke ili drugog objekta.

Zona Z1 prostor je unutar građevine omeđen LPS instalacijom (kao svojevrsnim 1. Faraday-evim kavezom), zona Z2 je prostorija u koju se smješta oprema (2. Faraday-ev kavez).

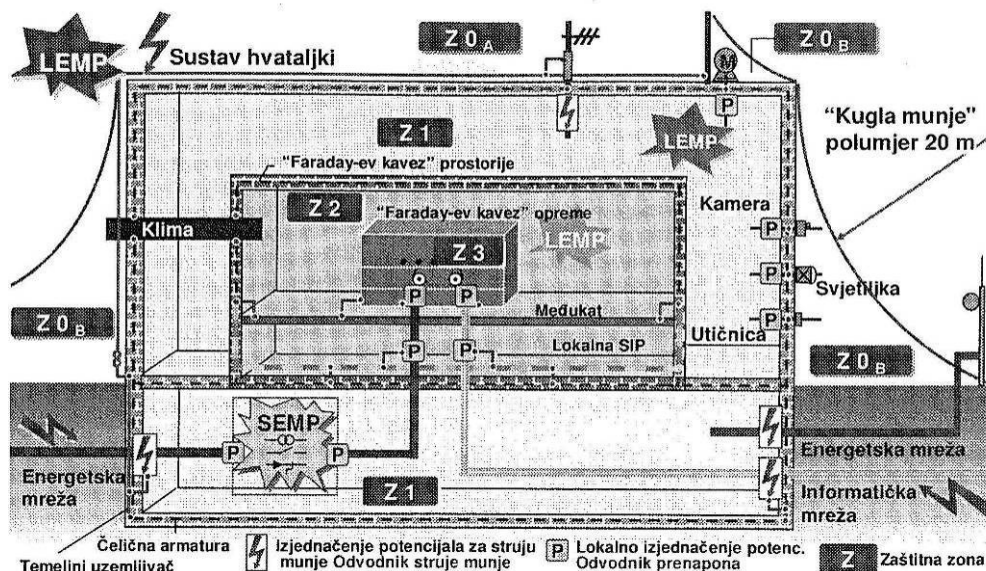
Zona Z3 je unutrašnjost same opreme.

Svi vodljivi ulazi i izlazi građevine («Faraday-eve otvore»), uključujući LPS instalaciju i SIP treba spojiti na zajedničku točku – temeljni uzemljivač bilo direktno (galvanski), bilo indirektno preko odgovarajućeg odvodnika.

Samo ovako sveobuhvatan zahvat eliminira mogućnost prodora smetnje kroz «Faraday-eve otvore» i oštećenje opreme.

Za razliku od poznate prekostrujne zaštite koja serijskim prekostrujnim elementima (osiguračima i strujnim sklopkama) štiti strujne krugove – instalaciju od preopterećenja, prenaponska zaštita je paralelna. Naime, povećanje nominalnog radnog napona trošila (prenapon) znači ujedno i njegovo povećano zagrijavanje. Mogućnosti trošila dodatno isijavaju višak topline (disipacija) sasvim su ograničene konstrukcijskim posebnostima, a upravo kod elektroničke i računalne opreme one su vrlo male i svako prekoračenje radnih uvjeta dovodi vrlo brzo do njenog uništenja.

KONCEPCIJA PRENAPONSKIH ZAŠTITNIH ZONA



Zadaća prenaponske zaštite je da sav višak energije uzrokovan prenaponom u što kraćem vremenu provede mimo štice opreme (dakle, kroz paralelnu granu) na temeljni uzemljivač. Prenaponska zaštita bazira se na višestupanjskoj zaštiti i pri tome se koriste kombinacije brzih i sporijih ali energetski povoljnijih zaštitnih elemenata.

Prenaponski zaštitni elementi za zaštitu energetskog napajanja također se odabiru po kriteriju postupnosti - od grube do fine zaštite prema klasi zaštite:

- **tip 1** - odvodnici struje munje (do 100 kA) - na prijelazu Z0/Z1 (instalacijski ulazi u građevinu EE priključni ormari)
- **tip 2** - odvodnici prenapona (do 20kA) – na prijelazu Z1/Z2 (razvodni ormari)
- **tip 3** - odvodnici prenapona (do 5 kA) - na priključnom mjestu štice opreme, prijelaz Z2/Z3
- **tip 3** - unutar opreme (sa zadaćom zaštite opreme za prenapone < 1.5 kV).

Za potrebe zaštite prenapona predviđeno je polaganje voda Cu 50mm²/FeZn 25x4mm sa trakastog uzemljivača do GROa gdje se spaja na glavnu zasebnu sabirnicu izjednačenja potencijala. Od nje se do etažnih ormara polaže vodič 50mm², te do krajnjih RO-a i/li RO-SS-a polaže vodič 16mm².

Promatra se samostojeća građevina na lokaciji koja u okruženju ostalih visokih građevina, sa izvedenom LPS instalacijom, energetska je povezana na kabelsku NN mrežu koja je izvedena uzemno položenim NN kabelima.

Na NN strani građevine, u **NN i EKI razdielnicama** planirana je ugradba odvodnika prenapona.

Unutar i GROa tip 1.i 2., a unutar pojedinih ERO/ROa, tip 2 (sve sukladno jednopolnim shemama), te u PSS i RO-SS ormarima tip 3.

Zaštita na mjestu priključenja prijenosne opreme (priključnice) primjenom tkz. 3 zaštite projektom nije planirana i provoditi će je sam korisnik građevine u skladu sa prijenosnom opremom koju će priključivati.

NAPOMENA:

Sve elektrotehničke instalacije koje izlaze iz zone LPZ0a u LPZ1, kod opreme moraju imati instaliranu prenaponsku zaštitu.

3.8.4.7. Ispitivanja

Po okončanju radova potrebno je po ovlaštenom ispitivaču napraviti pregled, mjerenja i ispitivanja.

Osnova rada ispitivača je elektrotehnička mapa glavnog projekta i bez nje se ne može ni započeti sa radom.

U slučaju da:

1. se ne dostavi elektrotehnička mapa glavnog projekta
2. sheme sustava LPS i sustava izjednačenja i pored toga što su ovjerene po projektantu, što je osnova za početak provedbe rada ispitivača, nisu u skladu sa izvedenim stanjem

ispitivač NE SMIJE ovjeriti sheme, a njegovo izvješće MORA BITI NEGATIVNO.

U izjavi ispitivača mora IZRIJEKOM biti navedeno da je LPS sustav i sustav izjednačenja potencijala ta zaštita od prenapona izveden u skladu sa glavnim projektom, odnosno, ako nisu da su dane na uvid nove sheme koje su u originalu ovjerene po projektantu kao potvrda primjene ispravnog tehničkog rješenja, a u skladu su sa izvedenim stanjem.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

A. sustav LPS

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa građevinskom dozvolom i zakonskom regulativom
2. sam prema očevidu na licu mjesta nacrtati shemu LPSa i provjeriti označavanje mjernih spojeva ili ih sam označiti trajnim oznakama u skladu sa svojom shemom koja je u skladu sa izvedenim stanjem
3. provjeriti način izvedbe spojnih mjesta
4. provjeriti pritegnutost vijčanih spojeva
5. provjeriti sigurnosnu udaljenost hvataljki od elektrovodljivih elemenata na krovu i fasadama
6. istu provjeru provesti za elemente koji su u zoni obuhvata zaštite LPSa a spojeni su na elektrotehničke i ine elektrovodljive instalacije sa unutarnjim dijelom građevine
7. provjeriti sigurnosnu udaljenost unutarnjih metalnih masa od hvataljki i odvodnih - dozemnih LPS vodova
8. provjeriti presjeke vodova
9. provesti ispitivanje otpora uzemljenja
10. dostaviti ispunjenu KNJIGU ODRŽAVANJA. Knjiga održavanja sastavni je dio LPS sustava. U njoj su predloženi opći i tehnički podaci vezani za sustav, njegovu funkcionalnost i održavanje. Knjigu održavanja pohranjuje investitor sa ostalom dokumentacijom građevine, na mjestu osiguranom od oštećenja, uništenja, gubljenja ili neovlaštene uporabe.

B. sustav izjednačenja potencijala

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa građevinskom dozvolom i zakonskom regulativom
2. provjeriti pritegnutost vijčanih spojeva
3. provjeriti presjeke vodova
4. provesti ispitivanje otpora kabliranja odnosno neprekinutosti vodiča sustava izjednačenja potencijala

C. sustav prenaponske zaštite

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa građevinskom dozvolom i zakonskom regulativom
2. provjeriti pritegnutost vijčanih spojeva
3. provesti pregled i ispitivanje odvodnih kabela koji ne smiju biti manjeg presjeka od 16mm².

3.9. ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE - EK

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtanog dijela elektrotehničke mape.

Tehničko rješenje daje logiku rješenja projektnog zadatka te odabir opreme EK koja uključuje aktivnu i pasivnu opremu te ostalu opremu koja je u funkciji EK kao što su to sustavi bezprekidnog dovoda električne energije do EK opreme te u skladu sa svim tim primjereno kabliranje i završna priključna oprema za spajanje EK opreme korisnika.

Oprema koja je predviđena tehničkim rješenjem ove elektrotehničke mape je EU proizvodnje, odnosno po EU tvrtkama kontrolirane proizvodnje kao što su to proizvodi proizvođača Shrack, Legrand, BKT i slično.

Konačan odabir sve one opreme koja nije specificirana elektrotehničkom mapom glavnog projekta provest će se tijekom izrade izvedbenog projekta i/ili izrade troškovnika uz napomenu da se moraju uvažiti kriteriji u skladu sa danim tehničkim rješenjem.

3.9.1. Općenito o elektroničkim komunikacijama (EK), EK mrežnoj infrastrukturi (EKMI) i EK instalacijama (EKI)

Pod ovim projektantskim pojmom elektroničkih komunikacija podrazumjeva se objedinjeni sustavi koji se sastoje od elektroničkih instalacija i elektroničke opreme namjenjene uslugama koje daju koncesijske tvrke u dijelu digitalnih komunikacijskih usluga. Mi ih prepoznavamo kroz usluge "telefona, interneta i televizije". Uz usluge koje nudi koncesionar ovom elektrotehničkom mapom je obuhvaćen i sustav za prijem (bežičnih signala), obradu i distribuciju zemaljskih i satelitskih signala odnosno, televizijskih i radijskih programa.

EK se prema razvodu ali i njenom posjedovanju može podijeliti na EK koncesionara i EK korisnika.

EK koncesionara je u pravilu mrežna infrastruktura (EKMI) koja se nalazi u prostoru koji je javni ili koncesijski odobren koncesionaru za tu namjenu. To su mrežni sustavi prijenosa podataka koji su u pravilu u posjedu koncesionara.

EK korisnika je u pravilu električka komunikacijska infrastruktura (EKI) za razliku od EKMI usko je povezana sa sustavima prijenosa podataka koji su u pravilu u posjedu korisnika usluga.

Elektrotehničkom mapom rješavaju se u cijelosti EK korisnika / građevine te uvjeti priključenja građevine na EK koncesionara. EK koncesionara nisu predmet ove elektrotehničke mape.

Ova elektrotehnička mapa glavnog projekta izrađena je osnovom tehničkih pravila i zakonske regulative i uvjeta HAKOM-a odnosno koncesionara elektroničkih usluga.

EKMI koncesionara potreban za priključenje građevine i priključenje građevine na EKMI koncesionara nije predmet ove elektrotehničke mape.

3.9.2. Uvjeti priključenja na EK mrežu koncesionara

Promatrana građevina je rekonstrukcija postojeće zgrade.

Elektrotehničkom mapom su riješeni novi uvjeti priključenja građevine u odnosu na način distribuiranja usluga koncesionara koji može biti "žični" i "bežični".

Žični uvjeti ostvarivanje uvjeta priključenja građevine na EK mrežu koncesionara općenito može biti nadzemnim i uzemni, ali je uvijek kabelski. **Elektrotehničkom mapom predviđeno je priključenje uzemnim trasiranjem i kabliranjem.**

Bežični uvjeti ostvarivanje uvjeta priključenja građevine na EK bežičnu mrežu koncesionara rješava se postavljanjem antenskog stupa sa tipovima antena u skladu sa signalom koncesionara.

3.9.2.1. Žični uvjeti priključenja na EK mrežu koncesionara

Elektrotehničkom mapom predviđeno je priključenje uzemnim trasiranjem i kabliranjem.

Za potrebe polaganja EK infrastrukturne 2xKabuplastF Ø 50 cijevi (poželjno narandaste boje) od granice k.č. do građevine, radovi počinju obvezatnim iskolčenjem trase po geodetu prije početka iskopa. Na gradilištu uz geodete trebaju biti prisutni predstavnici svih javnopravnih tijela koji imaju pravni i ini interes vezan za trasiranje. Svi se moraju predhodno pismeno (min. 10 dana) informirati.

Predstavnici javnopravnih tijela dužni su duž trase koja se prenosi iz projekta označiti svoje uzemne instalacije. U svim slučajevima približavanja, paralelnog vođenja ili križanja sa postojećim instalacijama potrebno je definirati potrebne mjere mehaničke zaštite postojećih kabelskih mreža koje moraju biti kako preventivne tako i kontinuirane tijekom cijelog trajanja građenja.

Uvijek može doći do oštećenja postojećih EK mreža pa tako i tijekom građenja. Radi toga potrebno je provesti mjere zaštite koje osiguravaju da ne dođe do nikakvog fizičkog oštećenja postojećih ali i tek položenih EK mreža. To se provodi ograđivanjem, zaprečavanjem, postavljanjem dodatnih mehaničkih pregrada ili u konačnici i dislociranjem. U skladu sa pravilnicima neophodno je sve koncesionare na vrijeme pismenim putem izvijestiti o početku radova i dinamici građenja kako bi se na vrijeme organizirali i proveli na licu mjesta označavanje svoje uzemne infrastrukture. Nadzemna EK mrežna infrastruktura je vidljiva i tu se nema što dodatno reći. U slučaju potrebe za dislociranjem postojećih i nove EK mreže potrebno je od koncesionara na licu mjesta dobiti naputke, pri čemu koncesionar mora sam provesti radove na svojoj EK mreži.

Radove ne izvoditi bez provedene nazočnosti predstavnika javnopravnih tijela i ovlaštenih osoba na gradilištu koji moraju biti pravovremeno pismeno informirani.

Radove u blizini EKI izvoditi sukladno ovoj projektnoj dokumentaciji, te Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13).

Prema odredbi članka 26. stavka 4. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti elektroničku komunikacijsku infrastrukturu i drugu povezanu opremu u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obavezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator.

Nadalje, prema članku 6. stavku 5. Pravilnika, u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće EKI ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

Infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV.

- Investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI/EKV.
- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.

Infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:

- Infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV.
- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.“

Za ostvarivanje uvjeta uzemnog priključenja na EK mrežu koncesionara, na fasadi zgrade će se montirati priključni ormar / priključna točka (PSS).

Od granice parcele do na fasadi zgrade montiranog PSS uzemno će se položiti infrastrukturne 2xKabuplastF fi 50 cijevi (poželjno narandaste boje) čije krajeve završiti sa završnim kapama radi zaštite od ulaza stranih tijela u cijev. Od PSS, provodi se razvod za potrebe korisnika. Kabliranje od EK mreže koncesionara do PSS te spajanja u njemu provodi koncesionar.

PSS izvodi se ugradnjom jednog ili više ormarića opremljenih sa spojnom kabelskom opremom u skladu sa tipom planiranog dovodnog kabela EK koncesionara i kabela EK korisnika, a to je najčešće regleta LSA-plus 10/2 i/ili optička regleta. Ormar mora biti opremljen kabelskim uvodnicama i vratima sa zaključavanjem sa elzet bravicom za kontrolu pristupa. Ormar u kojem se provodi prijelaz kabela EK koncesionara na EK kabel korisnika, ključ je u posjedu koncesionara.

Unutar priključnog ormarića predviđena je i ugradba zaštite od prenapona na sve dovodne kabele/parice $I_n=5kA$ (8/20 μs), $I_{imp}=15kA$ (10/350 μs).

Kod zgrada sa većim brojem korisnika moguć je i veći broj koncesionara koji se mogu angažirati u istoj građevini te je elektrotehničkom mapom u tim slučajevima planiran veći broj ormarića kako bi svaki koncesionar imao svoj ormarić dok korisnička mreža uvijek završava kod tih ormara u jednom ormaru. Svi ormari se međusobno povezuju uzidno montiranim cijevima.

Priključak na EK mrežu koncesionara nije predmet ove elektrotehničke mape.

3.9.2.2. Bežični uvjeti priključenja na EK mrežu koncesionara - SATV-TV-FM sustav

Za potrebe priključenja građevine na usluge koje nudi koncesionar putem bežične mreže provodi se instaliranjem posebne opreme za prijem signala u skladu sa signalom koji se emitira.

Više o ovome u dijelu "sustav SATV-TV-FM".

3.9.3. Elektronička komunikacijska infrastruktura građevine

Zadatak EK mreže korisnika je ostvarivanje tehničkih uvjeta kojim će:

- koncesionar moći do korisnika prenijeti svoje usluge iz područja EK žičnim putem,
- koncesionar moći do korisnika prenijeti svoje usluge iz područja EK bežičnim putem,
- se elektronički i ini uređaji moći povezati u jedinstvenu mrežu pod "kontrolom" korisnika.

Osnovne usluge koje koncesionari nude korisnicima su usluge telefona, interneta i televizije.

Od naručitelja nije bilo dodatnih zahtjeva prema EK mreži i opremanju kao ni od projektanata ostalih mapa glavnog projekta.

3.9.3.4. EK1 građevine nakon žičnog uvjeta priključenja na EK mrežu koncesionara

Predhodnim opisom definirano je priključno mjesto građevine na EK mrežu koncesionara. Ono je označeno kao "PSS".

Centralna točka razvoda za potrebe EK korisnika ovisi o građevini i broju korisnika u njoj. Elektrotehničkom mapom se svim korisnicima osigurava da u svojoj funkcionalnoj cjelini imaju svoju priključno razvodnu točku najčešće oznake "RO-SS/xxx", gdje je "xxx" ime koje detaljnije opisuje mikrolokaciju namjene.

RO-SS ormari opremaju se pasivnom opremom (patch paneli) namjenjenom završetku kabliranja koje se provodi za potrebe EK mreže korisnika. EK kabliranje provodi se radijalno položenim kabelima koji na drugoj strani završavaju EK priključnicama. Od ostale opreme a u ovisnosti o broju priključnica te namjeni zgrade u RO-SS ormarima ugrađuju se energetske priključnice sa odvodnicima prenapona, odvodnici prenapona za EK kabele (ako je RO-SS udaljen od priključne točke), uređaji za osiguranje bezprekidnog napajanja električnom energijom, switch-evi i slično.

Od priključnog ormarića na fasadi do RO-SS1 korisnika uvijek se planira ugradba po minimalno 4xPVC Ø32 elektroinstalaterske cijevi sa:

- 2x min. F/UTP cat. 5e
- 1x optički kabel 4G50/125/OM3
- 1x coax
- 1x JEB-H(St)H 4x2x0,8mm

U ovisnosti od tipu i namjeni građevine moguće je primjena tehničkog rješenja gdje je odvajanje EK mreža koncesionara i korisnika unutar građevine u nekom "RO-SS" ormaru unutar građevine. Najčešće je to (samostojeći) višesegmentni ormar sa zasebnim vratima sa elzet ključem po tipizaciji pojedinog koncesiora. U tim slučajevima planira se od PSS do "RO-SS" ormara ugradba minimalno:

- 1x Kabuplast F Ø50 cijev za polaganje Cu kabela koncesionara (tip TK 59-50)
- 1x Kabuplast F Ø50 cijev za polaganje optičkog kabela koncesionara
- 1x Kabuplast F Ø50 cijev (rezerva)

a od GRO-SS ormara do ostalih pojedinih ormara tipa GRO-SS i/ili RO-SS ovisno o primjenjenom tehničkom rješenju, s tim da se uvijek sastoji od više PVC Ø32 cijevi sa F/UTP cat. 5e - Cu kabelima, optičkim kabelima tipa 4G50/125/OM3, coax kabelima te sa minimalno jednom rezervnom PVC Ø32 cijevi.

U RO-SS ormarima koji su u posjedu pojedinog korisnika ili kod priključene opreme ovisno o tehničkom rješenju razvoda kod korisnika, predviđena je ugradba aktivne opreme koncesionara kao što su to ADSL i ini tipovi router-a, switch-eva te oprema korisnika kao što su to na primjer telefonske centrale, ali i moguća oprema drugih elektrotehničkih sustava kao što je to videonadzor, protuprovala, kontrola pristupa i slično, koji se tu montiraju radi njihove potrebe za povezivanjem na usluge koncesionara - telefon i internet.

RO-SS ormari ovog razvoda mora se sa PVC Ø32 cijevima povezati i sa mogućim izdvojenim RO-SS ormarima namjenjenim razvodu SATV-TV-FM signala do korisnika.

Cjelokupni EK razvod do priključnih mjesta izvesti 4-paričnim kabelom min. kategorije 5e (F/UTP cat. 5e prijenos do 250MHz, te 1Gb/s, što je dovoljno za potreban prijenos podataka), sa zaštitnim omotačem. Primjenom ovog kabela osigurana je izolacija smetnji od uređaja koji nisu u sustavu EK na EK opremu i obrnuto.

U izvedbenoj mapi ili u elektrotehničkom troškovniku će se definirati tip opreme po pojedinom proizvođaču uključno i njihov dizajn i boju.

3.9.3.5. EKI građevine - zajednički dio opisa razvoda

Unutar svih RO-SSa je obvezna i ugradba odvodnika prenapona $I_n=0,15\text{kA}$ (vodič- vodič, prema C2), $I_n=7\text{kA}/8/20\mu\text{s}$ (ukupno prema C2), za potrebe spajanja EK opreme.

Za potrebe prijenosa električne energije do RO-SSova predviđeno je kabliranje sa NYM-J 3x2,5mm² i vodičem za izjednačenje potencijala tipa H07Z-K 6mm².

EK kabele polagati u zaštitnu elektroinstalatersku rebrastu PVC cijev - minimalno $\phi 20\text{mm}$ koja mora biti LSHF izvedbe.

Prije polaganja PVC zaštitnih cijevi sa nadzornim inženjerom provesti trasiranje na jednakom principu kao za trasiranje elektroenergetskih instalacija. Kao i kod energetskih instalacija i kod svih drugih elektrotehničkih instalacija tijekom trasiranja treba voditi računa o radijusima savijanja kabela te sigurnosnih udaljenosti od neelektrotehničkih i od elektrotehničkih (energetika, EK i ostale) instalacija i to u pogledu naponske razine i pripadnosti tipu elektrotehničkog sustava.

Voditi računa da je izričito zabranjeno trasiranje (paralelno vođenje) različitih sustava neposredno jedan uz drugi. Energetika ÷ EK, energetika prijenosa snage ÷ energetika priključenja trošila; EK ÷ EK strojarstva; EK ÷ EK sustava koji pripadaju nekom od elektrotehničkih sustava zaštite građevine, i slično.

Kad se trasiranje provodi u zajedničkim za to predviđenim po proizvođaču tipiziranoj trasi, također vrijede navedena ograničenja. Sigurnosno odvajanje različitih sustava kabliranja i naponskih razina te smanjenje ili u cijelosti otklanjanje utjecaja elektromagnetskih utjecaja kabliranja na okoliš i obrnuto, provodi se pregrađivanjem metalnim pregradama i zatvaranjem metalnim poklopcima. Trase proizvodno po proizvođačkoj tipizaciji moraju biti elektrovodljive cijelom svojom dužinom sa mogućnošću montiranja metalnih pregrada i poklopaca. Sve treba biti u "klik" izvedbi bez primjene dodatnog alata i vijčane opreme. Metalne elektrotehničke trase su radi toga primjenjive u ovim slučajevima dok primjena trasa od PVC materijala kod ovakvih zahtjeva vođenja elektrotehničkih instalacija različitih namjena i/ili naponskih razina nisu za to primjerene.

Sve kabele tijekom polaganja kontinuirano označavati i to ne samo na oba njegova kraja već i u dijelovima trasa koje će naknadno biti dostupne. Po okončanju i slaganju kabela, kabele označiti trajnim oznakama i iste unijeti u jednopolnu shemu izvedenog stanja.

Svi kabel EK moraju se spojiti na priključnice patch panela i priključnice na mjestu priključenja korisničke opreme.

Ugradbu EK priključnica u prostoru izvesti na istoj visini kao i energetske utičnice - na 0,4 (m) od poda osim ako u nacrtom dijelu nije označeno različito.

Bit će na istoj visini kao i energetske priključnice, jer su sve priključnice modularne izvedbe.

Po okončanju radova potrebno je po ovlaštenom ispitivaču napraviti pregledat, mjerenja i ispitivanja.

Osnova rada ispitivača je elektrotehnička mapa glavnog projekta i bez nje se NE MOŽE ni započeti sa radom.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa elektrotehničkom mapom glavnog projekta
2. utvrditi primjenu zaštitnih mjera u skladu sa tipom instalacija (npr. prenapona)
3. ispitati kablsku instalaciju po svim izvodima/priključcima
4. utvrditi provedbu označavanja kablskih izvoda na oba kraja i njihovu jednakovrijednost sa blok shemom, a shemu na kraju ovjeriti
Svi kabele te priključnice po prostorima te izvodi iz aktivne i pasivne opreme moraju imati trajno postavljene identifikacijske oznake u skladu sa shemama. Priključnice po prostorima i jednoznačne oznake po imenima EKI ormarima.
5. provesti funkcionalna ispitivanja pojedinih cjelina sustava i sustava kao cjeline.

3.9.4. SATV-TV-FM sustav

Sustav SATV-TV-FM namjenjen je prijemu SATV-TV-FM programa koji se po koncesionaru distribuira bežično, obrada ako je to potrebno te distribuiranje do krajnjih priključnica odnosno opreme korisnika. Bežično distribuiranje signala / programa, prije je bilo slobodno/besplatno, a sada je sve češće kodirano od strane izrađivača programa. To se ne provodi samo radi želje za naplatom već i radi želje da se kupci čim prije odluče na usluge koje se nude korisnicima preko žične infrastrukture koju je daleko jednostavnije nadzirati, a korisnika upoznavati i kontrolirati.

U projektima je zakonska obveza planiranje i izvedba i ovog sustava prijema bežičnog signala i pored toga što je kod sve većeg broja građevina ovaj sustav i po željama investitora, nepotreban. Zakonska obveza je i osiguranje spajanja ovog sustava sa žičnim sustavom elektroničkih komunikacija.

Elektrotehničkom mapom, projektirani sustav je osmišljen za prijem zemaljskog odašiljanja (HRT 1., 2., 3., 4., RTL-a, nov@ - TV-a, domaTV, RTL-2 i radia). Za prijem programa koji se distribuira putem satelita uvijek se planira samo kabliranje. Sadržajnost SATV prijema ovisi o opremanju počevši od broja LNBA, SATV antene sa ili bez motornog pogona, uporabljene aktivne opreme te konačnog broja priključnih mjesta na kojima se želi pratiti taj prijem.

SATV-TV-FM sustav osmišljava se ovisno od broja krajnjih priključnica, od broja korisnika i od izvedbe i namjene građevine. U odabiru tehničkog rješenja uvijek se nastoji zadovoljiti tehnički minimum u skladu sa zakonskom regulativom a pri tome korisniku omogućiti što lakšu nadogradnju i povezivanje sa ostalim sustavima građevine.

Kod stambenih građevina sa poznatim vlasnicima kompletan sustav se planira i provodi njegovo opremanje u skladu sa njihovim željama. Uvijek je minimum prijem TV-FM signala.

Kod stambenih građevina sa nepoznatim vlasticima sustav se planira i provodi njegovo opremanje na način da se osigura TV i radijski prijem na svakoj priključnici, a SATV prema želji investitora.

Kod poslovnih građevina, kod građevina javne namjene i sličnih građevina sustav se planira i provodi njegovo opremanje na način da se osigura TV i radijski prijem na svakoj priključnici, a SATV prema želji investitora.

Tehničko rješenje vidljivo je iz nacrtanog dijela elektrotehničke mape.

Za potrebe prijema bežičnog EK signala, na građevini je potrebno ispitivanjem signala utvrditi najbolje mjesto montiranja nosača antena. Sama mikrolokacija ne smije biti dimnjak ili neki drugi konstruktivni i ini dio građevine koji je namjenjen nekom od sustava građevine. Neposredno uz stup se dovode kabeli od SATV-TV-FM ormara koji je namjenjen čvornom mjestu razvoda do priključnica i/ili pojedinih funkcionalnih cjelina te smještaju aktivne opreme sustava za distribuciju signala. Od SATV-TV-FM ormara se radijalno polažu kabeli do krajnjih priključnica namjenjenih priključenju opreme korisnika.

Razvod do krajnjih priključnica izvodi se koaksijalnim kabelom u zaštitnoj elektrotehničkoj PVC cijevi min. $\phi 20\text{mm}$ od pripadnog RO-SSa; tip kabela ovisi o ugrađenoj opremi i načinu razvoda-spajanja, a u ormaru ako se ne oprema aktivnom opremom ostaviti šlingu kabela od cca. 1,0m.

Elektrotehnički ormar SATV-TV-FM je po proizvođaču tipizirani ormar namjenjen smještaju završne kableske opreme, spojne opreme, aktivne opreme i slično. U slučaju da se u njemu planira ugradba aktivne opreme, ormar mora biti sa rozetama za provjetranje. Za potrebe kontrole pristupa ormar ima metalna vrata i zaključavanje preko tipiziranog elzet ključa posjednika. Ormar se sa PVC cijevima mora povezati i sa ormarom priključne točke građevine. Ovim se koncesionarima elektroničkih usluga omogućava pristup sustavima građevine koji su dizajnirani za prijem i žičnog i bežičnog prijema signala usluga koji nude koncesionari.

U izvedbenoj mapi ili u elektrotehničkom troškovniku će se definirati tip opreme po pojedinom proizvođaču uključno i njihov dizajn i boju.

3.9.5. Pregled, mjerenja i ispitivanja po okončanju radova na sustavu EK

Po okončanju radova potrebno je po ovlaštenom ispitivaču napraviti pregled, mjerenja i ispitivanja.

Osnova rada ispitivača je elektrotehnička mapa glavnog projekta i bez nje se ne može ni započeti sa radom.

U slučaju da:

1. se ne dostavi elektrotehnička mapa glavnog projekta
2. sheme EK sustava i pored toga što su ovjerene po projektantu, što je osnova za početak provedbe rada ispitivača, nisu u skladu sa izvedenim stanjem

ispitivač NE SMIJE ovjeriti sheme, a njegovo izvješće MORA BITI NEGATIVNO.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa građevinskom dozvolom i zakonskom regulativom
 - pregledati sve oznake ormara
 - provjeriti jednakovrijednost blok sheme razvoda sa izvedenim stanjem
 - provjeriti kabelske oznake na svim priključnim mjestima u ormarima i na priključnicama
 - ...
2. ispitati kabelske izvode

Nakon pregleda, mjerenja i ispitivanja ispitivač izdaje protokol pregleda, mjerenja i ispitivanja.

Na kraju ispitivača daje izjavu u kojoj IZRIJEKOM mora biti navedeno da li je sustav EK izveden u skladu sa glavnim projektom, odnosno, ako i nije da su dane na uvid nove sheme koje su u originalu ovjerene po projektantu kao potvrda primjene novog tehničkog rješenja, a koji je u skladu sa izvedenim stanjem.

3.9.6. Instalacija video parlafona

Ovim projektom je predviđeno kabliranje tj. ožičenje za potrebe videoparlafona, dok samu potrebu ugradbe i opreme definira investitor i/ili izvedbeni projekt.

Pod pojmom instalacija video parlafona, podrazumjeva se sva oprema, uređaji i sav drugi žični i spojni materijal potreban za signalizaciju-poziv sa ulaznih vrata (sa glavnog ulaza), prijenos slike i govora sa ulaza, automatsko zatvaranje tj. otključavanje ulaznih vrata i manipuliranje rasvjetom videoparlafona (osobe na ulazu u građevinu).

Kabliranje je predviđeno za projektirani sustav npr. proizvod "bticino" koji u sebi sadrži sve gore navedene funkcije. Sastoji se od:

- vanjske jedinice videoparlafona sa color audio/video modulom i modulima sa tipkalom,
- žičnog razvoda sa napajanjem i ostalom opremom u skladu sa tipom uređaja,
- color "handsfree" video parlafonima u zgradi (dva komada).

Vanjska jedinica (n/ž) je sastavljena od više modula npr.: od 1,...,n pozivnih tipkala, sa mikrofonom-zvučnikom i jednim video modulom (color kamera). Također vanjska jedinica je montirana na postolju namjenjenom zaštiti od atmosferlija iako je sam uređaj namjenjen vanjskoj ugradbi. U kućište je ugrađena i kartica namjenjena tajnosti razgovora.

Montiranje izvesti n/ž s tim da gornji rub bude na visini od 1,55 do 1,65 (m).

Unutarnji video parlafon je također u n/ž izvedbi "handsfree" sa 3,5" LCD color monitorom, tipkalom za paljenje kamere vanjske jedinice, tipkalom za paljenje rasvjete na vanjskoj videoparlafonskoj jedinici, tipkom za "otključavanje" vrata i 3 servisne tipke.

Donji rub (nosača) nalazi se na visini 1,40 (m). Unutarnju jedinicu je poželjno predvidjeti sa WiFi modulom za moguće slanje poziva sa ulaznih vrata na smartphone (na udaljenu lokaciju), te putem istog je onda i omogućen razgovor, te upravljanje ulazim vratima.

Cjelo ožičenje izvodi se F/UTP cat. 5e kabela.

Točan izbor opreme i mjesto njene ugradbe te tipove utičnica, njihov dizajn i boju odredit će se u dogovoru sa projektantom interijera i investitorom.

Način ožičenja prikazat će se u blok shemi izvedbenog projekta.

Unutarnju instalaciju izvesti prema priloženim tehničkim uvjetima u točki 5.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa projektnom dokumentacijom
2. ispitati kablsku instalaciju
3. provesti funkcionalna ispitivanja pojedinih cjelina sustava i sustava kao cjeline

3.10. SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA tkz. VATRODOJAVA

3.10.1. Općenito o građevini

Građevina je javna, edukativna - dječji vrtić, kojoj su prostori primjenjeni namjeni, a to znači da se u građevini nalazi više samostalnih prostora međusobno povezani komunikacijskim hodnicima, prostorima koji su u naravi prazni i u kojima boravi više ljudi. Kako prostori nisu skladišta i/ili odlagališta zapaljivih materijala, samo pojedini prostori imaju veća požarna opterećenja, ali opet u odnosu na druge neopterećene prostore.

Prisutnost ljudi definiran je radnim vremenom zaposlenika pri čemu nema noćnog rada.

Nije organiziran 24/7 nadzor po npr. zaštitarskoj službi.

U građevini se nalaze i ostali sustavi koji utječu na konfiguriranje i rada sustava:

Opis	Prisutnost
1 sustav dojave plina	NE
2 sustav odimljavanja	DA
3 sustav kontrole prolaza	DA
4 protupožarna vrata koja su u normalnom stanju zaključana elzet bravom ili su normalno otvorena	DA
5 sustav automatskog gašenja požara - npr. sprinkler sustav, NOVEC sustav i sl.	NE
6 sustav automatskog gašenja požara - npr. NOVEC sustav	NE
7 sustav podizanja tlaka u hidrantskoj mreži	NE
8 dizalo	DA
9 evakuacijsko dizalo	NE
10 centralni sustav ventilacije	NE
11 prisutnost PP zaklopki	DA
12 sustav razglasa sa ozvučenjem	NE
13 sustav razglasa i pozivno alarmno ozvučenje	NE
14 u građevini već postoji sustav automatske dojave požara	NE
15 građevina ima instalirane sekundarne izvore električne energije (neke od njih)	
- dizel ili plinski električni agregati	NE
- centralni UPS sustav za po projektu definirana bitna trošila ili za evakuacijsko dizalo	NE
- fotonaponska elektrana	
- vjetroelektrana	NE

3.10.2. Općenito o sustavu

U skladu sa Pravilnikom o sustavima za dojavu požara NN br. 56/1999, sustavi za automatsku dojavu požara sastoje se od obveznih i neobveznih dijelova.

Projektirani sustav sastoji se od obveznih dijelova:

- automatski javljači požara,
- ručni javljači požara (isklopna tipkala)
- centrala za dojavu požara sa uređajem za osiguranje električne energije
- uređaj za uzbunjivanje.

Od neobaveznih dijelova koji su sastavni dio projektiranog sustava su i:

- uređaj za proslijeđivanje dojave požara - telefonski pozivnik
- oprema za upravljanje uređajima protupožarne zaštite

Sastavni dio sustava su i:

- plan sustava
- plan uzbunjivanja
- knjiga održavanja
- upute za rukovanje

Osim u pravilniku (Pravilnik o sustavima za dojavu požara NN br. 56/1999) definiranih uvjeta, sustav mora biti u skladu sa nizom normi HRN EN 54.

Cjelokupni sustav mora omogućiti programiranje, nadzor i kontrolu sustava preko računala spojenog direktno na VDC i preko tipiziranog protokola sa internet mreže.

Svi prostori u građevini se nadziru automatskim javljačima požara osim sanitarnih prostora. Na putevima evakuacije se uz automatske javljače mikropozicioniraju i ručni javljači požara - isklopna tipkala.

Kompletna oprema je analogno adresabilna te je moguće usko detektiranje požarnog mjesta. Radi toga je neophodno uz nadzorno mjesto imati dostupan plan sustava sa prikazanim adresama, zonama i njihovim mikrolokacijama u prostoru (tabelarno i grafički).

Sva oprema mora na mjestu montiranja biti označena trajnim oznakama (PVC pločice sa ugraviranim napisima). Sadržaj mora biti jednoznačan i davati podatke o pripadnosti sustavu a to je minimalno adresa, zona i katnost i/ili diletacija.

U sklopu Plana zaštite od požara, potrebno je u neposrednoj blizini centrale postaviti *shematski prikaz organizacije alarmiranja* s kratkim opisom postupaka u slučaju izbijanja požara.

U neposrednoj blizini VDC stalno moraju biti pohranjene *Knjiga održavanja* i *Upute za rukovanje*.

Put od prilaznog mjesta vatrogane tehnike do VDC bit će označen putokazima D1 i D2 prema normi HRN DIN 4066. Ovo se provodi u sklopu cjelokupnog označavanja građevine kako u svezi požarstva tako i u svezi invalidnih osoba te unačavanja u skladu sa namjenom prostora, katnosti i sl..

3.10.3. Alarmno stanje i reakcija sustava

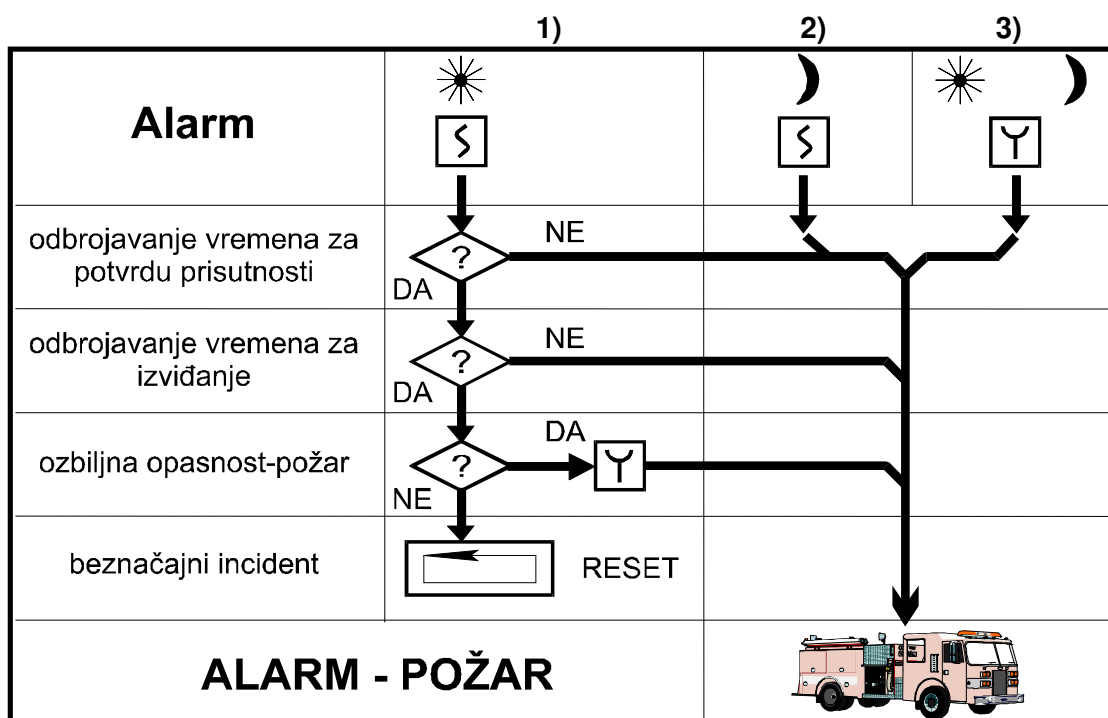
Na upravljačko signalnom panelu centrale (vatrodojave) prikazuju se slijedeći podaci:

- sustav uključen
- alarm sustava/zone
- kvar sustava/zone
- skupina isključena
- testiranje
- uključenje sekundarnog izvora električne energije

Sustav za dojavu požara zahtjeva razrađen plan alarmiranja u kojem moraju biti utvrđeni postupci za vrijeme radnog vremena i za vrijeme izvan radnog vremena.

Plan alarmiranja mora biti u skladu s Općim aktom korisnika, odnosno Planom zaštite od požara.

U neposrednoj blizini centrale za dojavu požara postavlja se shematski prikaz plana uzbunjivanja, sa kratkim uputama o postupcima koje je potrebno izvršiti u pojedinoj situaciji.



Organizacija alarmiranja grafički je prikazana na slici.

Minimalno su dvije organizacije alarmiranja:

- "DAN" (u radno vrijeme) - prisutno osoblje u štijećenom prostoru
- "NOĆ" (izvan radnog vremena) - nema prisutnog osoblja u štijećenom prostoru

Tijekom radnog vremena kad je vjerojatnost nastanka požara zbog ljudske pogreške veća, s pojavom alarma izazvanog proradom optičkog javljača požara, predviđeno je vrijeme kašnjenja. Programiraju se dva proradna vremena:

- vrijeme za potvrdu informacije da se nastao predalarm
- vrijeme za ispitivanje uzroka prorade pred alarma

Vrijeme za potvrdu informacije je vrijeme za koje odgovorna osoba (osoblja osposobljenog za rukovanje VD centralom/panelima) mora potvrditi da je obaviještena o alarmu. Taj je alarm prvog stupnja (interni zvučni signal na centrali). Ako odgovorna osoba ne potvrdi alarm unutar zadanog vremena automatski se uključuje alarmno stanje.

Vrijeme za ispitivanje uzroka pred alarma je vrijeme koje se ostavlja odgovornom/dežurnom osoblju (osoblja osposobljenog za rukovanje VD centralom/panelom) da utvrdi istinitost pred alarma i po mogućnosti ugasi početni požar.

Trajanje tih vremena određuje se nakon instaliranja sustava, te u praksi nakon mjerenja potrebnog vremena za navedene radnje. Po isteku definiranog vremena, ukoliko osoblje u međuvremenu ne poništi pred alarm, automatski se uključuje alarm.

Izvan radnog vremena svaka prorada bilo automatskog bilo ručnog javljača izravno uključuje alarm.

Svaka prorada ručnog javljača izravno.

Pored postupaka u slučaju alarma, vezanih za rad oko centrale za dojavu požara, planom uzbunjivanja moraju biti obuhvaćeni postupci vezani za:

- upozoravanje ostalih prisutnih osoba i njihovu evakuaciju
- uključivanje dežurnog osoblja u gašenje požara
- uzbunjivanje najbliže profesionalne vatrogasne postrojbe
- uzbunjivanje osoblja koje ima posebne dužnosti vezane za zaštitu od požara

Spoznaja da je u građevini nastao požar, dogodit će se nakon:

- usmene dojave,
- proradom sprinkler sustava (u slučaju da je predviđen)
- nakon osobnog uvida i/ili
- proradom VDC koja će nakon aktiviranja senzora biti u požarnom tihom alarmu slijedeće 3 (tri minute).

Požarni alarm vatrodojavne centrale (VDC) sustava automatske dojave požara će nastati:

1. aktiviranjem jednog automatskog javljača VDC počinje raditi u predalarmu, tihi alarm, pri čemu se na njoj aktivira svjetlosna i zvučna signalizacija. To traje 3 (tri) minute, a potom ako se na VDC ne prekine "odbrojavanje", ona prelazi u alarmno stanje. Za ovo vrijeme korisnik mora provjeriti razlog aktiviranja automatskih javljača te ako je lažni, na VDC ili na nekom od paralelnih panela VDC predalarmno stanje isključiti;
2. nakon aktiviranja i drugog susjednog automatskog javljača iako nije proteklo 3 minute tihog alarma neophodnog za provjeru na licu mjesta te poništavanje predalarmnog stanja
3. odmah nakon aktiviranja ručnog sigurnosnog isklonog tipkala sa natpisom "VATRODOJAVA"
4. proradom centrale za odimljavanje - opcija, sada je spojena kao izvršni element VDC
5. zatvaranjem pojedine protupožarne zaklopke - opcija
6. prorada nekog od sustava automatskog gašenja tj. sprinkler sustav - opcija

Po jednoj od dojava, ovlaštena osoba (za vrijeme radnog vremena) mora:

1. ako je jasno te poznato i vidljivo požarišno mjesto (nalazi se kraj njega) donijeti odluku u odnosu na razmjer požara prema u nastavku danim uputama
2. ako je došlo do aktiviranja predalarma na VDC, prihvatiti alarm na VDC ili na paralelnom panelu VDC te u skladu sa informacijama na VDC utvrditi mikrolokaciju mjesta požarišta, a potom se odmah zaputiti do njega i utvrditi stanje tj. razmjer požara
3. odluka ovisno o razmjerima požara
 - nema požara
Na VDC ili njenom paralelnom panelu isključiti predalarmno stanje, a događaj u cijelosti opisati u knjigu održavanja
 - požar manjih razmjera
Pristupiti gašenju prijenosnim aparatima za gašenje te na VDC ili njenom paralelnom panelu isključiti predalarmno stanje.
 - veliki požar
Aktivirati najbliži ručni javljač požara (sa natpisom "VATRODOJAVA") kako bi se aktiviralo alarmno stanje VDC. Alarmno stanje će nastati i automatski po isteku 3 minute nakon aktiviranja požarnog senzora i/ili proradom drugog susjednog senzora. pozvati hitne službe pozivom na broj 112
odgovorna osoba nadzire evakuaciju
4. po dolasku vatrogasaca provodi se kompletan isključivanje električne energije na način da se isključivanje provede u SPMO ormaru ili preko sigurnosnog isključnog tipkala na kojem je natpis "ISKLOP NAPONA - VATROGASCI"

Svaki događaj se po događaju i okončanju mora upisati u knjigu održavanja sustava za automatsku dojavu požara (ako se nakon događaja ima gdje više i upisati).

U slučaju da se događaj dogodi izvan radnog vremena, ostaje i nadalje aktivna automatska dojava dojava požara.

Centrala sustava automatske dojava požara - vatrodojavna centrala (VDC) u požarnom alarmu:

1. aktivira svjetlosnu i zvučnu signalizaciju uzbunjivanja.
Zvučna signalizacija ostvaruje se preko sirena.
Aktivirani sustav alarmnog ozvučenja, započet će sa puštanjem predhodno snimljene obavijesti u svezi događaja - **OPCIJA**.
2. proslijedi signal za aktiviranje centrale za odimljavanje koja otvara otvore za odimljavanje koji u tom položaju ostaje dok se mehanički ne odbravi i vrati u prvotni položaj
3. proslijedi signal za aktiviranje sprinkler sustava - **OPCIJA**
4. proslijedi signal za aktiviranje magnetskih držača protupožarnih i dimonepropusnih vrata na putu evakuacije koja su u normalno otvorenom položaju - **OPCIJA**
5. proslijedi signal za aktiviranje svih modula koji će odbraviti vrata koja se nalaze na putu evakuacije, a normalno se zaključavaju radi kontrole prolaza - **OPCIJA**
6. aktivirati automatski telefonski dojavnik koji će automatski pozivati predhodno upisane brojeve telefona odgovornih osoba (i zaštitarske službe) i pustiti predhodno memoriranu poruku
7. zatvoriti protupožarne zaklopke i isključiti ventilaciju - ovo nije riješeno selektivno već je riješeno kroz automatski isključivanje cjelokupnog razvoda električne energije strojarstva, ormara RO-PPZ, te građevine u cjelini. - **OPCIJA (primjenjene PPZ su ručnog-mehaničkog pogona)**
8. isključiti glavni razvod električne energije osim razvoda namjenjenog osiguranju električne energije za sigurnosne sustave i to samo ako takva oprema postoji te ako joj je za rad neophodna energija koja se ne osigurava iz vlastitih akumulatorskih baterija.
9. isključuje/zatvara EMV ventil plina - **OPCIJA**

Sigurnosni sustavi koji imaju osiguran sekundarni izvor električne energije iz AKU baterija, a koje su sastavni dio pripadnog sustava te ih on i nadzire i osigurava sve uvjete kojima se AKU baterije drže ispravnim i napunjenim:

1. sustav automatske dojava požara
Priključuje se vatrodojavna centrala koja u svom kućištu ima integriran UPS uređaj i napajanje preko vanjske AKU baterije. Sustav i nakon svih isklopa sa vanjskih dovoda električne energije i nadalje ostaje u stanju "aktivno" i to daljnjih 72h.
2. sustav odvođenja dima i topline
Priključuje se centrala za odimljavanje koja u svom kućištu ima integriran sekundarni izvor električne energije izveden kao UPS uređaj sa vanjskim, ali u kućištu integriranim AKU baterijama. Njen rad zasniva se na aktiviranju ručnih javljača (narandaste boje; montirani na zd) mehanizma za otvaranje otvora za odimljavanje koji potom bez električne energije otvaraju otvor, a centrala više i ne mora biti u funkciji.
3. sustav videonadzora - **OPCIJA**
Sastavni dio sustava je UPS uređaj unutar RO-SS ormara u kojem su AKU baterije kako bi mu se osiguralo siguran dovod električne energije ali i prioritarno u slučaju hitnosti te autonomijom 30 min..
4. sustav ozvučenja / razglasa **OPCIJA**
Sastavni dio sustava je zasebni UPS uređaj u kojem su AKU baterije kako bi mu se osiguralo siguran dovod električne energije ali i prioritarno u slučaju hitnosti te autonomijom 30 min..
5. sustav ozvučenja / razglasa sa pozivno alarmnim ozvučenjem - **OPCIJA**
Sastavni dio sustava je zasebni UPS uređaj u kojem su AKU baterije kako bi mu se osiguralo siguran dovod električne energije min. 72h. Sustav radi za cijelo vrijeme trajanja požarnog načina rada koji se prekida ručno na centrali ozvučenja. - **OPCIJA, nije projektiran**
6. sigurnosna / panik rasvjeta
Sigurnosna / panik rasvjeta kao sastavni dio ima integriran sekundarni izvor električne energije. Nakon prekida primarnog izvora električne energije ona se uključuje i radi slijedećih 1 tj. 3h ovisno o uvjetima iz elaborata zaštite od požara ili u skladu sa projektantskim odabirom. Sigurnosna rasvjeta oznaka pute evakuacije koja je u trajnom spoju tj. i inače stalno uključena, nastavlja raditi.

Sigurnosni sustavi kojima se mora osigurati električna energija iz nekog vanjskog sekundarnog izvora električne energije a to može biti primjenom dizel (plinskih) električnih agregata (DEA) ili izvedbom priključnog kabela tih sustava prije glavnog prekidača građevine:

1. sprinkler sustav **OPCIJA**
Neophodno ju je spojiti prije glavnog prekidača tj. na sabirnicu u svezi napajanja sigurnosnih sustava.
2. dizalo **OPCIJA**
Vrijedi samo za evakuacijsko dizalo

DIZALO, evakuacijsko

U slučaju da je dizalo evakuacijsko na primarni izvor električne energije građevine spaja se kabelom tipa **NHXX FE180/E90-J** (sa zaštitnim vodičem), **npr. 5x6mm²** (zavisi o pogonu i udaljenosti od energetskog ormara), bezhalogeni energetski i signalni 0,6/1 kV kabel, ispitnog napona 4kV, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta.

U građevinama u kojima se nalazi dizalo, prostor kabine dizala te voznog okna preventivno se nadziru postavljenim javljačima koji se spajaju na požarni modul automatike dizala koji se povezuje na VDC građevine. Ti javljači nisu u sklopu sustava VDC građevine, već sustava dizala. Sastavni dio automatike dizala mora uključivati požarni mod, a ovim projektom se isti spaja na VDC.

Povezivanjem ova dva sustava je neophodna kada oba i postoje na građevini i to radi njihove obostrane komunikacije. Povezuju se primjenom bezhalogenog vatrodavnog kabela, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta tipa **JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm** (boja kabela crvena). Proradom javljača u kabini i/ili oknu, dizalo prelazi u požarni mod i o tome izvješćuje VDC koja potom pokreće svoj požarni mod rada, a vrijedi i obrnuto.

Od VDC do dizala polaže se i dodatni signalno komunikacijski kabel koji je namijenjen prijenosu podatka o zoni - etaži gdje je nastao požar kako bi se po programu dizala ta etaža mogla "preskočiti", ako izlaz nije dodatno zaštićen predprostorom. Izvodi se primjenom bezhalogenog vatrodavnog kabela, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta tipa **JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm** (boja kabela crvena).

Za potrebe komunikacije dizala sa vanjskim spasiocima do dizala se polaže LAN kabel tipa F/UTP Cat 5 kabel za direktnu telefonsku liniju. Kada je dizalo evakuacijsko tada se primjenjuje bezhalogeni instalacijski kabel, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta tipa **JE-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm**.

EVAKUACIJSKO DIZALO NIJE PREDVIĐENO OVOM PROJEKTNOM DOKUMENTACIJOM.

KNJIGA ODRŽAVANJA

Knjiga održavanja sastavni je dio sustava za dojavu požara. U njoj su predloženi opći i tehnički podaci vezani za sustav za dojavu požara, njegovu funkcionalnost i održavanje.

Knjiga održavanja se pohranjuje u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara, na mjestu osiguranom od oštećenja, uništenja, zagubljenja ili neovlaštene uporabe.

Dijelovi knjige održavanja su:

- I. Opći podaci
- II. Tehnički podaci
- III. Prikaz vatrodavnih područja i skupina s ugrađenom opremom
- IV. Upućena osoba korisnika sustava za dojavu požara
- V. Evidencija o pogonskom stanju i promjenama
- VI. Podaci o stručnoj osobi zaduženoj za održavanje sustava za dojavu požara
- VII. Evidencija o redovnim i izvanrednim pregledima sustava za dojavu požara
- VIII. Evidencija o periodičkim ispitivanjima sustava za dojavu požara ovlaštene pravne osobe
- IX. Mjesto za upisivanje nalaza prilikom redovnih, izvanrednih i periodičkih pregleda i ispitivanja, odnosno nakon obavljenih popravaka na sustavu za dojavu požara

Mora biti uvijek dostupna dežurnim osobama, odnosno osobama upoznatima sa radom i dijelovima sustava za dojavu požara.

Iz knjige se ne smiju vaditi i otuđivati listovi.

Podatke u knjigu treba unositi čitljivo, sa datumom i točnim vremenom unosa, te potpisom unositelja. Knjigu je potrebno predložiti i prilikom svakog redovnog pregleda ili popravka od strane servisera, koji također u nju upisuje svoju intervenciju.

UPUTE ZA RUKOVANJE

Upute za rukovanje također su sastavni dio sustava za dojavu požara. Sadržane su u posebnoj knjizi koja, kao i Knjiga održavanja, mora biti pohranjena u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara. Mora biti osigurana od oštećenja, uništenja, neovlaštene uporabe ili zagubljenja. Nije dozvoljeno iznositi je iz prostorije u kojoj je centrala za dojavu požara.

Mora biti uvijek dostupna korisnicima sustava, odnosno osobama koje su ovlaštene i upoznate sa radom centrale za dojavu požara i cijelog sustava za dojavu požara.

Upute za rukovanje se sastoje od:

1. uvodnih napomena
2. opisa centrale za dojavu požara
3. blok-sheme
4. opisa rukovanja sa centralom
5. opisa poslova na održavanju centrale za dojavu požara
6. opisa postupaka kod aktiviranja pripadajuće zvučno-svjetlosne signalizacije
7. opis postupaka testiranja pojedinih dijelova
8. tehničkih podataka i sl.

Neophodno je da se osobe koje će raditi sa centralom za dojavu požara (i cijelim sustavom), upoznaju sa načinom rada, dijelovima i funkcijama centrale za dojavu požara, kako bi u potrebnoj situaciji mogle djelovati brzo i nedvosmisleno.

Zbog toga je potrebno proučiti svu priloženu dokumentaciju, a prije svega Upute za rukovanje.

3.10.4. Konfiguriranje sustava automatske dojave požara - vatrodojava

Osim u pravilniku (Pravilnik o sustavima za dojavu požara NN br. 56/1999) definiranih uvjeta, sustav pa tako i sve njegove cjeline moraju biti u skladu sa nizom normi HRN EN 54.

Cjelokupni sustav mora omogućiti programiranje, nadzor i kontrolu sustava preko računala spojenog direktno na VDC i preko tipiziranog protokola sa internet mreže.

Tijekom projektiranja uporabljeni su podaci opreme proizvođača "UTC Fire&security", "inim ELEKTRONICS" i "SCHRACK" SECONET. Sustav se sastoji od slijedećih elemenata:

Redni broj	Opis	Broj kompleta
1	vatrodojavna centrale (VDC) i automatski telefonski dojavnik požara (fiksni i GSM brojevi) sa sekundarnim izvorom električne energije, neposredno uz VDC, za 72h u mirovanju i 30 min u radu	1
2	vatrootporni ormarić (ili više njih) vatrootpornosti od minimalno 60 minuta, a unutar istog (definiran kao zasebni požarni sektor) predviđen je automatski optički javljač požara. Vatrootporni ormarić mora imati riješeno prozračivanje u normalnom radu, sa požarno zaštićenim otvorima. Vrata prozirne kako bi se mogao vizualno nadzirati rad VDC. Vrata sa ključem. Montiranje na zid.	1
3	paralelni upravljački panel VDC	1
4	automatskih javljača dima (optički), stropni / LED signalizacija	88 / 28
5	automatskih javljač temperature (termodiferencijalni), stropni	11
6	IC barijere (emiter/zrcalo), zidni neposredno uz strop	÷
7	kanalski automatski javljač dima, u kanalnom ventilacionom razvodu	opcija
8	ručnih javljača požara, na zidu na putu evakuacije	14+2
9	sirene za uzbunjivanje, na zidu - unutar građevine	12
10	sirene za uzbunjivanje, na zidu - na fasadi	2
11	bljeskalice, na zidu na putu evakuacije	opcija
12	I/O i ini moduli i oprema te direktno povezivanje radi prosljeđivanja informacije i/ili komunikaciju sa: - centralom za odvođenje dima i topline, - protupožarnim i dimonepropusnim vratima na putu evakuacije - hidropostrojenjem za podizanje tlaka u hidrantskoj mreži - opcija i - alarmno - pozivno ozvučenje - opcija - parafon tj. za sva ostala vrata na putu evakuacije koja su u sustavu kontrole prolaza, tj. koja se zaključavaju, - sustav nadzora i upravljanja sa PPZ - opcija	2
13	Jedinstveno nadzorno mjesto sa serverom i softverom s grafičkim sučeljem na kojem se prate događaji na sustavu. Nadzorno mjesto se može s istim programskim paketom povezati s ostalim sustavima (protuprovala, kontrola prolaza, videonadzor), što dežurnoj osobi daje pregled svih događanja u objektu, a ne samo sustava za dojavu požara	opcija
14	sustava kabliranja	komplet

Komponente sustava i njihovo mikroliciranje u prostoru sastavni dio je nacrtno dokumentacije.

Mikrolociranje VDC

VDC je mikrolocirana u eletrotehničkoj prostoriji u prizemlju, dok su paralelni panel VDC mikrolocirani u sobi odgajatelja na katu. Paralelni panel VDC (s time i VDC) je pod stalnim nadzorom za vrijeme radnog vremena. Nije predviđeno dežurstvo od 0-24 h / 7 dana, a kako se ne radi u tri smjene, isprojektiran je i automatski telefonski pozivnik (sa pozivom prema dežurnoj vatrogasnoj postrojbici te ostalim odgovornim osobama).

Specifičnosti VDC

Sustav je digitalno analogno-adresabilni s mikroprocesorski upravljanim VDC. VDC mora:

- kao i cijeli sustav biti sastavljen od oprema koja je u cijelosti izrađena u skladu sa HRN EN 54
- moći potpuno fleksibilno i selektivno definirati svaku komponentu sustava, odrediti protok informacija i način reakcije na događaj
- omogućiti programiranje, nadzor i kontrolu sustava preko računala spojenog direktno na VDC i preko tipiziranog protokola sa internet mreže
- imati mogućnost spajanja minimalno 128 uređaja po petlji
- imati min. 2 petlje (sa mogućnošću proširivanja do 4)
- imati minimalno 20 % rezerve u pogledu adresa
- biti opremljena opremom za povezivanje sa paralelnim panelima VDC za nadzor i kontrolu
- biti opremljena opremom za prihvatanje svih signala sprinkler sustava
- moći automatski konfigurirati i adresirati uređaje u petlji
- moći nadzirati svaki uređaj na liniji zasebno, tako da su posebno signalizirani: kvar, alarm i normalno stanje. Uz navedeno VDC automatske javljače mora moći nadgledati u pogledu stanja javljača (zaprtaost), a preko VDC mu korigirati razinu osjetljivosti.
- imati automatski samonadzor svih bitnih sastavnih dijelova, tako da su sve cjeline potpuno i stalno nadzirane. Nadzirane su i svi glavni vodovi na prekid i kratki spoj
- trajno pohranjivati informacije o događajima u sustavu koje je moguće bilo kada prikazati na LCD-u ili ispisati na pisaču priključenom na centralu/PC.
- za potrebe prosljeđivanja i primanja informacija od drugih sustava mora biti opremljena sa adekvatnim brojem upravljačkih relejnih ulaza/izlaza i izlaza za relejne kontakte, jednako za NO i NC, te imati potreban broj nadziranih ulaza i nadziranih izlaza te potreban broj ulaza 4-20 mA (obavezno kod primjene plinododajnih detektora)
- biti opremljena zupčanicom
- biti opremljena sa automatskim telefonskim pozivnikom
- biti opremljena za prihvatanje napona sa vanjskog sekundarnog izvora električne energije, uz svoje npr. dvije AKU baterije
- imati ručni test baterija i relej za odspajanje u slučaju velike ispražnjenosti baterija

Programiranje se provodi pomoću računala, a svi podaci su pohranjeni u neizbrisivoj memoriji, tako da i u slučaju odspajanja VDC sa svih izvora električne energije, ostaju sačuvani sve podatci.

Sustav se programira u skladu sa radnim vremenom na "dan" i "noć".

VDC sadržava operatorsko sučelje s upravljačkom tipkovnicom i LCD ekranom koji omogućava prioritarni prikaz događaja u sustavu (događaj s najvećim prioritonom je uvijek prikazan), kao i prikazivanje pogonskih stanja sustava. Iste karakteristike ima i paralelni upravljački panel.

LCD mora biti višeredni ili grafički sa pozadinskim osvjetljenjem.

Paralelni panel VDC

Paralelni panel VDC mora biti kompatibilan sa odabranom VDC.

Po aktiviranju pojedinog automatskog javljača, VDC prelazi u pred-alarmno stanje koji traje do 3 (tri) minute. U tom periodu bi trebala odgovorna osoba pregledati uzrok prorade. U slučaju da nije moguće radi prostorne veličine osigurati da se u tom vremenu dođe do mikrolokacije, a potom isključi predalarmno stanje VDC u slučaju da je aktiviranje bilo lažno, potrebno je montirati paralelne upravljačke panele VDC na kojima je moguće resetirati požarni alarm VDC i zaustaviti daljnje njeno djelovanje koje bi nastalo po aktiviranju požarnog alarma. Paralelni upravljački paneli VDC imaju u naravi iste izvršne funkcije kao i VDC, ali bez mogućnosti programiranja.

Dojavne zone

Iako je svaka komponenta jednoznačno određena u sustavu, adresabilna, sustav je potrebno tijekom programiranja VDC razdijeliti na više zona kako bi se olakšalo snalaženje i brza nedvosmislena reakcija koja se mora odraditi po aktiviranju predalarma.

Primjena kod prostora u kojima se nalazi dva i više automatskih javljača.

U prostorima koji su požarno ugroženi kao što su skladišta, spremišta i sl. a nisu pod stalnim nadzorom ljudi moraju biti opremljeni sa minimalno dva automatska javljača koji su u odvojenim zonama.

Zone zasebnih funkcionalnih cjelina se ne smiju ispreplitati. Npr. nadzor ventilacionog kanala sa serverskom sobom, prostorije različitih namjena kao što je učionice/ured sa komunikacijama, javljači dvije ili više etaža i/ili diletacija i sl..

Broj automatskih javljača ne smije biti veći od 25 po pojedinoj zoni.

Broj ručnih javljača ne smije biti veći od 10 po pojedinoj zoni.

Integracija sa ostalim sustavima

VDC se radi potrebe nadzora, upravljanja i uzbunjivanja povezuje dvosmjernom komunikacijom sa:

- sustavom za odvođenje dima i topline
- sustavom za automatsku dojavu plina - **OPCIJA**
- sustavom alarmno - pozivnog ozvučenja - **OPCIJA**
- ormarom protupožarnih zaklopki - **OPCIJA**
- parafon tj. za ostala vrata na putu evakuacije koja su u sustavu kontrole prolaza a normalno su zaključavaju (jednosmjerna komunikacija)

Nadalje, povezuje se preko ulazno i/ili izlaznih modula i na:

- protupožarna i dimonepropusna vrata na putu evakuacije
- sprinkler sustav - **OPCIJA**
- evakuacijsko dizalo - **OPCIJA**
- klima komora - **OPCIJA**
- hidropostrojenje za podizanje tlaka u hidrantskoj mreži - **OPCIJA**

Primarni i sekundarni izvor električne energije

Primarni je osiguran priključenjem na NN razvod građevine. U svim slučajevima kada se planira izvedba i sigurnosne sabirnice na nju se spaja i VDC. Sigurnosna sabirnica se energetski povezuje prije glavnog prekidača građevine ili se povezuje na jedan od alternativnih sustava izvora električne energije ako ih građevina ima, a to su npr. dizel ili plinski električne agregati.

Sekundarni izvor električne energije, VDC ima kao svoj sastavni dio. To su eksterne AKU baterije za koje se VDC skrbi na način da preko ugrađene automatike i punjača radi konstantnu kontrolu općeg stanja te napunjenosti priključenih AKU baterija uz njihovo nadopunjavanje. Provjera od strane VDC mora biti redovito tijekom kojeg se provodi automatsko električno odspajanje i testiranje simuliranim teretom, a svaka neispravnost se signalizira na samoj centrali i prikazuje na LCDu. Prijelaz sa jednog na drugi izvor električne energije provodi se trenutno i automatski.

Za sustave kojima sekundarni izvor električne energije VDC ne zadovoljava, potrebno je primijeniti samostalni uređaj kao sekundarni izvor električne energije. Uređaj mora biti opremljen kompletnom automatikom za nadzor i punjenje AKU baterija, biti kompatibilan sa odabranom VDC i imati mogućnost komunikacije sa njom radi prijenosa svih definiranih informacija o izvorima električne energije. Takvi sustavi VDC mogu energiju dostaviti preko više naponskih razina npr. 5V, 12V i 24V s tima da svi izlazi moraju imati zaštitu od kratkog spoja te maksimalnu izlaznu struju od 4A.

Sekundarni izvor omogućava rad sustavu i nakon isključenja primarnog izvora električne energije u trajanju od 72h u mirovanju i dodatnih 30 minuta u radu.

Vatrootporni ormar VDC

Prostor u kojoj se samostalno nalazi VDC potrebno je da je zasebni požarni sektor. To nije uvijek ostvarivo, jer se VDC nekada nalazi ili u nekoj tehničkoj prostoriji ili u slobodnom prostoru tipa prostor portira i sl.. U pravilu, prostorija u kojoj se nalazi je nadzirana optičkim javljačem koji je posebno osjetljiv na dim (koji nastaje bez prisustva kisika, početni stupanj gorenja električne instalacije). Sama VDC (zajedno sa sekundarnim izvorom električne energije i telefonskim/GSM pozivnikom) ugrađuje se u vatrootporni ormarić (ili više njih) koji je time sastavni dio sustava, vatrootpornosti od minimalno 60 min, te je unutar istog (definiran kao zasebni požarni sektor) predviđen i automatski optički javljač požara. Vatrootporni ormarić mora imati riješeno prozračivanje u normalnom radu, sa požarno zaštićenim otvorima. Vrata trebaju prozirna radi vizualnog nadzora rada VDC. Vrata ormarića opremljena sa specijaliziranim elzet ključem radi kontrole pristupa.

Montiranje na zid. U slučaju da ormarić tipski nema zadnju stranicu, zid na koji se montira ormarić mora biti vatrootpornosti minimalno 60 minuta. Tijekom izvođenja kabelskog trasiranja osigurati da su uvodi kabela ispravno trasirani, a ulazi u ormar vatrootporno brtvljeni.

Javljači požara (automatski i ručni)

Od automatskih javljača najčešće se primjenjuju:

1. dimni javljači;

- **optički točkasti javljači** : montiranje na strop; optički javljači koji su posebno osjetljiv na dim (koji nastaje bez prisustva kisika, početni stupanj gorenja npr. električne instalacije kod koje se očekuje tinjajući začetak požara, dakle veliki razvoj dima uz malu pojavu topline. Prostorna pokrivenost ovisi o proizvođačkom tipu, npr. uz ravni strop i visinu do 5 m iznosi 30-65 m² za visok stupanj rizika od požara.
 - **optički linijski javljači** - vatrododjavne barijere: ugradba na zid neposredno ispod stropa, sastoje se od predajnika i prijemnika, uporabljuje se kod velikih prostora, dugačkih prostora, prostora u kojima je prisutna prašina i sl. Za detektiranje od par matara pa do 100 tinjak metara. U naravi su sve u IP65
 - **kanalski detektori**: namjenjeni detektiranju dima u ventilacionim kanalima, prostorima spuštenih stropova i sl. u koje se ubacuje cijev detektora. Oprema za detekciju i signalizaciju stanja je izvan prostora koji se nadzire - vantilacijski kanal, spuštteni strop. Namjenjen je detekciji čestica dima s ciljem da se početni dm ne prenosi u druge prostore prije nego li se aktiviraju optički i drugi detektori u prostorima.
2. **termički javljači**; montiranje na strop, pokrivaju manji prostor od optičkih, primjena kod požara koji već u početnom dijelu oslobode veliku količinu topline. To se pojavljuje kod gorenja kod lakih metala i njihovih legura, zapaljivih tekućina kao i kod materijala sa velikom brzinom sagorjevanja i velikom toplotnom moći. Koriste se PTC i/ili NTC elementi koji mijenjaju otpornost u odnosu na temperaturu te se time detektira nagli porast temperature.
3. **dimni i termički javljači**; kombinirani javljači požara koji se mogu koristiti kao dimni ili kao termički ili kao kombinirani sa logikom "ILI". Kao optički javljači reagiraju na dim i otvoreni plamen koji generira dim u početnom stadiju, a kao termički reagira na povećanje temperature do fiksne maksimalne vrijednosti kao i na povećanje vrijednosti temperature više od 1 °C u minuti primjenom NTC senzora.

Javljači koji su zaklonjeni i vizualno su nevidljivi (npr. montirani u prostoru spuštenog stropa), moraju imati montirane paralelne indikatore stanja.

Svi javljači (automatski i ručni) moraju biti analogno adresabilni sa automatskim adresiranjem.

Prilikom mikropozicioniranja optičkih javljača voditi računa o okolnim uvjetima kao što su npr. niska ili visoka radna temperatura, brza strujanja zraka, povišena vlažnost i sl. (rasvjetne armature, ventilacione rešetke,...), te je potrebno udaljiti javljače minimalno 0,5 m od tih izvora ili primjeniti drugi tip javljača.

Svi automatski javljači moraju imati indikaciju stanja. Crveno za alarm, zeleno uz sporo bljeskanje za standby i zeleno uz brzo bljeskanje za kvar (greška ili visoka razina zaprljanosti optičke komore). Javljači trebaju imati visoku otpornost na lažne alarme. Konstruktivno trebaju biti neosjetljivi na prašinu i insekte. Imati neizbrisivu memoriju koja omogućuje naknadni uvid u podatke o razini dima i/ili temperature u zadnjih 5 minuta prije zadnjeg alarma. Sa ostalom opremom i mogućnostima VDC moguć je kompletan nadzor javljača uz konfiguriranje npr. kompenziranje razine onečišćenja optičke komore, odabir osjetljivosti te bypass na podnožju javljača kojim se nastavlja kontinuitet petlje u slučaju skidanja javljača. U javljačima mora biti ugrađen reed kontakt za testiranje magnetom te već opisana mogućnost testiranja i iz VDC. Moraju imati mogućnost automatskog prepoznavanja paralelno montiranih indikatora prorade, stanja.

Optički, dimni i termički javljači montiraju se na strop tj. na najvišim dijelovima unutar prostora.

Optički javljači se montiraju svugdje osim u prostorima gdje se u normalnoj uporabi može pojaviti dim od npr. pušenja, kuhinje i sl. te u spuštenom stropu gdje prolazi sigurnosna instalacija.

Automatski optički linijski javljači, vatrodajavne barijere tj. infra crvene (IC) barijere - OPCIJA

Prostori koji su visoki npr. školske sportske dvorane, hale, skladišta, hangari, dugački hodnici, prostori sa velikom količinom prašine, vlage, temperat i sl., a iz toga proizlazi da rješavanje detekcije klasičnim detektorima bi bilo neprihvatljivo iz više razloga (ekonomskih, teškoće koje bi se pojavljivale prilikom održavanja i kontrole....), u takvim prostorima se postavljaju automatski optički linijski javljači, vatrodajavne barijere tj. infra crvene (IC) barijere.

IC barijera ima više izvedbi ali u naravi se sve sastoje od predajnika (emitera) koji emitira IC zraku i prijamnika (zrcala koje odbija zraku). U slučaju požara dim u nastajanju reducira intezitet IC zrake između emitera i recivera. IC barijera ima mogućnost podešenja na tri razine inteziteta (25, 35, 50 %). Emiter i reciver postavljaju se na visinu od oko 80 % ukupne visine građevine, s tim da udaljenost između njih mora biti u području od 5m do 50m. Udaljenost između emitera ne smije biti veća od 12m, a udaljenost od zida do emitera ne smije biti veća od 5m.

IC barijere se mogu u petlju spajati i preko ulazno/izlaznih modula.

Automatski kanalski javljači te aspiracijski sustavi

U građevinama koje imaju instalirane klima i/ili ventilacione kanale potrebno je planirati primjenu kanalskih detektora. Namjenjeni su ranom otkrivanju dima te aktiviranju isključenja klima i/ili ventilacionih jedinica i aktiviranje (protupožarnih) zaklopki. Primjenjivi su u kanalima sa stujanjem zraka od 0,5 m/s do 20 m/s. Voditi računa da cijev za uzorkovanje obuhvati čim veću širinu kanala u koji se postavlja. - OPCIJA, po odredbi projektanta ventilacije

Nadogradnja kanalskih detektora i javljača dima su aspiracijski sustavi koji se sastoje od cjevovoda od npr. 50 i 100m koja se postavlja u nadzirani prostor npr. iznad ugroženog mjesta, u prostore koji nije pristupačni (instalacijski kanali, ventilacijski kanali, spušteni strop,...), a završava u kontrolnoj jedinici u kojoj se usisani zrak analizira a osnovom analize se postavlja u jedno od alarmnih razina te podatke dostavlja npr. VDC. Ovo je oprema koja za analizu upotrebljuje laserske komore te su najpouzdaniji pri čemu je trajnost laserske komore > 10g, a laserskog sustava 1000 (tisuću) godina. - OPCIJA

Ručni javljači

Ručni javljači požara moraju biti:

1. smješteni na dobro vidljivo mjesto na putu evakuacije i uz izlazna vrata,
2. slobodno pristupačni,
3. po potrebi, dodatno označeni prema normi HRN DIN 4066,
4. tako smješteni da se udarna tipka nalazi na visini 1,4 +/- 0,2 m od razine poda,
5. osvijetljeni dnevnim ili drugim izvorom svjetlosti (ukoliko je predviđena sigurnosna rasvjeta ista mora osvijetljivati i ručne javljače požara),

Svaki ručni javljač požara mora imati trajnu samoljepljivu oznaku u svezi vatrodajave [te u prilozi i oznaku "Izvan uporabe"](#).

Ručni javljači moraju biti sa resetabilnim elementom i LEDicom za potvrdu aktivacije.

IP zaštita za vanjske ručne javljače mora biti min. IP67.

Radi što kvalitetnije zaštite od ulaska prašine i vode vanjska tipkala staviti u polikarbonatnog kućišta sa poklopcem, okvirom i neoprenskom brtvom.

Montiranje može biti uzidno i nazidno.

Kod izbora vrste javljača uzeti su u obzir slijedeći elementi:

- vjerojatnost stvaranja požarnih produkata u fazi nastajanja požara
- visina prostora, oblici stropova i utjecaj greda
- okolni uvjeti (povišena temperatura, strujanje zraka, vlažnost)
- eventualni izvori lažnih alarma (svjetlost, UV, prašina, isparavanja)

Raspored ugradbe javljača požara

Slijedeća tablica prikazuje površinu pokrivanja detektora u ovisnosti o visini stropa prostorije i riziku od požara:

Visina stropa prostorije	Površina pokrivanja detektora u ovisnosti o riziku od požara		
	mali rizik	normalni rizik	visoki rizik
- 2,5 m	60 - 85 m ²	40 – 60 m ²	10 - 40 m ²
2,5 - 3,5 m	70 - 95 m ²	45 – 70 m ²	10 - 45 m ²
3,5 - 5 m	85 - 105 m ²	65 – 90 m ²	30 - 65 m ²
5 - 7,5 m	110 - 120 m ²	90 - 110 m ²	70 - 90 m ²
7,5 - 10 m	120 - 130 m ²	110 - 130 m ²	—
10 – 15 m	140 m ²	130 m ²	—
15 – 20 m	150 m ²	140 m ²	—

Navedene vrijednosti odnose se na ravan strop. U slučaju kosog stropa (nagib veći od 10 cm/m) navedene vrijednosti se množe sa 1,2.

Oprema za uzbunjivanje

Oprema za uzbunjivanje:

- bljeskalice
- sirene (mogu biti i sa bljeskalicom u kompletu)
- alarmno - pozivno ozvučenje - glasovno uzbunjivanje preko sustava ozvučenja i/ili razglasa - **OPCIJA**
- automatski telefonski dojavnik (analogni i GSM)

U pravilu se najčešće upotrebljavaju samo bljeskalice i sirene te njihova kombinacija. Montiranje je zidno ili stropno. Unutarnja/vanjska sirena s bljeskalicom se napajaju iz petlje te su postavljene na izolatorsko podnožje. Uređaji za zvučno uzbunjivanje mora proizvoditi signal različit od zvuka sličnih signala koji se rabe za druge svrhe unutar istog područja i taj signal se ne rabi u druge svrhe.

Bljeskalice su crvene boje. Unutarnje sirene su opcijske u slučaju kada se projektira alarmno - pozivno ozvučenje. Vanjske sirene su u IP65.

U slučaju alarmno - pozivnog ozvučenja i oprema za alarmno ozvučenje mora imati sekundarni izvor električne energije koji će osigurati nesmetani rad u trajanju od minimalno 30 min., vodeći računa da je osigurano i predhodno vrijeme čekanja od minimalno 72h.

Automatski dojavnik (analogni i GSM opcijski) sa predhodno programiranim brojevima pozivnih telefona i govornih poruka je obavezan kod javnih ustanova bez stalnog 24/7 nadzora. Automatski dojavnik požara mora imati minimalno riješenu dojavu zaštitarskoj službi, a potom i odgovornim osobama građevine.

3.10.4.4. Elektrotehničke Instalacija sustava automatske dojave požara

Instalacija sustava vatrodjave se izvodi nakon:

- izvedenih građevinskih radova
- montiranja krupne strojarske opreme uz definiranje položaja zaklopki, ventilacionih otvora
- definiranja pozicije rasvjetnih tijela
- definiranje trase polaganja kableske instalacije

Pri izvedbi vatrodjavne instalacije treba naročito obratiti pažnju:

- da se upotrijebe adekvatni kabeli (po proizvođaču opreme specificiranih nazivnih veličina)
- da polaganje bude izvedeno preko zona koja su manje ili uopće nisu požarno ugrožena
- da se trasiraju što dalje od drugih elektrotehničkih instalacija, a minimalno 10 cm..

Svi kabeli bitni za rad sustava kao što su kabeli povezivanja sa sekundarnim izvorom električne energije, dijelova sustva uzbunjivanja i prijenosa informacija moraju biti bezhalogeni, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta.

Svi vodovi prijenosnih puteva su proračunati i odabrani tako da ne izobličuju signale koje prenose i da ne dozvoljavaju vanjski utjecaj koji bi mogao unijeti smetnje u rad sustava.

Primarni izvor električne energije za potrebe rada sustava riješen je sa spajanjem na NN razvod građevine kabelom tipa **NHXX FE180/E90-J 3x2,5mm²** (sa zaštitnim vodičem), bezhalogeni energetski i signalni 0,6/1 kV kabel, ispitnog napona 4kV, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta. Zaštita od struje kratkog spoja i preopterećenja instalacionim automatskim prekidačem 10A, ugrađenom na početku voda.

Trasiranje kabela u skladu sa pravilima trasiranja i uvažavajući sigurnosnu udaljenost od drugih elektrotehničkih instalacija koja je minimalno 10 cm.

Elektroinstalacija vatrodjave (povezivanje javljača) izvest će se bezhalogenim vatrodjavnim kabelom, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom elektrotehničkom funkcionalnošću između 30 i 90 minuta tipa **JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm** (boja kabela crvena). Presjek kabela odabrati prema preporuci proizvođača vatrodjavne oprema za petlje između 500 i 1000 m.

Tip kabela	Namjena
NHXX FE 180/E 90 - J (sa zaštitnim vodičem) - 3x2,5 mm ²	Primarni izvor električne energije ÷ VDC, centrala odimljavanja
JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm	VDC -> petlja svih adresabilnih modula (javljači, transponderi,...)
JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm	VDC -> sirene, sirene sa bljeskalicama
JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm i/ili NHXX FE180/E90-J 3x2,5 mm ² (sa zaštitnim vodičem),	transponderi -> elementi u ormarima sa kojima se upravlja
JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8 mm	VDC -> ormar nadzora i upravljanja sa PPZ VDC -> sustav odvođenja dima i topline VDC -> klima komora

Sustav dojave požara koristi linijsku (line) topologiju kabliranja (krugovi sa završnom terminacijom) sa signalizacijom kvara na liniji (kratki spoj i prekid linije) i petljastu (loop) topologiju kabliranja imunom na prekid i kratki spoj i takva stanja indicira na centrali dojave požara.

Kratak spoj ili prekid vodiča ne smiju omesti funkcioniranje uređaja. To se postiže zatvorenim petljama, ožičenjem sa 4 vodiča, te izolatorima petlje.

Pri izvedbi vatrodjavne instalacije treba naročito obratiti pažnju:

- kabel mora biti specijalni toplotno otporni oznake JEB-H(St)H 2x2x0,8 mm², sa crvenim spoljnim omotačem i oznakom BRANDMELDEKABL;
- kabel ima oklop koji mora biti spojen na masu isključivo u centrali. Oklop u svakoj adresnoj jedinici mora biti povezan s nastavkom kabla i ne smije biti u kontaktu s masom zgrade.
- svaki pojedini kabel mora biti rezerviran samo za jednu adresnu petlju i u njemu ne smiju biti drugi signali ili napajanja. Drugi kabel, druga petlja.
- dozvoljeni su slijepi ogranci s petlje sa najviše 32 adrese na jednom ogranku.
- petlja obavezno mora imati izolatore na početku i na kraju petlje kod centrale, kao i raspoređene duž petlje. Pošto su predviđeni svi detektori na podnožjima sa integriranim izolatorima petlje, izolatori su predviđeni samo na početku i kraju petlje
- pojedini adapteri zahtijevaju posebno napajanje od 24 V, na primjer za rad releja u adapterima. To napajanje može biti lokalno, ili se može sprovesti po posebnom kabelu iz centrale paralelno za sve takve adaptere.
- petlja smije biti duga najviše 1 km. Promjer kabla zavisi od njegove dužine te broja i vrste priključenih adresnih jedinica. Kao orijentacija neka služi podatak da petlja može biti duga do 1,5 km ako je izvedena navedenim kablama i na nju je priključeno do 126 detektora.
- Kod kabla većih dužina, ili ako su umjesto detektora priključeni adapteri, potrebno je povećati promjer kabla.
- polaganje kabla bude izvedeno preko zona koja su manje ili uopće nisu požarno ugrožena
- kabele položiti što dalje od drugih elektrotehničkih instalacija, minimalno 10 cm.
- svi kabele po čitavoj dužini, na početku i kraju, na promjenama smjera, pri prolazu kroz zidove moraju imati oznake pripadnosti sustavu i redni broj (naljepnice, pločice sukladno okolini primjene)
- spajanje centrale, sirena, modula i detektora provoditi prema izvornim uputama proizvođača, a po ovlaštenim serviserima i/ili po dobavljaču ovlaštenih osoba. Električarima se zabranjuje spajanje opreme.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa projektnom dokumentacijom
2. ispitati kabelsku instalaciju po svim izvodima/opremi
3. utvrditi provedbu označavanja kabelskih izvoda i opreme i njihovu jednakovrijednost sa blok shemom, te po utvrđivanju jednakovrijednosti istu ovjeriti
Opremu po prostorima jednoznačno označiti u skladu sa projektantskim oznakama ili nekim drugima.
4. provesti funkcionalna ispitivanja pojedinih cjelina sustava i sustava kao cjeline
Funkcionalno ispitivanje provesti na razini SUSTAVA, a NE SAMO VDC. To znači da se mora ispitati sustav sa svim svojim interakcijama sa drugim sustavima i potvrditi da isti reagiraju kao što je to projektu definirano.

3.11. SUSTAV ZA ODVOĐENJE DIMA I TOPLINE

U građevini je prema elaboratu zaštite od požara predviđen sustav odimljavanja tj. otvaranja otvora za odvođenje dima i topline.

Sustava se sastoji od:

1. otvora za odimljavanja u vidu prozora ili kupole sa pripadnim okovom i mehanizmom koji prima signal sa centrale za odimljavanje. Izvedbe mogu biti da se po dobijanju signala proces otvaranja provodi iz mehaničke energije akumulirane u mehanizmu ili da se cijeli proces otvaranja provodi električnom energijom. Otvori bi morali imati mehanizam koj će omogućiti njegovo ručno otvaranje u slučaju da se dogodi kompletan kvar sustava automatizacije.
2. centrale za odimljavanje koja u svom kućištu ima integriran sekundarni izvor električne energije izveden kao UPS uređaj sa vanjskim, ali u kućištu integriranim AKU baterijama. Njen rad zasniva se na aktiviranju ručnih javljača (narandaste boje; montirani na zd) mehanizma za otvaranje otvora za odimljavanje koji potom bez električne energije otvaraju otvor, a centrala više i ne mora biti u funkciji.
3. ručni javljači (narandaste boje) montirani na zid na najnižem katu (podrumu) na putu evakuacije i na najvišem (hodnik/stubište na nivou 3.kata) kod centrale (ili u sklopu centrale).
4. automatskog dimnog javljača koji se montira na najvišu točku prostora koji se odimljava – sustav automatske dojave požara
5. kabliranja

Ovim projektom se rješava elektrotehnički dio sustava.

Primarni izvor električne energije za potrebe rada centrale za odimljavanje riješen je sa spajanjem na NN razvod građevine kabelom tipa **NHXX FE180/E90-J 3x1,5mm²** (sa zaštitnim vodičem), bezhalogeni energetski i signalni 0,6/1 kV kabel, ispitnog napona 4kV, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta.

Kabel za povezivanje centrale za odimljavanje sa sigurnosnim isklonim tipkalima za odimljavanje (narandaste boje) provodi se sa kabelom tipa **JE-H(St)Y FE180 E30-E 4x2x0,8 mm**, bezhalogeni energetski i signalni 0,6/1 kV kabel, ispitnog napona 4kV, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta.

Kabel za povezivanje centrale za odimljavanje sa automatskim javljačem dima koji se montira kod otvora, provodi se kabelom tipa **JE-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8mm²**, bezhalogeni instalacijski kabel, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta - OPCIJA.

Kabel za povezivanje alarmnog stanja centrale za odimljavanje sa VDC provodi se kabelom tipa **JEB-H(St)H FE180 E30-E90 2x2x0,8mm²**, bezhalogeni instalacijski kabel, poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta.

Sekundarni izvor električne energije mora biti dostatan za 72h autonomiju tijekom čekanja te dostatnu električnu energiju za aktiviranje mehanizma (sa oprugom) i/ili za cjelovit njegov pogon tijekom otvaranja mehanizma (npr. preko pužnog vijka, lanac i sl.). Sekundarni izvod mora biti cjelovito rješenje koje će nadzirati stanje AKU baterije, provoditi njeno automatsko testiranje, o stanju baterije imati sustav signalizacije, imati predefiniran algoritam punjenja.

Kao dodatak sustavu, sustav se može dodatno opremiti i sa:

- o dodatnim tipkalima kojima će se omogućiti da otvori budu namijenjeni i provjetravanju. U pravilu se montiraju uz centralu na zid.
- o vanjskim senzorom za kišu, vjetar ili oba kojima se otvor u stanju provjetravanja automatski zatvara u slučaju vremenskih nepogoda.

Točan tip centrale, kao i sustava za otvaranje prozora će se uskladiti sa točnim rješenjem u arhitektonskom projektu (izvedbena projektna dokumentacija), a u skladu sa elaboratu zaštite od požara.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

Po okončanju radova ispitati instalaciju, provjeriti označavanja kabela i opreme u skladu sa projektom danim rješenjem te provesti funkcionalna ispitivanja. Tijekom ispitivanja provjeriti jednakovrijednost materijal i opreme u skladu sa projektantskim rješenjem. Po okončanju ovjeriti sheme.

3.12. SOS INSTALACIJA

SOS invalid sustav služi za poziv iz sanitarnog čvora za invalidne osobe u slučaju potrebe. Sastoji se od centralnog uređaja i potezno razrješnog tipkala.

Centralni uređaj izrađen je u kompaktnoj varijanti modernog dizajna, a smješten je iznad ulaznih vrata u invalidski sanitarni čvor.

U njemu se nalazi ispravljač i potrebna elektronika za upravljanje sustavom. U trenutku poziva pojavljuje se zvučni signal, a crvena LED dioda promjera 20 mm počinje bljeskati.

Pozivanje i razrješanje poziva vrši se na potezno razrješnom tipkalu montiranom pored školjke u sanitarnom čvoru na visini 70 cm od poda. Tipkalo ima ugrađenu tzv. umirujuću LED diodu koja zasvijetli kad je poziv aktiviran.

Signalizacija, svjetlosna i zvučna izvučene su iznad vrata sanitarnog čvora, dok je dodatna signalizacija položena i izvedena u prostoru odgajatelja.

Točan izbor opreme i mjesto njene ugradbe te tipove utičnica, njihov dizajn i boju odredit će se u dogovoru sa projektantom interijera i investitorom.

Točna trasa polaganja kabela te njihov način polaganja na pojedinoj dionici, kote, proboji i sl. definirati će se u izvedbenom projektu.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

Po okončanju radova ispitati instalaciju, provjeriti označavanja kabela i opreme u skladu sa projektom danim rješenjem te provesti funkcionalna ispitivanja. Tijekom ispitivanja provjeriti jednakovrijednost materijal i opreme u skladu sa projektantskim rješenjem. Po okončanju ovjeriti sheme.

3.13. KONTROLA POTROŠNJE - INFORMACIJSKI SUSTAV ZA GOSPODARENJE ENERGIJOM

Za potrebe kontrole potrošnje (električne energije, vode i slično), te njihov prijenos u sustav ISGE, potrebno je da OMM (kao i vodomjerno brojilo) bude opremljen sa beznaponskim impulsnim davačem.

Isti se potom povezuje sa „puls reader-om“ koji je M-bus linijom povezan sa centralnom jedinicom koja putem GPRS (potrebna i SIM kartica) prenosi podatke, sve usklađeno za prijenos podataka u ISGE sustav.

Povezivanje mjernih točaka provodi se npr. žičnom M-Bus i Wireless M-Bus protokolom, ovisno o konačno odabranoj opremi.

Osim lokalnog pregleda i analize programa sa prezentiranjem na zaslonu monitora mogući su i ispisi na papir i u pdf datoteku po raznim kriterijima, prijenos podataka na mjesečnoj bazi putem internet priključka, a primjenom ISGE software koji je za javne ustanove besplatan za uporabu.

Za lokalne potrebe praćenja potrošnje električne energije unutar GRO i RO-Strojarnica ormara je predviđen trofazni mjerni uređaj za prikupljanje-mjerenje te obradu elektrotehničkih vrijednosti i njihov prikaz na licu mjesta (na vratima samog ormara) uz tehničku mogućnost prijenosa podataka na udaljenu lokaciju radi njihove daljnje analize.

Uređaj na vratima ormara mora imati mogućnost komunikacije sa centralnim uređajem preko na primjer: Modbus RS485, Ethernet komunikacija, te potom isti povezati preko strukturnog kabliranja na EKI mrežu unutar zgrade, te dalje prikaz na odabrani PC unutar same zgrade.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

Po okončanju radova ispitati instalaciju, provjeriti označavanja kabela i opreme u skladu sa projektom danim rješenjem te provesti funkcionalna ispitivanja. Tijekom ispitivanja provjeriti jednakovrijednost materijal i opreme u skladu sa projektantskim rješenjem. Po okončanju ovjeriti sheme.

3.14. TEHNIČKI PRORAČUNI

3.14.1. Proračun napojnog kabela

Izbor presjeka vodiča - kontroliranje na dozvoljenu struju zagrijavanja i pad napona.

Nazivna struja kabela mora biti veća od nazivne vrijednosti potrošnje, a to je tkz. vršna struja koja je procijenjena postotak instalirane vrijednosti svih trošila. Kako kabelski prilazimo trošilu, to je procjena potrošnje tkz. koeficijent istodobnosti bliži tj. jednak jedinici. Koeficijent istodobnosti je uveliko ovisan ne samo o tipu trošila već i o navikama korisnika i njihovom broju u građevini.

Samo dobro odabrani koeficijent istodobnosti će osigurati bezprijekoran prijenos električne energije uz istodobnu uštedu u kabelskom razvodu.

Pad napona ne samo da "smeta" pojedinim trošilima, poglaviti elektronskim uređajima i elektromotornim pogonima, već uveliko povećava struju trošila, a samim tim dodatno strujno opterećuje kabelski razvod. Pad napona je izražen u radialnim mrežama sa trošilima koja nu samom njenom kraju, mrežama sa kojima se ovdje i susrećemo. Pad napona ovisi o struji trošila, dužini i nazivnom presjeku kabelskog vodiča. Dopušteni padovi napona:

- 3% za strujne krugove rasvjete, 5% za sve ostale strujne krugove direktno spojene na NN mrežu
- 5% za strujne krugove rasvjete, 8% za sve ostale strujne krugove spojene direktno na TS.

Tijek izračuna od OMM do najudaljenijeg trošila i trošila najveće nazivne snage u omjeru sa udaljenosti:

	Pinst kW	f	Pvr kW	cos fi	U V	Iopt A	Tip kabela	Inkab A	Iopt<Inkab (da/ne)	Cu/Al	Duž m	S mm ²	u% %
SPMO÷GRO	236,87	/	120,00	0,97	400	178,77	N2XY 4x150mm ²	355	da	Cu	35	150	0,35
GRO÷RO-Kuhinja	95,37	0,60	57,22	0,95	400	87,04	N2XH-J 4x70mm ²	220	da	Cu	30	70	0,30
RO-Kuhinja ÷ najudaljenije trošilo	1,50	1,00	1,50	0,95	230	6,86	NHXMH-J 3x2,5mm ²	27	da	Cu	30	2,5	1,33

*: maksimalan pad napona na NN trasi

najudaljeniji

u(%)max < 3,0% :
DA

u(%)max*= 1,99

OPASKA: Izračun se radi osnovom predvidljive instalirane, a potom i osnovom nje procijenjene moguće vršne snage jer su to elektroenergetske vrijednosti.

Ovo NIJE VRŠNA SNAGA GRAĐEVINE jer ona NIJE elektroenergetska vrijednost i one se ne smiju logički / elektrotehnički miješati

Priključna snaga građevine je 3f/120,00kW.

gdje je:

- P_{inst} - instalirana snaga
 F - faktor istodobnosti
 P_{vr} - vršna snaga
 I - struja kroz napojni vod računata kao:

Trofazni priključci:

Jednofazni priključci (bakreni vodiči):

$$I = \frac{P_{vr}}{\sqrt{3} U \cos \varphi}; P_{vr} (W), U = 400(V), \cos \varphi = 0,95$$

$$I = \frac{P_{vr}}{U \cos \varphi}; U = 230(V), \cos \varphi = 0,95$$

$$u\% = 0,01121 x \frac{P_{vr} x L}{S}; P_{vr} (kW), L(m), S(mm)$$

$$u\% = 0,067788 x \frac{P_{vr} x L}{S}; P_{vr} (kW), L(m)$$

- S - presjek voda (mm)
L - dužina voda (m)
U% - pad napona (%)

3.14.2. Kontrola zaštite od opasnog napona dodira

Opći uvjeti

Zaštita od opasnog dodiranog napona izvesti će se primjenom posebnog zaštitnog vodiča.

Primjena ove zaštite uvjetuje izvedbu galvanskog povezivanja svih metalnih dijelova uređaja koji mogu doći pod napon u slučaju kvara i njihovo spajanje na zaštitni vod.

Osnovni uvjeti primjene ove metode zaštitnog vodiča je da struja greške (faznog) vodiča sa nultim vodičem ili pri kratkom spoju faznog vodiča sa dijelom naprave odnosno instalacije koja je povezana zaštitnim vodom, bude veća ili bar jednaka struji isključenja (I_{isk}) pripadnog instalacionog osigurača, automatskog osigurača, odnosno strujne zaštite sklopke ($I_k > I_{isk}$). Uz navedeno, potrebno je i da vrijeme prorade osigurača bude manje od 0,4s za 230V i 0,2s za 400V napon.

Kod određivanja struje greške (I_k) uzima se impedancija cijele petlje kratkog spoja zajedno sa prijelaznim otporima. Za efikasnu zaštitu, impedancije petlje treba zadovoljiti uvjet:

$$Z_k < \frac{0,8 \times U_f}{I_i} = \frac{0,8 \times U_f}{k \times I_n}$$

gdje je:

Z_k - impedancija petlje

U_f - fazni napon (V)

I_{isk} - struja isključenja zaštitnog uređaja

I_n - nazivna struja osigurača (topljivog ili automatskog (A)) ili podešena struja okidača automatskog prekidača

0,8 – koeficient koji uzima u obzir prijelazne otpore i utjecaj srednjenaponske strane

k - koeficient zaštitne naprave

Struja isključenja (I_i) zaštitnog uređaja treba obezbjediti brzo isključenje kvara.

Koeficient (k) za nadstrujnu zaštitu (Prema Tehn. propisima za instalacije u zgradama) je:

vrsta zaštite	nazivna struja osigurača(A)		
	do 25	do 50	iznad 50
Osigurači brzi	-	3,5	-
Osigurači tromi	-	3,5	5
Glavni razvodi nadzemnih vodova i kućnih priključci	-	2,5	-
Jednofazni automatski osigurači s $t_a \leq 0,2 (s)$ kod $I_a \geq 3 \times I_n$	2,5	-	-
Jednofazni automatski osigurači s $t_a \leq 0,2 (s)$ kod $I_a \geq 6 \times I_n$	3,5	-	-

Koeficient (k) za brze instalacione osigurače do 50 A iznosi 3,5.

Kontrola valjanosti zaštite nulovanjem je napravljena i priložena u vidu tablice.

Posebni uvjeti

Zaštitni vodič mora biti jednako izoliran kao nulti i/ili fazni vodič.

Zaštitni vodič mora biti jedan od vodiča višezilnog kabelskog voda u zajedničkom plaštu, a u pravilu sa izolacijom u žuto-zelenoj boji.

Nulti vodič kao i zaštitni vodič se ne osiguravaju niti prekidaju. U glavnom razvodnom ormaru gdje se kao čvorno mjesto povezuju i galvanski povezane metalne mase uređaja koji mogu pri struji greške doći pod napon te metalne mase unutar građevine koje nisu povezane strujnim izvodima potrebno je nultu sabirnicu spojiti sa zaštitnom sabirnicom na koju se također povezuje i uzemljivač građevine i uzemljivač koji je položen uz priključni kabel - TN-C. Daljnji razvod unutar građevine je TN-S tj. sa odvojenim nultim od zaštitnog vodiča.

Po završetku radova izvođač je dužan priložiti mjerni protokol iz kojeg se vidi otpor petlje kratkog spoja svakog strujnog kruga, te protokol o uspješnosti povezivanja unutarnjih metalnih masa bilo onih koji su sastavni dio strujnih krugava ili koji nisu.

Kontrola valjanosti zaštite od opasnog napona dodira

Ukupni otpor petlje smije iznositi.

$$Z_d < \frac{0,8 \times 230}{3,5 \times 10} = 5,25 (\Omega), \text{ za osigurače } 10 (A)$$

$$Z_d < \frac{0,8 \times 230}{3,5 \times 16} = 3,28 (\Omega), \text{ za osigurače } 16 (A)$$

Rezultati kontrole dani su tabelarno:

Oznaka EE ormara ÷ broj izvoda	Kabel tipa	dužina izvoda L (m)	Otpor kabela na 80°C R (oma/km)	Nazivna vrijednost osigurača I _{os} (A)	Izračunati otpor petlje R _p (oma)	Dozvoljeni otpor petlje Z _d (oma)	Provjera uvjeta R _p < Z _d
od RO-a do potrošača	PP-Y 3x1,5 mm ²	25	13,72	10	0,69	5,25	DA
od RO-a do potrošača	PP-Y 3x2,5 mm ²	25	9,1884	16	0,46	3,28	DA

Oznaka EE ormara ÷ broj izvoda	Struja isključenja I _{isk} (A)	Vrijeme isključenja < dozvoljenog vremena
od RO-a do potrošača	268	DA
od RO-a do potrošača	401	DA

gdje je:

R_p - otpor petlje računato kao: R_p = 2 x (R_xL)

Iz gornjeg slijedi da će zaštitni uređaj sigurno iskllopiti strujni krug kod jednopolnog kratkog spoja.

3.14.3. Kontrola zaštite od previsokog dodirnog napona

Kao mjera zaštite od nedozvoljenog opasnog dodirnog napona koristit će se strujna zaštitna sklopka npr. 40A/300 mA.

Pri uporabi strujne zaštitne sklopke mora biti zadovoljeno:

- otpor uzemljena mora biti takav da se na šticenoj napravi ne može pojaviti napon viši od dopuštenog dodirnog napona
- svi vodljivi dijelovi štice ne naprave koji normalno nisu pod naponom moraju biti uzemljeni preko zaštitne sabirnice u razdjelniku i temeljnog uzemljivača
- SZS mora isključiti najkasnije 0,1 (s) po nastanku kvara
- štice na naprava ili dijelovi instalacije koji se štite ne smiju biti nulovani
- na SZS mora biti ugrađeno tipkalo za namjerno izazivanje kratkog spoja, kako bi se povremeno mogla ispitati djelotvornost zaštite.

Otpor uzemljenja šticenog trošila mora biti:

$$R_z = \frac{50V}{I_{kn}} ; I_{kn} = \text{nazivna struja kvara} \quad R_z = \frac{50}{0,3} = 166,67 \, \Omega$$

Otpor uzemljenja cijele građevine iznosi 4,06 Ω što je u daleko manje od 100 Ω koliko je potrebno da bi strujna zaštitna sklopka ispravno štitila električnu instalaciju odnosno osoblje. Ona u potpunosti zadovoljava jer je:

$$R_r < R_z \quad \text{tj. } 4,06 (\Omega) < 166,67(\Omega).$$

Otpor rasprostiranja uzemljivača potrebno je izmjeriti i to po sušnom vremenu a potom izdati mjerni protokol. Mjerenje smije izvesti samo za to stručna i ovlaštena osoba sa uredno atestiranom i baždarenom mjernom opremom.

Ukoliko izmjerene vrijednosti odstupaju od propisanih, obvezatno se treba konsultirati sa projektantom i nadzornim inženjerom.

3.14.4. Proračun otpora rasprostiranja trakastog uzemljivača

Otpor rasprostiranja trakastog uzemljivača možemo računati na dva načina.

Prvi je da računamo sa dužinom uzemljivača koja odgovara ukupnoj dužini računajući i sve poprečne veze, a kod drugog načina cjelokupni uzemljivač dijelimo u određen broj tlocrtno izdvojenih pravokutnika koje promatramo kao zasebno izvedene uzemljivače u paralelnom spoju.

Prvi način daje veću vrijednost otpora rasprostiranja, te ga u ovom proračunu i usvajamo.

Otpor rasprostiranja osnovnog trakastog uzemljivača:

$$R = \frac{kx\rho}{2x\pi xL} \ln \frac{L^2}{dxH}$$

gdje je:

k = koeficijent ovisan o dubini ukopa	1,3
p1= specifični otpor betona	250 (Ω m)
p2= specifični otpor gline i okolnog tla	150 (Ω m)
p3= specifični otpor okolnog tla	400 (Ω m)
H1 = prosječna dubina polaganja uzemljivača	0,8 (m)
H2 = dubina polaganja uzemljivača	0,8 (m)
d1 = računski promjer uzemljivača (FeZn)	0,015 (m)
d2 = računski promjer uzemljivača (Cu)	0,009 (m)

	L (m)	p (Ω m)	H (m)	d (m)
L1 = dužina trake u temeljima	190	250	0,8	0,015
L2 = dužina trake izvan temelja		150	0,8	0,015
L3 = dužina trake izvan temelja		250	0,8	0,015

$$Rr1 = 4,06 (\Omega)$$

$$Rr2 = \div (\Omega)$$

$$Rr2 = \div (\Omega)$$

$$Rukupno = 4,06$$

Izračunat je otpor rasprostiranja osnovnog trakastog uzemljivača koji daju povoljne rezultate.

Otpor rasprostiranja uzemljivača po izvedbi neophodno je izmjeriti i to po sušnom vremenu a potom izdati mjerni protokol. Mjerenje smije izvesti samo za to stručna i ovlaštena osoba sa uredno atestiranom i baždarenom mjernom opremom.

Ukoliko izmjerene vrijednosti odstupaju od propisanih, obvezatno se treba konsultirati sa projektantom i nadzornim inženjerom.

3.14.5. Udarni otpor LPS sustava - uzemljenja

Djelovanje LPS sustava - uzemljenja karakterizira udarni otpor rasprostiranja (R_u) a ne otpor rasprostiranja (R_r). Udarne struja LPS sustava za nerazgranati horizontalan uzemljivač priključen na njegovom kraju vrijedi približno: $R_u = k \times R_r (\Omega)$, ali za udarnu struju munje praktično je efikasna samo duljina od 20 (m) od ulaza uzemljivača u zemlju.

Vrijednost "k" ovisi o duljini uzemljivača i specifičnog otpora zemlje pri čemu za dužine od 70 (m) i specifični otpor betona (terena u koji se polaže) u iznosu od 250 (Ωm) vrijednost $k = 1,0$.

Ako je specifični otpor zemlje (tj. materijala u kojem je položen uzemljivač) manji od 250 (Ωm), udarni otpor uzemljivača smije iznositi najviše 10 (Ω).

Udarni otpor iznosi:

$$R_u = k \times R_{zu} = 4,06 \times 1,0 = 4,06 (\Omega) \leq 10 (\Omega)$$

Udarni otpor rasprostiranja je u skladu sa LPS regulativom.

OPIS: Proračun procjena rizika od oštećenja zbog udara munje u objekt dimenzija $a \times b \times h$ (32,5m x 34,6m x 11,4m), bez velikog utjecaja susjednih građevina. Dolazni priključci u građevinu su podzemni NN i TK priključak. Otpornost tla (kamenito) je 500 Ω m. Površinski sloj van građevine je humus. Građevina je izgrađena od cigle. Građevina nema projektirani sustav za sprečavanje širenja požara, priključci su izvedeni podzemno, a unutar građevine svi kabeli su u mehaničkoj zaštiti.

Podatak 1.	Udar	
	Izravni	Neizravni
Dimenzije građevine (d^*, \bar{s}^*, v^*)	+	+
Dimenzije susjedne građevine (a^*, b^*)	+	+
Dolazni priključci (energetski i komunikacijski)		+
Otpornost tla (Ωm)		+

Podatak 2.	Udar	
	Izravni	Neizravni
Površinski sloj tla	+	
Gradivo konstrukcije	+	+
Granične mjere predviđene za širenje požara	+	+
Vrsta konstrukcije	+	
Vrsta energetskih instalacija koje izlaze iz građevina	+	+

Tip površine van građevine	R_c (kW)	$p \cdot h$	zaštitne mjere	kh
humus, beton	<1	0,01	Bez LPS-a	1
mramor	1-10	0,001	Sa LPS	1-E
šljunak	10-100	0,0001		
asfalt	100	0,00001	Sa LPS i PVC izolacijom	0,5(1-E)

Ulazni parametri potrebni za proračun rizika i određivanje stupnja zaštite:				
d^* (dužina)=	\bar{s}^* (širina)=	v^* (visina)=	a^* (dužina)=	b^* (širina)=
32,5	34,6	11,4	10	10
specifični otpor(Ωm)	500			

Izvori za stvarna oštećenja:
V1-dodirni i napon koraka
V2-požar, eksplozija
V3-prenapon na opremi
V4- prenapon na opremi
V5- požar, eksplozija

Ekvivalentna površina A_e :	9386,8096	m^2
Prosječna učestalost izravnih udara u objekt $N_d=N_g \cdot A_e$:	0,00938681	udar/ m^2
Prosječna učestalost izravnih udara u susjedno tlo $N_n=N_g \cdot A_e$:	-0,00549931	udar/ m^2
Prosječna učestalost udara u podzemni NN kabel N1:	0,5	udar/ m^2
Prosječna učestalost udara u podzemni TK kabel N2:	0,5	udar/ m^2
Ukupni prosječna učestalost broj udara u dolaznu instalaciju Ni:	1	udar/ m^2

Tip oštećenja	Izvori oštećenja	
	Kod izravnog udara	Kod neizravnog udara
1-povreda ljudskog života	V1, V2	V5
2- oštećenja komunalne infrastrukture	V2, V3	V4, V5
3- gubici kulturnog naslijeđa	V2	V5
4- gubici kulturnih i društvenih vrijednosti	V2, V3	V4, V5
5- kao tip 4 bez osjetljive opreme	V2	V5

Tip oštećenja	Izvori oštećenja	
	Kod izravnog udara	Kod neizravnog udara
1-povreda ljudskog života	V1, V2	V5

Vjerovatnost oštećenja kod IZRAVNOG udara u ovisnosti o uzroku opasnosti:	
Opasnost od požara - p_o =	0,0006
Opasnost od indukcije - p_a =	1
Opasnost na elektroinstalacijama unutar građevine - p_b =	1
Opasnost od indukcije na dolaznim priključcima - p_c =	0,001
Vjerovatnost od indukcije na vanjskim vodljivim dijelovima - p_d =	0
vjerovatnost oštećenja uzrokovana požarom p_{pu} :	0,0012006
Vjerovatnost oštećenja uzrokovana naponom koraka i dodirnog napona - p_n :	0,01
Učestalost oštećenja uzrokovana zbog napona koraka i dodira H:	9,38681E-05
Učestalost oštećenja uzrokovana zbog požara A:	1,12698E-05
Učestalost oštećenja od izravnog udara U_d :	0,000105138

Vjerovatnost oštećenja kod NEIZRAVNOG udara u ovisnosti o uzroku opasnosti:	
Udaranje u neposredni objekt B:	-3,29959E-09
Udaranje u neposredni dalekovod C:	0,0006
Učestalost oštećenja od neizravnih udara U_i :	0,000599997
Ukupna učestalost oštećenja U:	0,000705135
Prihvatljiva učestalost U_a :	0,00001

Nivo rizika	Bez zaštitnih mjera	SPD	LPS	LEMP
Ud<Ua	+			
U>Ua				
Ud>Ua				
Ui<Ua			+	+
U>Ua				
Ud>Ua				
Ui>Ua		+		
U>Ua				
Ud<Ua				
Ui<Ua				

Zaštitne mjere za gore navedenu građevinu su:	POTREBNE
LPS sa učinkovitošću E:	0,90488682
SPD SUSTAV JE:	POTREBAN

E izračunata učinkovitost:	odgovarajući nivo zaštite
E>0,98	NIVO I
0,95<E<0,98	NIVO II
0,8<E<0,95	NIVO III
0<E<0,8	NIVO IV

odgovarajući nivo zaštite	veličina oka mreže	razmak između odvoda i horizontalnog prstena
NIVO I	5x5	10
NIVO II	10x10	15
NIVO III	15x15	20
NIVO IV	20x20	25

Za gore navedenu građevinu proračunom poznatih vrijednosti dobili smo LPS sa učinkovitošću koja je E= 0,90488682
Na osnovu gore dobivenih vrijednosti odabire se odgovarajući nivo zaštite prema izračunatoj učinkovitosti - NIVO III.
S obzirom na poznate vrijednosti odabrat će se dolje navedena zaštita za sprečavanje nepovoljnih mjera. U suglasju sa HRN IEC 61024-1-1 zaštitna razina NIVO III mora se projektirati ondje gdje se procjena učinkovitosti kreće u granicama 0,8<E<0,95.
Postavkom takvog LPS-a vjerovatnost od oštećenja je svedena na vrijednost:

Vjerovatnost oštećenja kod IZRAVNOG udara u ovisnosti o uzroku opasnosti nakon primjene LPS sustava:	
Vjerovatnost oštećenja uzrokovana naponom koraka i dodirnog napona - p_h :	0,0005
Opasnost od požara - p_o :	0,0009
Opasnost od indukcije - p_a :	0,05
Opasnost na elektroinstalacijama unutar građevine - p_b :	0,05
Postavkom ugradbe prenaponske zaštite vjerovatnost oštećenja je:	
Opasnost od indukcije na dolaznim priključcima - p_c :	0,001
Vjerovatnost od indukcije na vanjskim vodljivim dijelovima - p_d :	0,001
Vjerovatnost oštećenja uzrokovana požarom p_{pu} :	9,18E-05
Nova vrijednost učestalosti štete od izravnog udara je U_d :	5,55511E-06
Nakon provedenih mjera zaštite od izravnog udara zaštita građevine od izravnog udara je U_d :	OSTVARENA

Vjerovatnost oštećenja kod NEIZRAVNOG udara u ovisnosti o uzroku opasnosti nakon primjene LPS sustava:	
Učestalost oštećenja od neizravnih udara $U_i=B+C$:	0,000899995
Nakon provedenih mjera zaštite od neizravnog udara zaštita građevine od neizravnog udara je U_i :	OSTVARENA
Godišnji očekivani broj oštećenja na građevini zaštićenoj sa gore navedenoj LPS učinkovitosti je U :	0,00090555
Provjera ispunjenosti uvjeta potpune zaštićenosti $U < U_a$:	POTPUNO ZAŠTIĆENA

Gore navedeni uvjet $U < U_a$ je u potpunosti ispunjen i zaštita od oštećenja (izravnog i neizravnog) je usklađena s tipom štete (vrsta 1).

Tip oštećenja	Izvori oštećenja	
	Kod izravnog udara	Kod neizravnog udara
4- gubici kulturnih i društvenih vrijednosti	V2, V3	V4, V5

Učestalost oštećenja i gubitka dobara od izravnog udara je:	0,009398079
Ukupna učestalost oštećenja U:	1,000594497
Provjera ispunjenosti uvjeta potpune zaštićenosti $U < U_a$ i potrebitost zaštite, za gore navedenu građevinu za potrebe zaštite materijalnih dobara zaštita je :	POTREBNA

Analiza rizika dopušta nam zaključak da su najopasnije štete vrste 1 . povrede i gubitak života. Da se smanji rizik potrebno je primijeniti gore navedene prihvatljivu razinu LPS ili razinu zaštite III, a na osnovu toga u skladu sa dobvenim rezultatima i prihvaćenim hrvatskim normama iz područja sustava zaštite od munja, izvesti LPS instalaciju shodno normiranim podacima (širina mreže, broj i razmak spusteva itd..).

3.14.6. Svjetlotehnički izračun

Rasvjetne armature su odabrane osnovom svjetlotehničkih izračuna koji su u skladu sa namjenom prostora i zakonskom regulativom - normama te arhitektonskim svjetlotehničkim, oblikovnim i inim zahtjevima.

Slijedeći korak tijekom projektiranja je udovoljavanje ostalih svjetlotehničkih i inih zahtjeva koji su definirani zakonskom regulativom uz odabrane tipove izvora svjetla i način upravljanja radom rasvjetnih armatura.

Konačan odabir tipa rasvjetnih armatura opće i nužne rasvjete proveden je u skladu sa arhitektonskim zahtjevima, a po danim prijedlozima, glavni projektant je proveo odabir odnosno dao je suglasnost na konačan prijedlog. Arhitektonski zahtjevi odnosili su se na oblikovnost rasvjetnih armatura - dizajn, materijale izrade, završnu obradu, boju, način ugradbe i slično.

U slučaju da se tijekom građenja pojavi slučaj koji utječe na nemogućnost primjene projektantskog rješenja ili odabira jednog ili više tipova rasvjetnih armatura, ponovno je potrebno proći cijeli niz radnji odabira koje su predhodno opisane. Konačno tehničko rješenje i/ili odabir rasvjetnih armatura opće i nužne rasvjete mora biti pismeno prihvaćen od strane projektanta elektrotehničke mape i glavnog projektanta.

Izračun je izveden uz pomoć PC programa firme "DiaLUX" i to za sve cjeline građevine pri čemu je u glavnom projektu dan prikaz samo za neke prostore građevine radi ogromnog obima stranica.

Cjelokupni izračuni biti će dostupni u izvedbenom projektu, te u elektronskom obliku.

Izračun je izveden osnovom po projektu definiranih rasvjetnih armatura, njihovih izvora svjetla, načina upravljanja, načina ovješavanja te svjetlotehničkih i inih uvjeta dopunjenih sa dodatnim arhitektonskim zahtjevima kao što je oblikovnost, boja izrade, materijal izrade i slično.

Radi mnoštva kriterija ne postoje dvije iste rasvjetne armature, a odabir rasvjetnih armatura opće i sigurnosne rasvjete vidi se iz tekstualnog opisa, lightbook-a i/ili izračuna.

U slučaju izmjena rasvjetnih armatura tijekom građenje neophodno je izraditi nove izračune i njima dokazati da prostori za koje postoji zakonska normativa imaju i sa zamjenskom rasvjetnom armaturom potrebne svejetlotehničke karakteristike. Uz njih prilikom nominiranja se mora dokazati i jednakovrijednost po načinu ugradbe, oblikovnosti, boji, LSHF materijalima izrade i slično. Više o jednakovrijednosti u zasebnoj cjelini.

Iz priloženog listinga rezultata izračuna vidljivo je da su prostori pravilno rasvjetljeni uz niveliranje razine rasvjetljenosti shodno upotrebnom prostoru.

GP-EI-035/2019

GRAĐEVINA: ZGRADA DJEČJEG VRTIĆA - REKONSTRUKCIJA ZGRADE (dogradnja i nadogradnja)
Na kat. čest. br.777/62k.o. Biograd na Moru

INVESTITOR: GRAD BIOGRAD NA MORU, 23210, Biograd na Moru, Trg kralja Tomislava 5

GP-EI-035/2019



Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Table of contents

GP-EI-035/2019	
Project Cover	1
Table of contents	2
Igraonica 1	
Summary	3
Igraonica 2	
Summary	4
Garderoba	
Summary	5
Wc predprostor	
Summary	6
Hodnik	
Summary	7
Kuhinja	
Summary	8
Ured	
Summary	9
Igraonica 1 PP	
Light scenes	
Panik rasvjeta	
Room Surfaces	
Floor	
Isolines (E)	10
Value Chart (E)	11
Garderoba PP	
Light scenes	
Panik rasvjeta	
Room Surfaces	
Floor	
Isolines (E)	12
Value Chart (E)	13
Wc predprostor PP	
Light scenes	
Panik rasvjeta	
Room Surfaces	
Floor	
Isolines (E)	14
Value Chart (E)	15
Hodnik PP	
Light scenes	
Panik rasvjeta	
Room Surfaces	
Floor	
Isolines (E)	16
Value Chart (E)	17
Kuhinja PP	
Light scenes	
Panik rasvjeta	
Room Surfaces	
Floor	
Isolines (E)	18
Value Chart (E)	19

GP-EI-035/2019



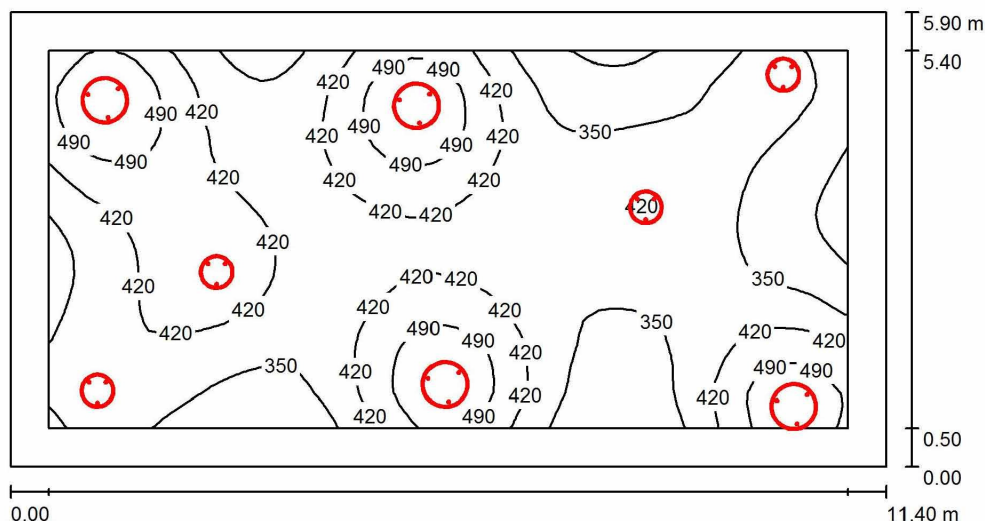
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivjak@gmail.com

Igraonica 1 / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 3.000 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:82

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	402	254	558	0.632
Floor	20	334	208	404	0.622
Ceiling	70	91	71	169	0.785
Walls (4)	50	235	86	997	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 64 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.628, Ceiling / Working Plane: 0.226.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	4	PETRIDIS 8261018_DISCUS 35W LED WARM D440mm (1.000)	3640	5120	35.0
2	4	PETRIDIS 8261038_DISCUS 60W LED WARM D610mm (1.000)	6399	9000	60.0
Total:			40157	56480	380.0

Specific connected load: $5.65 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 67.26 m^2)

GP-EI-035/2019



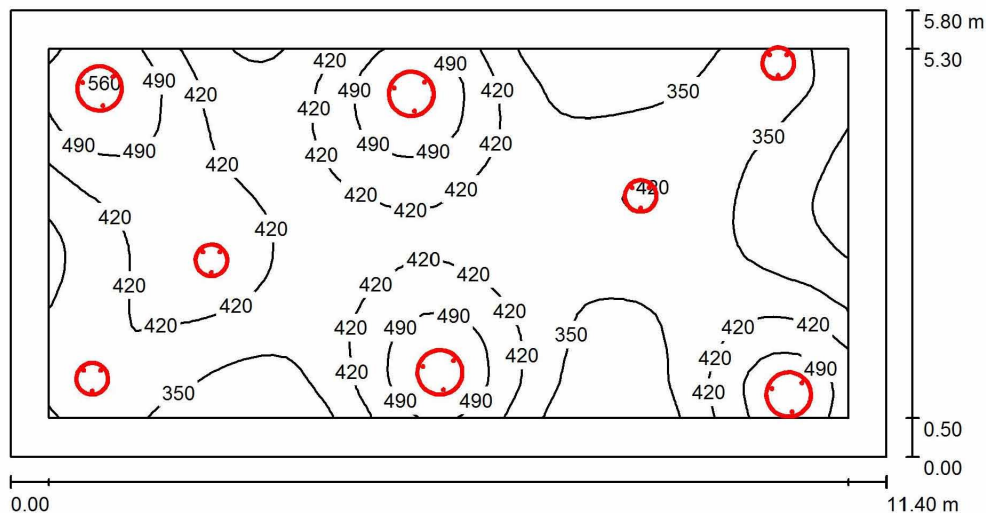
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Igraonica 2 / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 3.000 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:82

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	405	251	575	0.618
Floor	20	337	211	408	0.627
Ceiling	70	94	74	169	0.795
Walls (4)	50	240	85	937	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 64 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.640, Ceiling / Working Plane: 0.231.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	4	PETRIDIS 8261018_DISCUS 35W LED WARM D440mm (1.000)	3640	5120	35.0
2	4	PETRIDIS 8261038_DISCUS 60W LED WARM D610mm (1.000)	6399	9000	60.0
Total:			40157	56480	380.0

Specific connected load: $5.75 \text{ W/m}^2 = 1.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 66.12 m^2)

GP-EI-035/2019



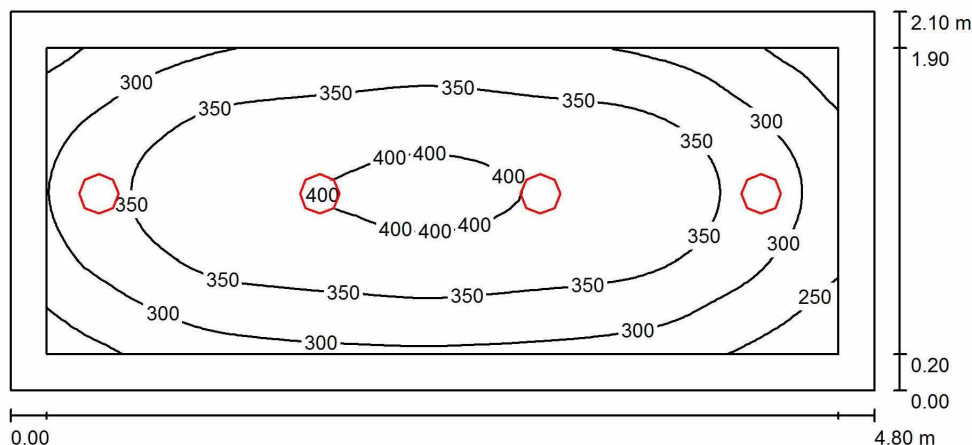
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Garderoba / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 2.800 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:35

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	337	203	410	0.602
Floor	20	234	150	285	0.642
Ceiling	70	47	32	54	0.687
Walls (4)	50	113	32	451	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 64 x 32 Points
Boundary Zone: 0.200 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.328, Ceiling / Working Plane: 0.139.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	4	Thorn 96629019 CHAL 200 LED1400-830 HF RSB [STD] (1.000)	1370	1370	13.2
Total:			5480	5480	52.8

Specific connected load: $5.24 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 10.08 m^2)

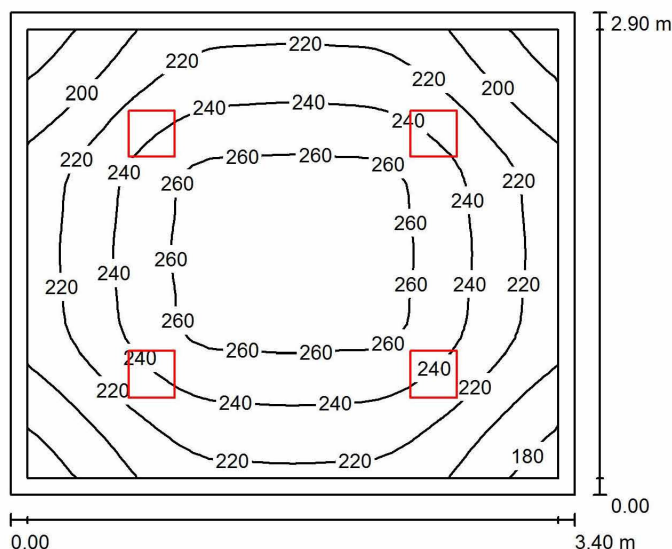
GP-EI-035/2019

DIALux
30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivjak@gmail.com

Wc predprostor / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 3.000 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:38

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	232	170	269	0.733
Floor	20	167	125	194	0.751
Ceiling	70	77	51	189	0.664
Walls (4)	50	142	76	274	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 32 x 32 Points
Boundary Zone: 0.100 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.697, Ceiling / Working Plane: 0.331.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	4	Thorn 96631307 KAT SQ 1400-830 HF [STD] (1.000)	1325	1325	11.7
Total:			5300	5300	46.8

Specific connected load: $4.75 \text{ W/m}^2 = 2.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 9.86 m^2)

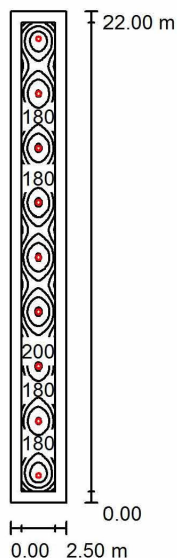
GP-EI-035/2019



Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Hodnik / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 2.800 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:283

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	184	135	223	0.734
Floor	20	130	77	149	0.593
Ceiling	70	23	15	25	0.669
Walls (4)	50	51	15	89	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 128 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.239, Ceiling / Working Plane: 0.123.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	9	Thorn 96629019 CHAL 200 LED1400-830 HF RSB [STD] (1.000)	1370	1370	13.2
Total:			12330	12330	118.8

Specific connected load: $2.16 \text{ W/m}^2 = 1.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 55.00 m^2)

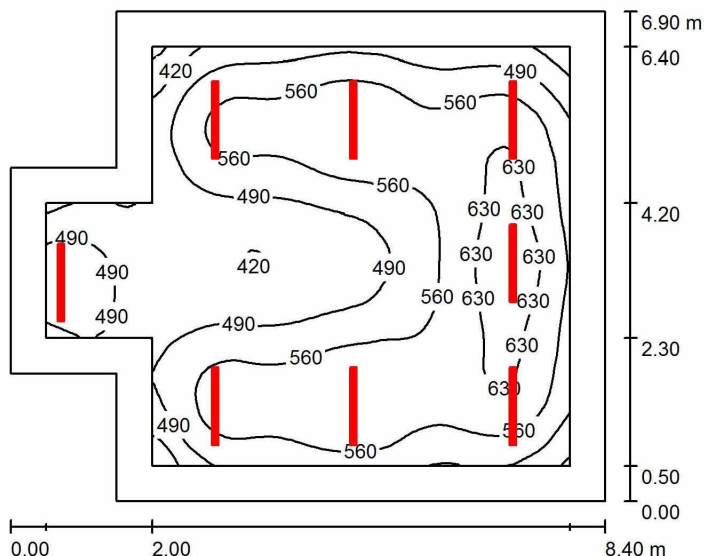
GP-EI-035/2019

DIALux
30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivjak@gmail.com

Kuhinja / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 3.000 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:89

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	536	334	670	0.622
Floor	20	427	245	525	0.575
Ceiling	70	157	98	524	0.628
Walls (8)	50	287	154	806	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 64 x 64 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.570, Ceiling / Working Plane: 0.292.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	8	Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC MB HF [STD] (1.000)	5200	5200	42.6
Total:			41600	41600	340.8

Specific connected load: $6.56 \text{ W/m}^2 = 1.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 51.96 m^2)

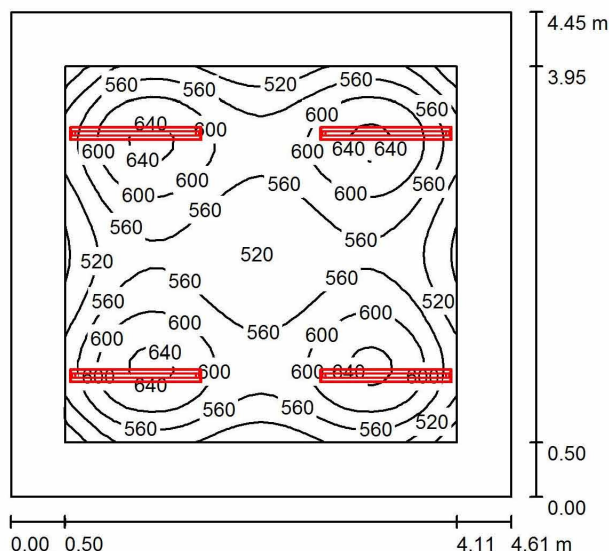
GP-EI-035/2019

DIALux
30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivjak@gmail.com

Ured / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 2.500 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:58

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	570	454	654	0.797
Floor	20	410	263	512	0.642
Ceiling	70	232	97	636	0.417
Walls (4)	50	211	110	340	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 32 x 32 Points
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.361, Ceiling / Working Plane: 0.407.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	4	Zumtobel 42182205 ECOOS ID LED4400-840 L1200 LDO [STD] (1.000)	4350	4350	37.7
Total:			17400	17400	150.8

Specific connected load: $7.36 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 20.49 m^2)

GP-EI-035/2019



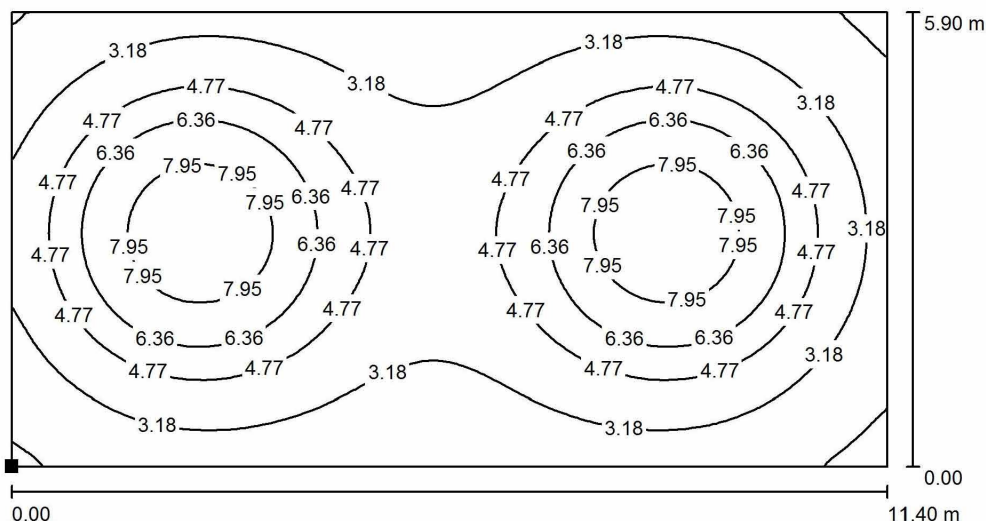
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Igraonica 1 PP / Panik rasvjeta / Floor / Isolines (E)



Values in Lux, Scale 1 : 82

Position of surface in room:
Marked point:
(6.268 m, 56.417 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

E_{av} [lx]
4.55

E_{min} [lx]
1.16

E_{max} [lx]
9.13

u_0
0.256

E_{min} / E_{max}
0.127

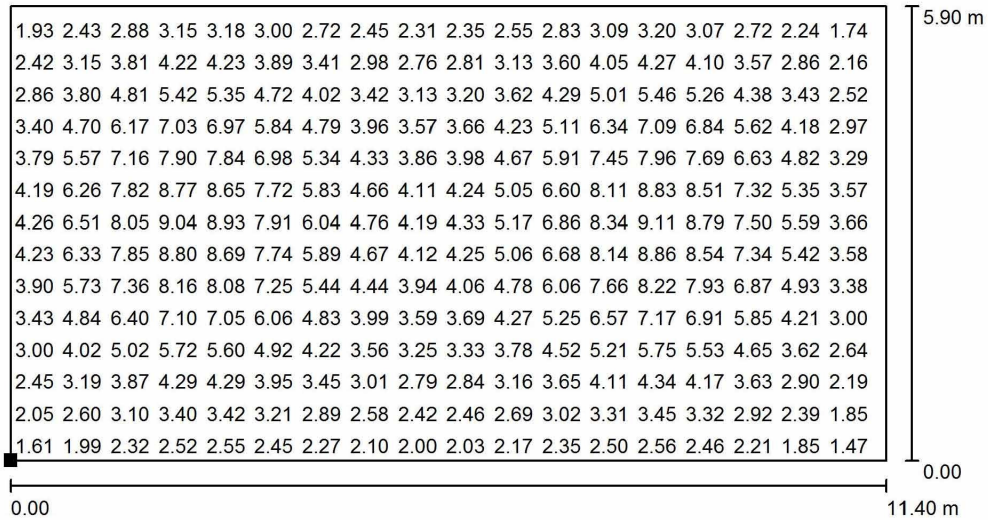
GP-EI-035/2019



Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Igraonica 1 PP / Panik rasvjeta / Floor / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Values in Lux, Scale 1 : 82

Position of surface in room:
Marked point:
(6.268 m, 56.417 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

E_{av} [lx]
4.55

E_{min} [lx]
1.16

E_{max} [lx]
9.13

u_0
0.256

E_{min} / E_{max}
0.127

GP-EI-035/2019



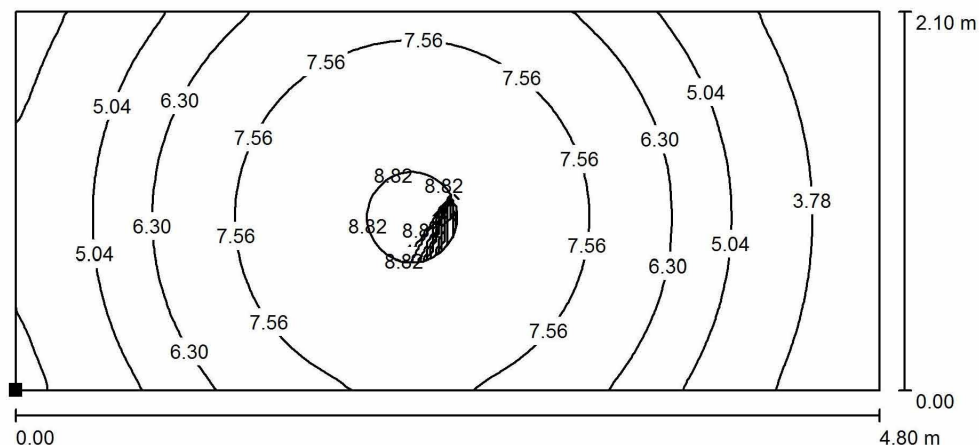
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Garderoba PP / Panik rasvjeta / Floor / Isolines (E)



Values in Lux, Scale 1 : 35

Position of surface in room:
Marked point:
(17.968 m, 58.717 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
6.25

E_{min} [lx]
2.62

E_{max} [lx]
8.91

u_0
0.419

E_{min} / E_{max}
0.294

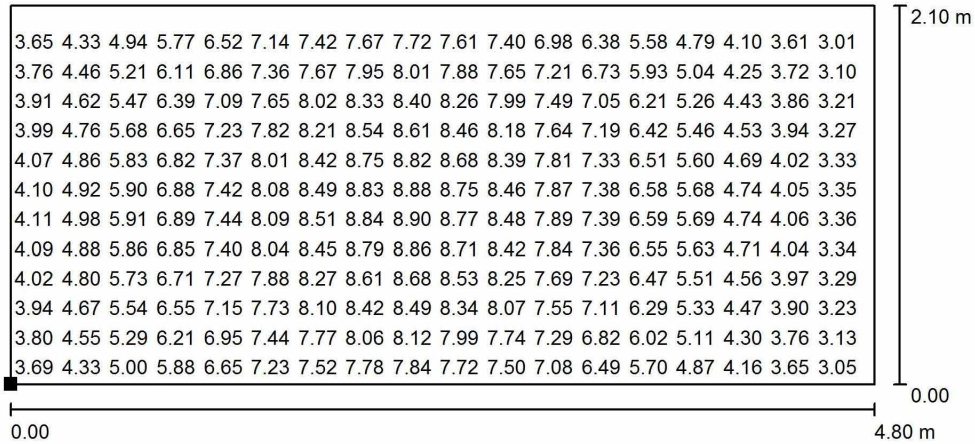
GP-EI-035/2019



Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Garderoba PP / Panik rasvjeta / Floor / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 35

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:
Marked point:
(17.968 m, 58.717 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
6.25

E_{min} [lx]
2.62

E_{max} [lx]
8.91

u_0
0.419

E_{min} / E_{max}
0.294

GP-EI-035/2019



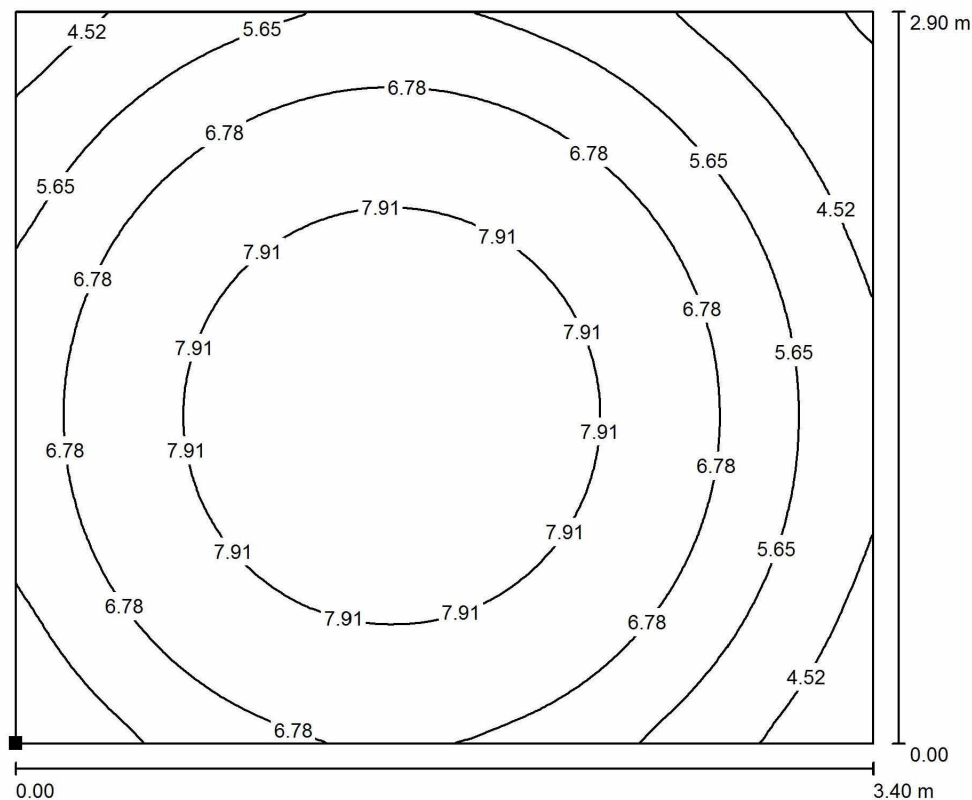
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

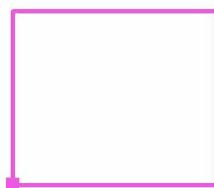
Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Wc predprostor PP / Panik rasvjeta / Floor / Isolines (E)



Values in Lux, Scale 1 : 25

Position of surface in room:
Marked point:
(17.968 m, 60.917 m, 0.000 m)



Grid: 64 x 64 Points

E_{av} [lx]
6.76

E_{min} [lx]
3.26

E_{max} [lx]
8.91

u_0
0.482

E_{min} / E_{max}
0.366

GP-EI-035/2019



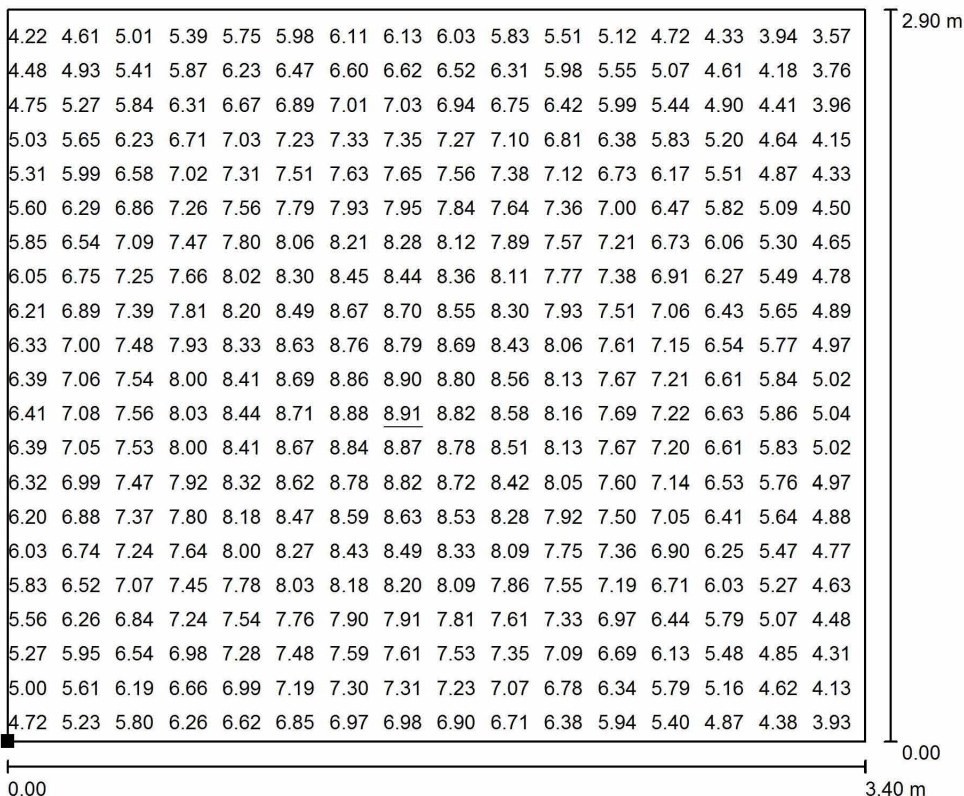
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Wc predprostor PP / Panik rasvjeta / Floor / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 25

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:
Marked point:
(17.968 m, 60.917 m, 0.000 m)



Grid: 64 x 64 Points

E_{av} [lx]
6.76

E_{min} [lx]
3.26

E_{max} [lx]
8.91

u_0
0.482

E_{min} / E_{max}
0.366

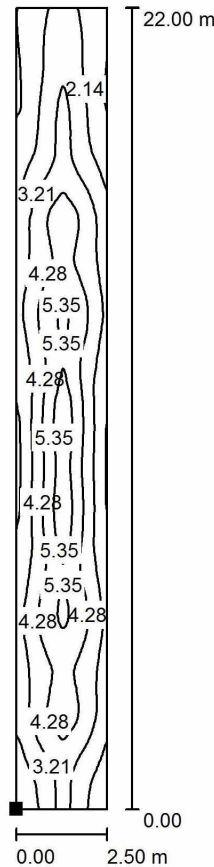
GP-EI-035/2019



Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Hodnik PP / Panik rasvjeta / Floor / Isolines (E)



Position of surface in room:
Marked point:
(22.968 m, 38.817 m, 0.000 m)



Values in Lux, Scale 1 : 173

Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
3.45	0.84	6.18	0.244	0.136

GP-EI-035/2019

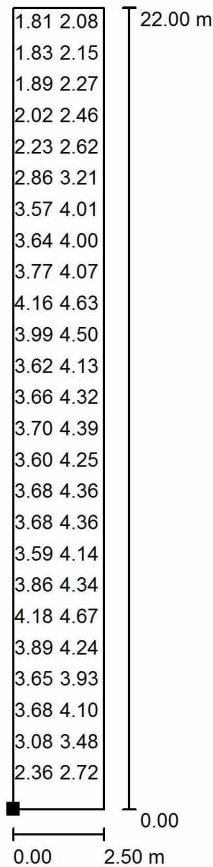


30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivjak@gmail.com

Hodnik PP / Panik rasvjeta / Floor / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 173

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:
Marked point:
(22.968 m, 38.817 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
3.45

E_{min} [lx]
0.84

E_{max} [lx]
6.18

u_0
0.244

E_{min} / E_{max}
0.136

GP-EI-035/2019



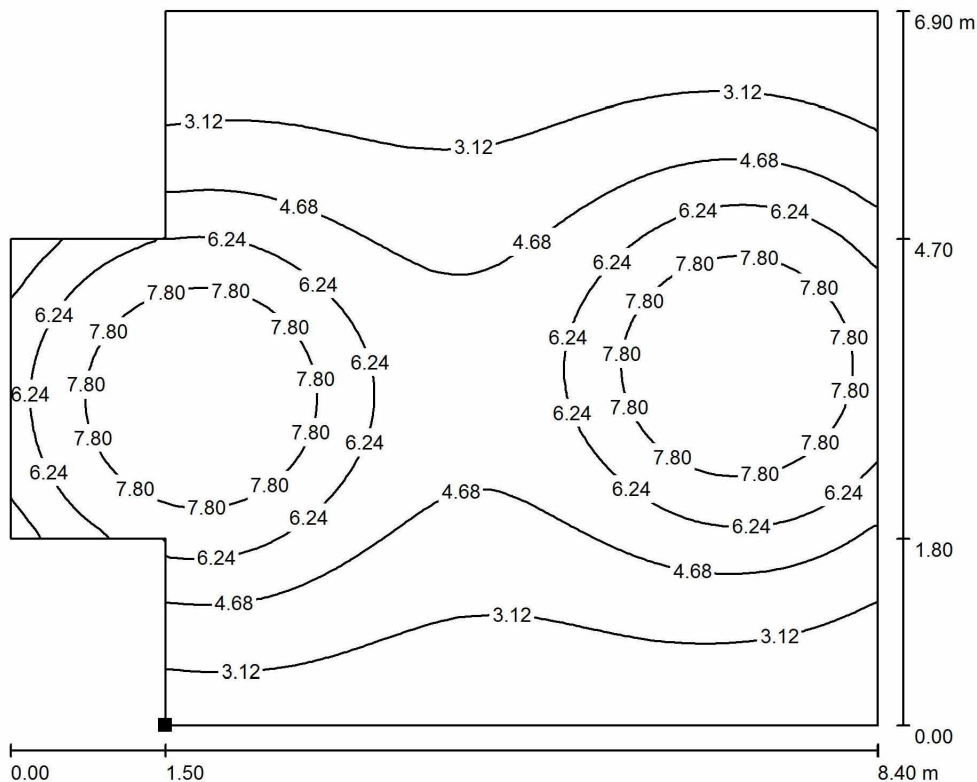
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

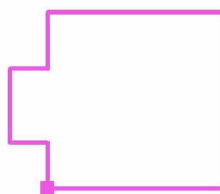
Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

Kuhinja PP / Panik rasvjeta / Floor / Isolines (E)



Values in Lux, Scale 1 : 61

Position of surface in room:
Marked point:
(25.668 m, 33.917 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

E_{av} [lx]
5.03

E_{min} [lx]
1.58

E_{max} [lx]
9.36

u_0
0.314

E_{min} / E_{max}
0.169

GP-EI-035/2019



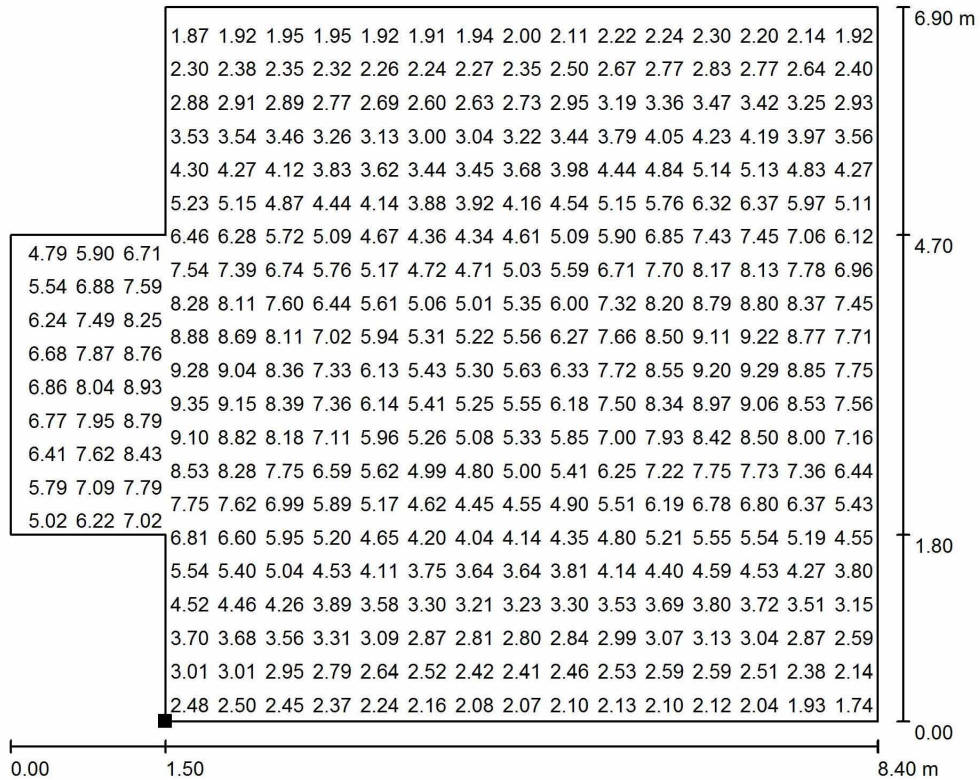
DIALux

30.11.2019

Križni vijak d.o.o.
Hrvatskih književnika 31
23000 Zadar

Operator Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.
Telephone 023220640
Fax
e-Mail kriznivijak@gmail.com

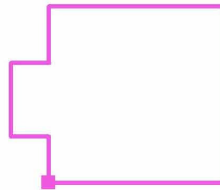
Kuhinja PP / Panik rasvjeta / Floor / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 61

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:
Marked point:
(25.668 m, 33.917 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

E_{av} [lx]
5.03

E_{min} [lx]
1.58

E_{max} [lx]
9.36

u_0
0.314

E_{min} / E_{max}
0.169

3.14.7. Proračun autonomije napajanja pri ispadu mrežnog napona

Centrala za dojavu požara se napaja mrežnim naponom 230 V, 50 Hz. Taj se napon ispravlja na 24 V DC i tako napaja cijeli sustav za dojavu požara. Za slučaj ispada mrežnog napajanja centrala posjeduje rezervno napajanje (akumulatorske baterije), te se tako ne prekida funkcioniranje sustava za dojavu požara za određeni vremenski period. Vremenski period odnosno autonomija sustava ovisi o potrošnji sustava i kapacitetu akumulatorskih baterija.

Potrebni kapacitet aku baterija za zadani vremenski period autonomije računa se prema izrazu:

$$CAK = 1,25 \times (IM \times tM + IAL \times tAL)$$

gdje je:

Cak	kapacitet aku baterije (Ah)
IM	ukupna struja (amperi) koju instalacija za dojavu požara uzima u vrijeme ispada mreže
tM	vrijeme premošćenja (sati) : u našem slučaju uzima se 72 sata rada uslijed dodatne sigurnosti građevine (usprkos 24h dežurstvu – u slučaju da ga nema)
IAL	ukupna struja (amperi) koju instalacija za dojavu požara uzima u vrijeme alarma
tAL	vrijeme alarma (sati) : definirano vrijeme je 0,5 sati
1,25	faktor koji se uzima u obzir samo kod vremena premošćenja od 24 sata

Proračun autonomije napajanja VDC:

Poz.	Tip	Jedinična potrošnja		Količina	Ukupna potrošnja		Mjera
		Mirovanje	Alarm		Mirovanje	Alarm	
1	Alarmna centrala	0,200000000	0,24000000	1	0,20000	0,24000	[A]
2	Optički detektor dima	0,000150000	0,00350000	88	0,01320	0,30800	[A]
3	Temperaturni javljač	0,000150000	0,00350000	11	0,00165	0,03850	[A]
4	Ručni javljač	0,000250000	0,00250000	16	0,00400	0,04000	[A]
5	modul	0,000480000	0,000480000	2	0,00096	0,00096	[A]
6	Pokazivač prorade	0,000000000	0,004000000	28	0,00000	0,11200	[A]
7	Sirene u petlji	0,002300000	0,00430000	14	0,03220	0,06020	[A]
					0,25201	0,79966	
IM	Struja u mirovanju			0,25201	[A]		
IAL	Struja u alarmu			0,79966	[A]		
tM	Autonomija u mirovanju			72,00	[h]		
tAI	Autonomija u alarmu			0,50	[h]		
Cmin	Minimalni kapacitet			80,00%	[Ah]		
CAK	Kapacitet			?	[Ah]		
C	Očekivana potrošnja					18,54455	[Ah]
CAK	Kapacitet		1,25 x (IM x tM + IAL x tAL)			23,18069	[Ah]

Odabrana je standardna baterija prema preporuci proizvođača koja osigurava autonomiju VDC u trajanju **72 sati i još 0,5 sata u alarmu 12 V/26 Ah (2 kom).**

- Odabrane su dvije baterije zbog specifičnosti same građevine te su ugrađene u posebno kućište (kao i centrala u Si60) smješteno sa centralom.
- Baterije su dovoljnog kapaciteta za izvršenje opisanih funkcija i ugrađene su u kućištu VDC-a.
- Baterije ne zahtijevaju održavanje. Spoj sa ispravljačem izveden je preko osigurača.
- Da bi se osigurala signalizacija ispravnosti baterija predviđen je potpun nadzor.

Nije dozvoljena samo signalizacija prisutnosti baterije, već je potrebno osigurati slijedeće:

- a) Da centrala odspoji napajanje iz baterija u vremenu manjem od 1 minute. Prikladan teret je predviđen za simuliranje radnih uvjeta. Kroz to vrijeme se automatski izvrši najmanje tri testna mjerenja baterija. Ako su sva mjerenja dala rezultat na ili ispod postavljene vrijednosti kapaciteta baterije centrala će signalizirati niski napon baterija sa svijetljenjem LED-a kvara istovremeno sa zvučnim signalom. Signal niskog napona baterija ostaje do ručnog prihvata signala dok se kapacitet baterije ne vrati u normalno stanje. Kod "Prihvata" LED kvara baterije i dalje svijetli, a utiša se zvučni signal. LED kvara baterije se gasi kod ponovnog ispravnog kapaciteta baterija.
- b) Odspajanje baterija, pregaranje osigurača ili prekid veze s baterijama uzrokuje isto stanje kao i niski napon baterija.

Paralelni i serijski spoj baterija je dopušten samo ako su baterije istog tipa, istog proizvođača i istog datuma proizvodnje. Nije dopušteno više od tri paralelno spojene akubaterije, a ako se akumulatori uključuju redno (serijski), smije biti paralelno dva reda uključivanja.

3.14.8. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za petlju sustava automatske dojava požara

U adresnoj liniji (petlji) koristimo vodič promjera 0,8mm.

Prema tehničkim karakteristikama centrale za dojavu požara, ukupni otpor jedne adresne linije (petlje) smije iznositi maksimalno 100 Ω - ovisno i o kabelu, javljačima...

Maksimalna duljina voda u jednoj dojavnoj grupi određena je izrazom :

$$L = (R \times S) / (2 \times \rho)$$

gdje je:

L - maksimalna duljina vodiča u najudaljenijoj dojavnoj grupi

R - dozvoljeni maksimalni otpor linije 100 Ω

S - površina presjeka vodiča $\Rightarrow S = r^2 \pi = 0,5 \text{ mm}^2$

ρ - specifični otpor bakra 0,0175 Ωmm²/m

Uvrštavanjem potrebnih vrijednosti dobije se

$$L_{\text{MAX}} = (R \times S) / (2 \times \rho) = 1.412,9 \text{ m}$$

Maksimalna dozvoljena vrijednost optora linije u jednoj zoni je 100Ω. Presjek vodiča tipa 2x2x0,8mm² je 0,503 mm². S obzirom na dobivene vrijednosti odabrani presjek vodiča u potpunosti zadovoljava.

3.15. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Projektom dokumentacijom je definiran tijek planiranja i izvedbe elektrotehničkih instalacija od njene dopreme na gradilište, montiranja, puštanja u rad (vizualna, elektrotehnička i funkcionalna ispitivanja te probni rad) i održavanje, tijekom kojih se provodi:

- Mehanička otpornost i stabilnost

Radi se o izgradnji samostojeće zgrade.

Elektrotehnička oprema je tipska tvornički predgotovljena, a planirani radovi odnose se na njenu dobavu i ugradbu u prostoru zgrade gdje se ona fiksno montira i elektrotehnički povezuje u skladu sa uputama proizvođača.

Projektom nisu planirani nikakvi dodatni radovi na građevinskoj konstrukciji.

- Sigurnost u slučaju požara

Projektom su dane smjernice kojima se spriječava tijekom izvedbe, pogona i održavanja, nastanak i širenje požara i produkata sagorjevanja koji su štetni za zdravlje.

U dijelu kontrole kvalitete dana su rješenja mjera koje tijekom izvedbe, uporabe i održavanja elektrotehničkih instalacija i opreme, ista neće dovesti do nastanka i širenja požara.

U građevini je predviđen stalan boravak osoblja tijekom njenog rada. Kontrolom pristupa koja je organizacijska, ograničen je pristup neovlaštenim osobama i osobama koje nisu u sustavu rada.

U slučaju nastanka požara (npr. nemarnim ponašanjem i/ili rukovanjem, vandalizmom, terorizmom i sl.), širenje požara na okolne građevine je onemogućeno lociranjem građevine (locirana je na svojoj parceli i udaljena od drugih postrojenja i građevina).

Zabranjen je rad izvan radnog vremena i vremena danjeg svjetla, smanjene vidljivosti, grmljavinskih nepogoda i općenito tijekom nepovoljnih atmosferskih prilika.

U slučaju nastanka požara potrebno je hitno evakuirati ljude, građevine isključiti sa elektrotehničkih instalacija, mogućih plinskih i sl. te pristupiti gašenju planiranim sredstvima (ručnim i prijenosnim aparatima, vodom iz hidrantske mreže i sl.) do dolaska profesionalne vatrogasne jedinice.

- Higijena, zdravlje i okoliš

Zgrada se planira kao samostalna samostojeća građevina. U skladu sa zakonskom regulativom, funkcionalne cjeline kao i ukupno cijela zgrada nakon njene realizacije na terenu mora udovoljiti: "... tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

1. istjecanja otrovnog plina
2. emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
3. emisije opasnog zračenja
4. ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
5. ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
6. pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
7. prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine. ..."

Navedeno je osigurano projektnom dokumentacijom i danim smjernicama odabira materijala i opreme sa definiranim postupcima tijekom izvedbe, rada i održavanja kojima se osigurava tražena garancija kvalitete. Projektna dokumentacija sa danim smjernicama odabira konačnog proizvoda, uvjetuje investitoru da po proizvođaču opreme osigura tražene uvjete za svake pojedinu cjelinu skladišta.

Sva elektrotehnička oprema i materijali su tipski proizvedeni od poznatih i do sada dokazanih proizvođača, a konstruirana u skladu sa mjestom i namjeni njene uporabe. To znači, tipska elektrotehnička oprema i materijali su tehnološkom izvedbom riješili negativan utjecaj na okoliš npr. emisiju opasnih zračenja (elektromagnetnih kod energetskih transformatora i SN opreme), buku, istjecanje ulja iz agregata (zatvaranje u tipsko kućište) i sl..

Tijekom izvođenja radova izvođač je u obvezi sve možebitne viškove opreme i materijale nastalih tijekom izvođenja radova (građevinski, elektrotehnički i ini. materijali i oprema) te njenom uporabljivosti: uskladištiti u svom skladištu, vratiti dobavljaču, isporučiti investitoru. U slučaju neuporabljivosti te opreme i materijala, a u skladu sa njenom kategorizacijom otpada, potrebno ju je kao prvo deponirati na gradilištu, a potom ili odmah tijekom gradnje, odvesti na najbliži deponij za zbrinjavanje tog otpada. Izvoditelj mora imati dokaz zbrinjavanja.

U slučaju da osnovom npr. ugovora sa investitorom, viškovi opreme i materijala nastali tijekom izvođenja se deponiraju na skladište investitora, investitor mora osigurati da navedeno skladište bude u skladu sa kategorizacijom tih materijala, a izvoditelju da primjereni dokaz navedenog sa popisom preuzete opreme i materijala.

Oprema i materijali koji će se dostaviti investitoru, skladište se na otvorenim i/ili zatvorenim prostorima koji moraju biti u skladu sa tipom skladištene opreme i materijala, njene opasnosti na okoliš te imati adekvatne dozvole - obveza investitora.

Tijekom izvođenja radova izvođač je u obvezi gospodariti i zbrinuti građevinski i ini otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

Tijekom uporabe građevine navedeni zahtjevi su provedeni u skladu sa tehnologijom i namjenom pojedinih prostora.

- Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Projektom su dane mjere koje tijekom izvedbe, uporabe i održavanja elektrotehničkih instalacija neće dovesti do strujnog udara, opekline, ozljeda od eksplozija,...

Mjere se zasnivaju na odabiru tipizirane opreme i materijala, tipiziranih načina njenog povezivanja, provedbi kontrole kvalitete opreme, materijal i izvedbe, radu u beznaponskom stanju, provedbi pregleda, mjerenja i ispitivanja prije puštanja pod napon, funkcionalnom ispitivanju i probnom radu.

Sigurnost s gledišta provale rješava se arhitektonskim i inim ogradama, pregradama, barijerama,... , dok će se primjeni elektrotehničkih pomagala prići po potrebi, ali ni tada po javno dostupnoj projektnoj dokumentaciji.

- Zaštita od buke

Projektom su dane mjere koje tijekom izvedbe, uporabe i održavanja osiguravaju garanciju kvalitete ugrađene opreme, materijala i izvedbe i neće dovesti do neželjene emisije buke [izvan parcele zgrade](#).

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke za stambene zgrade pretežno stambene namjene na granici građevne čestice ne smije biti iznad: $L_{day} = 55dB$.

Razina buka se ograničava [uporabom materijala i opreme koja u svom radu po proizvođaču ne smiju stvarati buku iznad dopuštene razine](#), [uporabom dodatnih zidova](#) - pregrada. Zidovi da bi ograničili i smanjili razinu buke trebali bi primijeniti: masivne zidove; zidove od apsorbirajućeg materijala; zidove po izvedbi površine prilagođeni smanjenju buke. Primijenjena metoda će se odabrati nakon provedenih ispitivanja.

Tijekom pripreme i izvođenja radova, dio aktivnosti odvijati će se kroz transport i rad strojeva. Predpostavlja se da će tijekom radova sudjelovati i vozila, kao što su: viljuškar i kamion sa dizalicom kao osnovni stroj te manja dostavna vozila. To znači da će se promet intenzivirati i uzrokovati povećanje razine ambijentalne buke na prostoru izvođenja radova. U skladu sa obimom posla utjecaj će biti privremen i vremenski ograničen. Radovi će se izvoditi isključivo za vrijeme dnevnog svjetla i izvan turističke sezone, ako lokalna samouprava svojom odlukom tako definira.

- Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Projektom su dane mjere koje tijekom izvedbe, uporabe i održavanja osiguravaju garanciju kvalitete opreme, materijala i izvedbe.

Prilikom odabira rasvjetnih armatura vodilo se računa o namjeni prostora, uvjetima uporabe prostora i energetske učinkovitosti kako bi se ostvarila mala potrošnja električne energije, osigurala jednolikost rasvjetljenosti, ograničilo blještanje i osigurala razina uzvraća boje.

U danim smjernicama koje se odnose na "osvjetljenje", rasvjetne armature su u cijelosti definirane po tipu i proizvođaču te je time riješena potreba definiranja i IP zaštite.

- Održiva uporaba prirodnih izvora

Projektom su dane mjere koje tijekom izvedbe, uporabe i održavanja osiguravaju garanciju kvalitete opreme, materijala i izvedbe.

Odabir materijala i opreme već po proizvođačima mora dati garanciju kvalitete proizvoda, koji po naravi moraju biti reciklažni ili za njih propisani načine zbrinjavanja.

Elektrotehnički proizvodi su u naravi u cijelosti reciklažni.

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE S UVJETIMA ISPUNJAVANJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU TIJEKOM GRAĐENJA I ODRŽAVANJA

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:
Srećko Stavnicki, dipl.ing.ele.

  **SREĆKO STAVNICKI**
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

4.1. UVOD

Ova mapa glavnog projekta sa danim tehničkim rješenjima izvedbe, primjenjenih mjera zaštite s gledišta energetike, EKMI, zaštite od požara i zaštite na radu, namijenjena je ishođenju dozvole za pravo građenja, gradnju, pregled, ispitivanje (funkcionalno i probni rad), puštanje u pogon i održavanje građevine.

Dana tehnička rješenja odnose se u pravilu samo na elektrotehničke radove koji su predmet ove mape glavnog projekta.

U ovom projektu obrađen je prikaz tehničkih rješenja za uvjete priključenja (energetski i EKI), montiranje elektrotehničke opreme i materijala, ispitivanja prije puštanja u rad - pod napon, puštanje pod napon -u rad, funkcionalne probe i probni rad, dok je prikaz građevinskih tehničkih i inih rješenja obrađen u građevinskom i ostalim dijelovima/mapama glavnog projekta.

Prikaz provedbenih rješenja su isključivo elektrotehnička, a ne arhitektonska, građevinska, strojarska, geodetska i ina. U slučaju i tih danih rješenja, ista su dana s ciljem usmjeravanja tijeka izvedbe s tim da izvoditelj mora primjenjivati rješenja dana zakonskom regulativom za te grupe radova.

Prilikom izrade tehničke dokumentacije odabrana su tehnička rješenja koja osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara, kako bi se svim osobama koje sudjeluju u izgradnji građevine i kasnije na njegovom održavanju, osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje ljudi te nastanak materijalnih šteta.

Elektrotehnički radovi **izvodit će se u zatvorenom prostoru i na otvorenom prostoru** (prostor ispred građevine; tijekom prijevoza i istovara opreme i materijala, izrada zemljanih kanala, izrada temelja, polaganje građevinske i ine konstrukcije postrojenja na izrađene temelje, ostali elektromontažni radovi na polaganjima kabela, spajanjima i ispitivanjima).

OBVEZATNA JE PRIMJENA SVIH ZAKONSKOM REGULATIVOM (zakoni, tehnička pravila, pravilnici i norme) DEFINIRANIH PRAVILA, UVJETA I SL., OD KOJIH SU SAMO NEKE NAZNAČENE U OVOJ DOKUMENTACIJI.

NAVEDENA REGULATIVA SVE SUDIONIKE U GRADNJI OBVEZUJE NA NJENO POZNAVANJE I PRIMJENU TE NEPOZNAVANJE REGULATIVE NE OPRAVDAVA ODGOVORNE OSOBE U SLUČAJU DA IH NE PRIMJENJUJU.

U NASTAVKU SU DANE SAMO NEKE OBVEZE, ODREDNICE I SMJERNICE PREUZETE IZ REGULATIVE KAO PODSJETNIK I OBVEZU NJIHOVE PRIMJENE.

Moguće je da su pojedine preporuke i opširnije opisane od projektnog zadatka, ali su dane radi razumljivosti cjeline.

4.2. TIJEK IZVEDBE RADOVA

4.2.1. Pripremni radovi i dokumentacija na gradilištu

Izvedbi radova prema ovoj projektnoj dokumentaciji [ne može se pristupiti](#):

1. Ako nije ishođena pravomoćna dozvole za gradnju ili drugi akt dozvole gradnje u slučaju da ga projektna dokumentacija definira i/ili zakonska regulativa
2. Ako nisu ugovorima, rješenjima i drugim važećim aktima definirani svi sudionici građenja: INVESTITOR, NADZOR, IZVOĐAČ i njihove ovlaštene osobe - inženjeri gradilišta onih struka koje su ugovorene za građenje i strukovni nadzorni inženjeri.
3. Ako Investitor nije imenovao koordinatora zaštite na radu (sukladno zakonskoj regulativi za predmetni tip građevine),
4. Ako izvođač nije dostavio policu osiguranja od odgovornosti za štetu tijekom izvođenja koju može prouzročiti investitoru ili drugim osobama
5. Bez izvedbenog projekta.

Zakonskom regulativom je za skoro sve građevine ovo samo opcija.

To je iz razloga što je istom tom zakonskom regulativom definirano tko je "izvođač" - gospodarski subjekt koji je registriran za ugovorenu djelatnost, ima pisani ugovor sa investitorom, ima zaposlene ovlaštene voditelje građenja, ..., a radove izvodi u skladu sa građevinskom dozvolom.

Prema tome, podrazumjeva se da je gospodarski subjekt koji je ugovorom od investitora preuzeo pravo građenja i time postao izvođač za to kvalificirani gospodarski subjekt.

Izvođač ne može naknadno, ako to ugovorom sa investitorom nije specificirao, potraživati od investitora izvedbeni projekt, detalje građenja, pojašnjenja i slično. Nakon preuzimanja građenja izvođač te informacije može tražiti od investitora ili direktno od projektanta, ali u oba ta slučaja dodatno angažiranje će morati platiti o svom trošku.

Izvedbeni projekt je po preporuci ove mape glavnog projekta obavezan za složenije tipove elektrotehničkih instalacija, za sve građevine u kojima se nalaze postrojenja ili tehnološke funkcionalne cjeline, za sve poslovne građevine i građevine javne namjene.

Preporuka je da se izvedbeni projekt radi u tijeku građenja kako bi u cijelosti bio u skladu sa dinamikom građenja, odabranim tipovima opreme i izmjenama koje se događaju tijekom građenja. NA ovaj način izvedbeni projekt će biti u skladu sa izvedenim stanjem.

Izvedbeni projekt zajedno sa glavnim projektom mora biti na gradilištu. U izvedbenom projektu moraju se primjenjivati i razrađivati samo projektantska rješenja dana glavnim projektom.

Bilo koji projekt neovisno o njegovoj razradi ili sadržaju ISKLJUČIVO radi i ovjerava ovlašteni inženjer, a ako to nije ujedno i projektant mora se od projektanta tražiti njegova ovjera u cilju potvrđivanja sa projektantskim tehničkim rješenjem ili će taj drugi ovlašteni inženjer morati ugovoriti posao projektanta i izraditi izmjenu i dopunu glavnog projekta odnosno građevinske dozvole.

Investitor radova je obavezan prije početka radova poduzeti slijedeće radnje:

1. Ishoditi dozvolu za gradnju (u skladu sa zakonskom regulativom).
2. Sklopiti ugovor/e o izvođenju svih radova sukladno građevinskoj dozvoli odnosno svih mapa projektne dokumentacije i to sa gospodarskim subjektom koja ima registriranu djelatnost u skladu sa ugovorenim radovima i ima zaposlene ovlaštene voditelje građenja onih struka koje i ugovara kako bi se te osobe mogle imenovati u svojstvu inženjera gradilišta pojedinih struka u skladu sa ugovorenim obimom radova.
3. U slučaju da na gradilištu ima više izvođača (gospodarski subjekt koji ima registriranu djelatnost u skladu sa ugovorenim radovima, ima ugovor sa investitorom) ne mora imati zaposlene sve ovlaštene voditelje građenja onih struka koje ugovara, ali netko od izvođača ih mora imati i to neovisno da li je on te radove i ugovorio. Ugovorom o međusobnoj suradnji izvođač, izvođaču može "posuditi" ovlaštenog voditelja građenja imenovanog u funkciji inženjera gradilišta ali samo ako su oba gospodarska subjekta u svojstvu izvođača na istom gradilištu.
4. U slučaju više izvođača na jednom gradilištu, investitor sa jednim od njih mora sklopiti ugovor radi imenovanja glavnog izvođača radova.
5. Sklopiti ugovor/e o provedbi strukovnog nadzora sa ovlaštenim inženjerima odgovarajućih struka sukladno mapama glavnog projekta tj. struka koje su sudjelovale u izradi projektne dokumentacije (npr. arhitektonske, građevinske, elektrotehničke, strojarske i geodetske struke) za građevinsku dozvolu te ih u funkciji gradilišta imenovati kao odgovorne osobe - nadzorne inženjere.
6. Sklopiti ugovor i imenovati glavnog nadzornog inženjera (može biti i jedan od nadzornih inženjera pojedinih grupa radova)
7. Imenovati koordinatora zaštite na radu (sukladno zakonskoj regulativi za predmetni tip građevine)
8. Dostaviti izvođaču sve mape glavnog projekta koji sačinjavaju građevinsku dozvolu.
9. Dostaviti izvođaču sve mape izvedbenog projekta ako su ih međusobnim ugovorom ugovorili.
10. Osigurati da je gradilište oslobođeno od ljudi i dobara.

Izvođač radova je obvezan prije početka radova poduzeti slijedeće radnje:

1. Sklopiti ugovor o građenju u kojem je jasno definiran obim radova u skladu sa građevinskom dozvolom odnosno mapama glavnog projekta građevinske dozvole, opća prava i obveze te jasno definirani načini obračuna za sve naknadne, nepredviđene i ine radove, rokovi izvođenja, garancije kako za provedene radove tako i za ugrađenu opremu, garancije s gledišta ozbiljnosti provedbe radova, uvjete kada se definiraju aneksi ugovori s gledišta obima radova, rokova, i sl., te ostalo.
2. Imenovati odgovornu/e osobu/e u svojstvu inženjera gradilišta po svim onim strukama sukladno ugovorenim radovima, odnosno mapama glavnog projekta građevinske dozvole. Uz svako imenovanje inženjera gradilišta dostaviti izjavu o radnopravnom statusu imenovane osobe i rješenje o upisu u imenik ovlaštenih voditelja građenja strukovne komore.
3. Imenovati glavnog inženjera gradilišta, samo ako ima zaseban pisani ugovor sa investitorom o preuzimanju obveze glavnog izvođača. U tom slučaju dostaviti imenovanje glavnog inženjera gradilišta. Uz imenovanje glavnog inženjera gradilišta dostaviti izjavu o radnopravnom statusu imenovane osobe i rješenje o upisu u imenik ovlaštenih voditelja građenja strukovne komore.
4. Dostaviti popis podugovaratelja sa kojima izvođač ima pisani ugovor o građenju. Podugovaratelji su osobe koje su za ugovorenu djelatnost registrirani i imaju zaposlene strukovne osobe koje imenuju u svojstvu voditelja radova. OPASKA: podugovaranje radova je općenito dozvoljeno, ali zabranjeno ako je to bio jedan od uvjeta prilikom odabira izvođača.
5. Po imenovanim ovlaštenim osobama provjeriti postojanje pravomoćne dokumentacije i dozvole za građenje. **BEZ PRAVOMOĆNE GRAĐEVINSKE DOZVOLE I POSJEDA SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA NE SMIJU ZAPOČETI NI PROVODITI SE NIKAKVI PRIPREMNI I INI RADOVI.**
6. Stupiti u kontakt sa projektantima, nadzornim inženjerima i koordinatorom zaštite na radu i dogovoriti termin pregleda gradilišta i uvođenja u posao, a koji ne može biti u periodu dužem nego li je to ugovorom definirano.
7. U skladu sa zakonskom obvezom, dostaviti na uvid osiguranje gradilišta od mogućih nesreća, šteta prouzročenim trećim licima, štete nastale uslijed otuđenja, nesretnih slučajeva, požara i sl..
8. Dolaskom na gradilište sve imenovane osobe ispred izvođača (inženjeri gradilišta i glavni inženjer gradilišta - kod dva i više izvođača) i investitora (projektanti, nadzorni inženjeri, glavni nadzorni inženjer i koordinator zaštite na radu) dužne su:
 - a. razmijeniti imenovanja sudionika u gradnji i kontakt podatke
 - b. otvoriti građevinski dnevnik; Građevinski dnevnik voditi zasebno po strukama s tim da glavni građevinski dnevnik može biti i jedan od strukovnih npr. građevinski, a zaseban je npr. elektrotehnički. U glavnom dnevniku vode se svi podaci i radovi o i na gradilištu s tim da u slučaju zasebnih dnevnika, upisi za te cjeline mogu biti informativni.; Ovim izvoditelj preuzima gradilište i potvrđuje da je isto oslobođeno od ljudi i dobara koji mu mogu smetati u provedbi izvođenja te može nesmetano započeti i završiti ugovorne radove.
 - c. provjeriti i usporediti na licu mjesta glavni projekt i izvedbeni projekt te njihovu usaglašenost. **MORAJU BITI USAGLAŠENI.**
 - d. provjeriti i usporediti projekte sa stvarnim zatečenim stanjem na gradilištu (k.č.) i potrebnim ugovorenim zahvatima.
 - e. zatečeno stanje na terenu upisati u građevinski dnevnik, a posebno naznačiti uočena odstupanja od projektne dokumentacije i građevinske dozvole.
 - f. u slučaju neadekvatne projektne dokumentacije i/ili ugovornog troškovnika odmah pismeno konzultirati nadzornog inženjera, a ovisno o upitu on je u obvezi isto proslijediti investitoru i projektantu, koji se pismeno moraju i očitovati.
 - g. radove započeti sukladno zatečenom stanju u cijelosti ili samo u nespornom ugovornom dijelu danog projektantskog rješenja u skladu sa zatečenim stanjem.
 - h. Za sve navedenoi provesti upis u građevinski dnevnik.

9. Napraviti i dostaviti nadzornim inženjerima na uvid i ovjeru
 - a. imenovanje inženjera gradilišta pojedinih struka te glavnog inženjera gradilišta (glavni samo ako je na gradilištu dva ili više izvođača)
 - b. plan uređenja i organizacije gradilišta
 - c. terminski plan
 - d. metodologiju građenja osnovom terminskog plana
 - e. procjenu rizika u skladu sa zaštitom na radu te ostalu dokumentaciju za stvari, opremu i primjenjene mjere
 - f. elaborat gradilišnog razvoda u kojem će se tlocrtno definirati OMM gradilišnog priključka ili alternativno npr. agregatsko, definirati glavni gradilišni razvod, dati jednopolne sheme ormara, definirati način priključenja opreme (fiksne i prijenosne) na gradilišnu opremu, priložiti EE izračune... Tijekom izvedbe tih instalacija i za svaku priključenu opremu obvezatno provesti tipska ispitivanja.
 - g. elaborat regulacije prometa (po potrebi tj. planu uređanje gradilišta) predhodno ovjeren po svim zainteresiranim komunalnim i inim tvrtkama i ustanovama (npr. infrastrukturne firme registrirane i sa koncesijom ili nekim drugim odobrenjem izvedbe instalacija vode, odvodnje (fekalnih i oborinskih), elektroenergetskima, elektoničke komunikacijske infrastrukture, Županijske i ine ceste, MUP,...) - u skladu sa projektom definiranim potrebama prijaviti početak gradnje svim zainteresiranim tvrtkama, organizacijama i institucijama
10. Prijaviti početak gradnje (investitor)
11. U slučaju potrebe iskopa, npr. temeljnih jama, kabel trasa i sl. te u slučaju potrebe organizacije prometa (kolnog ili pješačkog):
 - a. Radove započeti na način da se predhodno pravovremeno (ostaviti vremenski period da se može dati i niječan odgovor), pismeno, najave ugovoreni radovi i dogovori njegova provedba sa svim zainteresiranim stranama koje su navedene u projektnoj dokumentaciji i/ili nekoj drugoj dokumentaciji npr. prostornom planu uređenja, lokacijskoj dozvoli i sl. – javnopravna tijela : infrastrukturne firme, Konzervatorski odjel, lokalna uprava, MUP, i sl.. U najavi radova mora se navesti termin iskolčenja tijekom kojeg moraju biti prisutni predstavnici javnopravnih tijela, a minimalno svih infrastrukturnih. Sva javnopravna tijela se moraju pismeno očitovati o datumima i potvrditi svoj dolazak, a sve u danom roku.
 - b. Obvezatno provesti iskolčenje po ovlaštenom geodetu uz nazočnost predstavnika svih infrastrukturnih firmi. Predstavnici infrastrukturnih firmi i ostalih, npr. Konzervatorskog odjela, na terenu moraju u skladu sa zakonskim obvezama jasno i trajno označiti svoje podzemne instalacije i dati upute provedbe iskopa. Poziv ide u skladu sa uvjetima javnopravnih tijela.
 - c. Osim iskolčenja i same radove izvoditi uz nazočnost predstavnika infrastrukturnih firmi, osim ako nisu dostavili pismenu suglasnost u kojoj se vidi da njihova nazočnost na terenu nije potrebna.
 - d. U sklopu organizacije gradilišta izraditi dokumentaciju regulacije prometa i ishoditi suglasnost za njenu provedbu od vlasnika i posjednika cesta i nogostupa, MUPa, a po potrebi i ostalih javnopravnih tijela. Po dobijanju suglasnosti, a u skladu sa dokumentacijom, organizirati i sprovesti prometnu regulaciju, zaštitu pješačkih prijelaza, i sl. za cijelo vrijeme trajanja radova.
 - e. Radovi ne mogu započeti dok se ne ispoštivaju svi projektom definirani uvjeti temeljeni na zakonskoj regulativi pri čemu su i uvjeti javnopravnih tijela njihov sastavni dio.

Na gradilištu pored ugovora o izvođenju i provedbi nadzora, rješenja o imenovanju voditelja građenja po svim strukama i inženjera gradilišta, rješenja o imenovanju nadzornih inženjera po svim strukama i glavnog nadzornog inženjera, imenovanja koordinatora zaštite na radu, mora se nalaziti i slijedeća gradilišna dokumentacija:

- 1) GRAĐEVINSKI DNEVNIK, namjenjen je detaljnom praćenju tijeka građenja i najbitniji je dokumenata na gradilištu. Svakodnevno se vodi po ovlaštenoj osobi ispred izvođača i ovjerava po nadzornom inženjeru.

Prvi upis u građevinski dnevnik od strane izvođača radova mora se provesti i napisati:

- da je preuzeta građevinska dozvola i sve mape projektne dokumentacije te dati izjavu da ju je pregledao i proučio, te da nema s gledišta dokumentacije razloga za odgodu uvođenja u posao i građenje
- da je proveden očevid na licu mjesta - buduće gradilište. Da je pregledano i utvrđeno da je oslobođeno od ljudi i dobara te da u odnosu na projektnu dokumentaciju i potrebe organiziranja gradilišta ne vidi zapreke za početak radova koje može započeti odmah
- da dostavlja nadzornom inženjeru ugovor o izvođenju i ugovorni troškovnik, rješenje o registraciji za obrt i/ili tvrtku, imenovanje inženjera gradilišta sa potvrdom da je zaposlen kod izvođača te preslik rješenja o upisu u odgovarajući imenik strukovne komore

Prvi upis nadzornog inženjera mora sadržavati:

- izjavu da je pregledao ugovore između investitora i izvođača, od izvođača dostavljenu registraciju, dokaze o zaposlenju voditelja građenja odnosno da je utvrdio da izvođač ima svu valjanu dokumentaciju te da ga osnovom toga uvodi u posao.
- navesti da se svi tkz. više radovi i radnje te VTR radovi i radnje ne smiju provoditi bez predhodne suglasnosti nadzornog inženjera, projektanta i investitora. Da se više radovi, a posebno VTR radovi ne mogu započeti bez financijskog odobrenja investitora.
- da se tijekom radova moraju provesti sve propisane mjere zaštite na radu i zaštite od požara

Drugi upis bi već morao sadržavati dostavu nominacija za materijale i po potrebi opremu.

Upisi u GRAĐEVINSKI DNEVNIK moraju biti detaljni i pratiti tijek gradnje sukladno projektnoj dokumentaciji. Npr. upis kod trasiranja i polaganja kabela elektrotehničke instalacije mora jasno naznačiti shemu i broj izvoda iz projekta po kojoj se izvode radovi i način njihove realizacije

Upisi u GRAĐEVINSKI DNEVNIK moraju sadržavati i sve preinake projektne i ine dokumentacije, troškovnički ugovorenih radova, odstupanja od zakonske regulative i sl..

Obvezatno izvoditelj nadzornom inženjeru mora dostaviti terminski plan i metodologiju ivedbe u skladu sa terminskim planom za sve faze gradnje u skladu sa projektom.

- 2) Registrator sa evidencijom dokaza kvalitete za sve materijale i opremu na gradilištu. Nije bitno da li je navedena oprema u određenom trenutku i instalirana ili nije, u cijelosti ili samo djelomično. Prvi list u registratoru je list sa navedenim osnovnim podacima o gradilištu te odgovornim osobama ispred investitora i izvoditelja. Drugi list je sadržaj registratora. Sadržaj mora odgovarati pravilniku o tehničkim pregledima i imati maksimalno šest Priloga. Svi materijali i oprema predhodno moraju proći nominaciju kod nadzornog inženjera. Nominiranje se provodi osnovom ugovornog troškovnika, projektne dokumentacije i općenito stanja na terenu i dobavljalivosti materijala i/ili opreme te se sastoji od zahtjeva za odobrenjem koja u privitku sadrži izjavu o svojstvima uz obvezatne tehničke upute tj. drugi važeći dokument kojim se dokazuje kvaliteta a po potrebi ili zahtjevu nadzornog inženjera mogu biti i ostali dokumenti npr. tipa ispitivanja.
- 3) Plan uređenja i organizacije gradilišta i građenja sa ovjerenim terminskim planom po nadzornom inženjeru.
Sukladno planovima moguća je izrada i pojedinih elaborata kao što su elaborat zaštite od buke, elaborat regulacije prometa (po potrebi tj. planu uređanje gradilišta) ovjeren po svim zainteresiranim komunalnim i inim tvrtkama i ustanovama (npr. Županijske i ine ceste, MUP, vatrogasci, hitna pomoć), elaborat razvoda elektrotehničkih instalacija, te ostali potrebni elaborati.
- 4) Mape glavnog projekta osnovom kojeg je ishođena građevinska dozvola
- 5) Mape izvedbenog projekta, ako je isti propisan glavnim projektom i/ili zakonskom regulativom. Prema mapi elektrotehničkog projekta za sve složenije instalacije (primjena alternativnih izvora električne energije, instalacije postrojenja, proizvodnih, prerađivačkih i inih pogona, primjena CNUS sustava, sustava automatske dojave požara,...) te poslovne građevine i građevine javne namjene obvezatna je izrada izvedbenog projekta. Izvoditelj tijekom gradnje mora redovno unositi provedene izmjene tijekom gradnje u pravovaljanu izvedbenu dokumentaciju.

U slučaju potrebe za bilo kakvim izmjenama odobrene projektne dokumentacije predhodno se pismeno mora zatražiti mišljenje projektanta koji će u skladu sa zahtjevom i potrebama se pismeno očitovati i dati novo tehničko rješenje.

- 6) GRAĐEVNSKA KNJIGA; Građevinska knjiga je namjenjena obračunu izvedenih radova, a kao i GRAĐEVINSKI DNEVNIK svakodnevno se vodi i mora biti svakodnevno na gradilištu dostupna svim imenovanim ovlaštenim osobama.

Građevna knjiga je financijski pokazatelj izvedenih radova, a preko dokaznica mjera i obračunskih nacrti i dokument kojim se prati dinamika izvedbe radova. Izvoditelj tj. njegova imenovana osoba MORA pratiti gradnju preko građevne knjige sa pravovaljanim dokaznicama i obračunskim nacrtima. Građevinska knjiga se mora voditi i biti na gradilištu i u slučaju da je dogovoreni tip izvođenja "ključ u ruke".

4.2.2. Organizacija i uređenje gradilišta u skladu s planom uređenja gradilišta

Prilikom planiranja organiziranja gradilišta, koje mora biti u pisanom i grafičkom obliku, mora se obuhvatiti cjelovito vrijeme od pripreme gradilišta, trajanja gradnje i rasformiranja gradilišta. U dokumentaciji, a potom i u provedbi, izvoditelj mora naročito obratiti pažnju:

1. na gradilištima gdje se primjenjuju električni aparati, uređaji i oprema koja nama vlastiti izvor električne energije obvezatna je
 - a. organizacija – izvedba gradilišnog priključka na NN mrežu preko gradilišnog priključno-razvodnog ormara (po potrebi, a u suglasju sa lokalnim operatorom).

Po potrebi i mogućnostima, električna energija se može osigurati i iz postojećeg NN priključka građevine ako isti postoji ili primjenom benzinskih i/ili dizelskih električnih agregata (EA). Kod primjene EA, osigurati sigurno mjesto na gradilištu, riješiti transport i skladištenje goriva,...
 - b. izrada elektro plana gradilišnog razvoda električne energije do svih prijenosnih i drugih trošila na gradilištu za vrijeme gradnje uz obvezatno definiranje prava i obveza odgovornih osoba za provedbu, manipuliranje i održavanje; U planu mora biti prikazan situacijski razvod sa prikazom pozicija EE ormara, njihove jednopolne sheme, primjenjeni sustav zaštite i tip i dužine kabela do trošila, tip trošila, elektrotehnički izračuni, a sheme izvedenog stanja ovjerene po ispitivaču (ovlaštenom inženjeru). Mjerilo situacijskog razvoda mora biti odabrano na način da se jasno vide trase i način razvoda.
 - c. izvedba gradilišne elektroinstalacije sukladno planu uređenja gradilišta uz provedbu ispitivanja uz ishođenje atesta električnih instalacija; posebnu pažnju obratiti o korektnosti primjene povezivanja metalnih masa, provedbi mjera zaštite od djelovanja munje, primjenu dodatnih mjera zaštite primjenom strujnih zaštitnih sklopki struja diferencije na priključcima od 30 mA i u slučaju izvedbe gradilišne rasvjete da ista bude na razini koje mora biti u skladu sa normom za pojedina radna mjesta i radnje
2. da planirane mjere u cijelosti budu u funkciji ljudi i očuvanju materijala, opreme i dobara sa gledišta primjene zaštite na radu i zaštite od požara
3. u skladu sa zadatkom definirati osnovne cjeline i ukupnu veličinu gradilišta, opremu, materijale i oruđa za rad te broj i kvalificiranost radne snage
4. definira potrebu izrade i drugih elaborata npr. prometne regulacije, zaštite od buke, zaštite od zračenja, zaštitu od požara i sl.
5. osiguranje granica gradilišta prema okolini. Urediti ga da omogućuje nesmetano izvođenje radova, a onemogućiti nazočnosti osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.
6. sukladno radnim zadacima propiše i osigura uporabu osobnih zaštitnih sredstava
7. definira i osigura uporabu osobnih zaštitnih sredstava i svih osoba koje dolaze na gradilište a nisu djelatnici. Npr. nadzorni inženjeri, investitor, inspektori, novinari i sl..

8. način označavanja, odnosno osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu (opasne zone)
9. da prilazni putevi i prometnice do i unutar gradilišta omogućavaju sigurnosno odvijanje prometa odnosno transporta ljudi, alata i materijala sukladno terminskom planu
10. uređenje i održavanje prometnica (putovi, prolazi i sl.) Izvoditelj radova dužan je na gradilište dopremiti zaštitne rampe preko kojih će se omogućiti normalano funkcioniranje ljudi i roba na gradilištu i/ili duž predviđene trase.
11. određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na smještaj gradilišta
12. određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevinskog i elektro materijala. Na gradilištu na kojem ne postoji mogućnost za uskladištenje građevinskog i inih materijala i opreme u potrebnim količinama dopremiti materijal samo u količinama koje se odmah ugrađuju ili količine koje ne ometaju dinamiku radova.
13. sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema potrebna za izgradnju predmetne građevine moraju biti složeni tako da je moguć lak pregled i nesmetano uzimanje ručno ili mehanizirano, bez opasnosti od rušenja, oštećenja i sl..
14. uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala
15. način prijevoza, utovarivanja, istovarivanja i deponiranja raznih vrsta građevinskog i inog materijala, opreme i sl. neovisno o njenom sastavu, težini ili kubaturi uz opis radnih zadataka, primjeni mjera zaštite, potrebnog broja ljudi, pomoćnih sredstava za rad, prijevoznih sredstava ...
16. na rješenje razvrstavanja, odlaganja i odvoza otpada različitog sastava neovisno o njegovom nastanku, na organizirani deponij od kojeg mora dobiti dokaz deponiranja
17. poduzeti zaštitne mjere radi smanjenja štetnog djelovanja plinova i para, visokih odnosno niskih temperatura, vlage, prašine, otrova, atmosferskog tlaka, buke i vibracije, eksplozije plinova, svih vrsta zračenja, kao i ostalih štetnosti i njihovog svođenja na granice dozvoljene propisima o zaštiti na radu
18. određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava, odnosno zaštitne opreme
19. izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova sa garderobom na gradilištu, a kod stalnog boravka ljudi i spavaonice, kupaonice i kuhinja
20. organizirati pružanje neposredne prve pomoći za slučaj povrede radnika na radu
21. po potrebi, organiziranje smještaja, prehrane i prijevoza radnika na gradilište i s gradilišta
22. da se u predviđenim zatvorenim dijelovima gradilišta namjenjenih boravcima ljudi te opreme i materijala, ista izgrade i održavaju na način da se ne ugrožavaju mjere zaštite na radu
23. riješiti nabavu i primjenu te skladištenje na gradilištu svog potrebnog materijala, alata za rad i propisane opreme i pribora za osobnu zaštitu sukladno mjestu rada (kao npr. zaštitne rukavice, zaštitne čizme, zaštitni šljem, radno odijelo, itd) za svakog radnika.
Skladišni prostor mora biti ograđen, zaključan i po potrebi čuvan.
24. organizirati prostor za voditelje građenja i nadzorne inženjere, te svu gradilišnu dokumentaciju na gradilištu koji mora biti dovoljne veličine za nesmetan rad i više osoba, sa rješanim energetskim i EKI priključcima, rasvjetljen i klimatiziran;
25. kada je gradilište organizirano na način da ograničava ili potpuno zatvara redovni promet ljudi bio on pješački ili kolni potrebno je izraditi plan regulacije prometa, ishoditi suglasnost na njega od lokalne zajednice i MUPa, a tijekom radova osigurati zaštitu svih privremenih prijelaza i sl. bilo oni pješački ili kolni za cijelo vrijeme trajanja radova do ponovne normalizacije prometa. Po izvedbi radova stanje terena dovesti minimalno u zatečeno stanje, ako isto nije projektom na drugačiji način riješeno.

4.2.3. Izvedba radova

4.2.3.1. Tijek građenja

Izvođač radova tijekom građenja mora:

- a. Od investitora zatražiti potvrdu provedbe prijave početka građenja nadležnim institucijama koju je on u obvezi provesti.
- b. U skladu sa zakonskom regulativom označiti gradilište i na vidljivom dostupnom mjestu postaviti gradilišnu tablu te ostale oznake npr. opasnosti na gradilištu.
- c. dosljedno se pridržavati građevinske dozvole i po njoj ishođene građevinske dozvole (glavni i izvedbeni projekt moraju svakodnevno biti dostupni na gradilištu) i zakonske regulative
- d. voditi gradilišnu dokumentaciju stvarno i stalno, u skladu sa zakonskom regulativom, svakodnevno je ovjeravati po ovlaštenim osobama te je imati svakodnevno dostupnu na gradilištu
- e. radove izvoditi tako da se ispune u Zakonu propisani temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i drugih zahtjeva i uvjeta za građevinu
- f. prije dobave materijal i opreme, nadzornom inženjeru dostaviti nominaciju materijala i opreme u skladu sa terminskim planom. Nominacija je zahtjev upućen nadzornom inženjeru za odobrenje planiranih materijala i opreme koja se želi nabaviti i ugraditi, a uz zahtjev se minimalno prilažu od proizvođača, uvoznika, distributora, izjave o svojstvima i njihove tehničke upute. Ugrađuju se samo oni materijali i oprema koja je projektom definirana i troškovnički obrađena, te odobrena po nadzornom inženjeru. U slučaju predložene jednakovrijednih materijala i/ili opreme postupiti prema opisu danom u zasebnoj cjelini.
- g. gospodariti i zbrinuti građevni i ini otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom,
- h. po završetku radova provesti funkcionalna ispitivanja, a ako je definirano i probni rad tijekom kojih će se provesti svi pregledi, ispitivanja i mjerenja propisana projektnom dokumentacijom, strukovnom i zakonskom regulativom
- i. po završetku radova sastaviti izjavu izvođača sa uputama o održavanju svih tipova elektrotehničkih instalacija, sastaviti garancijske uvjete u skladu sa uputama za održavanje sa popisom ovlaštenih serviseri i o svemu tome pismeno izvijestiti nadzornog inženjera koji to mora odobriti
- j. provedba primopredaje na kojoj svi sudionici ispred izvoditelja moraju sudjelovati
- k. sudjelovati tijekom rada povjerenstva za tehnički pregled

Prilikom izgradnje građevine potrebno je pridržavati se uputa o zaštiti na radu prema važećoj zakonskoj regulativi na dan izvođenja radova tj. moraju se sprovesti sigurnosne mjere zaštite i to minimalno u obimu danim projektom.

O mjerama organizacije gradilišta, početka gradnje, primjenjenih mjera zaštite na radu i zaštite od požara, potrebno je prije započinjanja radova obavijestiti sve zainteresirane institucije, a sve u skladu sa važećim propisima, normama i zakonima RH.

Radovi organizacije prometa, iskolčenja građevine i/ili trase, provedba iskopa, neophodno je predhodno organizirati na način da se sve zainteresirane strane koje su navedene u projektnoj dokumentaciji (javnopravna tijela) i/ili nekoj drugoj dokumentaciji npr. prostornom planu uređenja, pismeno pravovremeno obavijeste. Izvoditelj od svih zainteresiranih strana mora zatražiti i ishoditi pisanu suglasnost na provedbu tih radova npr. prema navedenom terminu izvođenja, prema neophodnosti nazočnosti predstavnika tih tvrtki, organizacija, ..., a minimalno tijekom iskolčenja ili bez njih, a najkasnije do dana provedbe tih radova. Predstavnici infrastrukturnih tvrtki i npr. Konzervatorskog odjela na terenu moraju u skladu sa zakonskim obvezama jasno i trajno označiti svoje podzemne instalacije i dati upute provedbe iskopa. Ovo organiziranje provodi izvoditelj radova na način da se koordinacija dogovara pismeno do konačnog pismenog odgovora i usaglašavanja svih javnopravnih tijela.

Svi radovi u okolišu započinju sa iskolčenjem koje se provodi po ovlaštenom geodetu. Kod iskopa u trasama izvan k.č. geodet mora izraditi geodetski elaborat i isti ovjeriti u katastru. Nakon iskopa, izrade kabela postelje te polaganja kabela i kabelskog pribora geodet mora evidentirati dubinu iskopa tj. dubinu tjemena kabela i/ili kabelskog pribora te izraditi geodetski elaborat izvedenog stanja za cijelu dužina kabelskog kanala. **OVO JE OBVEZA ZA BILO KAKVE ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE**, koje su izvan zgrade/građevine na k.č..

Nadzorni inženjer je u obvezi pismeno izvijestiti investitora o potrebi njegovog pismenog izviješćivanja projektanata glavnog projekta (i izvedbenog, ako su to različite osobe) o početku radova.

Tijekom izvedbe radova, mora se uključiti i projektant. Projektant ima obvezu da osnovom terminskog plana ili po pozivu sudionika građenja, dođe na gradilište, pregleda radove i o istima da svoje mišljenje ili rješenja u usmenom ili pismenom obliku tipa dopisa ili upisa u građevni dnevnik. Investitor ili izvođač angažira projektanta na način da projektant ima obvezu kontinuirano strukovno projektantski pratiti građenje i dostavljati svoja mišljenja i tehnička rješenja na način da ona osiguraju kontinuiranost građenja. Kontinuiranost građenja prvenstveno ovisi o izvođaču i njegovom inženjeru gradilišta, i to svih struka, a ne od projektanta ili strukovnog nadzora. Da li će projektanta angažirati investitor ili izvođač ovisi o njihovim ugovorima. U slučaju da u ugovoru o građenju izvođač to ne uvjetuje od investitor onda u slučaju da mu projektant treba tijekom građenja istog mora angažirati o svom trošku.

Mišljenje projektanta o izvedenim radovima, projektant mora sastaviti i u pisanom obliku dostaviti na gradilište po okončanju radova. Dostava mišljenja projektanta je zakonska obveza. Radi toga se tijekom ugovaranja građenja sa izvođačem, investitor mora odlučiti da li će on angažirati projektanta ili će tu obvezu uključiti u obvezu izvođača.

Projektantska zapažanja tijekom građenja i dostavljena tehnička rješenja su obvezujuća tijekom građenja za izvođača i nadzornog inženjera.

U slučaju da nitko projektanta ne obavijesti o početku radova i dostavi mu terinski plan, on će, ako mu je ta informacija dostupna, o istom obavijestiti investitora i odgovorne osobe na gradilištu i upozoriti ih da neće biti u mogućnosti pravodobno pratiti građenja, dati tumačenja projektne dokumentacije i dostavljati tehnička rješenja, kao ni po okončanju radova dostaviti pozitivno mišljenje na izvedene radove.

U naravi, neovisno da li je projektant obaviješten ili ne, da li je saznao da je građenje počelo bez da ga je itko informirao, uopće nema spoznaju da je započeto građenje, investitor u cijelosti snosi odgovornost.

Tijek građenja vodi se u građevinskom dnevniku, koji se mora voditi u skladu sa zakonskom regulativom.

Građevni proizvodi mogu se uporabljivati i ugrađivati u građevinu samo ako je izvođač dokazao njenu uporabljivost. Uporabljivost građevnih proizvoda dokazuje se proizvođačkom izjavom o svojstvima i/ili drugim aktom npr. potvrdom sukladnosti od dobavljača. Uz njih se obvezatno tijekom nominiranja nadzornom inženjeru moraju dostaviti i upute o skladištenju, ugradbi i održavanju.

Građevni proizvodi za koje nisu donijeti tehnički propisi i norme, ili bitno odstupaju od njih, uporabljivi su samo ako imaju tehničko dopuštenje ili svjedodžbu o ispitivanju, te tehničke upute.

Nadzorni inženjer je u obvezi kontroliranja i dokazivanja kvalitete materijala i opreme uz kontinuiranu provjeru porijekla tih materijala i opreme, a potom i kvalitete radova tijekom ugradbe i montiranja kako bi bila u skladu sa zahtjevima projekta. Sve navedeno izvođač mora pribaviti i dati na uvid nadzornom inženjeru prije same primjene, a nadzor to isto mora provjeriti i dati pismenu suglasnost.

Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije u skladu sa projektom dokumentacijom i nominacijom, na zahtjev nadzornog organa mora se skinuti - demontirati i postaviti drugi koji je u skladu sa projektom i nominacijom materijala i opreme. Sva šteta koja iz toga proizilazi bilo ona elektrotehnička, građevinska, ..., te financijska u svezi npr. izgubljene dobiti, dužan je podmiriti izvođač.

Pored materijala i sam rad mora biti solidno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nesolidno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti i to bila ona elektrotehnička, građevinska,... ili financijska u svezi npr. izgubljene dobiti.

Sva oprema i materijali prije ugradbe mora biti nominirana po nadzornom inženjeru, biti ispravna, prethodno ispitana i mehanički i elektrotehnički neoštećena.

Za dijelove instalacije koji neće biti pristupačni kada građevine bude završena, provjera i ispitivanja tih dijelova instalacije izvršit će se tijekom izgradnje. O provedenim provjerama i ispitivanjima tih dijelova sustava sastavlja se zapisnik i upisuju se u građevinski dnevnik. [Sukladno zakonskoj regulativi za takav dio instalacija mora postojati foto dokumentacija izrađena po pojedinim pozicijama koje se unose u građevinski dnevnik.](#)

Tijekom građenja obvezatno je provoditi stalnu i stvarnu kontrolu kvalitete ugrađenih materijala i opreme i izvedenih radova.

Sve dokaze kvalitete ugrađenih materijala i opreme zbirno unositi u zaseban registrator slažući ih slijedom po vremenu dolaska na gradilište uz uredno i redovno upisivanje u sadržaj koji se nalazi na početku registratora. Prijedlog jednog od sadržaja propisanog Priloga 2:

Rbr.	Popis dokaza o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda *	Građevni proizvodi	Bitne značajke	Datum valjanosti
1.				
2.				
3.				

*** - popis priložen u Prilogu 3, 4 i 5 u skladu sa Pisanom izjavom izvođača**

Priloga 3:

Rbr.	Popis dokaza o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu	Izdao	Broj certifikata	Datum izdavanja	Datum valjanosti
1.					
2.					

Priloga 4:

Rbr.	Isprava o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu	Izdao	Broj certifikata	Datum izdavanja	Datum valjanosti
1.					
2.					

Po izvođenju a sukladno projektnom rješenju i zakonskoj regulativi, provesti i sva mjerenja i ispitivanja sa ishodaženjem certifikata.

Priloga 5:

Rbr.	Opis pregleda, mjerenja i ispitivanja (ispitivanja moraju biti razložena na funkcionalno i probni rad)	Izrađivač dokumentacije (pravna osoba i ovlaštena osoba - ovlašteni inženjer)	Oznaka dokumenta	Datum izdavanja	Opaska - npr. datum slijedećeg pregleda, ispitivanja...
1.					
2.					

Ugradba, montiranje, a potom i svi ostali radovi tijekom puštanja u rad materijala i opreme, provoditi u skladu sa projektiranim opisima uz obvezatnu primjenu proizvođačkih uputa koje imaju prioritet.

Po završetku pojedinih faza radova neophodno je provoditi vizualne preglede, fizičke provjere te mjerenja sa ispitivanja uporabljivosti izvedenih radova - sustava kao projektantske cjeline. Sve radnje moraju biti zavedene u građevinski dnevnik.

Npr. vizualni pregled izvedenih spojeva (montažerskih tijekom spajanj i učvršćivanju opreme, kablskih, uzemljivačkih i sl.), fizička provjera dotegnutosti vijčanih spojeva moment ključem (vrijednosti sile pritezanja dan je u katalozima proizvođača), mjerenje otpora izolacije kabela prije i poslije spajanja itd..

4.2.3.2. Trasiranja i tehnički uvjeti izvedbe kabelske elektrotehničke instalacije

Opća pravila

Elektrotehničke instalacije se u AB konstrukciji, u slojevima poda te na mjestima nazidnog polaganja do visine 2,5m, ali i većim visinama ako postoji mogućnost da se uslijed načina uporabe prostora dođe do mehaničkih oštećenja, kabeli moraju dodatno mehanički zaštititi. To se izvodi različitim materijalima i njihovim izvedbama, a najčešće su to krute ili fleksibilne PVC cijevi, PVC kanali/ce, metalne kanalice i cijevi. metalne kabela trase - police, ljestve i sl..

Elektroenergetske instalacije se mogu polagati bez PVC cijevi (direktno) ispod žbuke te u slojevima poda, ako su ispod sloja estriha (direktno položene na AB podlogu), a ako su u estrihu, obavezna je primjena PVC cijevi koje tada moraju biti u izvedbi za pojačana mehanička naprezanja, nestišljive.

EKI instalacije, elektroničke instalacije, instalacije upravljanja, nadzora i sl., se duž cijele svoje trase polažu na način da su mehanički zaštićene tj. u zaštitnim elektroinstalaterskim PVC rebrastim cijevima, PVC kanalicama, metalnim kanalicama i sl..

Prilikom trasiranja trasa u kojima su snopovi istih ili različitih kabela i kabela vodiča, neophodno je potrebno voditi računa o međusobnim sigurnosnim udaljenostima u svezi nazivnih napona te namjene (energetika-energetika; energetika-EKI, energetika-elektronika itd.,) te o prekomjernom zagrijavanju kod energetskih kabela i kabela vodiča. Podjela je na:

- energetika, prijenos snage; glavni razvodi i priključci opreme većih snaga
- energetika, prijenos snage do trošila manjih priključnih snaga, vodiči do 2,5 mm².
- EKI (elektronika komunikacija: telefon, računalna mreža, SATV)
- elektronički, automatika, signalizacija,... (parlafon i općenito kontrola prolaza, sustav automatske dojave požara, ozvučenje, CNUS, ...)
- sigurnosni sustavi - energetika : razvod električne energije
- sigurnosni sustavi - upravljanje, nadzor,... : razvod signala bilo da su analogni ili digitalni

U slučaju polaganja kroz zajedničku trasu instalacija različitih naponskih razina i/ili namjena potrebno ih je prostorno i elektromagnetski (sigurnosni razmak sukladno EN 50174-2, uzemljene metalne pregrade,...) odvojiti postavljenom pregradom cijelom dužinom paralelnog polaganja.

Trase u kojoj su zajedno položeni kabeli i kabelski vodiči različitih naponskih razina i/ili namjena a bez primjene sigurnosnih udaljenosti, tehnički su neispravno trasirane instalacije.

Trase sa snopovima kabela i kabelskih vodiča moraju biti tako dimenzionirane da se osiguraju sigurnosni razmaci te razdvoje instalacije različitih namjena.

Uporabljene krute PVC cijevi i/ili PVC kanalice kao i sve ostale uporabljene elektroinstalacijske npr. rebraste, dvoslojne rebraste sa unutarnjim glatkim slojem ili u cijelosti glatke, PVC cijevi i/ili PVC kanalice, moraju biti izrađene od elektrotehničke plastike koja ne podržava gorenje i samogasiva je, bez halogena i drugih štetnih produkata sagorjevanja, kod izloženosti većim temperaturama ne smiju ispuštati i druge štetne tvari, temperaturno postojeće unutar radnih temperatura sa dodatnim zaštitama u odnosu na mjesto polaganja kao što je postojanost na atmosferlije, UV zračenje, ulja, i sl.. Radna temperatura ovisi o mjestu polaganja te mogu u hladnjačama ili na otvorenom biti i na vrlo niskim temperaturama, kao i na visokim kod pojedinih strojeva i pogona bilo da su oni unutarnji ili vanjski.

Metalne kabela police se odabiru po tipu kao i svi ostali materijali u svezi izrade trase kao što su utjecaj okoliša (temperatura, padaline, agresivnost atmosfere u kojoj je, UV stabilnost, otpornost na ulja i sl.), potrebna prozračnost radi hlađenja (zatvorene police ili kabela ljestve), vertikalna i podužna nosivost, način galvanskog povezivanja trasa kao metalne mase (npr. "klik" sustav tj. bilo koji proizvođački tipski sustav koji osigurava siguran spoj), neophodna njihova izvedba radi zaštite kabela prilikom njihovog manipuliranja (bez oštih rubova), otpornost na gorenje, osiguranje EMC i rješenje antikorozivne zaštite pri čemu svi uporabljivani materijali (nosači, police) moraju biti od istog materijala tj. iste proizvođačke serije.

Metalne kabela police moraju biti sa poklopcem radi EMC i induciranja uslije udara munje.

Prilikom ispune tipskih kablskih trasa, mora se paziti da ne bude veća od 30% tj. u skladu sa tablicama opterećenja proizvođača. U slučaju polaganja glavnih energetskih kabela vrijedi pravilo o međusobnoj udaljenosti koja se mora ispoštivati i u kablskim trasama.

Uvijek treba uporabiti i tipski pokrov za kablске trase.

Vrijednost ispune je definirana za energetske kabele osnovom koeficenta polaganja kabela u zraku na kablске rešetke pri čemu se kabele međusobno dodiruju, a koji umanjuje nazivnu struju opterećenja kabela tj. njegovu prijenosnu moć.

Tabelarni pregled koeficienata.

Broj kabela jedan pored drugog uz međusobni dodir:	1	2	3	6	9
Broj kablskih rešetki:					
1	0,95	0,84	0,8	0,75	0,73
2	0,95	0,8	0,76	0,71	0,69
3	0,95	0,78	0,74	0,7	0,68
6	0,95	0,76	0,72	0,68	0,66

Vidljivo je da se kablска prijenosna moć kod polaganja dva kabela smanjuje za 20%; polaganjem devet kabela, smanjuje za 31%. U našem slučaju duž trase ima daleko više kabela nego navedenih 2 ili 9 na dvije trase. U praksi je taj problem izražen i vidljiv po ispunama većim od 100% i sa "trbušastim" izgledom ispune. Za takvu ispunu se strukovno i ne može dati koeficijent, jer takva ispunа nije ni u skladu sa strukom. To se ne smije dopustiti, već se izvedba mora staviti u strukovne okvire. Idealno strukovno rješenje je polaganje kabela jednog pored drugog pri čemu bi razmak bio jednak njihovom promjeru.

Polaganje se treba provoditi u jednom redu sa poredom i tada je koeficijent blizak jedinici. U praksi je to neprovedivo te se ovaj uvjet rješava ograničenjem ispune odabirom visine kabl trase, pri čemu istа mora biti sa poklopcem. U naravi energetika glavni razvod može ići u maksimalno 2 reda, dok ostali energetiki razvod do 2,5 mm² može ići i do 3 reda, ali primjenom kabl police sa većim perforacijama ili kablским ljestvama.

U slučaju polaganja, ali i dalje u maksimalno dva reda, treba računski provjeriti prijenosnu moć tako položenih kabela prije njihovog polaganja. Drugi razlog ograničenja ispune su elektromagnetski utjecaji te različite naponske razine pojedinih kablских vodiča, i na kraju isto tako nezanemariv uvjet je potreba vizualnog raspoznavanja kablских izvoda duž trase.

Iz pocinčanih kabl trasa vertikale do pojedinih priključnica, prekidača i sl. izvesti p/ž polaganjem fleksibilne PVC cijevi iz prolazne kutije (montirane p/ž iznad same trase) u slučaju p/ž polaganja, te krute PVC cijevi koja će se na zid pričvrstiti obujmicama sa tiplom (čvrsti spoj) u slučaju n/ž polaganja. Iz kabl trase kabele izlaze kroz Pg uvodnice koje se moraju montirati direktno na kabl trase. Kompletan spojni materijal mora biti originalan (spojni-nastavni dio, kutni...). Na mjestima gdje se spajaju potrošači koji pri svom radu proizvode vibracije i/ili mjesta koja su mehanički opterećena, kabele se moraju uvući u gibljive Če cijevi.

Obvezatno sve kablске izvode iz zidova i stropova završiti sa kutijom fi 60 kako bi se građevinski mogli obraditi. Izvodi iz podova moraju biti izvedeni kroz zaštitne elektroinstalaterske cijevi.

U kotlovnicaма, strojarницама i sl. radnim prostorima i prostorima postrojenja, poželjno je da se primjenjuje nadgradni sustav trasiranja. Za horizontalni razvod primjenjuju se metalne kablске police u zatvorenoj izvedbi ili u izvedbi tipа kablских ljestvi, a za vertikalni, PNT cijevi (krute PVC cijevi), montirane na odstoјnim obujmicama, te mogućim gibljivim Če cijevima na mjestima gdje se očekuju mehanička oštećenja i/ili povećane vibracije. Vertikala može biti izvedena i primjenom ili PVC kanalica na mjestima gdje je bitna mehanička zaštita, a ne vodozaptivnost.

U oknima dizala zabranjeno je trasiranje i polaganje bilo kojih kabela i kablских vodiča osim onih koji se polažu iz ormara automatike dizala tj. u funkciji su opreme proizvođača dizala.

Voditi računa da trasiranje u kupaonicama se provodi u skladu sa zonama, te da se u kupaonici ne nalazi niti jedna razvodna kutija. Sav razvod u kupaonici ide direktnim polaganjem kabelskih izvoda.

Polaganje kabela i/ili kableskih vodiča kroz elektroinstalaterske cijevi izvodi se naknadno i nedozvoljeno je polaganje PVC cijevi sa predhodno uvučenim kabelima ili vodičima.

Pravilo polaganja je jedan NN 1f i/ili 3f izvod - jedna cijev, tj. u njoj je jedan kabel sa 3 ili 5 vodiča ili pojedinačno uvučena 3 tj. 5 vodiča.

Voditi računa:

- da nije dozvoljeno u jednoj cijevi polaganje dva ili više energetske kabela, neovisno o presjeku uporabljene PVC cijevi
- da nije dozvoljeno polaganje PVC cijevi sa predhodno uvučenim kabelskim izvodima
- da tijekom trasiranja dva ili više kabelska izvoda koji su u snopu (dodiruju se npr. u kanalicama) moraju biti namijenjeni trošilima iste klase potrošnje tj. ne miješati induktivna trošila sa elektroničkim i sl., a planirana snaga trošila mora biti minimalno 30% manja od propusne moći pojedinog kabela.

Svaka promjena smijera p/ž polaganja instalacija u PVC cijevima mora biti uz uporabu prolaznih kutija.

Općenito nije dozvoljena zamjena projektom definiranih kabela sa pojedinačnim kabelskim vodičima.

Cijeli razvod izvesti prema HRN normama npr. prilikom polaganja vodiča u PVC cijevi mora se pridržavati HRN normi o bojama istih.

Broj vodiča kabelskog izvoda definiran je za svaki izvod i nazivne vrijednosti trošila.

Svi energetski kabeli moraju imati posebni zaštitni vodič žuto-zelene boje.

Predviđen je TN-C sustav do GROa, a energetki razvod do trošila je TN-S sustav razdjelne mreže.

Cjelokupnu instalaciju izvesti originalnim materijalima sukladno zakonskoj regulativi.

Fotodokumentiranje

Nakon završetka kabliranja, a prije zatvaranja pregradama, oblogama, žbukanjem i sl. radnje koje će onemogućiti daljnju kontrolu izvedenih elektrotehničkih radova, potrebno je sve takve mikrolokacije sa posebnom pažnjom fotodokumentirati i sa nacrtom dokumentacijom povezati na način da se evidentiraju mikrolokacije koje su fotografirane.

Posebnu pažnju posvetiti fotodokumentiranju svih spojnih mjesta, elektrotehničkih ormara koji se moraju fotografirati s zatvorenim vratima, otvorenim vratima i nakon skidanja zaštitnog pokrova radi uvida u izgled unutarnjeg rasporeda elemenata i ožičenja.

Ovo je obveza za sve tipove elektrotehničkih instalacija.

Ispitivanje energetskih kabelskih instalacija

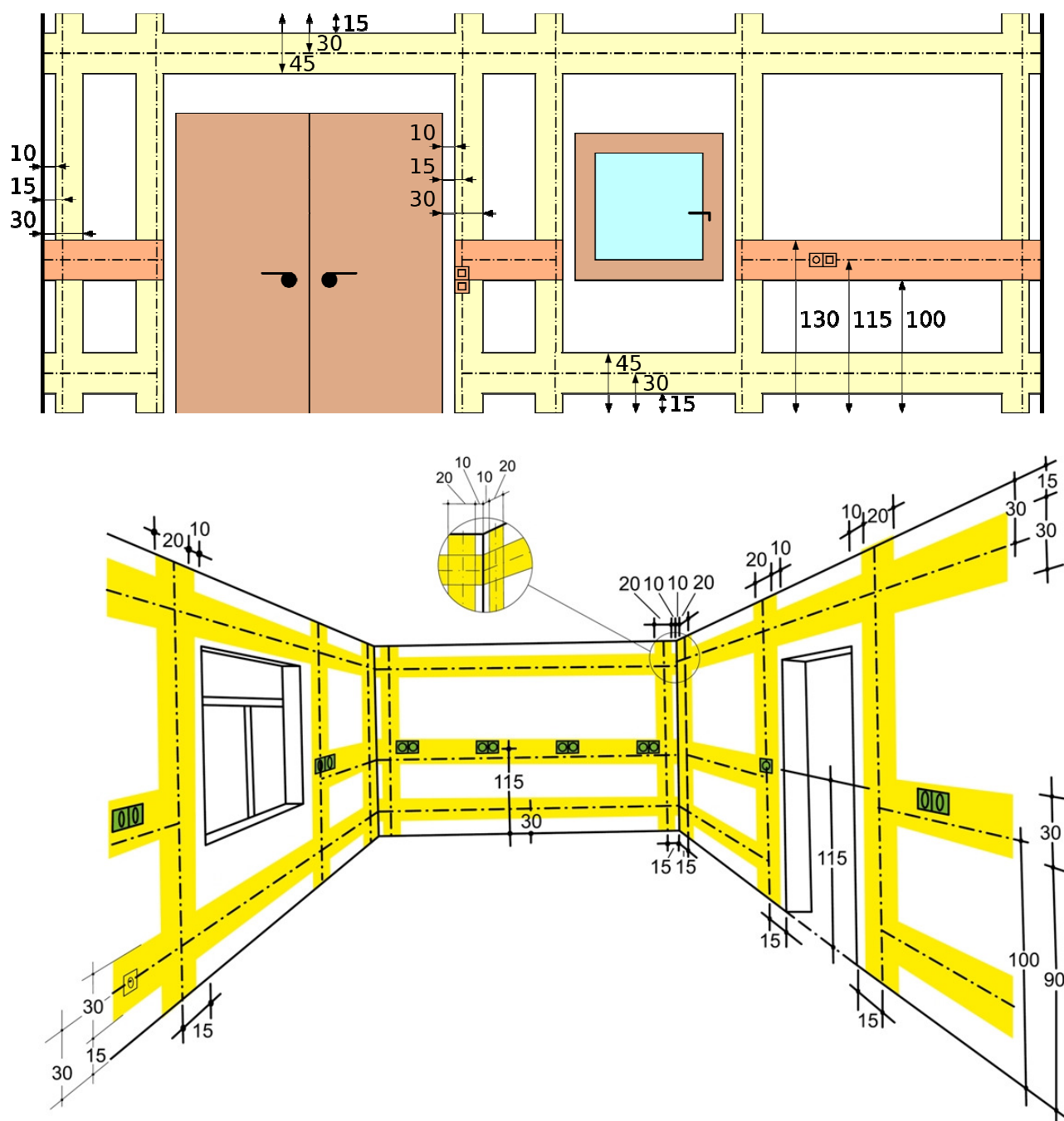
Po okončanju radova potrebno je po ovlaštenom ispitivaču napraviti pregledat, mjerenja i ispitivanja.

Osnova rada ispitivača je projektna dokumentacija i bez nje se ne može ni započeti sa radom.

Tijekom pregleda ispitivač mora:

1. utvrditi jednakovrijednost izvedenih radova sa projektnom dokumentacijom
2. utvrditi primjenu po projektu definiranih zaštitnih mjera u skladu sa tipom instalacija (npr. tip razvoda TN-C-S, nazivne vrijednosti zaštitnih elemenata npr. osigurača, a prekidače parametrirati, prenapona,...)
3. ispitati kabelsku instalaciju (otpor izolacije i otpor petlje)
4. utvrditi provedbu označavanja svih ormara, sklopnih, rastavnih, signalnih, zaštitnih elemenata, kabelskih izvoda na oba kraja i njihovu jednakovrijednost sa jednopolnom i blok shemom. Sheme na kraju ovjeriti.
5. provesti funkcionalna ispitivanja

Detalji sa prikazom zona polaganja kabela i kablskih vodiča - trasiranja koji se moraju primjenjivati tijekom trasiranja u građevini:

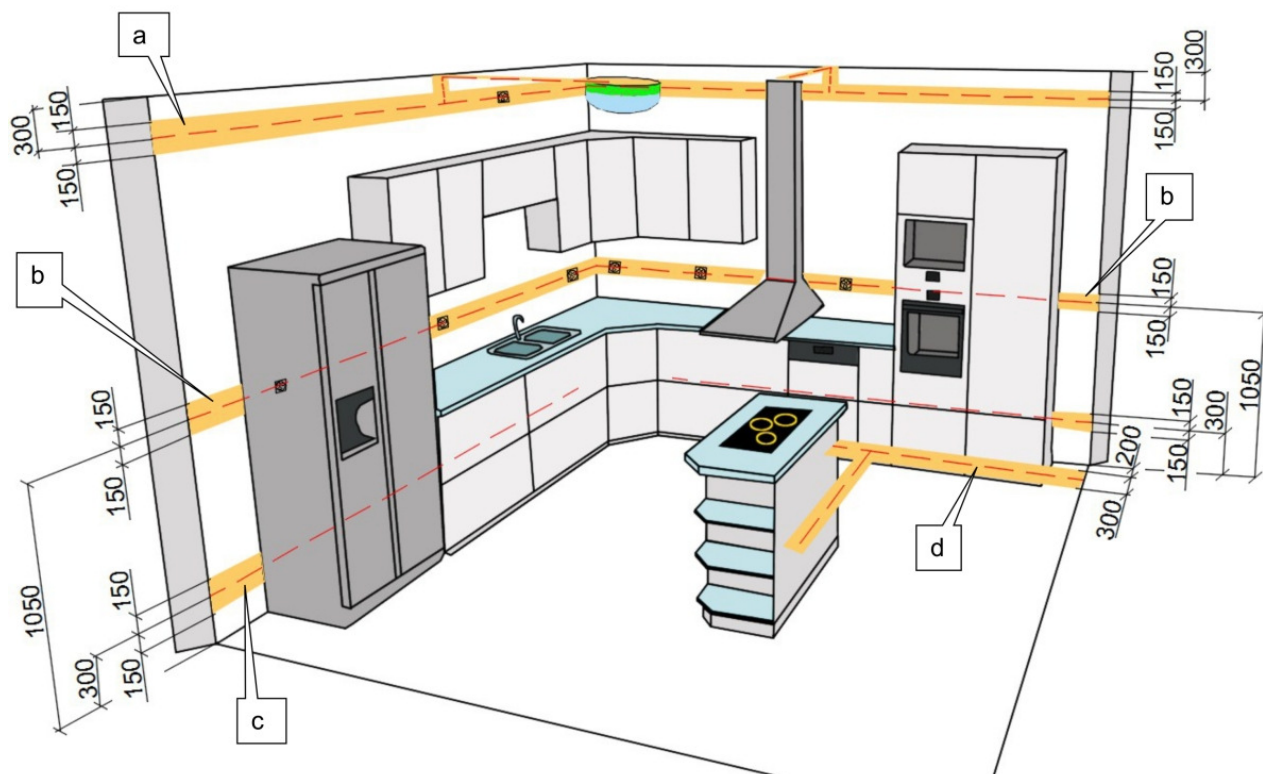


Sve prikazane mjere su maksimalne.

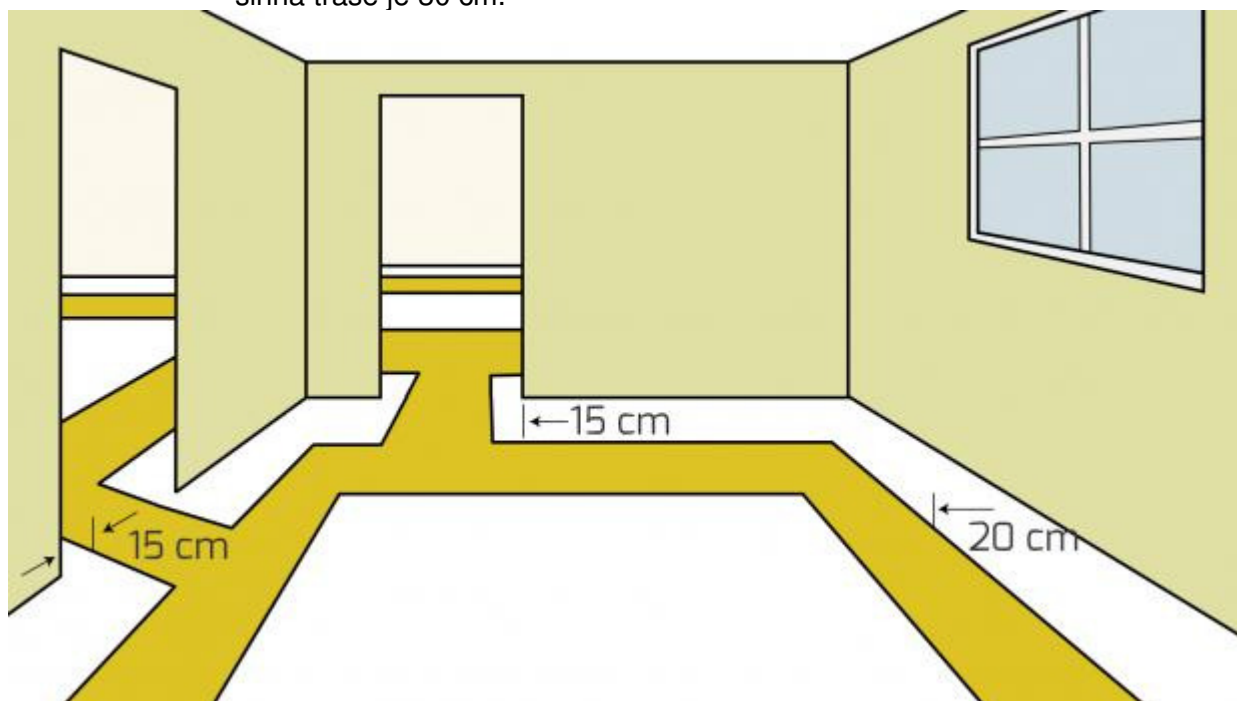
Širina horizontalne trase je do 30 cm. Njena udaljenost od stropa i poda je 15 cm, a 10cm od ruba vrata i/ili prozora s tim da kabel trasa ne smije biti bliže od 15cm od rubu prozora i/ili vrata.

Isprekidanom crtom je prikazana simetrala trase, a žutom bojom njena maksimalna širina.

Prema tome, trase ne smiju biti neposredno uz plafon (moraju biti minimalno udaljeni 30cm s tim da povećanjem snopa kabela se ne prijeđe zadano ograničenje od 15cm od stropa i ukupna širina od 30 cm) ili se voditi vertikalno u kutevima prostorije, kutu bliže od 10cm.



Podno trasiranje: Trase se udaljavaju od zidova minimalno 20 cm, a u prolazima 15 cm. Maksimalna širina trase je 30 cm.



4.2.3.3. Tehnički uvjeti izvedbe kabelske elektrotehničke mreže - DODATNI

U projektu su opisane sve radnje od pripreme gradilišta, organizacija gradilišta, trasiranja, iskolčenja i označavanje ostalih instalacija duž trase sa kojima se projektirana susreće ili križa, kao i svih promjena smjerova polaganja, obveze ovlaštenog geodeta, projektanta, nadzornog inženjera, inženjera gradilišta, investitora i općenito izvođača i svih radnji koje se trebaju poduzeti tijekom gradnje, a kasnije na primopredaji, tehničkom pregledu, uporabi i održavanju.

Ovdje se iznose samo neki opći tehnički naputci kojih se treba pridržavati tijekom izvedbe radova iskopa, pripreme za polaganje i polaganje elektrotehničkih instalacija.

Ovi tehnički uvjeti, dodatni su uvjeti već danim opisima i slijedu gradnje, a odnose se na vanjske kabelske elektrotehničke instalacije u izvedbi kao nadzemne i/ili podzemne. One se mogu izvoditi unutar k.č. i izvan nje.

1. Prije bilo kakvih radova u okolišu potrebno je iste iskolčiti osnovom projektne dokumentacije.
2. Iskolčenje trase izvan k.č. uvijek provodi ovlašten geodet osnovom izrađenog geodetskog elaborata kabelske infrastrukture koji mora biti ovjeren po katastru. Osnova izrade geodetskog elaborata kabelske infrastrukture je projektna dokumentacija izrađena po ovlaštenom inženjeru koji projektira kabelsku i inu infrastrukturu.
3. Tijekom iskolčenja trase MORAJU biti nazočni predstavnici svih javnopravnih tijela, posjedovnici i vlasnici č.z.. Da bi svi bili prisuti, izvoditelj ih MORA pismeno sa povratnicom pozvati i informirati, a planirano vrijeme dobijanja pismene potvrde mora biti minimalno 15 dana. Cilj po dolasku na lice mjesta je da se sve postojeće i buduće podzemne instalacije (voda, odvodnja, komunikacijska infrastruktura, plin i energetika) označe prije početka iskopa i utvrde mogući problemi, kako tehnički tako i mogući vlasnički-posjedovni.

U slučaju problema tijekom iskolčenja vezanih za projektnu dokumentaciju, potrebno je pismeno pozvati projektanta i geodeta i tražiti njihovo strukovno mišljenje.

Poželjno je prije iskolčenja, tijekom trasiranja obići trasu sa vlasnicima i posjedovnicima, kako terena tako i podzemnih i nadzemnih instalacija i od svih zahtijevati da svoje posjede i instalacije vidno "čvrsto" označe i daju svoje mišljenje.

4. Izvođenje - tehnički dio iskopa tj. konačne dimenzije iskopa potrebno je uskladiti sa tipom i obimom kabelske infrastrukture. Osnova je uvijek projektna dokumentacija.
5. Tijekom izvođenja trasa u okolišu, u zemljanom kanalu, moraju se po nadzornom inženjeru kontinuirano provjeravati radi mogućih susreta i križanja sa drugom infrastrukturom.
6. Duž trasa polaganja NN kabelske instalacije, polaže se i uzemljivačko Cu 50mm² uže.
7. Elektrotehničke trase uzemno će se označiti polaganjem PVC trake upozorenja i PVC štitnika duž cijele trase. Nadzemno će se elektroenergetska trasa označiti nekorodirajućim, kemijski postojanim čeličnim pločicama (sa ankerima min. dužine 15 cm) ugrađenim u beton ili asfalt, na svim mjestima prelaza trase preko prometnice, promjene smjera i maksimalnoj linijskoj udaljenosti od 200m. U dijelu trase sa završnim slojem zemlja, izraditi betonske kocke minimalne dimenzije 25x25x25 cm. Na pločici mora biti ugravirana tipska oznaka kabela i naponske razine te oznaka kabela u skladu sa oznakama iz blok sheme kompletnog razvoda.
8. Po okončanju iskopa nadzorni inženjer mora osobno provjeriti dubinu i širinu iskopa, očišćenost od krupnog materijala, a potom i izradu pješčane posteljice. Nakon polaganja kabela i kabelskog pribora, sve dimenzije izmjeriti i ucrtati u dokumentaciju sa upisom dubine polaganja kabela (tjeme kabela i/ili kabelskog pribora). [Za trase koje su izvan k.č. obvezatno je angažirati ovlaštenog geodeta koji mora izraditi geodetski elaborat položenih instalacija i iste prijaviti u katastar.](#) Za iskope na k.č. isto je poželjno da ih odradi ovlašten geodet s tim da se iste ne moraju prijavljivati u katastar. Nadzorni inženjer mora kontinuirano nadzirati tijekom zatrpavanja kako bi bili u skladu sa projektantski definiranim slojevima te ispravnim polaganjem PVC štitnika, PVC upozoravajuće trake, zaštitnog uzemljenja i oznake trase.

9. Iskop uz prometnice, duž prometnica kao i prekopi prometnica, nogostupa, izvoditi primjenom:
- 9.1. Odobrenog plana regulacije prometa i nakon ishoda pismene suglasnosti nadležnih službi koji u pisanoj suglasnosti mogu dati i dodatne uvjete i moguće obveze tijekom gradnje, npr. nazočnost njihovog osoblja, što se mora u cijelosti ispoštivati.
- 9.2. Projektne dokumentacije s gledišta položaja trase u prostoru. Općenito je trasa definirana u suglasju sa prostorno planskom dokumentacijom, a ako u njoj to nije razvidno prikazano onda se primjenjuju priznata strukovna pravila. Trase se općenito biraju da ne ometaju normalan promet ljudi i vozila tijekom možebitnih održavanja. Shodno tome se definiraju uz vanjski rub prometnica-nogostupa, uz ogradne zidove i sl., a sve ovisno o profilu ceste. Svugdje gdje to profil ceste dozvoljava trasa bi trebala ići rubom profila ceste. Kod trasiranja uz rub građevina minimalna udaljenost od njih je 1,0 m.
- 9.3. Radove na mjestima paralelnog vođenja i križanja sa ostalim tipovima instalacija izvoditi samo uz nazočnost djelatnika javnopravnih tvrtki sa kojima se instalacije križaju ili paralelno trasiraju, a tijekom iskolčenja su definirane.
- 9.4. **Elektrotehničke instalacije do 1kV (NN) uključno i EKI instalacije**, polažu se na dubinu od 0,70m u iskopane zemljane kanale dubine 0,80m i širine 0,40m. Moguće su i druge veće dubine iskopa sa detaljima danim u nacrtom dijelu.
Prije polaganja kabela potrebno je iz iskopanog kanala odstraniti kamenje, poravnati dno kanala i izraditi posteljicu od pijeska u debljini od 0,10 m. Nakon polaganja kabela isti po geodetu snimiti tlocrtno i uzdužno i zasuti pijeskom u debljini 0,15 m. Na dubinu 0,60 m položiti bakreno uže Cu 50 mm². Na pijesak postaviti plastične štitnike (dubina 0,55m) kontinuirano duž cijele trase na preklop. Preostali dio kanala zasipati usitnjenom zemljom, ručno u debljini 0,25 m, a potom materijalom iz iskopa. U kanal iznad kabela postaviti na dubinu 0,40 m vrpcu upozorenja sa natpisom npr. "POZOR-ENERGETSKI KABEL". Trasu prije završne obrade u skladu sa okolišem propisno nabiti mehaničkim strojem za nabijanje na mod stišljivosti Mmin 80MN/m² uz ishoda certifikata. Završni sloj izvesti u skladu sa projektiranim rješenjem ili u skladu sa okolišem trase, npr. zemlja, asfalt, kameni opločnjaci, ..
- 9.5. **Elektrotehničke instalacije do 20/35 kV (SN)** polažu se na dubinu od 0,90m u iskopane zemljane kanale dubine 1,0m i širine 0,40m. Moguće su i druge veće dubine iskopa sa detaljima danim u nacrtom dijelu. Prije polaganja kabela potrebno je iz iskopanog kanala odstraniti kamenje, poravnati dno kanala i izraditi posteljicu od pijeska u debljini od 0,10 m. Nakon polaganja kabela isti formirati u trokut sa tipskim PVC odstojnicima na maksimalnoj udaljenosti od 2,0 m i isti po geodetu snimiti tlocrtno i uzdužno i zasuti pijeskom u debljini 0,20 m. Na dubinu 0,60 m položiti bakreno uže Cu 50 mm². Na pijesak postaviti plastične štitnike (dubina 0,55m) kontinuirano duž cijele trase na preklop. Preostali dio kanala zasipati usitnjenom zemljom ručno do dubine 0,30 m od gotove razine, a potom materijalom iz iskopa. U kanal iznad kabela postaviti na dubinu 0,40 m vrpcu upozorenja "POZOR-ENERGETSKI KABEL". Trasu prije završne obrade u skladu sa okolišem propisno nabiti mehaničkim strojem uz ishoda certifikata. Završni sloj izvesti u skladu sa projektiranim rješenjem ili u skladu sa okolišem trase, npr. zemlja, asfalt, kameni opločnjaci,

9.6. **Kod prijelaza kabela ispod promenice** kabeli se polažu u PEHD ili KABUPLAST cijevi koje su mehanički otporne, dimenzija \varnothing 160÷200 mm na dubini da je tjeme zaštitne cijevi na 1,20 m od nivelete kolnika. Zasijecanje asfaltnog zastora na kolniku izvoditi isključivo kružnom pilom. Dubina iskopa ovisi o načinu i dimenzijama polaganja cijevi.

Prije polaganja cijevi izraditi betonsku posteljicu u debljini 0,10m od mršavog betona, a po polaganju cijevi prekriti ih "mršavim" betonom u debljini od 0,10m od gornjeg ruba cijevi. Cijevi postaviti tako da prelaze vanjski rub profila ceste najmanje 1,0 m tj. idu sa druge strane budućeg nogostupa. Iskop nasipati usitnjenim materijalom iz iskopa u debljini koja će osigurati izradu slijedećih slojeva. Tijekom nasipavanja kontinuirano provoditi strojno nabijanje. Na dubinu 0,60 m položiti bakreno užice $\text{Cu } 50 \text{ mm}^2$. Ostali slojevi do gazeće površine izvoditi u skladu sa njenom izvedbom koja može biti zemljana, nerazvrstana cesta bez uvjeta javnogpravnog tijela i razvrstana sa uvjetima javnogpravnog tijela.

- Zemljana: Ostatak iskopa do razine kolnika izvesti usitnjenim materijalom iz iskopa ili dodatno dopremljenim materijalom uz njegovo kontinuirano strojno nabijanje i vlaženje.
- Nerazvrstana cesta bez uvjeta javnogpravnog tijela, asfaltirana: Ostatak iskopa do razine kolnika izvesti usitnjenim materijalom iz iskopa ili dodatno dopremljenim materijalom uz njegovo kontinuirano strojno nabijanje i vlaženje. Završni sloj rova izvesti habajućim slojem AC11 surf (BIT 50/70)AG2M 2, debljine 6,0 cm u uvaljanom stanju ili isti prilagoditi postojećem stanju uz njegovo predhodno ispitivanje.
- Razvrstana cesta sa uvjetima javnogpravnog tijela: Nakon zasipanja materijalom iz iskopa, materijal zbiti na mod stišljivosti $M_{min} 80 \text{ MN/m}^2$ - ishoditi certifikat. Ostatak iskopa do razine izrade asfaltnog sloja zabetonirati betonom C16/20, debljine min. 0,30m. Iznad betonskog sloja postaviti najlonsku foliju i do nivelete navući privremeni asfalt ili betonski sloj da se promet uz prateću regulaciju prometa može odvijati po čitavom profilu kolnika. Tjedan dana nakon sušenja betonskog sloja, skinuti privremeni zastor i najlonsku foliju i završiti sanaciju rova nosivim asfaltnim slojem AC22 base (BIT 50/70) AG6M2 debljine 8,0 cm u uvaljanom stanju. Nakon ugradnje nosivog sloja asfalta, stari habajući sloj asfalta u širini 10,0 m sa svake strane iskopa po čitavom poprečnom profilu kolnika, skinuti-pofrezati a potom sve presvući novim habajućim slojem AC11 surf (BIT 50/70)AG2M 2, debljine 4,0 cm u uvaljanom stanju. Cijelo vrijeme radova jedan kolnički trak mora biti slobodan za promet. Rubnjaci oštećeni tijekom radova, zamijeniti novim standardnim rubnjacima, a nogostup sanirati asfaltom debljine i kakvoće postojećeg asfalta. Opaska: ovaj opis preuzet je iz općih uvjeta javnogpravnih tijela.

9.7. **Kod prijelaza kabela preko otvorenih vodotoka, kanala i/ili naplavnih slivova**, prijelaz se mora izvesti na način da bude trajno rješenje. Prijelaz kabela izvodi se njegovim provlačenjem kroz PEHD ili KABUPLAST cijevi koje su mehanički otporne, dimenzija \varnothing 160÷200 mm u betonskom omotu debljine sa svake strane položenih cijevi 15÷20 cm. Dubina zemljanog kanala definira se na način da gornja kota betonskog pokrova cijevi mora biti minimalno 0,50 m od donje kote projektiranog ili reguliranog dna korita. Broj cijevi na prijelazu ovisi o broju i namjeni kabelske mreže ali sa minimalno 2 (dvije) cijevi \varnothing 160÷200 mm rezervnih. Prijelaz kabelske mreže planirati na mjestima gdje je manje moguće prirodno nakupljavanje otpada tijekom bujica, npr. kod kolnih ili pješačkih prijelaza. U slučaju da je to teže ostvarivo, prijelaz izvesti ili nizvodno ali u svakom slučaju udaljeno od kolnog/pješačkog prijelaza minimalno 5,0 m. Sa obje strane otvorenog vodotoka izvan maksimalnog slivnog vodostaja poostaviti u zemlji trajno vidljive oznake položaja kabelske trase. Tim rješenjem se osigurava nesmetano održavanje kanala i moguće rekonstrukcije kolnog/pješačkog prijelaza.

9.8. Na mjestima na kojima se elektrotehničke mreže križaju sa instalacijama/mrežama druge vrste ili se njime približavaju i/ili paralelno vode, treba primjeniti odredbe odgovarajućih posebnih propisa:

- paralelno polaganje
 - Udaljenost SN kabela od NN kabela treba biti najmanje 0,20 m.
 - Polaganje energetskih kabela i elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI) treba izborom trase jedno od drugoga udaljiti, a ako to nije moguće udaljenost SN kabela od EKI kabela treba biti za napone do 10kV, najmanje 0,5 m, od 10kV do 35kV najmanje 1,0m s tim da je EKI kabel iznad energetskih kabela.
 - Polaganje energetskog kabela i cjevovoda treba izbjegavati izborom trase, a ako nije moguće onda je udaljenost od SN kabela minimalno 1,5 m, od NN kabela 1,0 m. Kad je cjevovod oborinske ili fekalne namjene, udaljenost je minimalno 1,0 m.
 - Polaganje energetskog kabela i toplovoda treba izbjegavati izborom trase, a ako nije moguće, onda je udaljenost minimalno 2,0 m
- križanje
 - Križanja izvoditi pod kutem od 90°, a ni u kom slučaju manji od 45°
 - Kod križanja energetskih kabela i EKI kabela, energetski kabel položiti ispod EKI kabela i uvući ga u čeličnu cijev Ø160 mm dužine 3,0 m. Okomita odaljenost za napone do 1 kV je 0,30m, a iznad 1kV 0,50m.
 - Kod križanja energetskih kabela i cjevovoda, SN kabel uvući u PVC cijevi Ø200mm, a NN kabel u PVC cijevi Ø160mm u betonskom omotaču, minimalne dužine 1,0 m lijevo i desno od mjesta križanja. Visinska razlika između energetskih kabela i cjevovoda mora iznositi minimalno 0,40m; 0,50m za kabele napona $U_0/U=1kV$, $d=1,0m$ za kabele napona $1kV < U_0/U < 35kV$.

9.9. Trasa kabela ne smije prolaziti unutar korita vodotoka ili bujica u uzdužnom smjeru, a vođenje trase paralelno sa koritom izvesti na minimalno 3,0m od ruba korita, naplavine.

9.10. Kontrolu zemljanih radova provodi nadzorni inženjer i ovlašteni geodet. Kontrolu dubine ukopa provoditi za cijelu trasu, ali posebno u dokumentaciji "Izvedbeni projekt, Projekt sa ucrtanim izmjenama tijekom gradnje" unijeti SVA mjesta promjene smjera, postave oznaka duž trase, križanja, paralelnog vođenja i sl. . Sve radnje opisati u građevinskom dnevniku.

9.11. EE trase u okolišu označiti nekorodirajućim, kemijski postojanim čeličnim pločicama ugrađenim u beton ili asfalt (sa ankerima min. dužine 15 cm), na svim mjestima prelaza trase preko prometnice, promjene smjera i maksimalnoj linijskoj udaljenosti od 200m. Oznake moraju biti po geodetu u konačnici snimljene i dane u geodetskom projektu u kojem se moraju prikazati i ostali elementi EE sustava kao što su transformatorske stanice, uporišta javne rasvjete i distribucije, EE ormari,...

9.12. Uvlačenje kabela u postrojenje izvesti direktno s napomenom da se izvede šlinga u energetskom šahtu.

9.13. Kod prijelaza SN KB na uporište SN DV potrebno je prije prijelaza na SN uporište izraditi šlingu.

9.14. Pri odmotavanju kabela paziti na to da se kabel odmotava kako je i namatan na kolut ili bubanj, da se ne ošteti npr. na oštrim predmetima tijekom potezanja i ne savije ispod dopuštenog polumjera zakrivljenosti.

9.15. Kod razvlačenja kabela zateznom čarapicom voditi računa da sila zatezanja ne bude veća od katalogske vrijednosti. Silu razvlačenja kabela stalno kontrolirati preko dinamometra.

9.16. Tijekom polaganju kabela u rov paziti na minimalne sigurnosne i ine razmake.

9.17. Kabel u rov polagati valovito kako bi se izbjegla naknadna naprezanja kabela zbog njegovog zagrijavanja ili pomicanja zemljišta. Radi toga duljina položenog kabela prilikom narudžbe mora biti min. veća za 1 - 3% od dužine trase.

9.18. Nakon polaganja kabela na sva prekidna mjesta (krajeve kabela) kada se radovi ne izvode u kontinuitetu ili kod višednevnih kišnih dana, potrebno je postaviti toploskupljajuće završne brtve radi sprječavanja prodora vlage unutar kabela.

- 9.19. Na planiranim mjestima izvedbe kableske spojnice treba izvesti kabelsku šlingu i uz to ostaviti dodatnih po 1,0 m kabela sa svake strane. Na mjestima gdje će se postaviti kableske spojnice treba proširiti rov na širini 1,20 m, a dužinu oko 2,0 m. Na te širine treba strogo paziti i one se ne smiju omalovažavati, jer se inače kabeli pri montaži spojnica moraju savijati ispod dopuštenog polumjera savijanja, što uzrokuje pucanje izolacije kabela.
- 9.20. Električna izolacija priključnih mjesta spojeva i spojnica ne smije imati izolacionu vrijednost manju od vodiča/kabela koje povezuje.
- 9.21. Metalne plašteve i druge metalne konstrukcije vodova koji u redovnom pogonu nisu pod naponom prema zemlji, treba uzemljiti. Posebno treba voditi računa o ispravnom spajanju metalnih plašteva i pripadajućih armatura na spojnica, račvama i kablskim glavama.
- 9.22. Dostupne krajeve kabela označiti PVC pločicom sa ugraviranim natpisima sukladno danim uputama o označavanju kabela.
- 9.23. Za potrebe spajanja - nastavljanja Cu užeta duž trase potrebno je uporabljivati "H" spojnice koje se moraju hidrauličkim alatom zapresati i to min. dvije po spoju. Cu uža koje prelazi iza spojnica mora se ukloniti.
- 9.24. Za potrebe spajanja - nastavljanja kabela duž trase potrebno je prije mjesta izrade spojnice izvesti šlingu koja ne smije biti manja od radijusa savijanja. Spojnice izvoditi uporabom Raychem spojne opreme za vanjsko montiranje, sukladno uputama proizvođača koje provode osobe koje su certificirane za montiranje navedene opreme.
- 9.25. Za potrebe spajanja - nastavljanja PEHD cijevi duž trase (na prijelazima preko prometnica,...) potrebno je uporabljivati originalnu spojnu - nastavnu opremu. Krajeve neupotrebljenih cijevi zatvoriti originalnom opremom - poklopcima, a cijevi sa kabelima zatvoriti Raychem toploskupljajućim krpama.
Na prijelazima prometnica potrebno je položiti dodatno minimalno jednu rezervnu cijev istog presjeka. Cijevi moraju biti u dužini koja odgovara daljnjem rubu budućeg nogostupa. Duž trase polaganja PEHD cijevi namjenjenih polaganju optike polažu se tipski kabelski zdenci sa metalnim poklopcima na međusobnom razmaku <200m.
- 9.26. Polaganje i spajanje kabela izvoditi prema uputama proizvođača i uputa danim u ostalim poglavljima projektne dokumentacije i uzancama struke.
- 9.27. Obvezno je iskolčenje EKI trasa (po ovlaštenom geodetu, a po uputama i prisutnosti na licu mjesta koncesionara EKI usluga) prije početka radova uz predhodno pismeno (min. 15 dana) obaviješćivanje, svih koji imaju svoje podzemne/nadzemne instalacije (operateri/koncesionari) u dijelu novoprojektiranih trasa, te dogovor oko slijeda radnji tijekom dislociranja (izmještanje i zaštita iste) priključnog ili magistralnih trasa. Sve radove na kabelima EKI (produžavanje / dislociranje) izvode ovlašteni izvođači lokalnog koncesionara EKI usluga, a sve troškove u svezi toga, kao i troškovi iskopčenja, uključenja, ispitivanja priključka su u obvezi investitora.
- 9.28. Prilikom rada u blizini EKI instalacija u cijelosti se moraju uvažiti uvjeti dani u "Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine Narodne novine 42-953/2009, 39-938/2011". Osnova Pravilnika je:
- Polaganje podzemnih elektroenergetskih kabela iznad i ispod postojećih podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela ili kableske kanalizacije, nije dozvoljeno unutar zaštitne zone, osim na mjestima križanja.
 - Prolaz elektroenergetskih kabela kroz zdence kableske 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, ovisno o nazivnom naponu elektroenergetskog kabela i propisane su u Tablici 1. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići potrebno je primijeniti odgovarajuće zaštitne mjere.

Tablica 1.

Nazivni napon podzemnog elektroenergetskog kabela	Udaljenost
Kabel nazivnog napona do 10 kV	0,5 m
Kabel nazivnog napona od 10 kV do 35 kV	1,0 m
Kabel nazivnog napona većeg od 35 kV	2,0 m

- d. Zaštitne mjere u smislu iz stavka 3. ovog članka sastoje se 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 mora biti 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.
- e. Križanje podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s elektroenergetskim kabelima izvodi se u pravilu pod kutom od 90° ali ni u kojem slučaju kut ne može biti manji od 45°. Iznimno, kut se može smanjiti na 30°, uz posebno obrazloženje opravdanosti razloga za navedeno smanjenje.
- f. Okomita udaljenost na mjestu križanja između najbližeg elektroničkog komunikacijskog kabela i najbližeg elektroenergetskog kabela mora iznositi 0,3 m za elektroenergetske kabele nazivnog napona do 1 kV, a 0,5 m za elektroenergetske kabele napona između 1 kV i 35 kV. Ako se okomita udaljenost od 0,5 m ne može postići primjenjuju se odgovarajuće zaštitne mjere iz stavka 4. ovog članka. Duljina zaštitnih cijevi, odnosno polucijevi ne smije biti manja od 1 m s obje strane mjesta križanja. U slučaju primjene zaštitnih mjera iz stavka 4. ovog članka, okomita udaljenost između kabela ne smije biti manja od 0,3 m.
- g. Najmanje udaljenosti između postojećeg podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i stupa novoplaniranog elektroenergetskog voda ovise o nazivnom naponu voda i propisane su u Tablici 2. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići, komunikacijski kabel potrebno je na dionici na kojoj nije moguće udovoljiti uvjetima iz Tablice 2. dodatno zaštititi primjenjujući odgovarajuće zaštitne mjere iz stavka 4. ovog članka.

Tablica 2.

Nazivni napon EE voda	Udaljenost
Vod nazivnog napona do 1 kV	1,0 m
Vod nazivnog napona do 35 kV	5,0 m
Vod nazivnog napona 110 kV	10,0 m
Vod nazivnog napona 220 kV	15,0 m
Vod nazivnog napona 400 kV	25,0 m

- h. Najmanja okomita udaljenost između najnižeg vodiča elektroenergetskog voda i nadzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela u najnepovoljnijim uvjetima treba biti veća od vrijednosti propisanih u Tablici 3. Ako te udaljenosti u realnim uvjetima nije moguće postići potrebno je na dionici na kojoj nije moguće udovoljiti uvjetima iz Tablice 3. izvršiti izmicanje ili podzemno kabliranje postojeće trase elektroničkog komunikacijskog kabela.

Tablica 3.

Nazivni napon EE voda	Udaljenost
Vod nazivnog napona 1 kV do 35 kV	2,0 m
Vod nazivnog napona 35 kV do 110 kV	3,0 m
Vod nazivnog napona 220 kV	4,0 m
Vod nazivnog napona 400 kV	5,5 m

- i. Za elektroenergetske samonosive vodove nazivnog napona manjeg od 1 kV, minimalne udaljenosti kod paralelnog vođenja i križanja s nadzemnim elektroničkim komunikacijskim kablom definirane su posebnim propisima koji određuju polaganje samonosivih kabela po stupovima niskonaponske mreže.
- j. Kod križanja nadzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela i nadzemnog elektroenergetskog voda, horizontalna projekcija udaljenosti najbližeg vodiča elektroenergetskog voda od najbližeg stupa koji nosi elektronički komunikacijski kabel mora biti najmanje jednaka visini stupa na mjestu križanja uvećana za 3.0 m.
- k. Najmanje udaljenosti podzemnog elektroničkog komunikacijskog kabela s metalnim vodičima od elektroenergetskih visokonaponskih postrojenja (napona većeg od 35 kV) ovise o pogonskom stanju elektroenergetskog postrojenja, specifičnom otporu zemljišta i tipu lokacije, a propisane su u Tablici 4.

Tablica 4.

Specifični otpor zemljišta	Elektroenergetsko postrojenje s		Tip lokacije
	Izoliranim ili uzemljenim zvjezdištem preko prigušnice	Direktno uzemljenim zvjezdištem	
$\leq 50 \Omega \cdot m$	2 m	5 m	Urbano
	5 m	10 m	Ruralno
50-500 $\Omega \cdot m$	5 m	10 m	Urbano
	10 m	20 m	Ruralno
$> 500 \Omega \cdot m$	10 m	50 m	Urbano
	20 m	100 m	Ruralno

- l. Za sva elektroenergetska postrojenja nazivnog napona od 35 kV pa na više, u čijoj se neposrednoj blizini nalazi dva ili više podzemnih elektroničkih komunikacijskih kabela s metalnim vodičima, potrebno je izvršiti analizu eventualnog štetnog utjecaja, te poduzeti adekvatne zaštitne mjere, a sve u skladu s odgovarajućim normama.
- m. Minimalna udaljenost kod približavanja i križanja podzemnih svjetlovodnih kabela bez metalnih elemenata koji su položeni u zaštitnoj cijevi i podzemnih elektroenergetskih kabela, treba biti 0,3 m. Zainteresirane strane mogu postići dogovor o smanjenju razmaka na 0,1 m.
- n. Članak 6.
 - (1) Izgradnjom nove komunalne infrastrukture i različite vrste objekata postojeća elektronička komunikacijska infrastruktura i povezana oprema ne smije biti oštećena i ometana, te mora biti osiguran pristup i nesmetano održavanje iste tijekom cijelog vijeka trajanja.
 - (2) U svrhu eliminiranja mogućeg mehaničkog oštećenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme kod paralelnog vođenja, približavanja i križanja s ostalom infrastrukturom u prostoru, potrebno je pridržavati se određenih minimalnih razmaka.
 - (3) Minimalne udaljenosti kod približavanja i križanja definirane u ovom članku odnose se na nezaštićeni elektronički komunikacijski kabel s metalnim vodičima položen u otvoreni rov. Ako se radi o kablju koji je položen u cijevi ili kabljsku kanalizaciju, smatra se da već postoji određeni stupanj mehaničke zaštite te se prihvaćaju manje udaljenosti kod približavanja i križanja, a koje su definirane u slučaju kada su poduzete odgovarajuće zaštitne mjere sukladno ovom pravilniku.
 - (4) U slučaju paralelnog vođenja ili približavanja trasi elektroničkog komunikacijskog kabela drugih podzemnih ili nadzemnih objekata, gdje je udaljenosti manja od udaljenosti propisanih u Tablici 5, investitor mora od vlasnika tih objekata zatražiti posebne uvjete gradnje.

Tablica 5.

Red. broj	VRSTA OBJEKTA	Udaljenost (m)
1.	Udaljenost od donjeg ruba nasipa (pruga, cesta i drugo)	5
2.	Udaljenost od uporišta nadzemnih kontaktnih vodova	1
3.	Udaljenost od uporišta elektroenergetskih vodova do 1 kV	1
4.	Udaljenost od uporišta nadzemnih telekomunikacijskih kabela	1
5.	Udaljenost od cjevovoda gradske kanalizacije, slivnika i toplovoda	1
6.	Udaljenost od vodovodnih cijevi promjera do 200 mm	1
7.	Udaljenost od vodovodnih cijevi promjera većeg od 200 mm	2
8.	Udaljenost od plinovoda i toplovoda s tlakom do 0,3 MPa	1
9.	Udaljenost od plinovoda s tlakom od 0,3 do 10 MPa	2
10.	Udaljenost od plinovoda s tlakom većim od 10 MPa izvan gradskih naselja	5
11.	Udaljenost od instalacija i spremnika sa zapaljivim ili eksplozivnim gorivom	10
12.	Udaljenost od tračnica tramvajske pruge	1
13.	Udaljenost od regulacijske crte zgrada u naseljima	0,6
14.	Udaljenost od temelja zgrada izvan naselja	2
15.	Udaljenost od živih ograda	2
16.	Udaljenost od energetskog kabela do 10 kV napona	0,5
17.	Udaljenost od energetskog kabela od 10 do 35 kV napona	1
18.	Udaljenost od energetskog kabela napona većeg od 35 kV	2
19.	Udaljenost od stabala drveća	2

- 9.29. Po završetku polaganju kabela duž kabela trase, iste po ovlaštenom geodetu snimiti (vrh kabela i/ili PVC cijevi u kojima su kabele u kabela trasi) i na dan tehničkog pregleda iste dati na uvid. Geodetski snimak mora biti predan u formi tlocrtnog situacionog prikaza M 1:500, uzdužnog profila M 1:500, a za mjesta postavljanja natpisnih pločica duž trase, mjesta prekopa, križanja i paralelnog vođenja sa ostalim instalacijama, mjestima izrade kabela spojnica i sl. u M 1:250.
- 9.30. Po završetku radova Izvoditelj je dužan višak materijala odvesti na deponiju (i dobiti dokaz deponiranja u skladu sa tipom deponiranog materijala) , a eventualno oštećene površine dovesti u prvobitno stanje.
- 9.31. U potpunosti primjeniti sve uvjete dane po javnopravnim tijelima. U slučaju da iste odstupaju od projektiranih, primjeniti strožiji kriterij.
- 9.32. Po završetku radova izvoditelj je obavezan preko ovlaštene osobe ispitivača (ovlašteni inženjer) te ovlaštene tvrtke izraditi kompletna ispitivanja izvedenih instalacija, dostaviti kompletne protokole ispitivanja i ishoditi dokaz kvalitete sukladno opisu iz zasebnog poglavlja.

Općenito o priključenju na EKMI javnopravnih tijela

Ova projektna dokumentacija, izrađena na razini glavnog projekta, izrađena je osnovom tehničkih pravila te zahtjeva HAKOM-a.

U skladu sa uvjetima javnopravnih tijela neophodno je iste na vrijeme pismenim putem izvijestiti o početku radova i dinamici izvođenja kako bi se na vrijeme organizirali i proveli dodatne mjere zaštite i/ili izmiještanja. Sve radove izvoditi uz nazočnost predstavnika javnopravnih tijela. Izvod iz zakonske regulative vezano za EKMI:

Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine Narodne novine 75-1516/201.:

III. ZONE ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE PREMA DRUGIM INSTALACIJAMA, OPREMI, GRAĐEVINAMA I NASADIMA

Općenito

(5) U slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (EKI) ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika građevine ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi gradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste građevina ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećoj građevini, a:

1. za predmetnu EKI /EKV je izdana uporabna dozvola:

- a) investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI /EKV,
- b) sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.

2. za predmetnu EKI /EKV nije izdana uporabna dozvola:

- a) infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV,
- b) sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.

(6) Ukoliko se investitor i infrastrukturni operator ne mogu usuglasiti oko odabira tehničkog rješenja zaštite, tada jedna ili druga strana može zahtijevati posredovanje Agencije u ovom postupku.

(7) U slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojećeg PEKV-a na zahtjev investitora sve troškove koji se odnose na dio PEKV-a od građevine do ruba katastarske čestice koja pripada građevini snosi sam investitor.

(8) Prigodom postavljanja zahtjeva infrastrukturnom operatoru za izmicanje postojeće EKI, EKV ili PEKV investitor je uz zahtjev dužan priložiti:

- a) osobne podatke,
- b) pojašnjenje razloga zbog kojeg se traži izmicanje,
- c) dokaz o vlasništvu, posjedu ili bilo koji drugi dokaz o postojanju interesa.

(9) Infrastrukturni operator je obavezan u odgovoru na zahtjev investitora priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKI /EKV, ako je izdana.

(10) U slučaju da investitor i infrastrukturni operator imaju riješene imovinsko pravne odnose sukladno drugim posebnim propisima, onda se izmicanje ili zaštita izgrađene EKI, EKV ili PEKV rješava sukladno odredbama međusobnog ugovora kojim su imovinski odnosi uređeni.

Definirani su i međusobni odnosu tijekom tih radova koji ovise i o **legalnosti te položene infrastrukturne mreže.**

Isto je potrebno obuhvatiti izvedbenom projektnom dokumentacijom.

Tijekom radova potrebno je zaštititi postojeću EKM infrastrukturu npr. postavljanjem zapreka, ali na način da ne može doći do nikakvog fizičkog oštećenja iste tj. uzrokovati prekid veza.

4.2.3.4. Energetski ormari - opće uzance koje se moraju primijeniti tijekom građenja

Po projektu, pod "energetski ormar" podrazumijeva se sastavljeni sklop kojeg sačinjava niz pojedinačnih elektrotehničkih materijala i opreme montiranih u jedno zaštitno kućište koji svi zajedno u konačnici čine jednu uporabnu funkcionalnu cjelinu definiranu jednopolnim i inim shemama.

Svi energetski ormari sastoje se od "kućišta" koje mora biti po proizvođaču tipske namjene, a po izvedbi i načinu montiranja mogu biti samostojeće, nadgradne i ugradne izvedbe. Samostojeći i nadgradni se proizvode kao neproširivi ili pak proširive, modularne izvedbe. Po mikrolokaciji ugradbe tj. utjecaju okoline na njih, mogu biti namijenjeni vanjskoj ili unutarnjoj ugradbi, otporni na atmosferlije, utjecaj UV zraka, sa većom ili manjom IP i IK zaštitom i slično. Prema materijalima izrade, izrađeni od elektrotehničkog PVCa ili elektrotehničkog lima.

U "kućišta" se provodi slaganje i spajanje materijala i opreme koje se mora provoditi u skladu sa shemama iz projekta te uputama proizvođača kako za opremu koja se ugrađuje tako i u skladu sa trošilima. Svi materijali i oprema koja sačinjava energetski ormar mora biti po proizvođaču tipizirani proizvod primjerene naponske razine, strujama kratkog spoja i drugim elektrotehničkim zahtjevima.

Energetski ormari koji se montiraju unutar zgrade:

- moraju biti sa LSHF certifikatom (obveza kod građevina javne namjene)
- uz okov neophodan za zabavljenje vrata biti opremeljni i sa dodatnom bravicom sa elzet ključem radi kontrole pristupa samo za to ovlaštenim osobama
- tipski po proizvođaču zaštićeni od utjecaja okoliša u kojem se montira kao što je to vlaga, agresivnost atmosfere oko njega (soli, ulje i slično). Korozija ormara i/ili opreme unutar njega, za cijelo uporabno vrijeme se ne smije pojaviti.

Oni koji se montiraju izvan zgrade i/ili su pod utjecajem atmosferlija moraju:

- biti izrađeni od materijala te uporabljenog okova koji osigurava njihovu min. 25 g. trajnost i pod nepovoljnim atmosferskim uvjetima
- biti mehaničke izvedbe koja osigurava čvrstoću i pod nepovoljnim atmosferskim i inim uvjetima
- biti u povećanoj IP zaštiti, min. IP65 pri čemu se navedena mjera odnosi na u cijelosti opremljen ormar - izvedbu, a ne samo na "kućište"
- uz okov neophodan za zabavljenje vrata biti opremeljni i sa dodatnom bravicom sa elzet ključem radi kontrole pristupa samo za to ovlaštenim osobama
- tipski po proizvođaču zaštićeni od utjecaja vlage (ovo nema veze sa IP zaštitom), UV zračenja, posolice, ulja tj. općenito otporni na nepovoljne atmosferske uvjete u skladu sa mikrolokacijom montiranja. Korozija ormara i/ili opreme unutar njega, za cijelo uporabno vrijeme se ne smije pojaviti.

Svi energetski ormari:

- moraju biti sa unutarnjim ožičenjem provedenim LSHF kabelima
- koji su samostojeće izvedbe moraju se montirati na postolje kako bi se isti odigili od okolnog terena minimalno za 15cm, a u pojedinim slučajevima i do 50cm ovisno i o tipu kabela koji ulazi-izlazi iz ormara.
- izrađeni od elektrotehničkog lima moraju biti antikorozivno zaštićeni nekom od tipskih metoda po odabiru proizvođača, završno obojani (RAL) u boji koja će se odabrati tijekom nominacije. Ovakve izvedbe ormara ne dozvoljavavaju samovoljno otvaranje otvora bilo koje namjene npr. uvod kabela, montiranje opreme i sl., bez da se ne konsultira proizvođač u svezi primjene mjera zaštite od vanjskih utjecaja.
- moraju u skladu sa mikrolociranjem ugradbe tijekom uporabnog vremena očuvati mehaničku strukturu i čvrstoću, izgled, boju, elektrotehničke karakteristike i slično
- moraju nakon montiranja opreme imati minimalno 30% slobodnog prostora za daljnja proširivanja na odvodnoj strani. Kod prolaznih ormara i na dovodnoj strani i to minimalno 50%.
- moraju biti opremljeni osnovnim i dodatnim strujnim sabirnicama i razdjelnim blokovima odgovarajućih nazivnih struja sukladno jednopolnoj i blok shemi.

Općenito u projektu su svi samostojeći ormari limene izvedbe, kao i veći nazidni ormari. Manji nazidni ormari i uzidni ormari manjih tehničkih zahtjeva i sa manjom količinom opreme su u pravilu od elektrotehničkog PVCa sa metalnim vratima. Elektrotehnički PVC ne podržava gorenje, malodimni su i tijekom gorenja ne ispuštaju halogene (sa LSHF certifikatom). Projektom se u pravilu biraju PVC ormari sa metalnim vratima, dok se izvedbe sa PVC vratima a poglavito sa prozirnim, nikada ne primjenjuju.

Svi energetski ormari moraju imati vrata i njihov okov koji ne dozvoljavaju torziono savijanje, osiguravaju sigurno i čvrsto zatvaranje - zabavljenje uz traženu IP zaštitu.

Svi ormari osim mehanizma za zabavljenje moraju imati i mogućnost zaključavanja čime se osigurava pristup samo za to ovlaštenim osobama. Mehanizam za zaključavanje mora biti "elzet" izvedbe. Kod ormara u posjedu ili vlasništvu lokalnog distributora električne energije, mehanizam za zaključavanje je njihov tipski mehanizam i elzet izvedba ključa.

U pravilu su sva vrata neprozirna, metalna, a sa unutarnje strane opremljena nosačem za smještaj dokumentacije. Vrata moraju biti obostrano, reverzibilno ugradna, sa kutem otvaranja od 180°. Vrata se montiraju na način da uvijek osiguraju nesmetan rad i sigurno odstupanje od energetskog ormara u slučaju hitnosti.

Općenito su ormari u uzidnoj ugradbi u min. IP40, nazidnoj u min. IP44, a u samostojećoj izvedbi u min. IP54. Ovaj odabir kao i ostale karakteristike energetskih ormara kao konačan odabir provodi se tijekom izrade izvedbenog projekta odnosno troškovnika uz izvedbeni projekt.

Vrata limenih ormara se sa tijelom ormara a u cilju zaštite, moraju vijčano prespojiti Cu pletenicom čija nazivna vrijednost ne može biti manja od 6mm², dok je kod samostojećih ormara to min. 16mm² tj. 25mm² i to Cu pletenica plosnate izvedbe sa kompresionim spojnicama na krajevima.

Ulaz-izlaz kabela, iz i u ormare, izvesti preko za tu namjenu po proizvođaču definiranih izvedbi uvodnica koje moraju biti u skladu sa zahtjevanom konačnom IP zaštitom elektroenergetskog ormara. Proizvoljno bušenje i kidanjem dijelova ormara, a poglavito ako to nije predviđeno po proizvođaču u nijednom slučaju, nije dozvoljeno i opravdano.

"Kućišta" ormara opremaju se i spajaju materijalima i opremom koja mora biti u skladu sa shemama iz projekta uz primjenu uputa proizvođača kako za opremu koja se ugrađuje tako i u skladu sa trošilima.

Za potrebu razvoda, zaštite od kratkog spoja i previsokog napona dodira, ormari će se opremiti sukladno jednopolnim i blok shemama sa potrebnom sklopnom, rastavnom, manipulativnom, signalnom, mjernom i inom opremom. Svi ormari koji su namijenjeni spajanju trošila imaju ugrađenu i dodatnu zaštitnu opremu kao što su strujne diferencijalne zaštitne sklopke struje diferencije 300 mA, 30 mA i sl..

Glavni priključni ormar se ožičava u skladu sa TN-C-S sustavom, dok je sav ostali razvod i ožičavanje razvodnih ormara u skladu sa TN-S sustavom.

NN kabele u energetskim ormarima se u njima elektroenergetski spajaju na Cu sabirnice i/ili redne stezaljke vijčanim spojem. Tip vijčane spojnice određuje se osnovom uporabljenog tipa kablenskog vodiča i izvedbe koja može biti u izvedbi pune žice, upleta punih žica, finožični i slično. Priključak kablenskog vodiča većih presjeka provodi se preko direkt stezaljke (bez kablenskih stopica).

Uz dovodni kabel uvijek se polaže i u ormaru spaja dodatni zaštitni vodič koji je min. 16 mm²(žz) ako nije naveden 25 mm²(žz) ili 50 mm²(žz), spojen sa glavnom sabirnicom združenog uzemljenja građevine. Na glavnu sabirnicu združenog uzemljenja spaja se Cu uže položeno uz dovodni energetski kabel ODSa i dovod sa uzemljivača građevine. Lokalne sabirnice izjednačenja potencijala su odvojene od PE ili PEN sabirnica u ormarima. Na njih se spajaju odvodnici prenapona, pojedinačno metalne mase unutar prostora koji je zona obuhvata razvoda pojedinog ormara te pojedine lokalne izdvojene sabirnice izjednačenja potencijala koje se nalaze po pojedinim mikrolokacijama prostora - najčešće u prostorima sa opremom npr. kupaonica i sl...

Svi ormari se moraju opremiti prenaponskom zaštitom određene razine te u skladu sa mikrolokacijom ugradbe primjerenom IP i IK zaštitom koja vrijedi za gotov, funkcionalni proizvod, a ne samo za ormar kao kućište. Svi energetski ormari moraju imati dokaz kvalitete s gledišta mikrolokacije na kojoj se montiraju. Neka od njih su: atmosferlije, posolica, UV, previsoka temperatura, izloženost lužinama, uljima i slično.

Kabeli se u ormaru trasira u za to predviđenim trasama - vodilicama kabela sa poklopcem. Dovodni kabeli se za kućište ormara fiksiraju uporabom tipske spojne vijčane opreme. Kabelske vezice nisu primjerene toj namjeni.

Kabelski završetci se u ormarima opremaju kabelskim glavama za unutarnju, a kod vanjskih ormara za vanjsku ugradbu. Tip kabelske glave ovisi o tipu kabela, naponskoj razini, vanjskim utjecajima,... . Kabel stopice su navlačne sa toploskupljajućim cijevima sa ljepilom pri čemu se preko njih navlači prije njih uvučena dodatna toploskupljajuća cijev bez ljepila. Ista služi radi bolje električne i druge zaštite. Boje toploskupljajućih cijevčica moraju biti u boji žila ili min. crna za fazne i plava za nulu.

Tijekom izrade kabelskih glava - završetaka, spojnica te ugradbe ostalog NN pribora, u potpunosti se moraju ispoštovati upute proizvođača navedene opreme počevši od uređenja radnog mjesta, alata, pribora i obučenosti osoblja.

Sva spojna i izolacijska oprema i materijali su proizvod Raychem/Tyco Electronics/PFISTERER.

U pravilu se u sve energetske ormare poglavito one namijenjene razvodu snage, priključenju trošila većih snaga i slično te u svim EKI ormarima ugrađuje samostalni, neovisni, automatski uređaj za gašenje požara namijenjen gašenju požara klase A, B, C i F te električnih uređaja proizvod FLAMAUTO. Uređaj se aktivira kada tekućina u njemu dostigne temperaturu od 84 °C.

Kako se tijekom građenja mogu dogoditi izmjene, tim više, uvijek se događaju, potrebno je za cijelo vrijeme gradnje - polaganja kabela kontrolirati sheme ormara tj. u skladu sa tim po potrebi mijenjati i opremu planiranu za ugradbu u ormar. Osim navedenog neophodno je provoditi i kontrolu mogućih izmjena koje se mogu dogoditi u svezi izmjena tipa opreme, uređaja i postrojenja (nebitno po kojoj mapi glavnog projekta su planirani) koji se ugrađuju pa shodno tome provesti provjere i to kako kabliranja tako i sheme energetskih ormara.

Nominiranje energetskog ormara strukovno se u pravilu provodi nakon 1. faze izvedbe elektrotehničkih instalacija.

Konačan raspored opreme u ormaru i dimenzioniranje ormara definira se radioničkim nacrtima i shemama. Njih naručuje izvođač nakon provedenog trasiranja i polaganja kabela. Radionička dokumentacija dostavlja se nadzornom inženjeru na odobrenje tijekom nominiranja. Sastavni dio radioničkog nacrtu su pregledni nacrt ormara sa zatvorenim vratima, otvorenim vratima, sa skinutim zaštitnim pokrovom i prikazom dispozicije opreme i način uvida kabela, popis svih elemenata u ormaru po njihovim nazivima, nazivnim vrijednostima i proizvođaču koji mora biti unificiran na razini cijelog ormara.

Radioničkim nacrtima mora se dokazati da u ormaru ima 30% slobodnog prostora za daljnja proširivanja na odvodnoj strani. Kod ormara koji nisu krajnji već prolazni ili čvorni u strukturi razvoda, mora se prikazati da imaju i minimalno 100% slobodnog prostora za daljnja proširivanja na dovodnoj strani.

Energetski ormari moraju biti vidno označeni.

Oznake na ormarima su opće raspoznavajuće kao što su ime ormara u skladu sa projektom, ime proizvođača i njegova oznaka tipa ormara, ime tvrtke koja je ormar opremila i dovela ga u funkcionalno stanje, identifikacijski broj u skladu sa ispitnim listom i sl.;

Dodatne oznake su oznake opasnosti kao što su oznake od udara električne struje, primjenjenog sustava zaštite, naponska razina te ostale oznake na i u ormaru kojima se jasno označavaju sva signalna, sklopna i ostala oprema i kabelski završetci.

Sve oznake moraju biti postojane za cijeli vijek trajanja ormara što se postiže graviranim PVC pločicama vijčano ili sa nitnama učvršćeni na ormar: ime i broj/oznaka ormara, sustav zaštite, naponska razina, oznake uz sve signalne, obavijesne i manipulativne elemente montirane na ormaru); samoljepljivim originalnim PVC naljepnicama (oznake opasnosti od strujnog udara, i sl.); PVC prstenima sa sustavom oznaka bojama ili brojevima ili ugraviranim PVC pločicama, označiti sve kabele u ormaru kod rednih i inih stezaljki i na mjestu ulaza kabela u ormar. Na postoljima visokoučinskih osigurača treba postaviti oznake pripadnosti i nazivnu vrijednost struje visokoučinskog osigurača. Na dovodnim – odvodnim kabelima natpisne PVC pločice o nazivnim vrijednostima kabela i oznaku NN izvoda u skladu sa shemom. U ormaru za u to predviđenom trajno fiksiranom PVC džepu na vratima, treba se nalaziti jednopolna shema samog ormara i blok shema kompletne instalacije.

Blok shema mora sadržavati sve podatke o razvodu (oznake ormara, oznake i nazivne veličine svih sklopni i rastavni elemenata, tipove spojnih kabela, nazivne veličine instaliranih i vršnih snaga pojedinih ormara tj. struja pojedinih dionica i padove napona).

U pravilu je visina ugradbe energetskog ormara, gornji rub, u rasponu visina od 190 do 220 cm.

Prostori koji se prilagođavaju invalidnim osobama moraju biti njima i prilagođeni prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, NN 78/2013.

Energetski ormari, projektantski, tekstualno i grafički jednoznačno će biti definirani i poznati nakon njihove razrade u izvedbenom projektu te troškovniku kroz mogući slijedeći niz podataka:

- a. način ugradbe (samostojeći, ugradni, nadgradni)
- b. materijal izrade (metal, plastika ili npr. kombinacija),
- c. boja (RAL)
- d. antikoroziivna zaštita (bojanje, plastificiranje,...)
- e. dimenzije - gabariti
- f. broj i izvedba vrata (metalna, plastična; lijevo ili desno okretna; reverzibilno izvedba; tip okova, načina otvaranja i uporaba npr. elzet bravice)
- g. izvedba skidanja zaštitnog pokrova , sa ili bez dodatnog alata
- h. IP i IK zaštita
- i. klasa zaštite od dodirnog napona
- j. nazivni napon, izolacijski napon
- k. nazivna struja
- l. prekidna moć (kod opreme)
- m. granice nazivne radne temperature
- n. otpornost na gorenje
- o. potreba za dodatnim alatom prilikom demontiranja stranica, i sl.
- p. uporabljeni tip NN sabirnica
- q. opremljenost ormara prema tipu i namjeni opreme a osnovom toga i:
 - postotak slobodnog mjesta za ugradbu opreme u slučaju povećanja potreba s tim da se navede da li se radi o postotku na strani dovoda ili odvoda.
 - definirati ulaz kabela, tj. da li kabeli dolaze odozdo ili odogo ili kombinirano
 - označavanja (unutarnjeg ožičenja i opreme te opreme na vratima)
- r. ...

Koji će od tih podataka biti izrijekom definiran znat će se tek tijekom razrade u izvedbenom projektu i troškovniku. Osnovom po projektantu bitnih kriterija definirat će se i kriteriji jednakovrijednosti koji će se uporabiti u troškovnicima namjenjenjih odabiru izvođača i tijekom izvođenja u svrhu naplate.

Izvedbu elektrotehničkih ormara provesti u skladu sa naputcima danim u:

1. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara
2. Ostalim tekstualnim i nacrtanim dijelovima ovog projekta
3. Uputama proizvođača pojedine priključne, spojne, sklopne, signalne, zaštitne i ine opreme.
4. Zakonskom regulativom
5. Troškovniku
6. Radioničkom dokumentacijom naručenom nakon provedenog trasiranja te polaganja kabela, odnosno konačnog definiranja razvoda u skladu sa izmjenama tijekom građenja i konačnom odabranom opremom i/ili postrojenjima.

4.2.3.5. Radionička dokumentacija i ispitni list energetske ormar

Energetski ormar sačinjava niz materijala i opreme koji čine jednu uporabnu funkcionalnu cjelinu. TO NIJE SAMO "ORMAR".

U ovisnosti o mikrolokaciji montiranja, uvjetima okoliša koji su na toj mikrolokaciji te konačnog elektrotehničkog razvoda u skladu sa izmjenama i dopunama tijekom građenja, IZVOĐAČ JE PO OVOM PROJEKTU U OBVEZI nominirati nadzornom inženjeru ormar kao funkcionalnu cjelinu, jer se SAMO CJELINA MOŽE NOMINIRATI, a ne PO POJEDINAČNIM ELEMENTIMA I OPREMI. Uz list nominacije dostaviti dokumentaciju navedenu pod brojevima: 1, 2, 6, 7, 8 i 9.

Ispitni list se sastoji od:

1. osnovni i ini podaci izrađivača ormara i njegove odgovorne osobe koja ovjerava ispitni list.
2. popis zakonske regulative osnovom koje se izrađuje ormar,
3. metodologija pregleda, mjerenja i ispitivanja proizvoda kao funkcionalne cjeline
4. popis mjerne i druge opreme i njihove umjernice po serijskom broju uređaja koje su uporabljene tijekom pregleda, mjerenja i ispitivanja ormara po njegovoj izradi
5. popis mjernih metoda koje se provode tijekom mjerenja i ispitivanja
6. popis temeljnih podataka u svezi energetske ormar; tko je izrađivač cjelokupne funkcionalne cjeline, podaci o elektrotehničkoj mapi glavnog projekta odnosno izvedbenoj mapi osnovom koje je izrađen, oznaka u shemi, naponska razina, nazivna struja, struja kratkog spoja, primjenjeni sustav razvoda, stupanj IP i IK zaštite, materijal izrade, boja, način ugradbe i slično.
7. materijali i oprema uporabljen tijekom izrade funkcionalne cjeline
 - tabelarni popis svih ugrađenih materijala i opreme sa navedenim proizvođačem, tipom i osnovnim tehničkim podacima
 - proizvođačke izjave u svezi kvalitete (i/ili od uvoznika, distributora njegovu koja se temelji na proizvođačkoj) složena po tabelarnom popisu
 - proizvođačke tehničke upute za montiranje
 - proizvođačke tehničke upute za održavanje
8. radionički nacrt ormara
 - sa prikazom dispozicije opreme pri čemu se jasno mora vidjeti primjenjeno rješenje ulaza/izlaza iz ormara, unutarnje sabirničke / kabel trase i slobodni prostor namjenjen proširivanju kako na odvodnoj tako i na dovodnoj strani
 - sa prikazom dispozicije opreme (zatvorena vrata, otvorena vrata, bez zaštitne maske - prikaz dispozicije opreme) i prikazom načina i izvedbe uvoda/odvoda kabela. Voditi računa o veličini kućišta i opremi jer ista mora osigurati i rezervu koja npr. za odvodnu stranu je uvijek minimalno 30%.
9. shema (jednopolna / trofazna te blok shema da se vidi položaj RO u NN mreži)
 - kako se ormar radi osnovom projektantske sheme glavnog projekta koja je podložna izmjenama tijekom građenja, shema po kojoj se kreira ormar mora biti u skladu sa izvedenim stanjem.
 - sheme koje su sastavni dio ispitnog lista MORAJU biti u originalu ovjerene po projektantu i izrađivaču ormara. Ove sheme naknadno ovjerava i ispitivač koji provodi pregled, mjerenja i ispitivanja po okončanju građenja.
10. protokol pregleda, mjerenja i ispitivanja po okončanju izrade funkcionalne cjeline - ormar te ovjeravanje shema
11. upute za montiranje
12. upute za uporabu
13. upute za održavanje

Energetski ormari se mogu kreirati u ovlaštenim radionicama i tvrtkama te na samom gradilištu.

Kod energetske ormara koji se kreiraju na gradilištu stavke br. 12 i 13 se dostavljaju po njihovoj izradi. Sadržaj stavke broj 10, najkasnije prije puštanja pod napon.

Iz podataka dobijenih tijekom nominiranja trebaju se vidjeti podaci koji definiraju energetska ormar:

1. način ugradbe (samostojeći, ugradni, nadgradni)
2. materijal izrade (metal, plastika ili npr. kombinacija), ali i sa navođenjem materijala izrade vrata te tipa okova, maksimalnom stupnju otvaranja vrata, način zabavljenja i zaključavanja
3. boja (RAL)
4. način antikorozivne zaštita (bojanje, plastificiranje,...)
5. dimenzije - gabariti, da li je višesegmentni - modularni
6. broj i izvedba vrata (metalna, plastična; lijevo ili desno okretna; reverzibilno izvedba; tip okova, načina otvaranja i uporaba npr. elzet bravice)
7. izvedba skidanja zaštitnog pokrova , sa ili bez dodatnog alata
8. IP i IK zaštita, otpornost i postojanost na UV zračenja, ulja, otapala, granice nazivne radne temperature, LSHF certifikat, ... sve u ovisnosti o utjecaju mikrolokacije ugradbe
9. klasa zaštite od dodirnog napona
10. nazivni napon, izolacijski napon
11. nazivna struja
12. prekidna moć (kod opreme)
13. uporabljeni tip sabirnica
14. definirani ulazi kabela, tj. da li kabele dolaze odozdo ili odogo ili kombinirano
15. postotak slobodnog mjesta za ugradbu opreme u slučaju povećanja potreba s tim da se navede postotak na strani dovoda i postotak na strani odvoda.
16. ...

Koji će od tih podataka biti projektantski vrlo bitan, navodi se u elektrotehničkoj mapi glavnog projekta, odnosno u mapi izvedbenog projekta i/ili troškovničke stavke.

4.2.3.6. Oznake obavješćivanja i upozorenja

Gradilišta tijekom gradnje

Oznake tijekom gradnje iz dijela zaštite na radu i zaštite od požara postaviti na gradilištu u skladu sa elaboratom zaštite na radu i zaštitom od požara koji se moraju izraditi za ovaj tip gradilišta. Naročito svakodnevno voditi računa o onim natpisima, oznakama i barijerama koje su podložne tijekom vremena i/ili rada da se oštete, unište, otuđe i sl. kao što su oznake regulacije prometa, pregrade vezane za siguran rad na visini ili odvajanje radnog mjesta tijekom izvođenja elektrotehničkih radova i sl..

Oprema nakon njene ugradbe

Fiksna oprema npr.:

- Kabel trase moraju na vidljivim mjestima imati oznake koje upućuju na popis tipova elektrotehničkih sustava koji tuda prolazi sa popisom izvoda koji se nalaze u njima. Popis minimalno mora biti sastavljen po katnim prodorima, diletacijskim prodorima i prodorima u i iz pojedine funkcionalne cjeline, a posebno u revizionim otvorima
- elektrotehnički ormari (energetike, EKI, automatike,...), moraju imati na sebi trajno izvedene oznake: ime koje je u skladu sa proizvođačkim ispitnim listom tj. imenom iz nominacije koje je usklađeno sa u projektu definiranim nazivom, oznake opasnosti, oznake primjenjene zaštitne mjere. Osim imena ormara natpis mora imati i me proizvođača, godinu proizvodnje, broj certifikata, oznaku razine mehaničke zaštite. Oznake su po projektu definirane kao trajne oznake izvedene PVC graviranim natpisnim pločicama koje su za ormar učvršćene nitnama. Svi sklopni, upravljački i zaštitni elementi na i u ormarima moraju biti također označeni prema svrsi, a po potrebi inazivnim elektrotehničkim vrijednostima.
- kabeli NN glavnog razvoda moraju imati na sebi trajno izvedene oznake, a minimalno upis nazivne oznaka kabela, oznaka napojne točka kabela - npr. ime drugog ormara ili TS te dužina kabela.
- kabeli razvoda do trošila se oznaavaju upotrebom PVC natpisnih obujmica na krajevima kabela i/ili vodiča, a poglavito u energetskim i EKI ormarima, spojnim kutijama i sl..
- Kod svih građevina javne namjene te poslovnih građevina obvezatno je označavanje i svih priključnih mjesta fiksnih i prijenosnih trošila (zidne i ine priključnice). Oznaka moraju biti izvedena na način da bude trajna, napis ne smije blijediti ili se moći izbrisati tijekom normalne uporabe i čišćenja. Napis mora uključivati broj iz sheme i oznaku elektrotehničkog ormara na koje se navedeno priključno mjesto spaja. Ovo označavanje se odnosi na sve energetske i EKI priključnice te na sve izvode i opremu u svezi videonadzora i sigurnosnih sustava (sustav automatske dojave požara, sustav odvođenja dima i topline, kontrola prolaza, PPZ, nužna rasvjeta).

Opaska : Oprema operatora kao što su NN izvodi i pripadni mrežni ormari trebaju se šifrirati prema njihovom šifrniku, a oprema korisnika ako je donijeo takav dokument, u skladu sa njim.

EE trase u okolišu označiti nekorodirajućim, kemijski postojanim čeličnim pločicama ugrađenim u beton ili asfalt (sa ankerima min. dužine 15 cm), na svim mjestima prelaza trase preko prometnice, promjene smjera i maksimalnoj linijskoj udaljenosti od 200m. Oznake moraju biti po geodetu u konačnici snimljene i dane u geodetskom elaboratu u kojem se moraju prikazati i ostali elementi EE sustava kao što su transformatorske stanice, uporišta javne rasvjete i distribucije, EE ormari,...

4.2.3.7. Pregled, mjerenja i ispitivanja (funkcionalna ispitivanja) tijekom građenja i po njenom završetku

Ispitivač

Pregled, mjerenja i ispitivanja provodi za to ovlaštena osoba - ispitivač sa ovlaštenjima dobijenim u skladu sa zakonskom regulativom.

Njega mora angažirati izvođač odmah po dolasku na gradilište uz predhodno nominiranje i suglasnost nadzornog inženjera.

Ispitivač mora biti angažiran i početi sa svojim radom neposredno po početku elektrotehničkih radova.

Svi pregledi, mjerenja i ispitivanja izvoditelj mora povjeriti za to ovlaštenoj osobi. Izvođač je obavezan nominirati nadzornom inženjeru ovlaštenu osobu koja će pratiti tijek izvedbe radova. U nominaciji je obavezan u dogovoru sa budućim ispitivačem odmah priložiti i popis mjerne i ine opreme i uređaja koji podliježu obvezi periodičnih pregleda i za njih dostaviti umjernice. Ovlaštena osoba koja je zaposlena u nekom gospodarskom subjektu uz to mora dostaviti i rješenje o registraciji pravnog subjekta u kojoj se mora vidjeti da je registrirana za navedenu djelatnost.

Zadaca ispitivača:

1. Osnova rada ispitivača je GRAĐEVINSKA DOZVOLA i PRIPADNE MAPE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE. Projektna dokumentacija koju zaprimi mora biti originalno uvezana i ovjerena po ovlaštenom inženjeru - projektantu.
2. ZABRANJUJE SE RAD ispitivaču, koji nema na raspolaganju adekvatnu projektnu dokumentaciju ili sa njenim sadržajem nije upoznat.
3. Ispitivač NE SMIJE na građevini koju ispituje:
 - a. biti i u funkciji projekta,
 - b. mijenjati projekt
 - c. izvoditi radove na predmetnoj građevini i/ili biti imenovani inženjer gradilišta od strane izvođača ili imenovani voditelj radova od strane izvođača ili podugovaratelja
 - d. provoditi strukovni nadzor.
4. OSNOVNA zadaca ispitivača je:
 - a. utvrđivanje izvedbe svih zakonskih tehničkih uvjeta, koji jesu ili i nisu popisani projektom, a koji moraju sadržavati pojedini elektrotehnički sustavi i instalacije, a to utvrđuje:
 - i. očividom na licu mjesta
 - ii. mjerenjem elektrotehničkih parametara

Dok izvođač ne otkloni sve primjedbe od strane ispitivača, ispitivač NE SMIJE DATI POZITIVNO MIŠLJENJE.

Osnova rada ispitivača je GRAĐEVINSKA DOZVOLA i PRIPADNE MAPE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE i bez nje ne može ni započeti sa radom.

Ispitivača na građevini može biti više, a sve ovisi o različitim elektrotehničkim sustavima i instalacijama te ovlaštenjima za svako od njih.

Uz sva ta ovlaštenja, npr. zasebno za sustave automatske dojave požara ili za TV instalacije ili za energetiku, i sl., ispitivač mora imati ZVANJE i ZNANJE primjereno navedenim elektrotehničkim sustavima i instalacijama.

Njegovo zvanje i znanje će mu omogućiti da strukovno sagleda projektnu dokumentaciju, da istu "prepozna" na gradilištu. U skladu sa navedenim znanjem i iskustvom će vrlo brzo prepoznati sve sustave, njihovu povezanost, i sl. te kontrolnim pregledima i ispitivanjima naročitu pažnju posvetiti tkz. ugroženim mikropozicijama, učastalim greškama i slično.

Rad ispitivača NESMIJE SE svesti na "uključiti instrument i prohodaj po građevini". Rad ispitivača je izrazito ODGOVORAN posao, jer poslije njega nema "nikoga više". Sa okončanjem njegovog rada, strukovno su okončani elektrotehnički radovi i oni su strukovno ispravni i izvedeni u skladu sa građevinskom dozvolom.

Završni dokument ispitivača

Nakon završetka radova, provedenog pregleda (dokumentacije i izvedenih radova), mjerenja i ispitivanja ispitivač mora sastaviti dokument. Dokument mora sadržavati:

- sve podataka o tvrtci,
- rješenje o imenovanju jednog ili više ispitivača sa popisom njegovih ovlaštenja u skladu sa zakonskom regulativom
- popis zadataka za koje je ispitivač zadužen, a po svakom zapisniku i njegova jedinstvena oznaka sa datumom izrade
- popis regulative po kojoj su se provodili pregledi, mjerenja i ispitivanja
- popis opreme i uređaja koji su uporabljeni tijekom provedbe danog zadatka
- umjernice uređaja i opreme,
- popis projektne dokumentacije sa prepisanim osnovnim podacima o projektu i projektantu
- popis ostalih dokumenata koji su bitni u svezi izvedenih radova kao što je to npr. geodetski snimak položenih kabela i kableske opreme
- popis izvođača te popis odgovorenih osoba tijekom gradnje - voditelj građenja i nadzorni inženjer. Odgovorne osobe moraju biti prisutni tijekom rada ispitivača, a njegov (moraju se i supotpisati kao prisutni
- opis tijeka pregleda - očevida sa rezultatima,
- primjenjene mjerne metode sa opisom tijeka mjerenja i rezultatima
- opis tijeka provedbe ispitivanja - funkcionalnog.
- fotodokumentacija bitnih mikrolokacija kao što su spojna mjesta uzemljivača građevine, povezivanje metalnih masa, izgled energetskih ili EKI ili nekih drugih elektrotehničkih ormara (zatvorena vrata, otvorena vrata, bez zaštitnog pokrova), te ostalo po odredbi ispitivača.
- završno mišljenje i izjava da li su izvedeni radovi u skladu sa projektnom dokumentacijom i da li su tehnički ispravna
- rok valjanosti provedenog pregleda, mjerenja i ispitivanja

Kako na građevini može biti angažirano više ispitivača, tako na kraju može biti i više dokumenata u svezi pregleda, mjerenja i ispitivanja.

Odgovorne osobe na gradilištu, voditelj građenja i nadzorni inženjer, moraju biti prisutni tijekom rada ispitivača što dokazuju svojim potpisim na završnom dokumentu u zasebnoj rubrici prisutni. Ispitivač odgovornim osobama mora svoj dolazak najaviti i dostaviti im popis radnji koje planira provesti.

Završni dokument se predaje u minimalno 3 (tri) jednakovrijedna primjerka.

Dokument mora imati na svakom svom listu:

1. u zaglavlju podatke o građevini, investitoru, izvođaču i ispitivaču,
2. u podnožju broj stranice kroz ukupan broj stranica.

Dokument se uvezuje na način da je spriječeno bilo kakva njegova izmjena ili zamjena stranica, jamstvenikom sa ovjerom ispitivača. U slučaju da dokument nije uvezan u jedinstvenu cjelinu sa jamstvenikom, obvezatno je svaki list ovjeriti u originalu kako ispitivača tako i tvrtke.

Uz završni dokument predaju se i sve jednopolne i blok sheme ovjerene po ispitivaču kao potvrda njihove jednakovrijednosti izvedenom stanju koje je sada pregledano i ispitano po ovlaštenoj osobi. Predaju se minimalno 2 (dva) jednakovrijedna kompleta.

Rad ispitivača u tijeku građenja

Bitno je za naglasiti da provedba pregleda, mjerenja i ispitivanja je kontinuirana zadaća izvoditelja radova koji tijekom radova strukovnom nadzoru mora dostaviti dokaze tehničke ispravnosti pojedinih cjelina koje se izvode.

Sve radnje koje provodi ispitivač moraju se uskladiti sa odredbama koje mora imati završnim dokument, a on pak sve propisane postupke navedene u projektnoj dokumentaciji i zakonskoj regulativi.

Ovlašteni osoba - ispitivač započinje svoj rada sa gradilišnim priključkom i gradilišnim razvodom.

U tijeku izvedbe, prve preglede i mjerenja provodi na uzemljivaču građevine, a po trasiranju kabela, a prije zatvaranja pregrada od gips kartona ili žbukanja zidova, tj. nakon pospajanja razvodnih kutija, ispitivanja otpora izolacije.

Prije nego li se instalacije trajno prekriju (naknadno se neće moći pregledati uslijed zapriječenosti, zatrpavanja, zabetoniranja), a posebno sve mikrolokacije koje su bitne i neće biti dostupne tijekom tehničkog pregleda **moraju se fotodokumentirati tijekom izvedbe te opisati u građevinskom dnevniku.**

Tijekom građenja ispitivač mora inženjeru gradilišta sugerirati na mikrolokacije i izvedbene postupke koji se po okončavanju radova pregledavaju, mjere i ispitivaju, sa ciljem da po okončanju bude što manje primjedbi tj. da ih nema uopće. To su npr. radovi i izvedba:

- uzemljivača građevine,
- izvedba mjernih spojeva na LPSu
- povezivanje metalnih masa,
- razdvajanje instalacija duž trasa, odnosno poštivanje sigurnosnih udaljenosti
- dokazivanje trasiranja izvan građevine te dokazivanje slijeda zatrpavanja u skladu sa projektiranim slojevima i dokazivanje provedbe te ostvarenih vrijednosti zbijenosti
- opremanje energetskih ormara s naglaskom na sklopnu, zaštitnu i inu opremu,
- parametrisiranje prekidača i provedba ostalih zaštitnih mjera
- selektivnost zaštite
- označavanja kabela tijekom trasiranja te opreme tijekom montiranja, odnosno sva propisana označavanja

Rad ispitivača u tijeku građenja, a po završetku opremanja

Prvi dio vizuelnog pregleda obuhvaća raspoloživost gradilišne dokumentacije, npr.:

- a. pravovaljane građevne dozvole, glavnog i/ili i izvedbenog (sukladno zakonskoj regulativi) projekta
- b. raspoloživost i drugih elektrotehničkih projekata (npr. videonadzor, protuprovala,...) i/ili i elaborata kao što je to npr. geodetski elaborat koji mogu imati utjecaj na ugovoreni dio koji radi ispitivač
- c. imenovanja ovlaštenih odgovornih osoba koje su sudjelovale u građenju - inženjer gradilišta i nadzorni inženjer
- d. raspoloživost dokazima kvalitete za sve ugrađene materijale i opremu. Jedna od bitnijih stvari je da inženjer gradilišta ispitivaču dostavi:
 - kabel listu
 - po proizvođaču izdane ispitne listove svih energetskih, EKI i inih ormara/razdjelnika, a ako su isti formirani na gradilištu, ispitne listove po izvođaču pri čemu isti mora biti registriran za navedene radnje ili taj posao mora povjeriti ovlaštenoj osobi
 - dokumentaciju u svezi provedbe protupožarnog brtvljenja; tlocrt sa oznakama mikrolakacija, po oznakama mikrolokacija složeni proizvođački detalji izvedbe, ovlaštenje osobe koja je to izvela, komplet ovjerenih zapisnika po svakom prodoru
 - upute za uporabu elektrotehničke opreme i njihove tehničke listove
- e. projekt iskolčenja
- f. geodetski snimak položene infrastrukturnih instalacija (tlocrtni i uzdužni profil u M 1:500 i 1:200)

Drugi dio vizuelnog pregleda obuhvaća provjeru izvedenih radova (provedba kada instalacija nije pod naponom) je:

- a. saniranje gradilišta
- b. jednakovrijednost projektne dokumentacije i izvedenih radova u svakom njenom dijelu pa tako i provjera ugrađene opreme i materijala sukladno projektnoj dokumentaciji
- c. provjera načina polaganja vodova
- d. razdvajanje elektrotehničkih instalacija različitih naponskih razina, različite namjene itd.
- e. pregled primjenjivosti označavanja kabela infrastrukture (na obje strane unutar opreme)
- f. pregled primjenjivosti označavanja elektrotehničkih ormara (energetski, EKI, automatizacija,...) uključno i unutar njih instalirane opreme ovisno o namjeni elektrotehničkog ormara. Tijekom pregleda naročito obratiti pažnju u "urednost" izvedbe tj. moguće raspoznavanja kabelaškog ožičenja i tehničko ispravno mikropozicioniranje opreme unutar ormara pri čemu se moraju uvažavati sigurnosne udaljenosti dane po proizvođaču kao što je to npr. automatski osigurač od prekidača. Pregledom se uvjeriti u jednakovrijedan odabir sabirničkog sustava sa projektiranim.
- g. pregled primjenjivosti označavanja opreme - npr. priključnice, nužna rasvjeta, automatski i ručni javljači, itd.
- h. izbor i primjerenost zaštitnih uređaja te opreme i uređaja za nadzor i kontrolu
- i. izbor i primjerenost zaštitnih uređaja prenaponske zaštite
- j. zaštita od direktnog dodira (IP zaštita, način montaže, i dr.)
- k. raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
- l. izrada nastavnih i inih spojeva vodiča
- m. pritegnutost svih vijčanih spojeva primjenom moment ključeva i odvijača
- n. raspoloživost i ovjera jednopolnih i inih shema koje moraju biti u dokumentaciji te u svakom elektrotehničkom ormaru, te na zidu postrojenja
- o. zaštitne mjere od širenja vatre, toplinskih utjecaja i sl.
- p. pregled EE opreme u pogledu ispravnosti izvedbe-ugradbe, pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje
- q. kontrola izbora i postavljanja električne opreme u ovisnosti o vanjskim utjecajima

Ako se prilikom vizuelnog pregleda utvrdi nepravilnost, ista se mora ponoviti nakon ispravljanja nepravilnosti.

Po okončanju vizualnog pregleda, utvrđuje se mehanička ispravnost rada sklopne i ine opreme na način da se provodi njeno manipuliranje, pri čemu se traže moguće nepravilnosti koje bi se manifestirale npr. tijekom prebacivanja položaja prekidača je moguća pojava "neprirodnog" zvuka i sl..

Provjerava se i provodi izvedba i namještanje početnih parametara zaštitne, upravljačke i signalne opreme.

Provode se prva elektrotehnička mjerenja i funkcionalna ispitivanja koja moraju biti u skladu sa tipovima projektiranih elektrotehničkih instalacija:

A. Energetika

- a. provjera vijčanih spojeva moment ključevima i/ili odvijačima u skladu sa tipom spoja i kataloških podataka
- b. otpor rasprostiranja uzemljivača građevine pri čemu razinu otpornosti uvjetuje sustav LPsA te primjena dodatne zaštite previsokog napona dodira
- c. neprekidnost zaštitnog vodiča
- d. provedeno povezivanje i neprekinutost ; galvanska povezanost svih metalnih dijelova koji normalno ne pripadaju i koji pripadaju, strujnim krugovima
- e. otpor izolacije vodiča kabela
- f. otpor petlje kvara, struje, kvara i vremena prorade zaštite
- g. kontrola sigurnosnih razmaka i zaštitnog odvajanja strujnih krugova
- h. pregled provedenih mjera zaštita od direktnog i indirektnog dodirnog napona
- i. pregled sa provjerom mjera isključenja napona u slučaju hitnosti. Opaska, voditi računa da li se isključ provodi samo ručno ili i automatski. Za automatsko isključenje neophodno je simulirati sva moguća stanja u svezi isklopa. Ovo se provodi i u cjelini funkcionalnog ispitivanja.
- j. Ispitivanje/mjerenje/pregled sigurnosne rasvjete, provjera mikrolokacija montiranja, usklađenosti sa projektom i zakonskom regulativom, mjerenje razine rasvjetljenosti i funkcionalnosti u projektiranom vremenu
- k. Ispitivanje/mjerenje/pregled opće rasvjete, provjera mikrolokacija montiranja i načina upravljanja, usklađenosti sa projektom i zakonskom regulativom, mjerenje razine rasvjetljenosti u prostorima koji su zakonskom regulativom normirani
- l. mjerenje ne/simetričnosti tokova snaga
- m. kod elektromotornih pogona, svaki od njih se zasebno ispituje u pogledu zaštite od preopterećenja i kratkog spoja
- n. otpor poda i zidova (samo kad je oprema postavljena u izolirane prostorije)
- o. kontrolana ispitivanja u svezi viših harmonika i razine jalove energije koja se preuzima iz mreže sa određivanjem potrebnih parametara uređaja u odnosu na stanje u mreži i mikrolokacije njegovog montiranja (kod građevina na kojima je planirana primjena kompenzacijskog uređaja)

B. EKI te ostale elektrotehničke instalacije u svezi prijenosa signala

- a. ispitivanje EKI (telefonska i informatička instalacija)
- b. ispitivanje SATV i FM instalacija po svim "kanalima" (provodi se i po pravnoj osobi koja ima ovlast Ministarstva pomorstva, prometa i veza)
- c. sustav videoparlafona
- d. pregled i ispitivanje sustava automatske dojave požara (ispitivanje provodi ovlaštena osoba- izdaje pravna osoba koja ima ovlast Ministarstva unutarnjih poslova za obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava, a koje nisu proizvele ili ugradile sustav ili njegove elemente, odnosno nisu vlasnici niti korisnici sustava)
- e. pregled i ispitivanje sustava odvođenja dima i topline
- f. ...

C. na kraju, kao dokaz jednakovrijednosti izvedenih radova sa u shemama prikazanim, ovjeriti sve jednopolne i blok sheme razvoda SVIH tipova elektrotehničkih instalacija

D. funkcionalno ispitivanje

- a. pojedine opreme u skladu sa uputama proizvođača. Provjerava se funkcionalnost sklopne i zaštitne opreme koja se nalazi u energetskim ormarima ili se nalazi montirana u prostoru kao što su to instalacioni prekidači i sl... Prvo se provodi u beznaponskom stanju a potom i pod naponom. Tijekom ispitivanja provjerava se njihova mehanička ispravnost i pregledavaju u pogledu mogućih vidljivih oštećenja koja upućuju i na moguća mehanička oštećenja.
- b. funkcionalno ispitivanje svih elektrotehničkih i inih sustava na pojedinačnoj razini i na razini građevine. Provodi se pod naponom. Ovo ispitivanje je naročito bitno strukovno dosljedno provesti kod sustava koji su međusobno povezani kao npr. sigurnosni sutavi. Ispituje se odvojeno njihovo ponašanje:
 - u normalnom stanju,
 - ponašanje kad dođe do prekida dovoda električne energije na strani operatora
 - ponašanje u slučaju hitnosti
 - ponašanje u slučaju hitnosti - požarno stanje
- c. kod građevina koje imaju uz primarne izvore električne energije i sekundarne iz alternativnih izvora energije, provjerava se njihovo pokretanje i što je bitnije, utvrđuje se jednakovrijednost izvedbe načina njihovog uključenja i izvedenih radova. Npr. da li se uključuju po prekidu dovoda primarnog napona, prekidu pojedine faze primarnog napona, isključenju glavnog prekidača građevine, isključenju glavnih prekidača pojedinih etažnih i inih ormara, i sl..
- d. sva vijčana spojna mjesta i sva oprema namijenjena prijenosu snage se mora pregledati termoviziskom kamerom. To su međuveze između glavnih energetskih ormara te izvodi do trošila većih snaga kao što su dizalice topline, hidropostaje, razne pećnice i sl..
- e. tijekom funkcionalnog ispitivanja obvezatno se mora provesti ispitivanje buke u slučaju da projektirana oprema i/ili postrojenja pri svom radu proizvode buku. S gledišta elektrotehnike to su energetski transformatori, svi elektromotorni pogoni i sl.
- f. ispitivanje elektromagnetskog zračenja ovisno o tipu elektrotehničkih instalacija - samo za elektroenergetske instalacije na srednjem naponu (SN)

Opaska: elektrotehničke instalacije se pregledavaju i ispituju na razini svakog pojedinog izvoda iz elektrotehničkih ormara te sve međuveze između opreme pa i one koje se ne osiguravaju jer su namijenjeni prijenosu signala.

Tijek provedbe prikazati tabelarno u slijedu kako se i provodi pregled, ispitivanja i mjerenja.

Tabelarno se mora jasno naznačiti što i kako se pregledava, opće stanje te mišljenje koje mora biti u vidu ZADOVOLJAVA, da bi dobilo konačno pozitivno strukovno mišljenje. U slučaju da isto takvo nije, ispitivač je dužan jasno napisati i dati do znanja što i gdje je nastao problem, prijedlog rješenja te dati rok ponovnog pregleda i isto ponavljati dokle god se nedostaci ne otklone.

Osobe koje provode funkcionalna i ina ispitivanja, poglavito pod naponom, moraju poduzeti sve zaštitne mjere kojima će osigurati osobnu sigurnost i sigurnost opreme i materijala.

Ni jedan pregled ni ispitivanja neovisno provode li se ona u beznaponskom ili naponskom stanju, NE SMIJU SE PROVODITI bez ishođenja suglasnosti i potvrde u fizičkog prisustva odgovornih osoba - voditelja građenja i nadzorno3i ispitivanja opisati u građevinskom dnevniku.

Sve ovdje navedeno MORA SADRŽAVATI dokumentacija koju predaju ispitivač. Kontrolu provodi nadzorni inženjer.

Primjer tablice funkcionalnog ispitivanja i probnog rada za pojedinu elektrotehničku opremu:

PREGLED, FUNKCIONALNA PROBA I ISPITIVANJE				Tablica ____
Redni broj	Predmet pregleda	Predmet pregleda	Opis pregleda	Zaključak
1	POSTROJENJE: " _____ "; Građevinski proizvod:			
	dokumentacija	dokumentacija	pregledan je glavni projekt	zadovoljava
			pregledan je izvedbeni projekt	zadovoljava
			utvrđeno je postojanje dokaza kvalitete za građevinski dio	zadovoljava
			elaborat iskolčenja	zadovoljava
			utvrđeno je postojanje dokaza kvalitete za elektrotehnički dio	zadovoljava
				zadovoljava
	opći izgled	očevidom je utvrđeno da:	nema vidljivih oštećenja	zadovoljava
			posjeduje projektom definirane natpise i oznake na kućici	zadovoljava
			posjeduje projektom definirane natpise i oznake u kućici	zadovoljava
			posjeduje projektom definiranu zaštitnu i inu opremu	zadovoljava
			...	
	(OPISATI)	ispitivanja i zaštita	otpor i izvedba uzemljenja _____	zadovoljava
			otpor i izvedba izjednačenje potencijala _____	zadovoljava
			zaštita od izravnog i neizravnog dodirnog napona	zadovoljava
			zaštita od prenapona izvedena je _____	zadovoljava
			zaštita od munje izvedena je _____	zadovoljava
			razina buke: _____	zadovoljava
			razina elektromagnetnog zračenja: _____	zadovoljava
			ispitni list opreme sa izvješćem o funkcionalnom ispitivanju zaštite (kod EMP uz nazivne vrijednosti motora navode se i vrijednost bimetalu ili druge primjenjene zaštitne opreme)	zadovoljava
			ispitivanje NN kabel veze	zadovoljava
		ostala EE oprema	sastoji se od : _____ koja je pregledana i čiji su rezultati tabelarno priloženi	zadovoljava
			POSTROJENJE - _____	ZADOVOLJAVA

PREGLED, FUNKCIONALNA PROBA I ISPITIVANJE				Tablica
Redni broj	Predmet pregleda	Predmet pregleda	Opis pregleda	Zaključak
1	NN sklopni blok	tipa _____, _____ A, _____ kA/1s, _____		
		dokumentacija	pregledan je glavni / izvedbeni projekt	zadovoljava
			utvrđeno je postojanje ispitnog lista koji je u skladu sa projektiranim	zadovoljava
		opći izgled	očividom je utvrđeno da:	
			na njemu nema vidljivih oštećenja	zadovoljava
			posjeduje natpisnu pločicu i ostale oznake	zadovoljava
			propisno je fiksiran	zadovoljava
			spojen je na NN stranu transformatora preko P/F vodiča	zadovoljava
	(OPISATI)	ispitivanja i zaštita	spojeni su NN izvodi:	
			1. izvod: kabel tipa _____, nazivna vrijednost osigurača _____ namjena _____	zadovoljava
			2. izvod: kabel tipa _____, nazivna vrijednost osigurača _____ namjena _____	zadovoljava
			...	
			X. izvod: kabel tipa _____, nazivna vrijednost osigurača _____ namjena _____	zadovoljava
			spojna mjeta su kontrolirana na pritegnutost vijaka	zadovoljava
			ručice paket osigurača ispravno funkcioniraju	zadovoljava
			zaštita je provedena sa trolnim prekidačem 690V, 50kA čvrste izvedbe s produženim prednjim priključkom za struju 1250A, s isklonim svitkom 220V,50Hz i parom NO/NC pomoćna kontakta tip Tmax T7S 1250 PR232/P LSIG In=1000A 3p F, ABB, sa slijedećim namješetenim parametrima:	zadovoljava
			...	
			spajanje sa transformatorom	zadovoljava
			spajanje sa OMM	zadovoljava
			zaštite: - zaštita od izravnog i neizravnog dodirnog napona - prenapona ...	
			NN BLOK, _____	ZADOVOLJAVA

4.2.3.5. Probni rad

Probni rad provodi se puštanjem po prvi puta pojedine opreme i/ili postrojenja pod napon i opterećenje.

Probni rad je neophodan kod opreme i postrojenja kojima se tijekom funkcionalnog ispitivanja ne može utvrditi i dokazati uporabljivost u skladu sa projektom.

Ovim projektom su svi radovi u svezi pregleda, mjerenja i ispitivanja te dokazivanja uporabljivosti izvedenih radova okončani sa funkcionalnim ispitivanjima koja se provode u beznaponskom i naponskom stanju.

Sva značajna elektrotehnička trošila su montirana na građevini, a za potrebe priključenja prijenosnih trošila uvedena su elektrotehnička ograničenja.

Slijedom navedenog ovim projektom nije predviđen probni rad elektrotehničkih instalacija.

Puštanje u konačni rad - pod trajni napon NE SMIJE se provesti bez funkcionalnog ispitivanja, probnog rada, primopredaje i tehničkog pregleda tj. uporabne dozvole.

4.2.3.6. Obuka korisnika

Obuku korisnika organizira izvoditelj nakon provedbe i dobijanja dokumentacije od ispitivača u kojoj nisu navedene nikakve primjedbe i zabrane u svezi uporabljivosti elektrotehničkih instalacija.

Za provedbu obuke:

- izvoditelj mora
 - investitora pismeno izvijestiti o potrebi i planu provedbe obuke
 - obuka se provodi odvojeno za svaki tip elektrotehničkih instalacija zasebno
 - cilj obuke je upoznati investitora sa:
 - tipovima elektrotehničkih instalacija koje se nalaze u građevini
 - izvedbom priključaka na NN mrežu operatora i EKMI mrežu koncesionara
 - mikrolokacijom opreme po pojedinim elektrotehničkim instalacijama
 - zaštitnim mjerama tj. upoznati ga sa mjerama koje mogu i smiju provoditi sami tijekom normalne uporabe elektrotehničkih instalacija odvojena za sve tipove elektrotehničkih instalacija
 - nedozvoljenim radnjama koje ili ugrožavaju sigurnost ili pripadaju garancijskim uvjetima pa se ne smiju ni na koji način sa njima manipulirati, otvarati, demontirati i sl.
 - garancijskim uvjetima i što je najbitnije kome se javiti u periodu izvođačke garancije
 - servisnom mrežom
 - obuka se provodi u minimalno tri odvojena termina koji nisu uzastopni dani, već između termina mora proći minimalno tri dana.

Prvi termin je rezerviran za međusobno upoznavanje te globalno upoznavanje sa elektrotehničkim instalacijama i sustavima i podjelom dokumentacije. Najbitniji dokument su izvođačke UPUTE O ODRŽAVANJU prilagođene predmetnoj građevini. Potom su dokumenti u svezi opreme kao što su njihove Upute o radu i održavanju i tehnički listovi.

Drugi termin je fizičko upoznavanje sa mikrolokacijama opreme, načinom rada te demonstriranjem što je investitoru dozvoljeno za manipuliranje, a što nije.

Treći termin je rezerviran za pitanja i po potrebi dodatna pojašnjenja.
 - investitora upozoriti na obvezu ugovaranja održavanja svih tipova elektrotehničkih instalacija
 - investitoru pojasniti (opis se MORA nalaziti u UPUTAMA O ODRŽAVANJU) u kojoj mjeri tj. koje radnje ugovorni održavatelj u garancijskom vremenu može provoditi, a što je izrijekom zabranjeno

- investitor mora
 - osigurati da na obuci budu prisutne odgovorne osobe u svezi primopredaje što dokazuje rješenjem za te osobe.
 - U skladu sa zakonskom regulativom a poglavito još i za pojedine sigurnosne sustave definirano je zvanje i znanje osobe koja smije nadzirati i manipulirati sa elektrotehničkom opremom. Navedene osobe mogu biti zaposlenici i/ili vanjske specijalizirane strukovne tvrtke s tima da investitor sa njima mora potpisati ugovor o održavanju, manipuliranju i konroliranju rada elektrotehničkih sustava. Navedene osobe tj. predstavnici tih tvrtki moraju biti prisutne na obuci kako bi se upoznale sa izvedenim radovima.
 - osigurati sve priključke građevine, energetika i EKI tj. pristup telefonskoj i internetskoj usluzi koncesionara.

Izvoditelj investitru daje na uvid i:

1. upute o održavanju za svaki tip elektrotehničkih instalacija zasebno
2. terminski plan provedbe redovnih pregleda, mjerenja i ispitivanja u skladu sa izvedenim elektrotehničkim instalacijama i ugrađenoj opremi

Upute o održavanju (održavanje, manipuliranje sa uvjetima uporabe) su zakonska obveza i provode se za svaki tip elektrotehničkih instalacija zasebno. Upute moraju biti tako napisane da ih mogu čitati, razumjeti i primjeniti i osobe koje nisu elektrotehničke struke. Pojedine cjeline koje uključuju obvezatno znanje iz elektrotehnike moraju biti jasno naznačene. JAsno opisati sve opasnosti prilikom rukovanja i obvezatnu primjenu zaštitnih mjera kako onih za štite na radu tako i onih u svezi zaštite od požara.

Sastavni dio uputa o održavanju su i proizvođačke upute o održavanju i manipuliranju te tehnički listovi opreme, kataloški izvadci isl.. Sva dokumentacija mora biti na hrvatskom jeziku.

U uputama posebno naglasiti vremena i način provedbe periodičkih pregleda i ispitivanja sustava i njegovih elemenata te tko ih provodi sukladno zvanju i znanju.

Sva oprema se u uputama mora detaljno opisati u odnosu na moguće kvarove i/ili neadekvatan rad. Iz opisa se jasno mora vidjeti što korisnik smije, a što ne smije poduzimati. Isto vrijedi i za od investitora ugovornog održavatelja elektrotehničkih instalacija u periodu izvođačke garancije.

Moraju se navesti popisi ovlaštenih servisa i kontakt osoba u ovlaštenim tvrtkama koje se kontaktiraju u slučaju kvara ili neadekvatnog rada i to kao u periodu izvođačke garancije tako i nakon toga.

4.2.4. Program sanacije gradilišta

Program sanacije ovisi o projektom definiranih radova na č.z., pa tako možemo imati:

ISKOPI - KABEL TRASE, TRASE UZEMLJIVAČA GRAĐEVINE, KABELSKI ZDENCI, KABELSKI ISKOPI ZA POTREBE IZRADE KABELSKIH SPOJNICA I SL.

1. višak iskopanog materijala nastao radi njegovog neadekvatnog sastava i/ili zamjene drugim materijalom, npr. pijeskom, odvesti na deponij sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju
2. sva površinska mjesta koja su onečišćena uljem nastalim tijekom rada građevinske mehanizacije površinski skinuti i odvesti na deponij sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju
3. čišćenje okoliša uz kabel trasu od raspršenog materijala uz završno vodeno pranje auto cistnama
4. završnu obradu iskopa prilagoditi predhodnom stanju npr. asfaltiranje. U slučaju iskopa na nerazvrstanim makadamskim cestama iste uz predhodno nabijanje slojeva iskopa dovesti u niveletu ostalog dijela ceste.
5. horizontalnu i vertikalnu signalizaciju dovesti u predhodno stanje ili u novo projektirano
6. devastirana hortikultura rješenja npr. uz prometnice vratiti u predhodno stanje ili u novo projektirano pri čemu se mora zatražiti strukovno mišljenje i suglasnost firme zadužene na tom području za hortikulturno održavanje
7. sav višak i/ili otpad sukladno njegovom sadržaju odvesti na uređeni deponij sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju

ISKOPI - postrojenje

1. višak iskopanog materijala nastao radi njegovog neadekvatnog sastava i/ili zamjene drugim materijalom, npr. betonom, pijeskom,..., odvesti na deponij sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju
2. sva površinska mjesta koja su onečišćena uljem nastalim tijekom rada građevinske mehanizacije površinski skinuti i odvesti na deponij sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju
3. čišćenje okoliša oko temelja od raspršenog materijala uz završno vodeno pranje auto cistnama
4. završnu obradu č.z. izvesti sukladno projektnoj dokumentaciji. Npr. polaganjem betonskih ili inih kocki oko postrojenja za potrebe staze, asfaltiranje ispred postrojenja do prometnice na koju se č.z. priključuje uz izradu rubnjaka, a ostali dio č.z. hortikulturno riješiti niskim cjelogodišnjim raslinjem. [Provodi se u skladu sa arhitektonskim projektom.](#)
5. sanirati sve pješačke i kolne prometnice i prijelaze te rubnjake. [Provodi se u skladu sa građevinskim projektom.](#)
6. horizontalnu i vertikalnu signalizaciju dovesti u predhodno stanje ili u novo projektirano. [Provodi se u skladu sa građevinskim projektom.](#)
7. sav višak i/ili otpad sukladno njegovom sadržaju odvesti na uređeni deponij sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju

GRADILIŠTE

Gradilište organizirano sukladno projektu organizacije gradilišta mora obuhvatiti i njegovo saniranje tj. demontiranje i sanaciju okoliša na kojem se isto nalazilo. Npr., potrebno je:

1. Dio gradilišta namjenjenom skladištenju opreme i materijala i ovisno o njenom sastavu (rasuti teret, kruti-komandni, tekući, zapaljivi i sl.), primjereno odvesti na drugu lokaciju, a postojeću lokaciju vratiti u prvobitno stanje.
2. Dio gradilišta namjenjen smještaju mehanizacije uz već rečeno provesti mjere čišćenja od možebitnog rasutog ulja, maziva ili goriva, površinskim skidanjem i deponiranjem sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju
3. Dio gradilišta sa rješanim sanitarnim čvorovima, kancelarijama, kuhinjama i spavaonicama, demontirati, odvesti a teren sanirati..
4. Gradilište u cijelosti očistiti od svih "viškova" i ostataka materijala i opreme neovisno o njihovim uporabnim i inim vrijednostima.
5. Devastiranu hortikulturu na gradilištu, uz angažiranje ovlaštene firme za održavanje hortikulture na tom području, dovesti u minimalno prvotno zatečeno stanje i/ili u novo projektirano, ako je ono projektirano.
6. U slučaju da je gradilište pod nadzorom Konzervatorskog odjela npr., Zavoda za zaštitu spomenika, potrebno je sanaciju gradilišta provoditi uz predhodno izvješćivanje odjela i njegovu kontrolu.
7. sav višak i/ili otpad sukladno njegovom sadržaju odvesti na uređeni deponij sa ishođenjem dokumentacije o deponiranju

DOKAZIVANJE UREDNO PROVEDENE SANACIJE GRADILIŠTA

Izvoditelj dokazuje provedbu uredno saniranog gradilišta:

1. izjavom danom u pisanoj izjavi izvoditelja
2. mišljenjem nadzornog inženjera (završno izvješće)
3. pisanom potvrdom posjedovnika/vlasnika ceste
4. pisanom potvrdom Konzervatorskog odjela (ako je gradilište pod nadzorom)
5. dokumentacijom o deponiranju opreme i materijala sukladno njegovom sastavu i količini od verificiranog odlagališta

Potreba deponiranja vidi se iz troškovnika vezano za pripremne radov, radove rušenja, demontiranja i sl. te ugradbe nove opreme i materijala vezano za njihove ambalaže.

4.3. PRIMOPREDAJA I IZVOĐAČKA GARANCIJA

Nakon provedbe i dobijanja dokumentacije od ispitivača u kojima nisu navedene nikakve primjedbe i zabrane izvoditelj može organizirati obuku korisnika.

Nakon provedbe obuke i osnovom nje sastavljenog zapisnika o njenoj uspješnoj provedbi, izvoditelj može organizirati primopredaju.

O provedenom izvoditelj pismeno izvješćuje nadzornog inženjera upisom u građevinski dnevnik i sa njim te investitorom dogovara datum primopredaje. Datum primopredaje ne može biti i datum tehničkog pregleda, jer se pisana izjava izvođača piše nakon primopredaje kao i završna izvješća nadzornih inženjera.

Na dan primopredaje kao i na dan tehničkog pregleda moraju biti prisutni svi sudionici u gradnji, njihovi predstavnici te odgovorne osobe imenovanje za provedbu gradnje (voditelji građenja i nadzorni inženjeri).

Izvoditelj je dužan zaštititi ugrađene materijale i opremu na način da ne dođe do oštećenja, uništenja, otuđenja,...., ili da se sa njom napravi šteta drugoj opremi i materijalima, ljudima ,..., minimalno do okončanja primopredaje. Termin može biti i duži - do okončanja tehničkog pregleda tj. ishođenja uporabne dozvole u slučaju da je tako ugovoreno.

Na dan primopredaje izvoditelj mora dostaviti kompletiranu i uredno složenu u regulatorima gradilišnu i inu dokumentaciju i u cijelosti sudionicima primopredaje istu pojasniti. Potrebna dokumentacija je već opisana u ovoj projektnoj dokumentaciji i sada se neće cjelovito ponovno popisivati. O urednosti dokumentacije brine se voditelj građenja a potom i nadzorni inženjer.

Izvoditelj radova mora dati punu garanciju za izvedene radove i materijale u trajanju definiranom u ugovoru ili ne manje od 2 (dvije godine). Garancijski uvjeti rukovanja i održavanja mogu se vezivati za dane proizvođačke upute o održavanju koje moraju biti na Hrvatskom jeziku. Ova garancija nema veze sa tvorničkom garancijom koju je izvoditelj dobio prilikom kupnje te opreme i materijala.

Garancija izvoditelja na izvedene radove te ugrađenu opremu i materijale, počinje se provoditi od dana završetka primopredaje.

Izvoditelj je obvezan, po završetku primopredaje zapisnički predati investitoru kompletnu gradilišnu dokumentaciju predhodno ovjerenu i odobrenu po nadzornom inženjeru.

Investitor je gradilišnu dokumentaciju u skladu sa zakonskom regulativom trajno čuvati dokle god postoji građevina.

4.4. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Uvažavajući u projektu dane smjernice od izvođenja do puštanja u rad, te provedbu održavanja koje se dokazuje potpisanom knjigom održavanja, može se za:

- građevinski dio definira se u građevinskom projektu.
- elektrotehničke instalacije, projektirano uporabno vrijeme u trajanju je od minimalno 50 god.
- elektrotehnička oprema, projektirano uporabno vrijeme u trajanju je od minimalno 25 godina
- sekundarna oprema (upravljanje, signalizacija, zaštita, mjerenje, regulacija), elektromehaničke izvedbe, uveliko je ovisna o radnim uvjetima i broju radnih sati sa predvidljivim projektiranim uporabnim vijekom trajanja od minimalno 25 godina.
- elektronička sekundarna oprema (upravljanje, signalizacija, zaštita, mjerenje, regulacija), posebno ovisna o radnim uvjetima i broju radnih sati sa predvidljivim projektiranim uporabnim vijekom trajanja od minimalno 25 godina.
- elektroenergetska kabelska mreža u zemljanom kanalu, minimalno 50 godina.
- LPS instalacija, minimalno 50 godina.

Vijek uporabe EE postrojenja definira "najstariji" dio oprema u njoj. elektrotehnička oprema ubrzano "stari" u uvjetima rada koja su na granicama nazivnih vrijednosti, u otežanim uvjetima rada kao što su povišena temperatura okoliša, posolica i sl.. Posebno je osjetljiva elektronička oprema u pogledu povišenih temperatura radnog okoliša, neadekvatnog napajanja (npr. oscilacije, prekidi i sl.), prenapona, Posebno je ugrožena elektronička oprema koja ima npr. stabilizatore napajanja preko kondenzatora, jer isti imaju rok trajanja od cca. 5 godina. sva oprema mora biti održavana u skladu sa proizvođačkim uputama.

Zakonskom regulativom se pojedina oprema npr. mjerna, radi umjeravanja, mora i češće kontrolirati i mijenjati. Period zamjene definira proizvođač svojim uputama za navedenu opremu.

Pojedina oprema poglavito ona elektronička sa upravljenim npr. elektrolitskim kondenzatorima se mora češće zamijeniti, ali se to provodi prema uputama proizvođača i podpada pod održavanje.

Nakon proteklog uporabnog vremena mora se izraditi projektna dokumentacija, kojom će se utvrditi potreba zamjene uporabljene opreme i definirati slijedeći radni period - vijek trajanja.

U slučaju izmjene namjene građevine od projektom definirane tijekom uporabnog vijeka, ili izmjena projektiranih nazivnih vrijednosti na više, potrebno je izraditi projektnu dokumentaciju rekonstrukcije građevine te ishoditi dozvolu za gradnju.

4.5. IZVEDBENI PROJEKT, IZMJENE TIJEKOM GRADNJE I PROJEKT IZVEDENOG STANJA

4.5.1. Izvedbeni projekt

Izradu izvedbene projektne dokumentacije tj. njenu potrebu i obvezu narudžbe međusobno ugovaraju investitor i izvođač.

U slučaju da ugovorom nije definirana obveza njene izrade po investitoru i predaja izvođaču, a izvođač ugovori radove po glavnom projektu time u cijelosti prihvaća dostavljenu dokumentaciju kao dostatnu za izvođenje. Prema Zakonu o obveznim odnosima dužan je radove izvesti bez zahtjeva prema investitoru u pogledu dokumentacija pa i onda kada uoči tehničke i ine nepravilnosti i na njih upozori investitora. Uz to tijekom građenja moguća su i odstupanja od projektne dokumentacije uslijed stanja na gradilištu tijekom građenja, dobavljalivosti opreme, promjene projektnog zadatka i slično. Za kvalitetu, tehničku ispravnost u skladu sa uzancama struke u cijelosti odgovara izvođač.

Za bilo kakva pojašnjenja projektne dokumentacije, izrade strukovnih detalja i slično tada se mora samostalno obratiti projektantima i sa njima ugovoriti praćenje gradnje i izradu izvedbenih i inih detalja, davanje pojašnjenja i slično.

Odnosno izvođač mora samostalno naručiti dodatnu dokumentaciju, ako istu nije ugovorio sa investitorom, a dostavljena i raspoloživa dokumentacija mu nije dostatna za izvođenje, a napravljena je u skladu sa pravilnikom.

Odmah na početku da navedem da se ovom elektrotehničkom mapom glavnog projekta, daje prijedlog izrade elektrotehničkog izvedbenog projekta za:

- sve složene građevine
- postrojenja
- zgrade javne namjene
- građevine sa složenim instalacijskim sustavima, a poglavito ako:
 - su uz to i pojedini sustavi međusobno povezani te uvjetovano funkcionalni,
 - postoje sigurnosni sustavi npr. sustavi zaštite od požara
 - postoje alternativni izvori električne energije

Izvedbeni projekt u skladu sa Zakonom o gradnji, članak 74:

(1) Izvedbenim projektom razrađuje se tehničko rješenje dano glavnim projektom.

(2) Izvedbeni projekt ne smije biti izrađen protivno glavnom projektu.

(3) Izvedbeni projekt se izrađuje:

1. za građenje građevina 1. skupine

2. ako su to investitor i izvođač ugovorili ugovorom o građenju

Izvedbeni projekt u pravilu izrađuje projektant glavnog projekta i to samo ako je to ugovorom o izradi glavnog projekta definirano, a inače ne mora. Ovlašteni inženjer koji preuzme izradu izvedbenog projekta prema zakonskoj regulativi postaje U CIJELOSTI odgovoran za primijenjena tehnička i logička rješenja dana glavni projektom koje u izvedbenom projektu NE SMIJE mijenjati tj. odgovoran za građevinu u cjelini.

Sastavni dio izvedbenog projekta je i troškovnik. Njegova namjena je višestruka od točnije procjene investicije od strane projektanta, procjeni dobijenoj osnovom prikupljanja ponuda, za objavu nadmetanja i u konačnici i za izvođenje. Troškovnik, a samim tim i izvedbeni projekt uvijek naručuju investitori za građevine javne namjene, građevine tj. radovi koji imaju obvezu provedbe javnog nadmetanja ili građevine koje se financiraju iz EU fondova.

Da bi se izradio korektan izvedbeni projekt, a samim tim i troškovnik neophodno je projektantu izvedbenog elektrotehničkog projekta dostaviti:

- presjeke i slojeve stropova i podova te materijal izrade i završnu obradu zidova
- karakteristične presjeke mjesta gdje se križaju i susreću instalacije i razvodi različitog tipa i namjene
- za elektrotehničku opremu definiran dizajn tj. oblik i boja
- ostala oprema koja se spaja na elektrotehničke instalacije građevine a predmet je projekata ostalih projekatata, podatke o priključnim točkama i popisom zahtjeva u svezi priključenja na elektrotehničke instalacije građevine. Priključne točke nisu predmet elektrotehničkog projekta.
- za provedbu kabliranja opreme koja je predmet projekata ostalih projekatata, a nalazi se iza priključne točke, uvjet je dostava tehničkog opisa funkcioniranja, pokretanja, upravljanja u svim uvjetima pa i u uvjetima hitnosti, svih jednopolnih i blok shema razvodnih i inih ormara - tj. priključnih točaka, tehnički listovi opreme sa montažerskim nacrtima iz kojih se vidi način spajanja na elektrotehničke instalacije i kabel lista do svake pojedine opreme u skladu sa dostavljenim tlocrtima.

Prema *Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina*:

(3) Izrada izvedbenog projekta može se prilagoditi dinamici građenja građevine, a za tehnički pregled, izvedbeni projekt treba biti opremljen prema odredbama ovoga Pravilnika

ovim se projektom definira obveze angažiranja projektanta, koji će tijekom građenja, a prema novonastalim situacijama i potrebama izvoditelja mijenjati i nadopunjavati izvedbeni projekt.

Tijekom građenja sve izmjene koje su nastale moraju biti evidentirane i odobrene po ovlaštenom inženjeru koji je ugovorio projektiranje građevine sa investitorom, projektant.

Izmjene su sva odstupanja pa i ona "lijevo-desno", "gore-dolje", i sve one izmjene koje izvođač opisuje kao "male izmjene", pri čemu objašnjenje da li je nešto "malo" ili "veliko" može dati samo projektant.

Projekt izvedenog stanja radi se u kontinuitetu tijekom građenja i daje se na uvid sa ostalom gradilišnom dokumentacijom na dan tehničkog pregleda članovima i neovisnim stručnjacima koji sudjeluju u postupku ishođenja uporabne dozvole.

Projekt izvedenog stanja je u naravi glavni / izvedbeni projekt sa unesenim svim izmjenama tijekom građenja pri čemu projektant mora sagledavati i tip izmjena i odlučiti da li evidentirane izmjene podliježu izmjeni i dopuni građevinske dozvole, jer ovaj tip projekt ne može biti prihvatljiv tijekom tehničkog pregleda. Radi toga se od projektanta traži konačno mišljenje u pisanom obliku o izvedenim radovima.

Shodno tome potreba angažiranja ovlaštenog inženjera koji je projektant predmetne građevine, sa zadatkom projektantskog praćenja izvođenja, time postaje obvezna, jer se zakonskom regulativom ZABRANJUJE bilo kojem sudioniku gradnje (investitor, izvoditelj tj. njegova odgovorna osoba voditelj građenja, nadzorni inženjer), iz bilo kojeg razloga, bilo kakvo mijenjanje projektantskog rješenja.

4.5.2. Izmjene tijekom građenja i projekt izvedenog stanja

"Nema građevine koja je izgrađena po osnovnom projektu, za novce koji su planirani i u planiranom vremenu".

Prema tome, izmjene tijekom gradnje su nešto normalno i stvarno, a tehnički i više nego prihvatljivo, ali sa jednim osnovnim ograničenjem, moraju biti po projektantu kontrolirani, praćeni i razrađeni. Potreba za izmjenama tijekom gradnje može biti potaknuta od npr.:

- greške u projektu
- izradom osnovom glavnog a ne izvedbenog projekta
- novonastalim stanjem na gradilištu
- izmjenom projektom definiranih materijala i /ili opreme
- izmjenom projektnog zadatka tijekom gradnje od strane investitora.

Nebitno od uzroka nastanka potrebe za izmjenama, slijed je takav da se o tome projektanta mora obavijestiti. To provodi investitor kojeg je o tome predhodno izvijestio nadzorni inženjer i dao mu svoje mišljenje u pogledu novonastalih potreba i uzroka.

Tijekom izvođenja radova odgovorne osobe na gradilištu, voditelj građenja tj. inženjer gradilišta i nadzorni inženjer moraju radove izvoditi i nadzirati u skladu sa glavnim i izvedbenim projektom.

Zakonskom regulativom ZABRANJUJE SE investitoru, izvoditelju tj. njegovom voditelju građenja te nadzornom inženjeru, iz bilo kojeg razloga, bilo kakvo mijenjanje projektantskog rješenja.

Za sve izmjene i odstupanja od projekta kako po logici projekta, tako i po izboru materijala i/ili opreme, prije njihove realizacije, mora se pismeno zatražiti i dobiti pismena suglasnost projektanta. Razinu potrebnog sudjelovanja projektanta u tim izmjenama, ovisno o izmjenama, odredit će sam projektant koji po potrebi daje mišljenje te izmijenjeno ili novo tehničko rješenje.

Izmjene su sva odstupanja od projektne dokumentacije pa i ona "lijevo-desno", "gore-dolje", i sve one izmjene koje izvođač opisuje kao "male izmjene", pri čemu objašnjenje da li je nešto "malo" ili "veliko", bitno ili nebitno, može dati samo projektant.

Mora se voditi računa da često spominjani termin "manje izmjene" kao razlog neinformiranja projektanta nema zakonsko uporište. "Manje izmjene" nisu promjene uporabljenih materijala i opreme različitih od projektom definiranih kao što su npr. izmjene broja i dimenzija kablskih nosača; izmjena tipa ili povećanje ili smanjenje tipa i broja NN i SN kablskih izvoda; izmjene gabarita, izvedbe i sadržaja energetske ormara; izmjena rasvjetnih armatura,... . Manje izmjene su lokalne izmjene npr. mikrolokacije trase polaganja ali ne i njen način izvedbe u svezi materijala i količine, to su mikrolokacije ugradbe opreme - "malo lijevo ili desno", ali ne i njeno ukidanje ili zamjena po tipu i proizvođaču i sl.. Ne smiju se mijenjati definirane mikrolokacije sve opreme, a poglavito ne one namjenjene zaštititi kao što su ručni javljači požara, senzori, sklopke za daljinski isklup i sl..

Ovisno o karakteru izmjene i njoj potrebi za izvođenjem, projektant investitora izvješćuje i o mogućem utjecaju na građevinsku dozvolu tj potrebu za njenom izmjenom i dopunom, opisuje utjecaj izmjene na tijek gradnje te na projicirano financijsko opterećenje investicije. Nakon što se utvrdi da je izmjena neophodna, a na zahtjev investitora, projektant uz tehničko rješenje daje i ostale potrebne podatke vezane za izvedbu i prikupljanje ponuda (tekstualni opis, nacrti dio i troškovnik). Investitor po prikupljanju ponuda i odabiru izvoditelja sa njim sklapa ugovor o izvođenju. Osnovom tog ugovora, projektantskog rješenja i troškovnika, te možebitne izmjene i dopune glavnog projekta sa izmjenom i dopunom građevinske dozvole, nadzorni inženjer može uvesti izvoditelja u posao i pratiti njegov rad.

Izmjene nastale tijekom gradnje MORAJU SE REDOVNO I SAVJESNO evidentirati i ucrtavati u nacrtom dijelu dokumentacije glavnog i/ili izvedbenog projekta. Unos izmjena provodi se na licu mjesta po projektantu uz asistenciju nadzornog inženjera i voditelja građenja.

Projekt izvedenog stanja je u naravi glavni / izvedbeni projekt sa unesenim svim izmjenama tijekom građenja pri čemu projektant mora sagledavati i tip izmjena i odlučiti da li evidentirane izmjene podliježu izmjeni i dopuni građevinske dozvole, jer ovaj tip projekt ne može biti prihvatljiv tijekom tehničkog pregleda. Radi toga se od projektanta traži konačno mišljenje u pisanom obliku o izvedenim radovima.

Sve izmjene moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku.

Projekt izvedenog stanja radi se u kontinuitetu tijekom građenja i daje se na uvid sa ostalom gradilišnom dokumentacijom na dan tehničkog pregleda članovima i neovisnim stručnjacima koji sudjeluju u postupku ishođenja uporabne dozvole.

U slučaju kada je potrebna izmjena ugovornih troškovničkih stavki, bilo po opisu, bilo po količinama, radovi se ne mogu nastaviti u tom dijelu dok:

1. navedeni radovi ne dobiju strukovnu suglasnost za potrebu njihove izmjene sa obrazloženjem od projektanta koji mora izraditi izmjenu troškovničkih stavki i sastaviti dio "više-manje"
2. navedeni radovi ne dobiju strukovnu suglasnost opravdanosti od nadzornih inženjera u svezi stanja na gradilištu
3. izvoditelj ne dostavi ponudu na po projektantu izrađenom troškovniku
4. investitor ne dostavi pismenu suglasnost sa prihvaćanjem razloga izmjene i suglasnost na ponudu izvoditelja sukladno izmijenjenom troškovniku i prikazu stavki, "više-manje" (financijsku suglasnost).

Tek po pismenoj suglasnosti i prihvaćanju ponude od investitora, nadzorni inženjer može uvesti izvoditelja i u te radove. Pri tome se mora ponovno spomeniti i može bitna izmjena i dopuna građevinske dozvole za čiju potrebu će odrediti sam projektant i shodno tome dati naputak investitoru da je provede.

U slučaju neishođenja suglasnosti investitora na po projektantu dana strukovna mišljenja o potrebitosti dodatnih (koji su tipa "više-manje") ili vanstroškovničkih radova uz dana tehnička rješenja za njihovu provedbu te njegovo neslaganje sa novim financijskim stanjem, nadzorni inženjer je u obvezi prekinuti daljnje radove bilo segmentno bilo cjelovito dok se navedeni problem ne riješi.

Odgovornost za nepravovremeno izvješćivanje projektanta o mogućim izmjenama projektne dokumentacije te troškovničkih stavki (po opisu, po količinama više-manje, po VTRu) odgovaraju svaki u skladu sa svojim zakonskom regulativom definiranim ovlastima i obvezama voditelj građenja / inženjer gradilišta, nadzorni inženjeri i investitor.

Opisani redoslijed izmjena ne vrijedi za može bitne izmjene tijekom gradnje koje kao osnovu imaju jednakovrijednost materijala i opreme.

Izmjene po projektu definiranih materijala i/ili opreme, po ponuditelju "jednakovrijednima" se mora ponuditi tijekom davanja ponuda, a svakako prije ugovora o izvođenju, jer je sastavni dio ugovora i ugovorni troškovnik. U slučaju da se tijekom faze davanja ponude i ugovaranja u ponudi nigdje ne navede i ponudi po ponuditelju "jednakovrijednih" materijala i/ili opreme, mora se ugraditi ona po projektu definirana.

Dokazivanje jednakovrijednosti opisano je u nastavku.

Tijekom izvođenja radova izvoditelj je dužan prije dobave, dopreme i ugradbe projektom definiranih materijala i opreme, nadzornom inženjeru u skladu sa terminskim planom dostavljati zahtjeve za nominiranjem materijala i opreme. Zahtjev za nominiranje je zahtjev za odobrenjem nadzornog inženjera kojim se ona može ugraditi. Uz zahtjev se daje i tabelarni popis tipa materijala i opreme sa dokazima kvalitete. U slučaju da se u popisu nalazi i materijali i oprema koji su različiti od projektiranih, uz zahtjev za nominacijom se tada moraju dostaviti uz dokaze jednakovrijednosti i obrazloženje razloga za izmjenama. Opravdan razlog je npr. kada se projektirana oprema više ne proizvodi, a neopravdani je npr. nemogućnost dobave u roku jer to već zadire u ugovorne obveze koje su preuzete i o kojima se trebalo ranije misliti.

4.6. PONUDA I OCJENA JEDNAVRIJEDNOSTI MATERIJALA I/ILI OPREME

4.6.1. Opći, zajednički dio

Dokazivanje i ocjena jednakovrijednosti provodi se tijekom davanja ponuda.

Troškovničke stavke koje sadrže po projektantu definirani tip proizvoda po nekom proizvođaču u troškovničkoj stavci ima i ostavljeno mjesto za upis moguće ponude jednakovrijednog materijala i/ili opreme. Ponuditelj, ako nudi nešto jednakovrijedno, to JEDINO TADA može i uraditi na način da se jasno upišu novi ponudbeni podaci jednakovrijednog materijala i/ili opreme.

Ponuda jednakovrijednih materijala i proizvoda može se prihvatiti jedino ako se ista ponudi tijekom nadmetanja i bude jasno naznačena po kataloškom imenu i imenu proizvođača.

Za potrebe ocjenjivanja jednakovrijednosti, ponuditelj mora izraditi usporednu tablicu sa tehničkim podacima projektirane i ponudbene opreme. Svi razlikovni podaci moraju biti iskomentirani, a oni bitni podaci koje je projektant izdvojio kao bitne, moraju biti boljih ili jednakih vrijednosti. Uz usporednu tablicu sa tehničkim podacima prilažu se i tehnički listovi te upute za montiranje i održavanje.

Oprema koja je po projektu odabrana nakon izračuna kao što su nazivne vrijednosti sklopniha zaštitnih i inih elemenata po energetske ormarima, presjeci kabela, rasvjetne armature, kapaciteti akumulatora, fotonaponski paneli, propusna moć optičkih kabela,... , potrebno je priložiti i adekvatne nove izračune

Okončani dokument koji ponuditelj mora dati je pisana izjava pod kaznenom odgovornošću (ovjerenu kod javnog bilježnika) da ponudbeni jednakovrijedni proizvod neće stavku, te građevinu u cjelini u konačnici činiti djelomično ili u cijelosti neuporabljivom i/ili tehnički neuporabljivom tj. sa bilo kakvim ograničenjima i/ili smanjene uporabljivosti u usporedbi sa projektiranim

Za potrebe ocjenjivanja jednakovrijednosti poželjno je da projektant sudjeluje u tijeku odabira ponuditelja tj. bude na raspolaganju komisiji kojoj će dati svoje strukovno mišljenje.

Jednakovrijednost opreme se dokazuje u skladu sa normama uz pismeno (pozitivno) mišljenje projektanta.

Prilikom ocjenjivanja jednakovrijednosti mora se uzeti niz kriterija za ocjenjivanje.

Kao prvo mora se vidjeti razlog. Razlog ne može biti rok isporuke ili npr. cijena, jer su oni sastavni dio ponude i ugovora. Kao razlog može se navesti nemogućnost nabave jer se projektirani modeli više ne proizvode ili ako se daje prijedlog kvalitetnijeg rješenja.

Jednakovrijedna kao i po projektu definirana oprema i materijali koji se montiraju u građevinu moraju biti u skladu sa EU i HR normama te imati pravovaljanu izjavu o svojstvima uz koju moraju biti prilaženi tehnički listovi i upute za montiranje i održavanje.

Zasigurno se može dogoditi da pojedine tehničke karakteristike nisu u cijelosti jednake projektiranim i/ili projektiranoj opremi i materijalima te je u navedenoj izjavi potrebno otvoreno navesti sva ta odstupanja tehničkih karakteristika i opisati njihovu možebitnu važnost u pogledu cjelokupne projektirane vrijednosti tj. konačne uporabljivosti. Ti podaci se moraju jasno unijeti i naznačiti u usporednoj tablici.

Npr. jednakovrijednost rasvjetnih armatura i njihovih izvora svjetla se dokazuju razlikovnim svjetlotehničkim izračunom i tabelarnim usporedbnim prikazom (po normi definirano, projektirano i zamjensko) Esr, uo, UGRL, Ra karakteristika.

U slučaju da se u usporednim tablicama izostave tehničke značajke koje međusobno odstupaju, kao i da se te stavke ne komentiraju u izjavi, da se NE DAJU tehnički podaci bitni za navedene projektirane vrijednosti, da se dana lažirane izjave i sl., ponuda se mora automatski smatrati nevažećom, a u slučaju da se ista prihvati, tijekom izvođenja, nadzorni inženjer MORA DATI NALOG da se navedena stavka NE SMIJU izvesti sa "ponudbenom jednakovrijednom" opremom/materijalima, već da se MORA izvesti sa projektiranom opremom i/ili materijalima i/ili nekom drugom koja je uistinu jednakovrijedna.

U slučaju da se ipak takva oprema ugradi, svu naknadnu štetu prouzročenu takvim materijalim i opremom te potrebnim radovima na njihovoj zamjeni sa projektiranim i/ili nekom drugom uistinu jednakovrijednom, su u obvezi onoga tko je te radove i izveo.

Zasigurno tijekom gradnje se može dogoditi da se mora primjeniti neki jednakovrijedni materijal i/ili oprema razlikovno od ponude, ali je i to prihvatljivo uz provedeni postupak kao prilikom natječaja. Ovo se provodi tijekom nominiranja materijala i opreme strukovnom nadzoru. Strukovni nadzor NE SMIJE isto prihvatiti bez:

- provjere opravdanosti za uporabom zamjenskog jednakovrijednog materijala i opreme i o istom se mora pismeno očitovati. Razlozi ponovno ne mogu biti ni rokovi ni cijena, a nakon ugovora ni dokazivanje jednakovrijednosti samo s tim ciljem, već se može prihvatiti jedino u slučajevima ako nije proizvod dostupan jer se ne proizvodi, ako radi stanja na gradilištu ugovoreno se ne može provesti i/ili montirati, ako su tijekom gradnje pokazalo da proizvodi moraju imati druge karakteristike i sl.
- projektantskog mišljenja te po njemu danog novog rješenja ili pismeno prihvaćenog rješenja izvoditelja
- analize cijena
- pismene suglasnosti investitora

4.6.2. Jednakovrijednost prilikom odabira opreme uporabljene za trasiranje kabela i kabelskih vodiča

Ocjenjivanje jednakovrijednosti mora obuhvatiti kriterije:

- dimenzije pri čemu polaganje kabela i kabelskih vodiča mora biti tehnički ispravno vođeno u odnosu na sigurnosnu udaljenost i utjecaj (toplina i EMC)
- mehanička otpornost na vanjske utjecaje
- temperaturna postojanost
- svojstva u svezi reakcije na požar (razvoj dima, otrovnost plinova, gorivost)
- područje primjene tj. otpornost na prodor vode, ostala otpornost na atmosferlije i utjecaj okoliša (UV zračenje, agresivnost atmosfere, ulja,...).
- kod kabelskih trasa to je i mehanička nosivost, perforiranost koja utječe na strujanje zraka i hlađenje kabela i kabelskih vodiča u trasi, izvedba bez oštih rubova, integrirani spojevi za izjednačenje potencijala.

4.6.3. Jednakovrijednost prilikom odabira opreme za brtvljenje kabela i/ili kabelskih vodiča kroz prodore

Ocjenjivanje jednakovrijednosti mora obuhvatiti kriterije:

- fleksibilnos projektantskog rješenja koja omogućava i naknadno demontiranje ili povećanje broja kabela i/ili kabelskih vodiča kroz prodor se ne može zamjeniti rješenjem koje to onemogućava
- razina otpornosti na prodor vode
- razina plinotjesnosti
- razina otpornosti na požar

4.6.4. Jednakovrijednost prilikom odabira kabela i/ili kabelskih vodiča

Ocjenjivanje jednakovrijednosti mora obuhvatiti kriterije:

- uvjeti u svezi požara: razred svojstva reakcije na požar, razvoj dima, stupanj gorećih kapljica/čestica i razvoj kiselosti
- od elektrotehničkih to su prvenstveno nazivni napon, ispitni napon, maksimalna sila napreznja, a potom je to radna temperatura, temperatura kod kratkog spoja maksimalno 5s,
- područje primjene tj. otpornost na propuštanje vode, podužna propusnost vode te ostala otpornost kao što je otpornost na atmosferlije i utjecaj okoliša (UV zračenje, ulja,...)

Usklađena norma za kabele je HRN EN 50575:2014 s naslovom: *Energetski, upravljački i komunikacijski kabeli--Kabeli za opću uporabu pri gradnji koji podliježu zahtjevima zaštite od požara (EN 50575:2014)*

Izdana je ispravka norme HRN EN 50575:2014/A1:2016.

4.6.5. Jednakovrijednost utičnica i ostalih spojnih mjesta

Ocjenjivanje jednakovrijednosti mora obuhvatiti sve kriterije koji su i projektom definirani, a to su:

- oblikovni, dimenzijski, boja kućišta, način ugradbe, materijal izrade
- od elektrotehničkih to su prvenstveno nazivni napon i struja, frekvencija, a potom IP i IK zaštita te izvedba sa ili bez zaštitnih poklopaca, sigurnosnih zaštitnih mehanizmima kao što su "children protection" ili potreban mehanički isklup na utičnici kojim se omogućava manipuliranje sa priključnicom.

4.6.6. Jednakovrijednost opće rasvjete

Prilikom ocjenjivanja jednakovrijednosti mora se uzeti niz kriterija za ocjenjivanje.

Kao prvo mora se vidjeti razlog. Razlog ne može biti rok isporuke ili npr. cijena, jer su oni sastavni dio ponude i ugovora. Kao razlog može se navesti nemogućnost nabave jer se projektirani modeli više ne proizvode ili ako se daje prijedlog sa kvalitetnijim rješenjem. Kvalitetnije je često "kvalitetnije" na način da se prezentiraju samo selektivni podaci koji odgovaraju ponuditelju (u konačnici opet radi cijene), a ne daje se cijela "slika" u svezi rasvjete, a to je način odabira jednakovrijedne rasvjetne armature sa svim njenim tehničkim kriterijima, njeni izvori svjetla zajedno sa predspojnom opremom po svim kriterijima, a na kraju i upravljanje sa njima.

Kao prvo, upravljanje rasvjetom mora se zadržati minimalno na razini kako je projektirano s tim da u slučaju želje ili potrebe za izmjenama, predložena rješenja moraju biti u skladu sa projektantskim rješenjem, potrebama prostora kako interijerskim tako i elektrotehničkim te svim normativnim uvjetima.

Što se tiče rasvjetnih armatura ocjenjivanjem jednakovrijednosti mora obuhvatiti sve kriterije koji su i projektom definirani, a to su:

- oblikovni, dimenzijski, boja kućišta, način ugradbe, materijal izrade i to ne samo tijela već i odsijača i kopči,

- od elektrotehničkih to su:
 - za rasvjetnu armaturu: svjetlotehničke krivulje, IP i IK zaštita, klasa zaštite, radna temperatura te općenito nazivni napon
 - za izvore svjetla u rasvjetnim armaturama: lumeni (lm), T (°K) - boja svjetla, koeficijent uzvrata boje Ra, broj radnih sati - životni vijek
 - elektrotehnički podaci u svezi prespojnih naprava i/ili stabilizatora napona ovisno o izvorima svjetla
- provedba novih izračuna kojim će se uspoređivati i normativni kriteriji kao što su: minimalna rasvjetljenost: Emin, maksimalna rasvjetljenost: Emax, srednja rasvjetljenost: Esr, jednolikost horizontalne rasvjetljenosti: Uo, faktor bliještanja: UGR (Unified Glare Rating)

4.6.7. Jednakovrijednost nužne (Emergency) rasvjete

Prilikom ocjenjivanja jednakovrijednosti mora se uzeti niz kriterija za ocjenjivanje.

Kao prvo, sekundarni izvori električne energije i upravljanje radom nužne rasvjete mora se zadržati na razini kako je i projektirano s tim da u slučaju želje ili potrebe za izmjenama, predložena rješenja moraju biti u skladu sa projektantskim rješenjem, potrebama prostora kako interijerskim tako i elektrotehničkim te svim normativnim uvjetima.

Što se tiče rasvjetnih armatura ocjenjivanjem jednakovrijednosti mora obuhvatiti sve kriterije koji su i projektom definirani, a to su:

- oblikovni, dimenzijski, boja kućišta, način ugradbe, materijal izrade,
- od elektrotehničkih to su:
 - za rasvjetnu armaturu: svjetlotehničke krivulje, nazivna rasvjetljenost (u lm), IP i IK zaštita, klasa zaštite, radna temperatura te općenito nazivni napon i frekvencija
 - nazivno radno vrijeme pod punim opterećenjem: njegova vrijednost, mogućnost podešavanja vremena rada prekidačima (npr. 3h i 8h)
 - raspoznatljivost (u metrima)
 - da li ima automatski kratki test u periodu od 7 dana, test pune autonomije u intervalu od 52 tjedna - godnišnji test
 - odabir prekidačima trajnog ili pripremnog načina rada
 - broj radnih sati - životni vijek
- provedba novih izračuna kojim će se uspoređivati i normativni kriteriji kao što su: rasvjetljenost na osi evakuacije, raspoznatljivost, odnos najjačeg i najslabijeg intenziteta iznosi 1:40
- mikropozicioniranje i sve u svezi nužne rasvjete u skalu sa normama:
 - HRN IEC 60598-2-22 Svjetiljke za sigurnosnu rasvjetu
 - EN 1838 - Lighting applications - Emergency lighting
 - EN 50171 - Control power supply systems
 - EN 50172 - Emergency escape lighting system
 - EN 50272 - dio 2 - Stationary batteries
 - ISO 3864-1 - Graphical symbols
 - NFPA 101/2006 - Fire safety code

4.7. ODRŽAVANJE I REKONSTRUKCIJA

4.7.1. Opći dio

Zakonodovac je u propisao održavanje i rekonstrukciju građevina tijekom njene uporabe tj. poslije ishoda uporabe dozvole. Iz Zakona o gradnji:

održavanje građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena

rekonstrukcija građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini kojima se utječe na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za tu građevinu ili kojima se mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena (dograđivanje, nadograđivanje, uklanjanje vanjskog dijela građevine, izvođenje radova radi promjene namjene građevine ili tehnološkog procesa i sl.), odnosno izvedba građevinskih i drugih radova na ruševini postojeće građevine

oprema su pojedinačni uređaji, strojevi, procesne instalacije i drugi proizvodi od kojih se sastoji postrojenje ili su samostalno ugrađeni u građevinu radi tehnološkog ili drugog procesa kojemu je namijenjena građevina

postrojenje je skup svrhovito povezane opreme za obavljanje tehnološkog ili drugog procesa kojemu je namijenjena građevina

Elektrotehničke instalacije su jedna od temeljnih zahtjeva za građevinu te jedan od učestalih uzroka nastanka materijalnih šteta i gubitaka ljudskih života.

Da ne opisujem uzroke, osim da ukratko detektiram samo par njih, a to su nesavjesno izvedeni radovi ili krivo izvedeni, što se tiče izvođenja, a što se tiče održavanja kojem nitko ne posvećuje ni malo pažnje jedini krivac je korisnik tj. vlasnik građevine.

Najčešći uzroci materijalnih šteta kod požarišta se još uvijek pripisuje elektrotehničkim instalacijama, a gubitci ljudskih života povezuju sa strujnim udarom. Odgovorno mogu tvrditi da svi uzroci u kojima su kao krivac proglašene elektrotehničke instalacije u naravi su ljudski faktor. Uvijek i isključivo iz razloga što se od strukovnih osoba - izvođača od kojih se očekuje dosljednost i stručnost te iste elektrotehničke instalacije svode ne na dosljedno poštivanje zakonske regulative, nego npr. "koliko ko dnevno može "nabacati" kabela na kabel trase", "mi ovako radimo uvijek",... .. Da, cijene su uzrok maloj kvaliteti radova i nikakvoj odgovornosti, privrženosti i brizi za trenutnim poslom, jer se već traži a i nudi slijedeći posao. Slijedeći uzrok su sami vlasnici tj. korisnici koji apsolutno nikada nisu pročitali upute o održavanju niti održavanju elektrotehničkih instalacija posvećuju ikakvu brigu i važnost. Npr. od učestalih razloga zašto su elektrotehničke instalacije uistinu uzročnik problema, je jedan i to banalni razlog, nepritegnuti vijak. Vijčani spojevi uistinu su izvor požara i kratkkih spojeva. Vremenom ti spojevi slabe tj. odvijaju se uslijed termičkih naprezanja i mogućih nedozvoljenih mehaničkih koji su se pojavili radi izvođačke nepažnje. Ali nebitan je razlog, već mogućnost da se evo baš ovaj konkretan problem, tijekom redovnog održavanja može jednostavno riješiti.

4.7.2. Održavanje

Radovi tijekom kojih se pojedina EE oprema i materijali zamjenjuju sa novom uslijed zastarjelosti, dotrajalogosti, kvara i sl. , uz zadržavanje tehnološkog procesa pripadaju radovima održavanja.

Radovi na održavanju elektrotehničkih instalacija i opreme je ZAKONSKA OBVEZA.

Ona se provodi osnovom:

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije, NN br. 005/2010
- Pravilnik o održavanju građevina, NN br. 122/2014
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, NN br. 088/2012
- Biltenu br. 263 od HEP - ODS d.o.o.
- uputama proizvođača te njihovih garancijskih uvjeta
- uputama izvođača te njihovih garancijskih uvjeta
- HR normama

Održavanje provodi korisnik tj. za njega ovlaštena osoba sa potrebnim znanjem i zvanjem tj. za to registrirana fizička ili pravna osoba.

Provođenje održavanja obveza je za sve tipove elektrotehničkih instalacija.

Svi radovi održavanja MORAJU biti pismeno evidentirani u knjizi održavanja pojedine opreme tj. u POGONSKOM DNEVNIKU. Svaka elektrotehnička instalacija i/ili postrojenje mora imati POGONSKI DNEVNIK u koji se obvezno upisuje:

1. svi kvarovi i njihovi uzroci
2. zamjene opreme
3. svaka provedba pregleda, mjerenja i ispitivanja
4. dolasci servisera i/ili bilo koje druge strukovne osobe i njeni radovi tijekom :
 - a. redovnog pregleda
 - b. izvanrednog pregled
 - c. izvođenja radova kojima se elektrotehnička instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine i propisima u skladu s kojim je elektrotehnička instalacija izvedena

Prema *Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije, NN br. 005/2010*, tijekom provedbe održavanja:

- (1) Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva.
- (2) Za održavanje električne instalacije dopušteno je rabiti samo one proizvode za električne instalacije za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu.
- (3) Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Na dan primopredaje, a prije puštanja u trajni pogon izvoditelj mora dostaviti i dokumentaciju o održavanju koja obuhvaća skup dokumenata:

1. plan održavanja
2. upute o održavanju
3. izvješće o provedbi prvog pregleda koji se provodi zajedno sa investitorom ili njegovim opunomoćenikom, ugovornoj firmi koja će provoditi održavanje. Izvješće mora sadržavati sve opće i tehničke podatke o EE građevini, uočenim nepravilnostima i sl., te obostrano potpisana.

Izvoditelj je u zakonskoj obvezi dostaviti za svaki tip elektrotehničkih instalacija **POGONSKI DNEVNIK** sa upisanim osnovnim podacima i provedbi prvog pregleda, mjerenja i ispitivanja te upisom da se navedena elektrotehnička instalacija može nesmetano uporabljivati u skladu sa projektom definiranom namjenom.

Po preuzimanju građevine investitor postaje korisnik i u obvezi je provoditi redovno održavanje.

Plan održavanja u velikoj mjeri je opisan u navedenoj zakonskoj regulativi. Što se tiče energetike i operatora u Biltenu HEP ODS d.o.o. br. 263 od 26. ožujka 2012.g. je održavanje kategorizirano na planirano i neplanirano, te izvoditelju može dati smjernice za sastavljanje svog plana u skladu sa ugrađenom opremom i materijalima. Navedeni Bilten je dokument koji je primjenjiv i za energetske instalacije korisnika i kao logička podloga za koncipiranje održavanja i ostalih tipova elektrotehničkih instalacija.

Planirano održavanje je:

- redovni pregled,
- redovno održavanje,
- remont,
- modifikacija

Neplanirano održavanje je:

- izvanredni pregled,
- korektivno održavanje,
- interventno održavanje,
- elementarna nepogoda

Plan održavanja mora sadržavati dane cjeline, načine i rokove njihove provedbe ili se pozivati na njih te detaljno navesti i opisati sve radove koji spadaju u garancijske uvjete tj. jasno razdvojiti u kojem slučaju se garancijski uvjeti ne mogu priznati.

Plan održavanja može biti dan u papirnatom ili elektroničkom obliku, ali i jedan i drugi mora imati rubrike u kojima će se po zadanim radnjama i terminima provodi popuna i sa:

- ime postrojenja, njegova lokacija, nazivne elektrotehničke vrijednosti
- kategorija održavanja (planirano, neplanirano sa njihovim podvrstama)
- opisom provedenih radnji,
- popisom osoba i firmi koje su radile,
- konačno stanje sa mišljenjem
- ovjera osoba koje su provodile pregled, održavanje, ...,
- datum provedenih radnji,
- ovjeru osoba za nadzor.

Upute moraju biti popunjene od strane izvoditelja sa svim podacima uključno onima u tijeku pregleda i ispitivanja do primopredaje. Poslije primopredaje to radi ovlaštena osoba imenovana od strane korisnika koji ju je prema zakonskoj obvezi dužan imenovati.

Upute o održavanju sadrže sve tehničke upute proizvođača ugrađene opreme, te upute o održavanju izvoditelja radova kod ugradbe spojne, mjerne itd. opreme i materijala. Ovdje se prvotno misli na sva spojna mjesta i načine njihovog pregleda i kontrole koja se provodi npr. moment ključem i termoviziskom kamerom. Iz uputa se mora moći vidjeti podatak o priteznoj snazi svakog vijčanog spojnog mjesta te maksimalnu disipaciju energije na tom mjestu.

Provedbu tih metoda osigurava izvoditelj kroz priložene tablice održavanja koje imenovana osoba od posjednika opreme mora tijekom njenog rada uredno voditi. U njoj su prikazano posloženi postupci koji se provode tijekom održavanja definiranih sukladno tipu opreme i namjene, a sastavni dio su izvoditeljske dokumentacije za održavanje.

Izvoditelj u dokumentaciji za održavanje za svaki radni postupak mora definirati i način održavanja te stručnu osposobljenost i broj osoba koje to provode uvažavajući zaštitu na radu i zaštitu od požara.

Po projektu, a za pojedine elektrotehničke instalacije definirani su vremenski intervali održavanja:

Tip elektrotehničkih instalacija	Planirano održavanje	Neplanirano održavanje
Energetika	Na početku učestalo poglavito ako u građevini postoji termotehnička oprema, elektromotorni pogoni i sl. oprema i postrojenja. Po preuzimanju to je minimalno jednom tjedno u prvih mjesec dana, a onda minimalno jednom mjesečno u slijedeća tri mjeseca, a potom po isteku godine dana te svaki slijedeći je jednom godišnje. Tijekom redovnog pregleda pregledava se opće stanje instalacija u trasama, stanje sklopne i zaštitne opreme, njihova funkcionalnost (moraju se isklapati i ponovno uklopiti), te obvezatna priritegnutost svih vijčanih spojeva. Pregled započinje sa mjerenjem temperature sklopne opreme za to specijaliziranom opremom, a poženo termovizijskom kamerom radi evidentiranja i arhiviranja. Periodi redovnog pregleda sa mjerenjima i ispitivanjima koje provodi ovlašteni ispitivaču provoditi u skladu sa terminima danim nakon prvog pregleda.	Po potrebi.
EKI	Kod EKI sustava opasnost od strujnog udara, pojave prekomjerne temperature i sl. može se dogoditi kod EKI ormara poglavito kod SATV opreme i antenskog sustava te se isti mora redovno pregledavati po terminima danim za energetiku.	Po potrebi.
Instalacije prijenosa signala za potrebe upravljanja, nadzora i sl.	Održavanje se provodi zajedno sa energetske instalacijama i prvenstveno se gleda opće stanje instalacija i trasa te pritegnutost vijčanih spojeva.	Po potrebi.
LPS	Provodi se jednom godišnje tijekom kojeg se pregledava opće stanje, a po ispitivaču u skladu sa danim terminima navedenim po prvom ispitivanju.	Po potrebi.
Povezivanje metalnih masa	Isto kao i LPS	Po potrebi.
Sigurnosni sustavi	Održavanje se provodi zajedno sa energetske instalacijama i prvenstveno se gleda opće stanje instalacija i trasa te pritegnutost vijčanih spojeva. Kod sustava automatske dojave požara i sl. sustava redovni pregled se provodi prema zakonskoj regulativi i danim uputama proizvođača opreme i ispitivača sustava.	Po potrebi.

Radovi na održavanju elektrotehničkih instalacija i opreme tijekom njene uporabe:

- nije dozvoljen rad na elektrotehničkim instalacijama nestručnim i neovlaštenim osobama (otvaranje elektro ormara, otvaranje razvodnih i inih elektro kutija, saniranje, rekonstrukcija instalacije i sl.)
Korisnik građevine ako sam nema zaposlene ovlaštene osobe sa zvanjem i znanjem mora održavanje ugovoriti sa za to ovlaštenom i stručnom fizičkom ili pravnom osobom.
- o svim tipovima pregleda (prvi po primopredaji, periodični, izvanredni po dojadi ili kvaru i obimu: vizualni, ispitivanja npr. funkcionalna, mjerenja...) mora se voditi knjiga održavanja - POGONSKI DNEVNIK u kojoj će se unositi svi podatci o tipovima instalacija, pregleda, ispitivanja, mjerenja, opaske, ... i potpisivat će ga za to imenovana odgovorna i stručna osoba po tvrtci za održavanje. Pogonski dnevnik za svaki pojedini tip i namjenu elektrotehničkih instalacija mora se nalaziti kod vlasnika građevine.
- Zamjena dijelova instalacija i opreme, mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na projektirana i zatečena tehnička svojstva građevine i ne ometa njeno normalno funkcioniranje.
Odabrana zamjenska oprema mora imati iste ili bolje karakteristike od projektirane.
- Ako se ukaže potreba za izmjenom opreme, ista mora biti jednakovrijedna projektiranoj s tim da se prije izmjene mora napraviti projektna dokumentacija.
- Nije dozvoljeno mijenjanje upravljačke, zaštitne i signalne opreme i/ili na bilo koji način mijenjanje elektrotehničkih podataka navedenih u projektnoj dokumentaciji i grafički prikazane u jednopolnim i blok shemama. Da bi se iste promijenile mora se provesti analiza - izračun po ovlaštenom inženjeru.
- Ako se ukaže potreba za promjenom namjene građevine, uvjeta priključenja, nazivnih elektrotehničkih vrijednosti i sl. prvo se mora napraviti projektna dokumentacija u skladu sa zakonskom regulativom, a ovisno o razini izmjena i ishoditi građevinsku dozvolu.
- Dokumentaciju o građevini te o svim radnjama na građevini tijekom njene uporabe dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

4.7.3. Rekonstrukcija

Svi radovi koji se ne mogu svrstati u održavanje su predmet rekonstrukcije.

Rekonstrukcija se ne smije izvoditi bez predhodno izrađene projektne dokumentacije koja će sukladno pravilniku imati za zadatak provjeru postojećeg stanja (izrada projekta zatečenog stanja, provedba mjerenja i ispitivanja), te dati nova tehnička rješenja.

Projektna dokumentacija ponovno podrazumijeva obvezu izrade glavnog projekta te izvedbenog ako su se ostvarili uvjeti za njegovu izradu.

U skladu sa zakonskom regulativom ako se promijene uvjeti priključenja te bilo koji uvjeti javnopravnog tijela mora se ishoditi pravomoćna građevinska dozvola. Ishođenje građevinske dozvole provodi se u skladu sa Zakonom o gradnji i drugim pravilnicima i tehničkim propisima proizišlim iz Zakona koji definiraju navedeno ishođenje.

Neovisno da li je potrebno ishođenje građevinske dozvole ili ne, tj. "ide" li građevina na tehnički pregled i ishođenje uporabne dozvole ili ne, u skladu sa zakonskom regulativom, VRIJEDI ZA SVA GRADILIŠTA neovisno o veličini i/ili namjeni, gradilišna dokumentacija se tijekom radova MORA UVIJEK uredno i cjelovito voditi i po nadzornom inženjeru i po voditeljima građenja. Shodno tome, investitor MORA uvijek ugovoriti radove sa za to registriranom fizičkom ili pravnom osobom i imenovati nadzorne inženjere. Izvoditelj MORA uvijek imenovati voditelja građenja i inženjera gradilišta.

5. PROCJENA INVESTICIJE ELEKTROTEHNIČKIH RADOVA

Kamp, u Zatonu	1.950.000,00 kN
PDV, 25%	487.500,00 kN
SVEUKUPNO:	2.437.500,00 kN

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:
Srećko Stavnicki, dipl.ing.ele.

  **SREĆKO STAVNICKI**
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

6. NACRTNI DIO













- 6.0. SITUACIJA
- 6.1. TLOCRT PRIZEMLJA – RAZVOD EE INSTALACIJA RASVJETA (opća i sigurnosna)
- 6.2. TLOCRT PRIZEMLJA – priključnice, EKI instalacija
- 6.3. TLOCRT PRIZEMLJA – RAZVOD EE INSTALACIJA SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA
- 6.4. TLOCRT KATA – RAZVOD EE INSTALACIJA RASVJETA (opća i sigurnosna)
- 6.5. TLOCRT KATA – priključnice, EKI instalacija
- 6.6. TLOCRT KATA – RAZVOD EE INSTALACIJA SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA
- 6.7. TLOCRT RAVNOG KROVA – RAZVOD EE INSTALACIJA RASVJETA (opća i sigurnosna)
- 6.8. TLOCRT RAVNOG KROVA – priključnice, EKI instalacija
- 6.9. TLOCRT RAVNOG KROVA – RAZVOD EE INSTALACIJA SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA
- 6.10. JEDNOPOLNE SCHEME
- 6.11. TLOCRT TEMELJA - TRAKASTI UZEMLJIVAČ
- 6.12. PROČELJE - LPS SUSTAV
- 6.13. PROČELJE - LPS SUSTAV
- 6.14. PROČELJE - LPS SUSTAV
- 6.15. PROČELJE - LPS SUSTAV
- 6.16. TLOCRT KROVNIH PLOHA - LPS SUSTAV
- 6.17. BLOK SCHEMA EKMI
- 6.18. BLOK SCHEMA SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA
- 6.19. BLOK SCHEMA SUSTAVA AUODVOĐENJA DIMA I TOPLINE
- 6.20. DETALJ POLAGANJA FeZn TRAKE U TEMELJIMA I KUTIJE ZA MJERNI SPOJ
- 6.21. PRIKAZ IZJEDNAČENJA POTENCIJALA
- 6.22. PRESJEK KABELSKOG ROVA ZA POLAGANJE KABELA NAZIVNIH NAPONA $U_0/U=0,6/1kV$
- 6.23. PRESJEK KABELSKOG ROVA ZA POLAGANJE KABELA NAZIVNIH NAPONA $U_0/U=0,6/1kV$
- 6.24. DETALJ PARALELNOG VOĐENJA I KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I CJEVOVODA
- 6.25. DETALJ PARALELNOG VOĐENJA I KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I EKI KABELA
- 6.26. SPOJ TRAKE NA ČELIČNU MASU
- 6.27. PREMOŠTENJE METALNIH VRATA I DOVRATNIKA

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:
Srećko Stavnicki, dipl.ing.ele.

  **SREĆKO STAVNICKI**
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

LEGENDA

Energetika - instalacija RASVJETE (sva oprema - prekidači su u modularnoj izvedbi; komplet sa kutijom, nosačem i okvirom)







<div>S1</div> 	Montaža: unutarnja, stropna, nadgradna Izvor: LED, 35 W, 5120 lm, 146 lm/W Trajnost: 50000 L80 h Svijetlost: 3 000 K, SDCM 3, UGR ≤19, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, opalna, direktna Konstrukcija IP40, Ø440 x 97 (mm) Upravljanje: DALI
<div>S2</div> 	Montaža: unutarnja, stropna, nadgradna Izvor: LED, 60 W, 9000 lm, 150 lm/W Trajnost: 50000 L80 h Svijetlost: 3 000 K, SDCM 3, UGR ≤19, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, opalna, direktna Konstrukcija IP40, Ø610 x 97 (mm) Upravljanje: DALI
<div>S3</div> 	Montaža: unutarnja, stropna, ugradnaa Izvor: LED, 13,2 W, 1370 lm, 104 lm/W Trajnost: 50000 L80 h Svijetlost: 3 000 K, SDCM 3, UGR ≤19, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, opalni difuzor, direktna Konstrukcija: aluminij i plastika, IP20/IK06, 1180 x 60 x 37 (mm) Upravljanje: NN sklopkom
<div>S4</div> 	Montaža: unutarnja/vanjska, zidna/stropna, nadgradna Izvor: LED, 11,7 W, 1325 lm, 113 lm/W Trajnost: 50000 L80 h Svijetlost: 3 000 K, SDCM 3, UGR ≤22, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, opalni difuzor, direktna Konstrukcija: plastika, IP65/IK10, 277 x 58 x 277 (mm) Upravljanje: NN sklopkom
<div>S5</div> 	Montaža: unutarnja/vanjska, zidna/stropna, nadgradna Izvor: LED, 16,3 W, 1850 lm, 113 lm/W Trajnost: 50000 L80 h Svijetlost: 3 000 K, SDCM 3, UGR ≤25, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, opalni difuzor, direktna Konstrukcija: plastika, IP65/IK10, 277 x 58 x 277 (mm) Upravljanje: NN sklopkom
<div>S6</div> 	Montaža: unutarnja, zidna/stropna, nadgradna Izvor: LED, 42,6 W, 5200 lm, 122 lm/W Trajnost: 50000 L80 h Svijetlost: 4 000 K, SDCM 3, UGR ≤25, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, prizmatična, direktna Konstrukcija: plastika, IP65/IK08, 1100 x 90 x 92 (mm) Upravljanje: NN sklopkom
<div>S7</div> 	Montaža: unutarnja, stropna, nadgradna Izvor: LED, 39,6 W, 4330 lm, 109 lm/W Trajnost: 50000 L90 h Svijetlost: 4 000 K, SDCM 3, UGR ≤19, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, prizmatična, direktno/indirektna Konstrukcija: aluminij i plastika, IP20, 1207 x 80 x 120 (mm) Upravljanje: DALI
<div>S8</div> 	Montaža: vanjska zidna, nadgradna Izvor: LED, 12 W, 720 lm, 60 lm/W Trajnost: 50000 L90 h Svijetlost: 4 000 K, SDCM 3, UGR ≤19, Ra/CRI 80 Optika: simetrična, prizmatična, direktna Konstrukcija: aluminij i plastika, IP65, 220 x 76 x 35 (mm) Upravljanje: NN sklopkom
<div>P1</div> 	Ugradna sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje evakuacijskih ruta prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima ukupne snage 4W i karakteristikom ESCAPE. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, leća izrađena od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletно s priborom za montažu. Svjetlosni tok 247 lm, boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 70, životnog vijeka 50 000 h pri L80, dimenzije: Ø70 x 2 mm, stupanj zaštite IP20.
<div>P2</div> 	Ugradna sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje većih površina prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima ukupne snage 7W i karakteristikom ANTI-PANIC. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, leća izrađena od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletно s priborom za montažu. Svjetlosni tok 274 lm, boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 70, životnog vijeka 50 000 h pri L80, dimenzije: Ø70 x 2 mm, stupanj zaštite IP20.
<div>P3</div> 	Nadgradna sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje evakuacijskih ruta prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima ukupne snage 4W i karakteristikom ESCAPE. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, leća izrađena od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletно s priborom za montažu. Svjetlosni tok 247 lm, boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 70, životnog vijeka 50 000 h pri L80, dimenzije: Ø70 x 2 mm, stupanj zaštite IP20.
<div>P4</div> 	Nadgradna sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje većih površina prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima ukupne snage 7W i karakteristikom ANTI-PANIC. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, leća izrađena od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletно s priborom za montažu. Svjetlosni tok 274 lm, boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 70, životnog vijeka 50 000 h pri L80, dimenzije: Ø70 x 2 mm, stupanj zaštite IP20.

LEGENDA

Energetika - instalacija RASVJETE


(sva oprema - prekidači su u modularnoj izvedbi; komplet sa kutijom, nosačem i okvirom)

	Nadgradna sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje evakuacijskih ruta prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima ukupne snage 4W i karakteristikom ESCAPE. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, leća izrađena od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletno s priborom za montažu. Svjetlosni tok 247 lm, boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 70, životnog vijeka 50 000 h pri L80, dimenzije: 269 x 144 x 14 mm, stupanj zaštite IP65.
	Nadgradna sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje većih površina prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima ukupne snage 7W i karakteristikom ANTI-PANIC. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, leća izrađena od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletno s priborom za montažu. Svjetlosni tok 274 lm, boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 70, životnog vijeka 50 000 h pri L80, dimenzije: 269 x 144 x 14 mm, stupanj zaštite IP65.
	Nadgradna/ugradna sigurnosna svjetiljka za označavanje smjera evakuacije prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima svjetlosti 4W. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletno s priborom za montažu na zid i piktogram znakovima smjera evakuacije. Svjetline minimalno 500 cd/m², boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 80, životnog vijeka 50 000 h pri L90, dimenzije: 336 x 172 x 54 mm, stupanj zaštite IP20.
	Nadgradna/ugradna sigurnosna svjetiljka za označavanje smjera evakuacije prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima svjetlosti 4W. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletno s priborom za montažu na zid i piktogram znakovima smjera evakuacije. Svjetline minimalno 500 cd/m², boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 80, životnog vijeka 50 000 h pri L90, dimenzije: 336 x 172 x 54 mm, stupanj zaštite IP65.
	Ugradna sigurnosna svjetiljka za osvijetljavanje zidnih površina prema HRN EN 1838, sa ugrađenim LED izvorima ukupne snage 7W i karakteristikom asymmetric. Kućište svjetiljke izrađeno od polikarbonata, leća izrađena od polikarbonata, u svjetiljku je ugrađena baterija autonomije 3 sata, odabir pripravnog ili trajnog spoja na samoj svjetiljci. Kompletno s priborom za montažu. Svjetlosni tok 258 lm, boje svjetlosti 6500 K, uzvrat boje Ra > 70, životnog vijeka 50 000 h pri L80, dimenzije: Ø70 x 2 mm, stupanj zaštite IP20.

Simbol:	Opis:
	izvod za ventilator - paljenje preko rasvjetle (pripadni NHXMH-J 4x1,5mm² kabel do RO-a - za "stalnu fazu"/potrebe rada preko ugrađenog "timera")
	obični prekidač sa LED tinjalicom, 16A
	izmjenični prekidač sa LED tinjalicom, 16A
	tipkalo za rasvjetu (DALI)
	shematski prikaz upravljanja rasvjetom
IP55	okvir/poklopac modula u pripadnoj IP55 zaštiti
	senzor prisutnosti








LEGENDA

Energetika - instalacija PRIKLJUČNICA, te EKMI instalacija (sva oprema - priključnice su u modularnoj izvedbi; komplet sa kutijom, nosačem i okvirom)







Simbol:	Opis:
	1x modul 2: 1x jednofazna priključnica sa zaštit. kontaktom (2-modul) 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja
	1x modul 2: 1x jednofazna priključnica sa zaštit.kontaktom (2-modul) 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja Komplet sa p/ž kutijom, nosačem i okvirom u IP55 zaštiti.
	1x modul 4: 1x jednofazna priključnica sa zaštit.kontaktom (2-modul) 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja Komplet sa p/ž kutijom, nosačem i okvirom u IP55 zaštiti.
	1x modul 4: 1x jednofazna priključ. sa zaštit.kontaktom (2-modul)) 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja 2x RJ-45 priključnica (1-modul), F/UTP cat.5e Komplet sa p/ž kutijom, nosačem i okvirom u IP55 zaštiti.
	1x modul 4: 1x jednofazna priključnica sa zaštit.kontaktom (2-modul) 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja 1x SATV-TV-FM priključnica (2-modul), krajnja Komplet sa p/ž kutijom, nosačem i okvirom u IP55 zaštiti.
	1x modul 4: 2x jednofazna priključnica sa zaštit.kontaktom (2-modul) 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja
	1x modul 4: 1x jednofazna priključ. sa zaštitnim kontaktom 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja (2-modul) 1x RJ-45 priključnica (1-modul), F/UTP cat.5e 1x slijepi element (1-modul)
	1x modul 6 sa (računalo po prostorima): - 2x priključnica sa zaštitnim kontaktom 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja (2-modul) - 2x RJ-45 priključnica, F/UTP cat. 5e (1-modul) (mreža+TK) - kutija+nosač+okvir
	1x modul 6 sa (strop/projektor - zid/monitor): - 1x priključnica sa zaštitnim kontaktom 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja (2-modul) - 1x HDMI priključnica (1-modul) (veza sa 2M4S1) - 1x RJ-45 priključnica, F/UTP cat. 5e (1-modul) (veza sa 2M4S1) - 1x slijepi modul (1-modul) - kutija+nosač+okvir
	1x modul 6 sa (pametna ploča): - 1x jednofazna utičnica sa zaštitnim kontaktom 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja (2-modul) - 1x RJ-45 priključnica, F/UTP cat. 5e (1-modul) (veza sa 2M4S1) - 1x RJ-45 priključnica, F/UTP cat. 5e (1-modul) (mreža) - 1x USB priključnica (1-modul) (veza sa 2M4S1) - 1x HDMI priključnica 1.4 (1-modul) (veza sa 2M4S1) - kutija+nosač+okvir
	1x modul 6 sa (mreža+SATV-TV-FM): - 1x priključnica sa zaštitnim kontaktom 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja (2-modul) - 1x priključnica sa zaštitnim kontaktom 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja (1-modul) - 1x RJ-45 priključnica (1-modul), FTP cat. 6 (mreža+TK) - 1x SATV-TV-FM priključnica (2-modul), krajnja - kutija+nosač+okvir
	2x modul 6 (računalo sobe/odgajatelji) sa: - 4x priključnica sa zaštitnim kontaktom 16A, 250V~, 50 Hz, sa zaštitom od neželjenog diranja - 1x 2x RJ-45 priključnica, F/UTP cat. 5e (mreža+TK) - 1x SATV-TV-FM priključnica, krajnja - kutija+nosač+okvir
	2x modul 4 (računalo za projekcije/pametnu ploču) sa: - 1x HDMI priključnica 1.4 (veza sa M6S2-projektor) - 1x HDMI priključnica 1.4 (veza sa M6S3-pametna ploča) - 1x RJ-45 priključnica, F/UTP cat. 5e (veza sa M6S2-projektor) - 1x RJ-45 priključnica, F/UTP cat. 5e (veza sa M6S3-pametna ploča) - 1x USB priključak (veza sa M6S3-pametna ploča) - kutija+nosač+okvir

LEGENDA

Energetika - instalacija PRIKLJUČNICA, te EKMI instalacija (sva oprema - priključnice su u modularnoj izvedbi; komplet sa kutijom, nosačem i okvirom)

Simbol:	Opis:
	n/ž grebenasta sklopka (1p/16A) IP54 sa 2x pripadnom uvodnicom kabela
	izvod za razne instalacije; strojarske,...(1p/3p stalni spoj-kutija sa terminal blokom 1p/3p+N+PE) IP66
GRO, RO-i 	razvodni ormari energetike-samostojeći, ugradni,... (komplet svom potrebnom opremom; odvodnicima prenapona, prekidači/osigurači, RCD sklopke, metalna vrata, "elzet" bravica sa pripadnim ključem,...)
RO-SS 	razvodni ormarić EKMI instalacije zgrade-samostojeći (komplet opremom: patch paneli, switch-evi, energetski panel, odvodnici prenapona klasa 3., SATV-TV oprema, UPS, ...)
	centralni uređaj za SOS sa crvenom lampom i zvučnim signalom (kod ravnatelja je signalizaciona svjetiljka sa biperom)
	SOS potezno tipkalo
	IT - ručno isklupno tipkalo za isključenje zgrade, tj glavnog EE ormara sa NN mreže

LPS SUSTAV - sustav zaštite od munje

Simbol:	Opis:
	FeZn 30x4mm /FeZn RD ø8mm /FeZn RD ø10mm (u temeljima/u zidu/u zidu)
	FeZn RD ø8mm (sa nosačima na krovu, zidu,...)
	Cu 50 mm² (u zidu/u zemljanom kanalu)
	križna spojnica
	kutija za mjerni spoj (sa emajliranom trajnom oznakom broja)
	krovni nosači trake/žice od PVC-a ispunjeni betonom

SITUACIJA M 1:500

NAPOMENA:
Predviđen je novi priključak zgrade na EKI instalaciju preko priključnog PSS ormara smještenog na fasadi (radi mogućnosti novog kabloskog, optičkog, ... priključka).
Prikazana postojeća EKI (podzemna kabela) po dostavi izjave HT koncesionara koja se nalazi na parceli neka dotiču sa predmetnim zahtovom parcelom.
Ipak radi postojanja kabela, kanalizacije EKI mreže, te moguće značajne mreže u vlasništvu HT-a, u slučaju potrebe produbuje se fizička zaštita postojećeg kabloškog mreže (označavanjem, ovlascenjem u dodatno PEHD cijevi, ...) za vrijeme trajanja radova, sve u dogovoru sa posjednikom postojećeg EKI (HT).
Radove u blizini EKI izvoditi sukladno ovog projektnog dokumentaciji, te Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastruktura i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obavezama investitora radova ili građevine (NN 75/13).
Sve moguće radove na postojećim kablama TK instalacije (produžavanje/dislociranje u slučaju potrebe) izvesti ovlaštenim izvođačima (moguće i lokalnog koncesionara EKI usluga), a sve troškove u svezi toga (projekt izmicanja, ...) kao i troškovi iskopavanja, uključivanja, ispitivanja priključka su u obvezi investitora.
Komadni izbor izvođača koji može u konačnici i odstupati od ovog danog prijedloga, nije predmet ove projektnog dokumentacije već je u nadležnosti posjednika EKI, dogovora sa korisnicima usluga, te po potrebi i dogovora sa susjednim vlasnicima parcela/priključaka.

POLOŽAJ TRASE POSTOJEĆIH DTK
HT KABEL (prema situaciji iz dopisa HT-a 25.07.2019.g., oznake: T43-52081381-19)

NOVI KOLNI ULAZ

NOVI JEVAČKI ULAZ

NOVI KOLNI ULAZ

NH ϕ 80

POSTOJEĆE IGRALIŠTE


RAPSKA ULICA

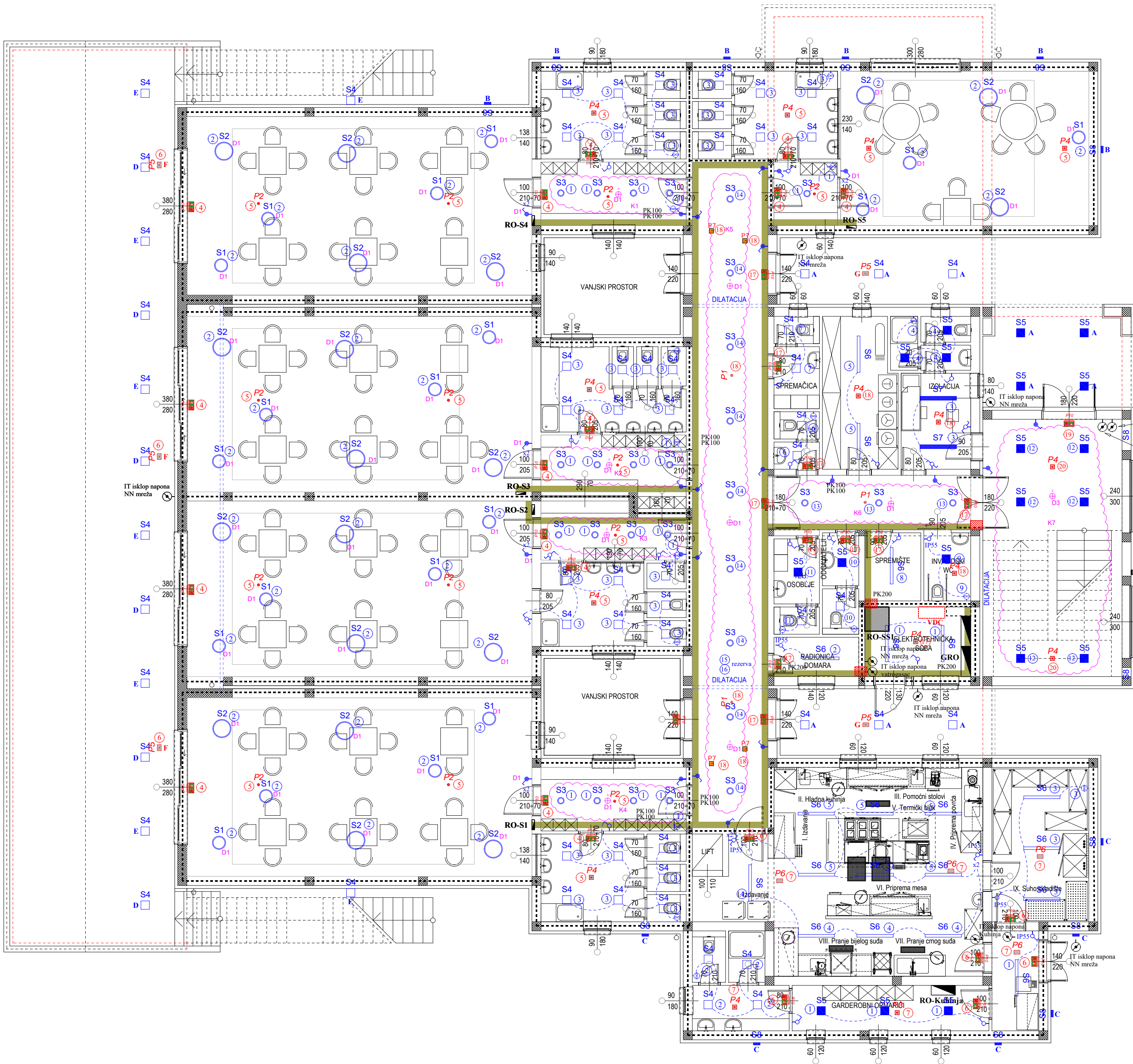
ZLARINSKA ULICA

777/62

POLOŽAJ TRASE POSTOJEĆIH DTK
HT KABEL (prema situaciji iz dopisa HT-a 25.07.2019.g., oznake: T43-52081381-19)

SREČKO STAVNIČKI
dipl.ing.el.
E 148
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih kaptoljeva 31 Tel.: 023220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 1179222867 email: kriznivijak@gmail.com		GRAĐEVINA NARUČITELJ INVESTITOR GLAVNI PROJEKTANT	JAVNA ZGRADA - DIEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja) AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavniki dipl.ing.el.		PROJEKT FAZA	ELEKTRO GLAVNI
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO 1 : 200	DATUM STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	SITUACIJA		TEH. DNEVNIK	GP-El-035/2019
			BROJ LISTA 6.0.	



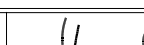
E:90
• mjesto probroja EE instalacija kroz požarni sektor (sve probroje zabrtviti odgovarajućim vatrootpornim materijalom (žbuka, jastučićima, premazima...) odgovarajuće klase vatrootpornosti)
• 0.50m prije i poslije probroja kabele je potrebno premazati PP premazom
Sve klase negorivosti uskladići sukladno elaboratu zaštite od požara.

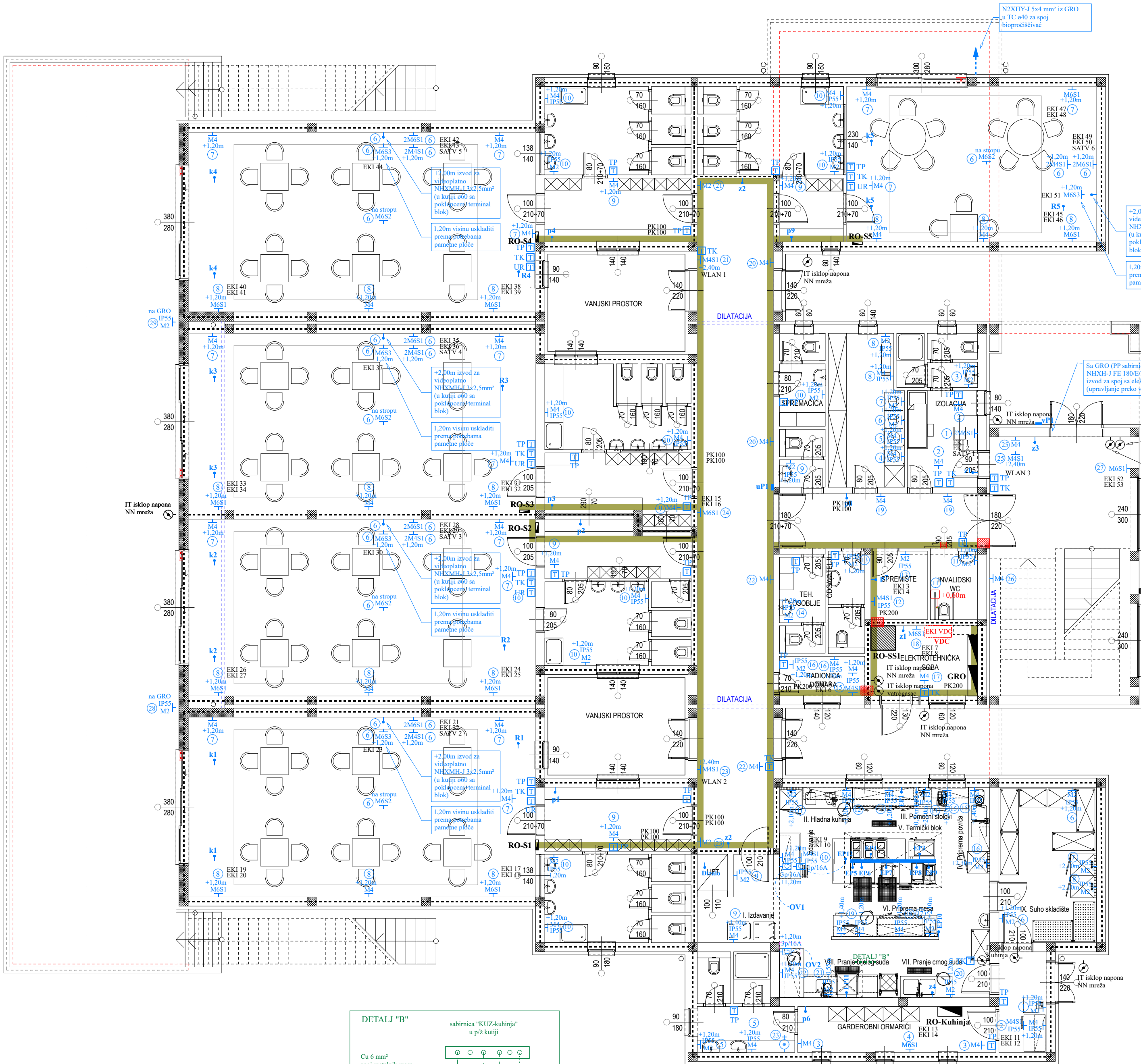
IT isklon napona NN mreža
IT isklon napona vatrogasac

PSS (priklučni ormari EKM1 građevine vanjskim pristupnim mrežama)

NAPOMENA:
• svi prekidači za rasvjetu su ugrađeni na 1,20m od gotovog poda, dok su utičnice/stalni spojevi (EE i EKM1) ugrađeni na 0,40m od gotovog poda (osim ako u točrtima nije drugačije označeno)
• sve gore navedeno (kao i tip opreme) definirati će izvedbeni projekt
• predmet izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekata ostalih struka te interijera) je točno definiranje:
a. tipa RO-Sa (donji rub 1,60m od poda)
b. tip/pozicija izvoda u kuhinji sukladno odabranoj opremi
tip, mjesto i ožičenje izvoda potrebnog za strojarke instalacije EE izvodi za potrebe strojarke instalacije (PTV, grijanje/hlađenje...) su samo informativnog karaktera i nisu obvezujuće za izvedbu prije izrade strojarke projekta.
OPASKA (pri izvođenju EE radova):
Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projektne elektrotehničke dokumentacije.

SREČKO STAVNIČKI
dipl.ing.el.
E 148 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRADEVINA NARUČITELJ INVESTITOR GLAVNI PROJEKTANT	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja) AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO	
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI	
SADRŽAJ	TLOCRT PRIZEMLJA RAZVOD EE INSTALACIJE RASVJETA (opća i sigurnosna)		MJERILO	1 : 100	
		DATUM	STUDENI/2019.g.		
		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019		
			BROJ LISTA	6.1.	



E:90
• mjesto probuja EE instalacija kroz požarni sektor (sve probuje zabrtviti odgovarajućim vatrootpornim materijalom (žbuka, jastučićima, premazima...) odgovarajuće klase vatrootpornosti)
• 0.50m prije i poslije probuja kabele je potrebno premazati PP premazom
Sve klase negorivosti uskladiiti sukladno elaboratu zaštite od požara.

p1+p16	sa RO-Strojarnica do p1/p2 (ormarić podnog grijanja): <ul style="list-style-type: none">1x NHXMH-J 3x1,5mm²Pripadni ormarić grijanja p1/p2-pripadni odvojeni upravljač (kutije ø60) TP:1x LHSCH 5x1,5mm²Pripadni ormarić grijanja p1/p2/p3-RO-Strojarnice:1x LHSCH 2x1,5mm²
k1+k11 z1+z8	sa RO-Strojarnice (ventilokonvektor): <ul style="list-style-type: none">1x NHXMH-J 3x1,5mm²Pripadne unutarnje jedinice "k1=k11/z1-z8"-pripadni odvojeni upravljač (kutije ø60) TK:1x LHSCH 2x1,5mm²Pripadne unutarnje jedinice "k1=k11/z1-z8"-magnetski kontakti (povezivanje magnetskih kontakata u "seriju"):1x LHSCH 2x1,5mm²
R1+R11	sa RO-Strojarnice do R1+R11 (rekuperator): <ul style="list-style-type: none">1x NHXMH-J 3x2,5mm²Pripadni rekuperator "R1+R11"-pripadni odvojeni upravljač (kutije ø60) UR:1x LHSCH 2x1,5mm²pripadni rekuperator "R"-magnetski kontakt (povezivanje magnetskih kontakata u "seriju"):1x LHSCH 2x1,5mm²
NAPOMENA: Točan tip, položaj i broj priključaka za potrebe strojarških instalacija uskladiiti tijekom izvedbe/izvedbenog projekta u dogovoru investitor/projektant/izvoditelj nakon određivanja točnih pozicija strojarških elemenata i konačnog izbora strojarških uređaja.	

TP	Predviđena pozicija ugradbe upravljača podnog grijanja pripadnog prostora (ugradba iznad prekiđaća rasvjetne pripadnog prostora). Poziciju ugradbe uskladiiti prema strojarškom dijelu projektne dokumentacije, te odobranom opremi.
TK	Predviđena pozicija ugradbe upravljača klima jedinice pripadnog prostora (ugradba iznad prekiđaća rasvjetne pripadnog prostora). Poziciju ugradbe uskladiiti prema strojarškom dijelu projektne dokumentacije, te odobranom opremi.
UR	Predviđena pozicija ugradbe upravljača rekuperacijske jedinice pripadnog prostora (ugradba iznad prekiđaća rasvjetne pripadnog prostora). Poziciju ugradbe uskladiiti prema strojarškom dijelu projektne dokumentacije, te odobranom opremi.
M	magnetski kontakt (piziciju uskladiiti prema strojarškom dijelu projektne dokumentacije, te odobranom opremi)

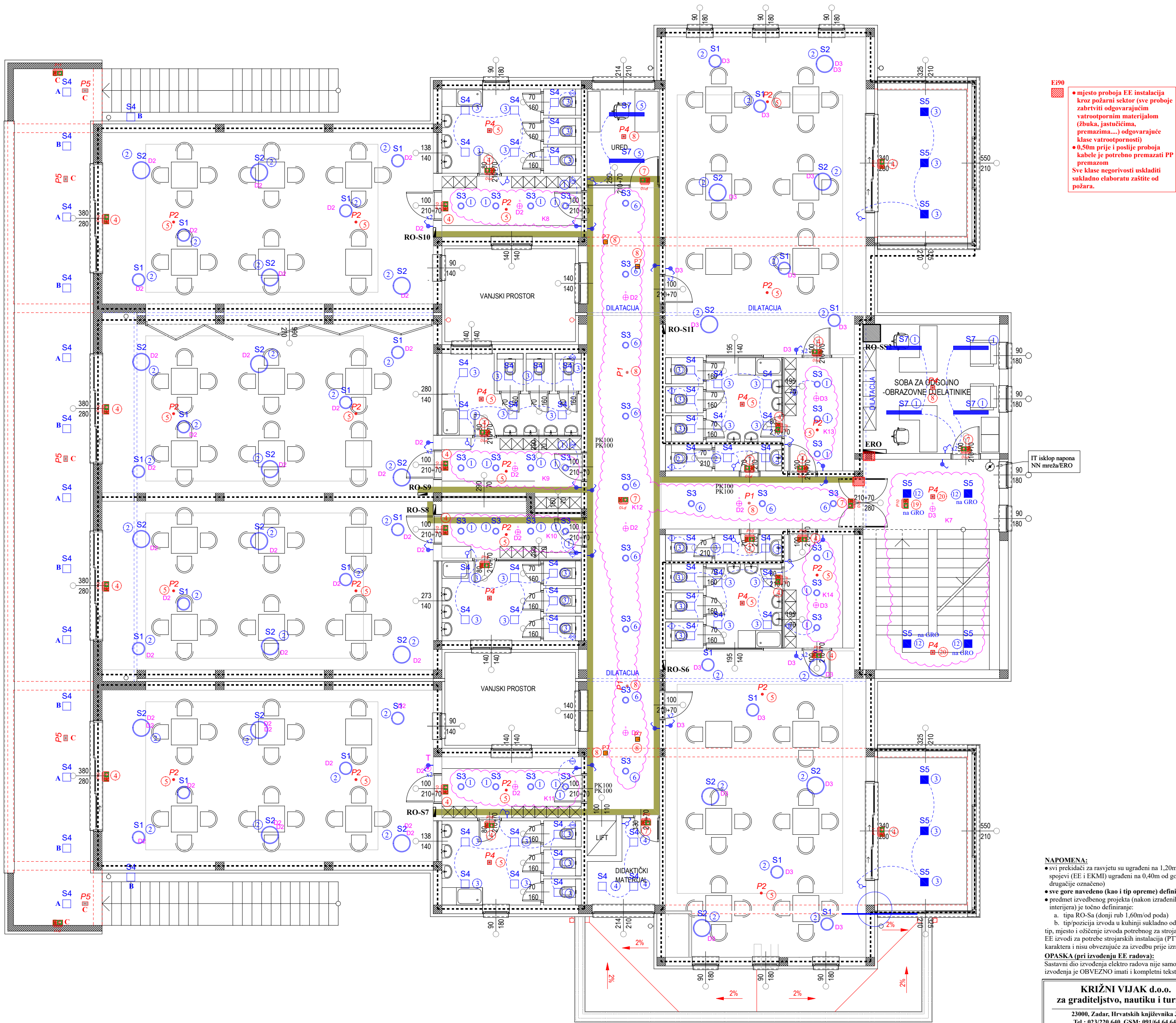
EE IZVODI POTREBNI ZA UREDAJE KUHINJE:

- EP1 EE izvod 400V/2,00kW
1x NHXMH-J 5x2,5 mm² (+1,20m 3p+N+PE 16A/kutna IP67 priključnica)
EP2 EE izvod kompresor 230V/0,60kW
1x NHXMH-J 3x2,5 mm² (+0,20m izvod iz zida+2,50m slinga kabela)
EP3 EE izvod konvektorat 400V/18,00kW
1x NHXMH-J 5x6 mm² (izvod iz kanalice+2,00m slinga kabela)
EP4 EE izvod štednjak 400V/15,60kW
1x NHXMH-J 5x6 mm² (izvod iz kanalice+2,00m slinga kabela)
EP5 EE izvod grijani stol 230V/2,00kW
1x NHXMH-J 3x4 mm² (izvod iz kanalice+2,00m slinga kabela)
EP6 EE izvod nagibna tava 400V/9,60kW
1x NHXMH-J 5x4 mm² (izvod iz kanalice+2,00m slinga kabela)
EP7 EE izvod nagibna kotao 400V/9,00kW
1x NHXMH-J 5x4 mm² (izvod iz kanalice+2,00m slinga kabela)
EP8 EE izvod nagibna roštilj 400V/6,00kW
1x NHXMH-J 5x2,5 mm² (izvod iz kanalice+2,00m slinga kabela)
EP9 EE izvod friteza 400V/11,20kW
1x NHXMH-J 5x4 mm² (izvod iz kanalice+2,00m slinga kabela)
EP10 EE izvod kompresor 230V/0,60kW
1x NHXMH-J 3x2,5 mm² (+0,20m izvod iz zida+2,50m slinga kabela)
EP11 EE izvod hauba perilica 400V/8,00kW
1x NHXMH-J 5x4 mm² (+0,20m izvod iz zida+2,50m slinga kabela)
EP12 EE izvod napa 230V/0,2kW
1x NHXMH-J 3x2,5 mm² (izvod sa stropa+2,50m slinga kabela)
paljenje rasvjetle preko grebenaste sklopke na zidu

Točan tip i mjesto EE izvoda uskladiiti u izvedbenoj projektnoj dokumentaciji, a sve nakon dobivanja izvedbenih projekata ostalih struka (arhitekture, interijera, strojarstva i tehnologije)
Izvodi iz poda obvezno "izlaze" iz poda kroz PNT cijevi (min. visina cijevi 60mm od razine pločica) - uskladiiti sa izborom/visinom opreme tehnologije.

NAPOMENA:
• svi prekiđaći za rasvjetu su ugrađeni na 1,20m od gotovog poda, dok su utičnice/stalni spojevi (EE i EKMI) ugrađeni na 0,40m od gotovog poda (osim ako u točima nije drugačije označeno)
• sve gore navedeno (kao i tip opreme) definirati će izvedbeni projekt
• predmet izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekata ostalih struka te interijera) je točno definiranje:
a. tipa RO-Sa (donji rub 1,60m od poda)
b. tip/pozicija izvoda u kuhinji sukladno odobranom opremi
tip, mjesto i ožičenje izvoda potrebnog za strojarške instalacije
EE izvodi za potrebe strojarških instalacija (PTV, grijanje/hlađenje...) su samo informativnog karaktera i nisu obavezujuće za izvedbu prije izrade strojarškog projekta.
OPASKA (pri izvođenju EE radova):
Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projektne elektrotehničke dokumentacije.

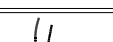
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivjak@gmail.com		GRADEVINA NARUČITELJ INVESTITOR GLAVNI PROJEKTANT	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja) AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.	PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić	FAZA	GLAVNI
SADRŽAJ	TLOCRT PRIZEMLJA RAZVOJ EE INSTALACIJE PRIKLJUČNICE, EKMI	MJEROLO 1 : 100	STUDENI/2019.g.
		TEH. DNEVNIK BROJ LISTA	GP-EI-035/2019 6.2.

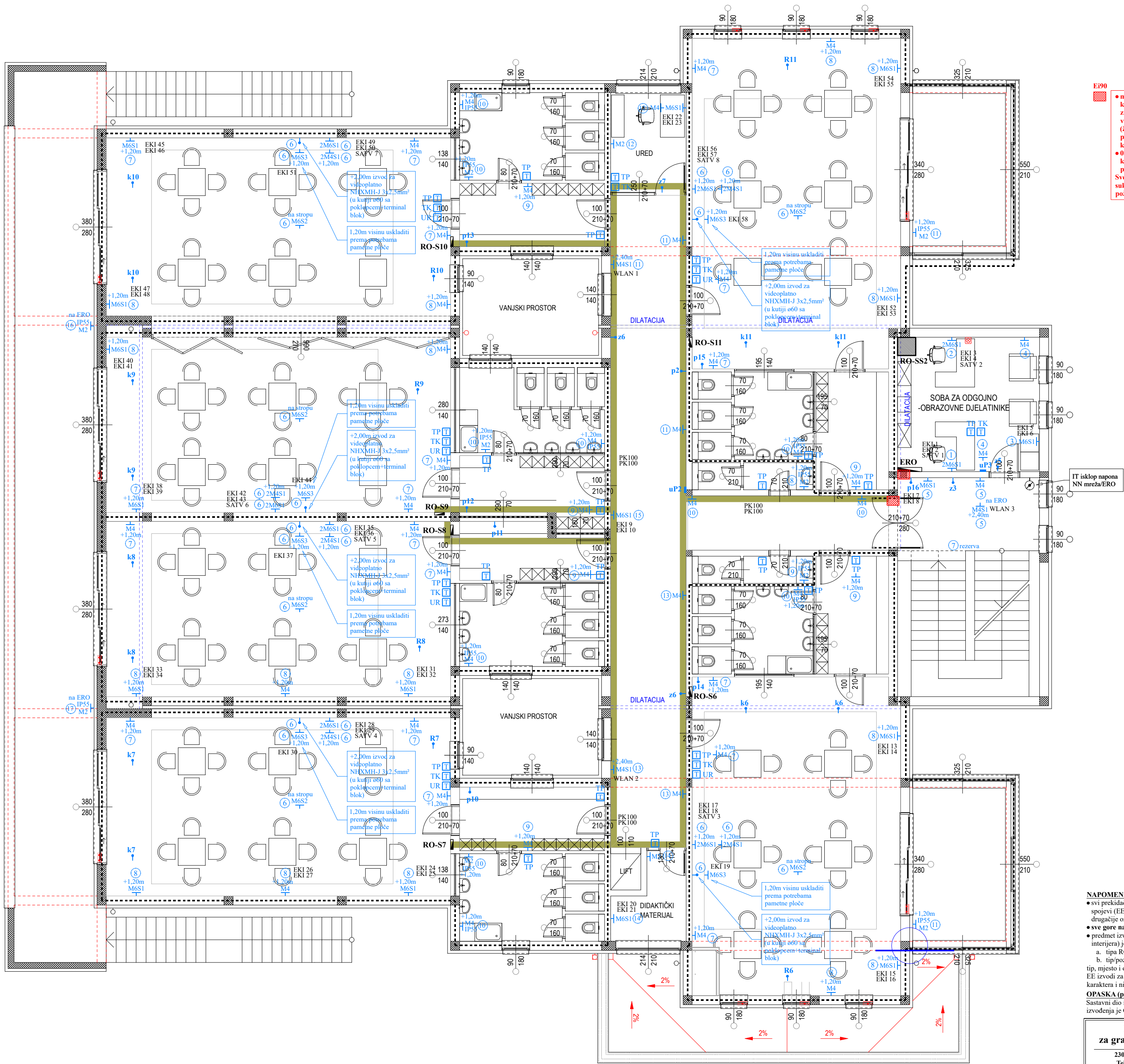


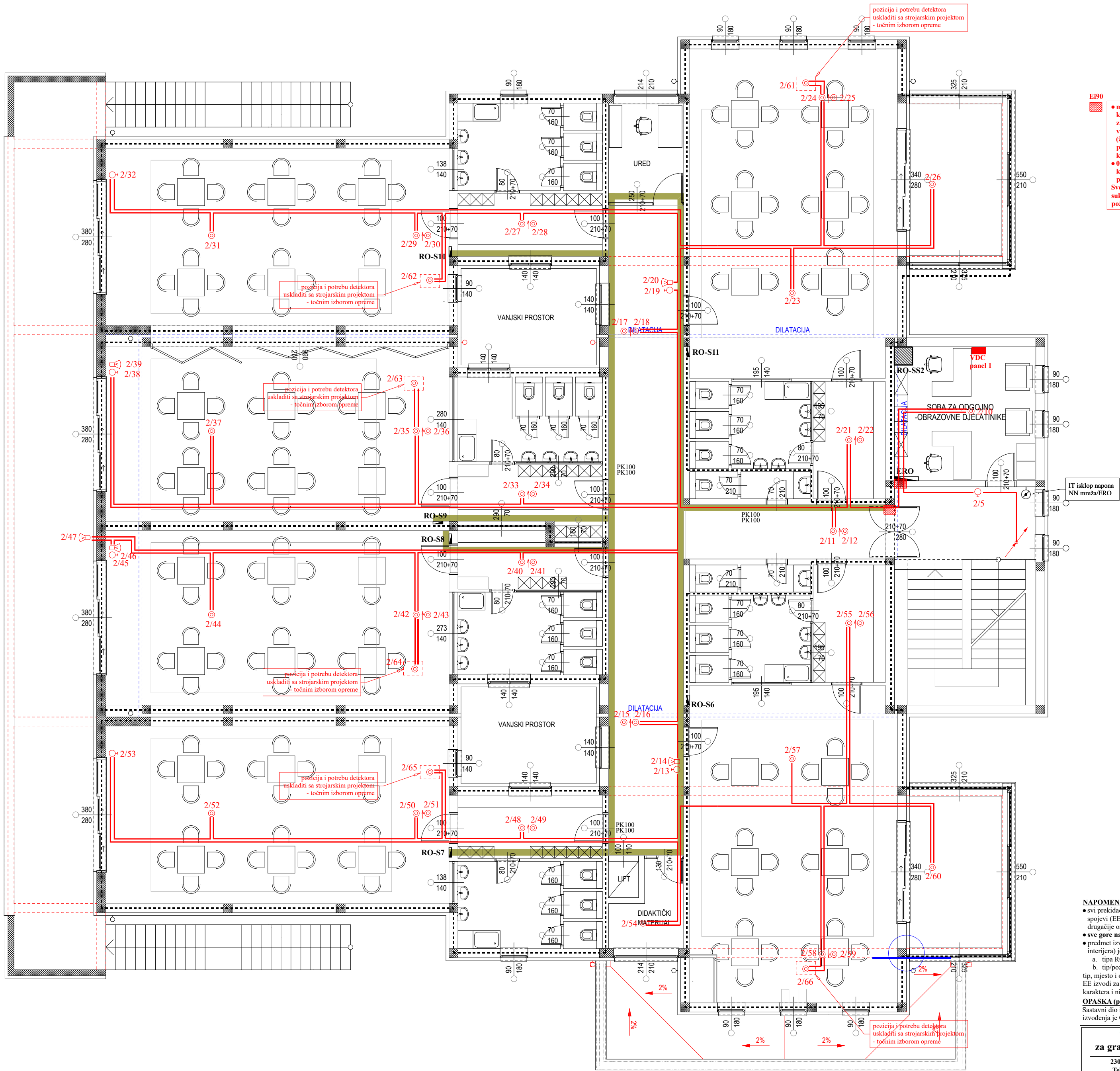
E:90
• mjesto probuja EE instalacija kroz požarni sektor (sve probuje zahtijevaju odgovarajućim vatrootpornim materijalom (žbuka, jastučićima, premazima...) odgovarajuće klase vatrootpornosti)
• 0.50m prije i poslije probuja kabele je potrebno premazati PP premazom
Sve klase negorivosti uskladi sukladno elaboratu zaštite od požara.

NAPOMENA:
• svi prekidači za rasvjetu su ugrađeni na 1,20m od gotovog poda, dok su utičnice/stalni spojevi (EE i EKM) ugrađeni na 0,40m od gotovog poda (osim ako u tlocrtima nije drugačije označeno)
• sve gore navedeno (kao i tip opreme) definirati će izvedbeni projekt
• predmet izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekata ostalih struka te interijera) je točno definiranje:
a. tipa RO-Sa (donji rub 1,60m od poda)
b. tip/pozicija izvoda u kuhinji sukladno odabranoj opremi
tip, mjesto i ožičenje izvoda potrebnog za strojarke instalacije
EE izvodi za potrebe strojarških instalacija (PTV, grijanje/hlađenje...) su samo informativnog karaktera i nisu obavezujuće za izvedbu prije izrade strojarškog projekta.
OPASKA (pri izvođenju EE radova):
Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projektne elektrotehničke dokumentacije.

SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRADEVINA NARUČITELJ INVESTITOR GLAVNI PROJEKTANT	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja) AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT FAZA	ELEKTRO GLAVNI
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO DATUM	1 : 100 STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	TLOCRT KATA RAZVOD EE INSTALACIJE RASVJETA (opća i sigurnosna)		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.4.





E:90
• mjesto proboja EE instalacija kroz požarni sektor (sve proboje zabrtviti odgovarajućim vatrootpornim materijalom (žbuka, jastučićima, premazima...) i odgovarajuće klase vatrootpornosti)
• 0.50m prije i poslije probuja kabele je potrebno premazati PP premazom
Sve klase negorivosti uskladiti sukladno elaboratu zaštite od požara.

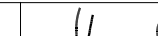
NAPOMENA ZA PP ZAKLOPKE:
Točan položaj zaklopke uskladiti prema projektnoj dokumentaciji strojarskog djela (do svake (sa RO-PP2) se polaže kabel za signalizaciju NHXHX FE 180/E 30 7x1,5mm² + kabel EE napajanja NHXHX FE 180/E 30 3x1,5mm²).

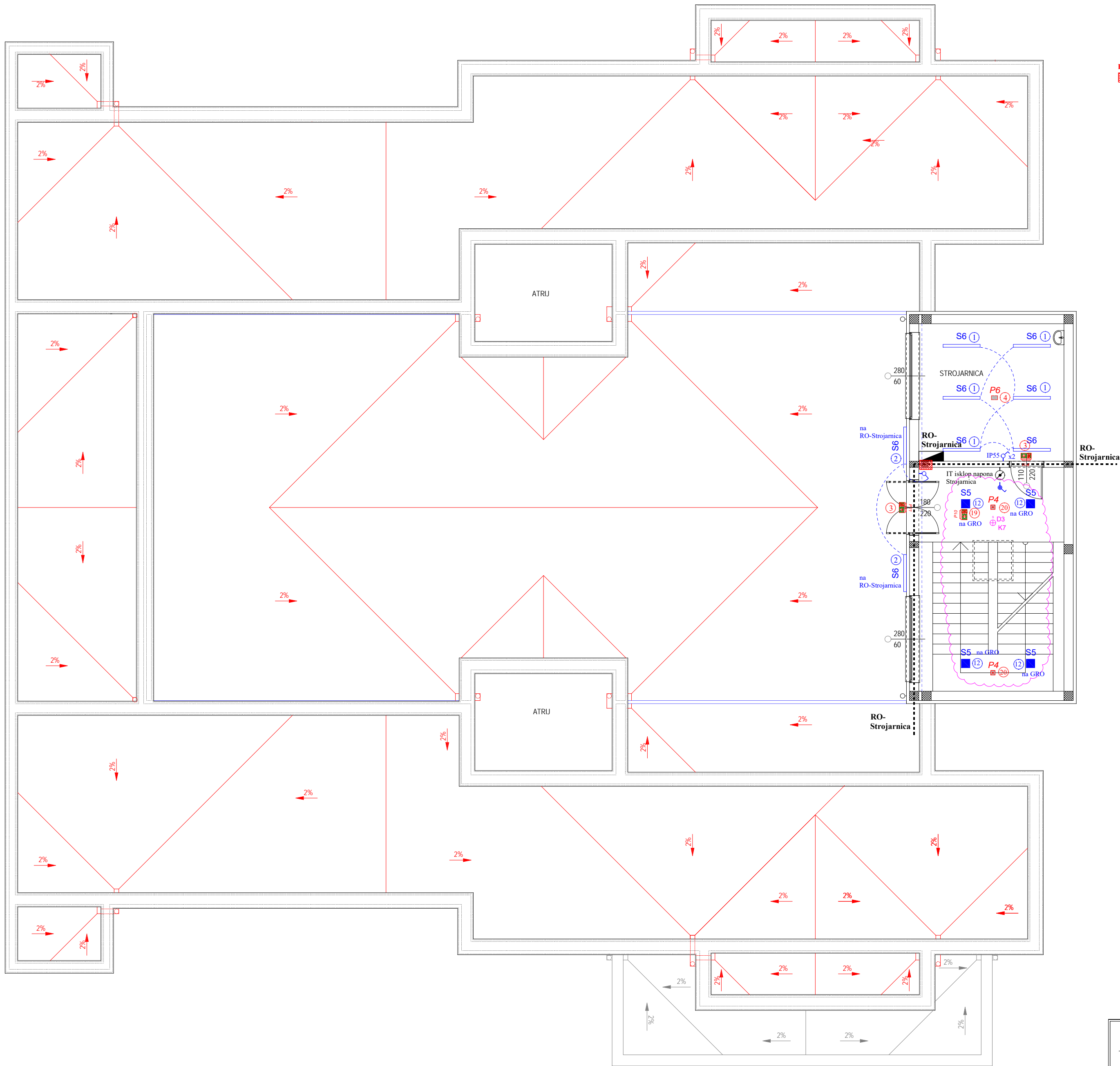
2/1 adresa detektora broj petlje/broj u petlji

⊙	mjesto ugradbe adresabilnog optičkog javljača
↑⊙	mjesto ugradbe adresabilnog termodiferencijalnog javljača
⊗	mjesto ugradbe adresabilnog termodiferencijalnog javljača
⊞	mjesto ugradbe I/O modula
⊖	mjesto ugradbe adresabilnog ručnog javljača
⊕	mjesto ugradbe adresabilnog ručnog javljača u IP55 zaštiti
🔊	mjesto ugradbe vanjske adresabilne sirene

NAPOMENA:
• svi prekidači za rasvjetu su ugrađeni na 1,20m od gotovog poda, dok su utičnice/stalni spojevi (EE i EKMI) ugrađeni na 0,40m od gotovog poda (osim ako u tlocrtima nije drugačije označeno)
• sve gore navedeno (kao i tip opreme) definirati će izvedbeni projekt
• predmet izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekata ostalih struka te interijera) je točno definiranje:
a. tipa RO-Sa (donji rub 1,60m od poda)
b. tip/pozicija izvoda u kuhinji sukladno odabranoj opremi
tip, mjesto i ožičenje izvoda potrebnog za strojarske instalacije
EE izvodi za potrebe strojarskih instalacija (PTV, grijanje/hlađenje...) su samo informativnog karaktera i nisu obavezujuće za izvedbu prije izrade strojarskog projekta.
OPASKA (pri izvođenju EE radova):
Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projekatne elektrotehničke dokumentacije.

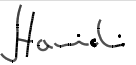


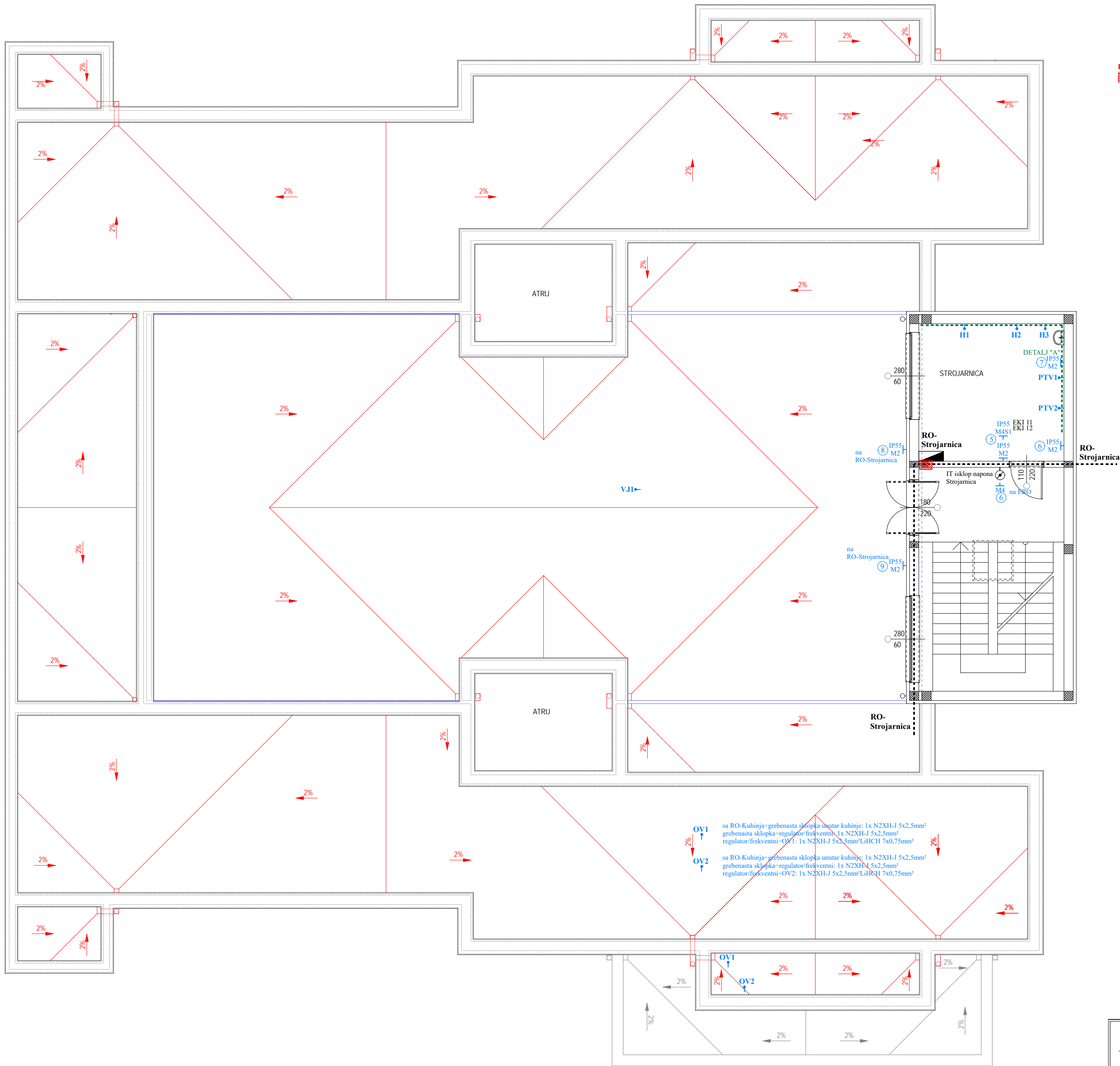
KRIŽNI VJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 1173922067 email: kriznivjak@gmail.com		GRADEVINA NARUČITELJ INVESTITOR GLAVNI PROJEKTANT	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja) AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT FAZA	ELEKTRO GLAVNI	
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO DATUM	1 : 100 STUDENI/2019.g.	
SADRŽAJ	TLOCRT KATA RAZVOD EE INSTALACIJE SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA		TEH. DNEVNIK BROJ LISTA	GP-EI-035/2019 6.6.	



E:90

• mjesto proboja EE instalacija kroz požarni sektor (sve proboje zabrtviti odgovarajućim vatrootpornim materijalom (žbuka, jastučićima, premazima....) odgovarajuće klase vatrootpornosti)
• 0.50m prije i poslije proboja kabele je potrebno premazati PP premazom
Sve klase negorivosti uskladiti sukladno elaboratu zaštite od požara.

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
			FAZA	GLAVNI
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO	1 : 100
			DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	TLOCRT RAVNOG KROVA RAZVOD EE INSTALACIJE RASVJETA (opća i sigurnosna)		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.7.

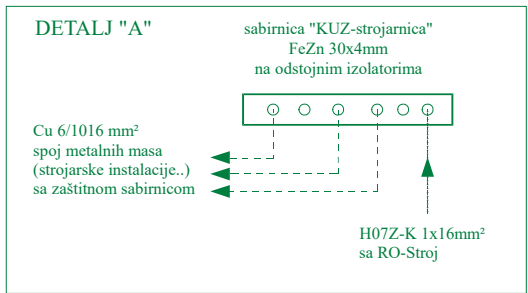


E:90

• mjesto proboja EE instalacija kroz požarni sektor (sve proboje završiti odgovarajućim vatrootpornim materijalom (žbuka, jastučićima, premazima...) odgovarajuće klase vatrootpornosti)

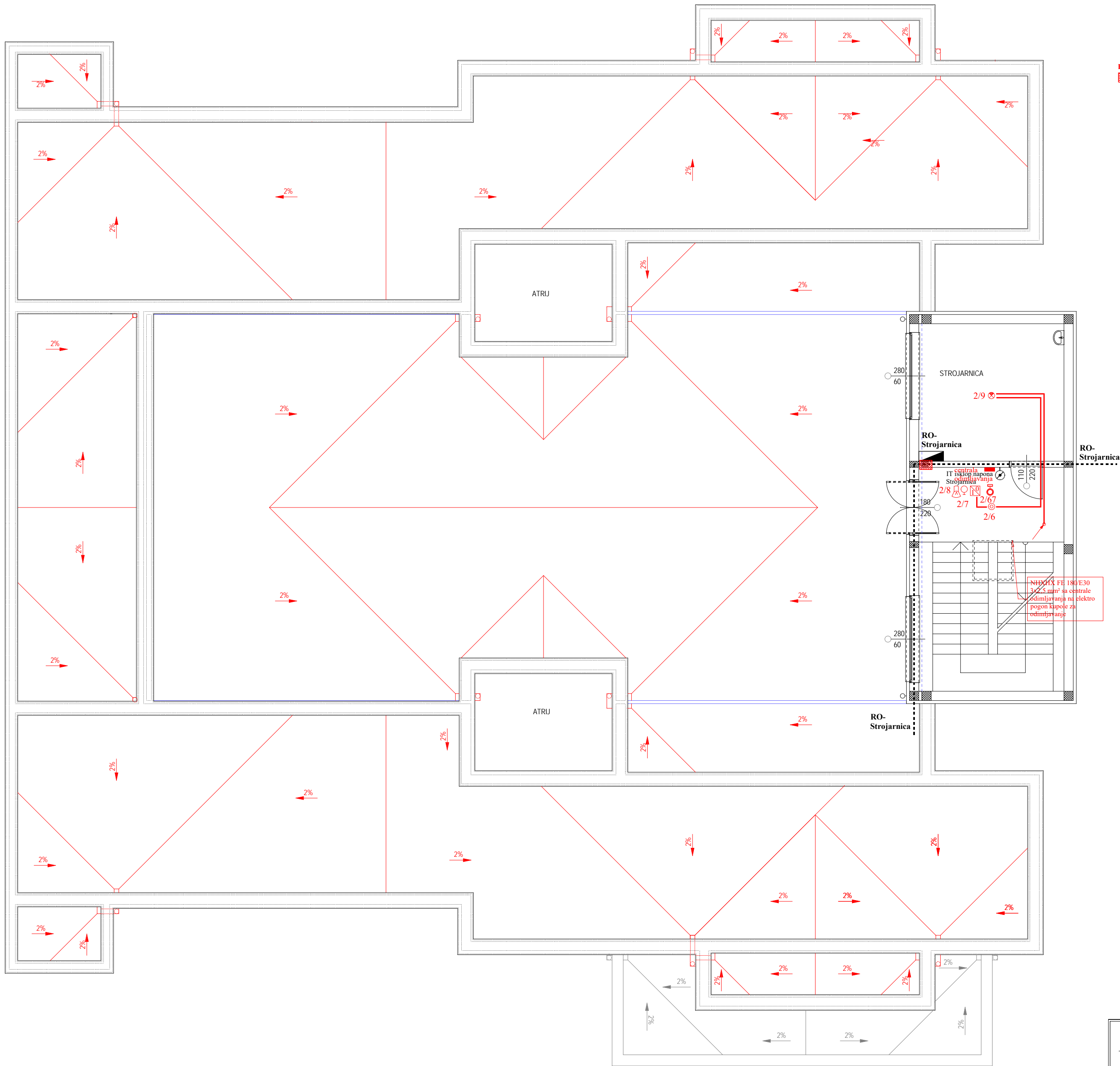
• 0.50m prije i poslije proboja kabele je potrebno premazati PP premazom

Sve klase negorivosti uskladiti sukladno elaboratu zaštite od požara.



VJI →	iz RO-Strojarnica za vanjske VRV jedinice (3.kom): <ul style="list-style-type: none">3x N2HX-J 5x6mm²pojedina vanjska VRV jedinica (3.kom)-pripadna unutarnja hydro H1/H2/H3/H4:1x LHCH 2x1,5mm² Polaganje uz cijevi strojarskih instalacija.
H1 ↑ H2 ↑ H3 ↑	iz RO-Strojarnica za hydrobox-eve H1/H2/H3: <ul style="list-style-type: none">8x NHXMH-J 3x4mm²pripadna vanjska VRV jedinica-pripadna unutarnja hydro H1/H2/H3:1x LHCH 2x1,5mm² Polaganje uz cijevi strojarskih instalacija međusobno između hydrobox-ova:
PTV1 ↑ PTV2 ↑	iz RO-Strojarnica: <ul style="list-style-type: none">1x NHXMH-J 5x2,5mm²
p1+p16 ↑	sa RO-Strojarnica do p1/p2 (ormarić podnog grijanja): <ul style="list-style-type: none">1x NHXMH-J 3x1,5mm² Pripadni ormarić grijanja p1/p2-pripadni odvojeni upravljač (kutije ø60) TP: <ul style="list-style-type: none">1x HSLCH 5x1,5mm² Pripadni ormarić grijanja p1/p2/p3-RO-Strojarnice: <ul style="list-style-type: none">1x LHCH 2x1,5mm²
k1-k11 z1-z8 ↑	sa RO-Strojarnica (ventilokonvektor): <ul style="list-style-type: none">1x NHXMH-J 3x1,5mm² Pripadne unutarnje jedinice "k1-k11/z1-z8"-pripadni odvojeni upravljač (kutije ø60) TK: <ul style="list-style-type: none">1x LHCH 2x1,5mm² Pripadne unutarnje jedinice "k1-k11/z1-z8"-magnetski kontakti (povezivanje magnetskih kontakata u "seriju"): <ul style="list-style-type: none">1x LHCH 2x1,5mm²
RI-R11 ↑	sa RO-Strojarnica do R1-R11 (rekuperator): <ul style="list-style-type: none">1x NHXMH-J 3x2,5mm² Pripadni rekuperator "R1-R11"-pripadni odvojeni upravljač (kutije ø60) UR: <ul style="list-style-type: none">1x LHCH 2x1,5mm² Pripadni rekuperator "R"-magnetski kontakti (povezivanje magnetskih kontakata u "seriju"): <ul style="list-style-type: none">1x LHCH 2x1,5mm²
NAPOMENA: Točan tip, položaj i broj priključaka za potrebe strojarskih instalacija uskladiti tijekom izvedbe/izvedbenog projekta u dogovoru investitor/projektant/izvoditelj nakon određivanja točnih pozicija strojarskih elemenata i konačnog izbora strojarskih uređaja.	

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)
23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 1173922067 email: kriznivijak@gmail.com		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.	PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić	FAZA	GLAVNI
		MJERILO	1 : 100
		DATUM	STUDENI/2019.g.
		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
SADRŽAJ	TLOCRT RAVNOG KROVA RAZVOĐ EE INSTALACIJE PRIKLJUČNICE, EKMI	BROJ LISTA	6.8.



E190


- mjesto proboja EE instalacija kroz požarni sektor (sve proboje zabrtviti odgovarajućim vatrootpornim materijalom (žbuka, jastučićima, premazima....) odgovarajuće klase vatrootpornosti)
- 0.50m prije i poslije proboja kabele je potrebno premazati PP premazom
- Sve klase negorivosti uskladiti sukladno elaboratu zaštite od požara.

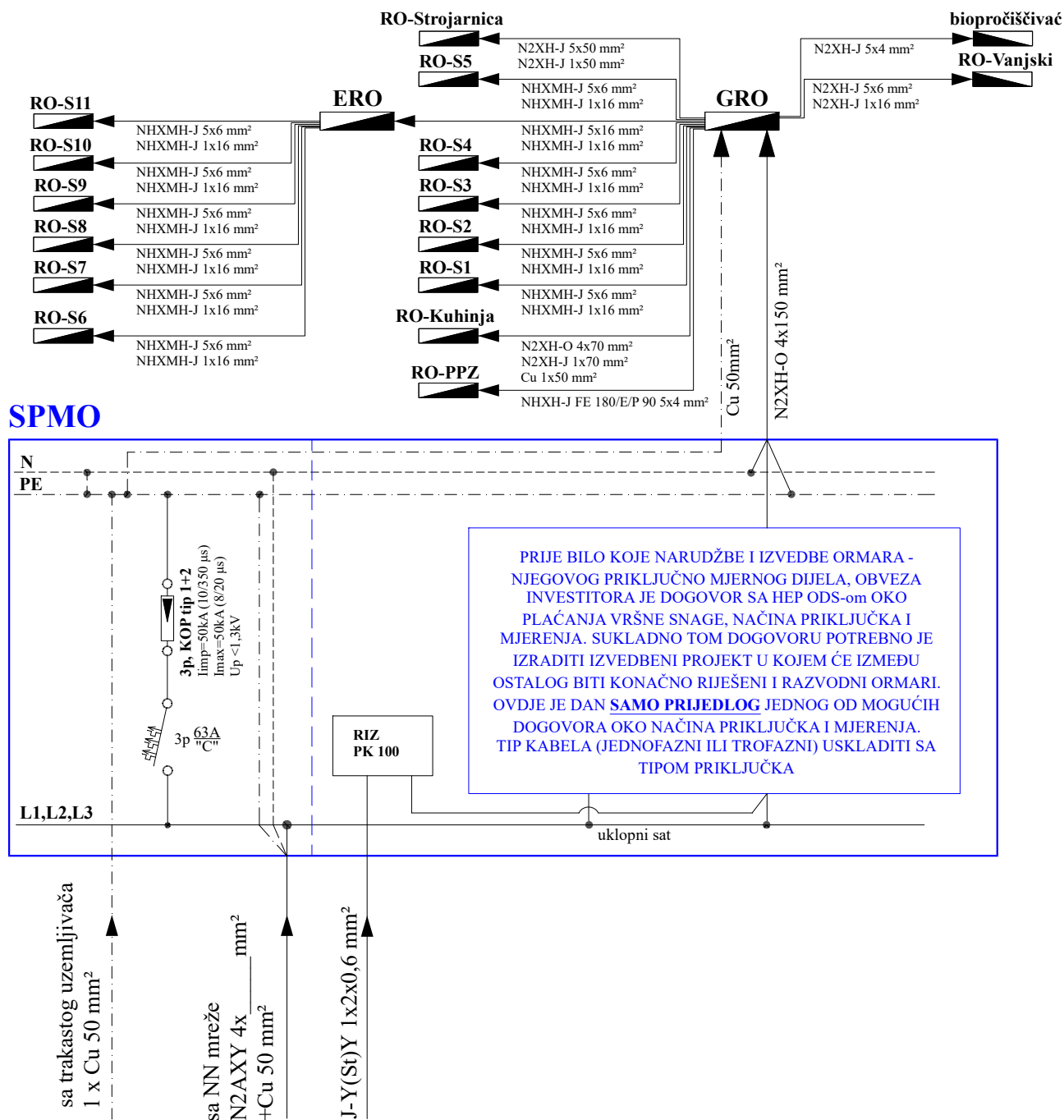
NAPOMENA ZA PP ZAKLOPKE:
Točan položaj zaklopke uskladiti prema projektnoj dokumentaciji strojarskog dijela (do svake (sa RO-PPZ) se polaže kabel za signalizaciju NHXHX FE 180/E 30 7x1,5mm² + kabel EE napajanja NHXHX FE 180/E 30 3x1,5mm²).

2/1 adresa detektora broj petlje/broj u petlji

⊙	mjesto ugradbe adresabilnog optičkog javljača
⊕	mjesto ugradbe adresabilnog termodiferencijalnog javljača
⊗	mjesto ugradbe adresabilnog termodiferencijalnog javljača
⊞	mjesto ugradbe I/O modula
⊙	mjesto ugradbe adresabilnog ručnog javljača
⊕	mjesto ugradbe adresabilnog ručnog javljača u IP55 zaštiti
⊞	mjesto ugradbe vanjske adresabilne sirene

SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

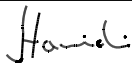
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO	
			FAZA	GLAVNI	
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO	1 : 100	
			DATUM	STUDENI/2019.g.	
SADRŽAJ	TLOCRT RAVNOG KROVA RAZVOD EE INSTALACIJE SUSTAV AUTOMATSKE DOJAVE POŽARA		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019	
			BROJ LISTA	6.9.	



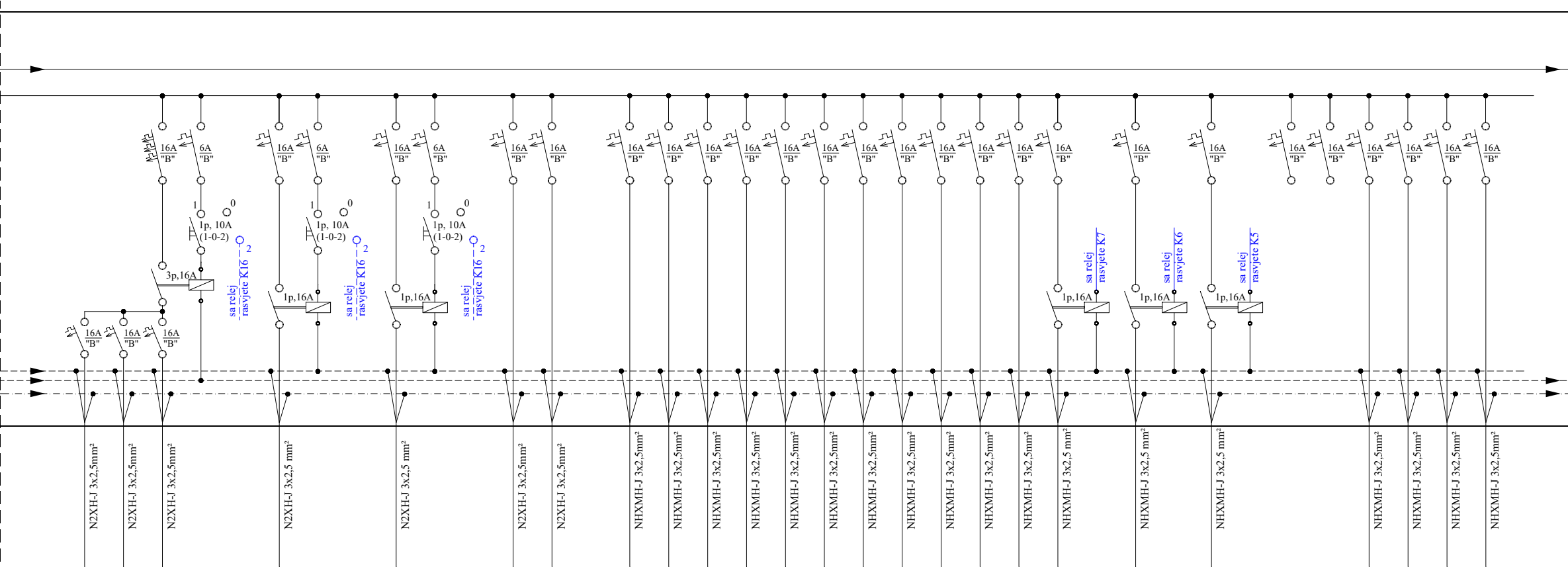
MJESTO PEČATA I POTPISA
ISPITIVAČA ORMARA:

MJESTO PEČATA I POTPISA ODGOVORNE
OSOBE KOJA JE IZRADILA/OŽIČILA ORMAR:

SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

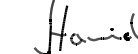
<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com</div>			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)			
			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru			
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru			
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019			
PROJEKTANT		Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.				PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI		Ivica Mišić				FAZA	GLAVNI
SADRŽAJ		JEDNOPOLNA SHEMA SPMO				MJERILO	--- : ---
						DATUM	STUDENI/2019.g.
						TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
						BROJ LISTA	6.10.a.

NASTAVAK SA PRETHODNE STRANICE

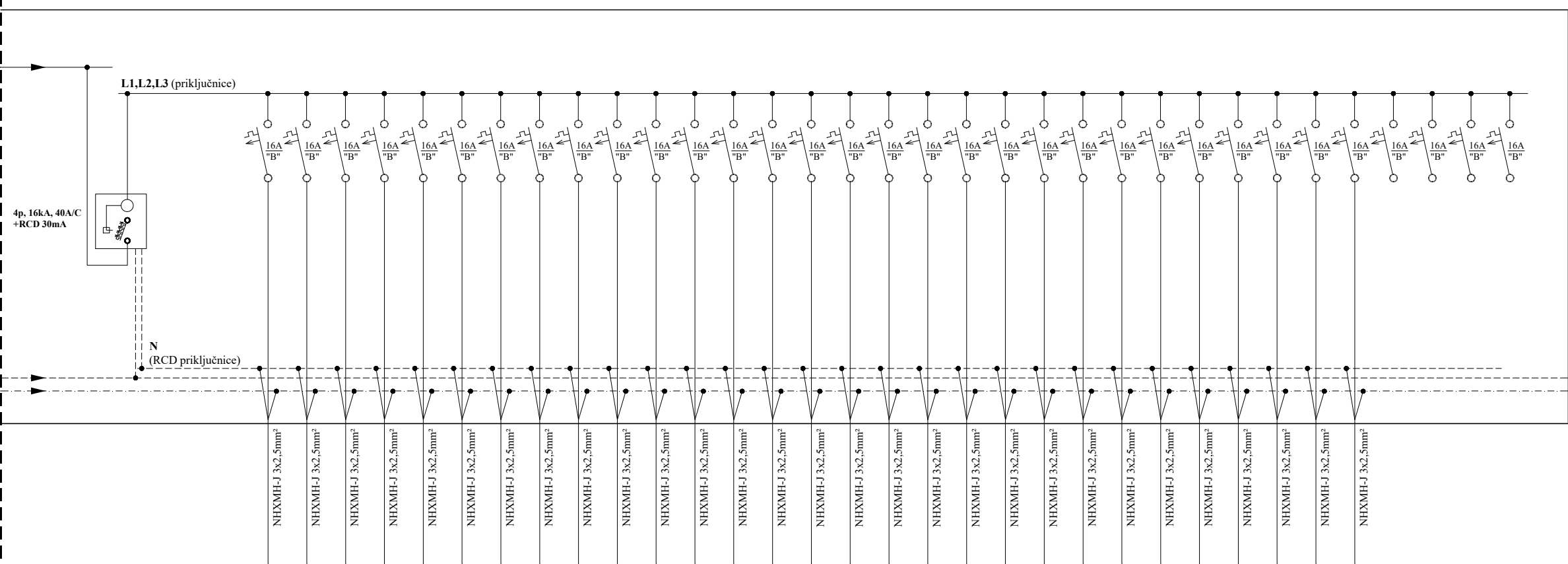


NASTAVAK NA SLJEDEĆOJ STRANICI

razvod vanjske rasvjete										razvod unutarnje rasvjete																										
A	B	C		D		E		F	G		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13		14		15	16	17	18	19	20			
L1	L2	L3		L1		L2		L3	L1		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3		L1		L2		L3	L1	L2	L3	L1	L2			
vanjska rasvjeta ulaz	vanjska rasvjeta fasada	vanjska rasvjeta fasada		vanjska rasvjeta terasa		vanjska rasvjeta terasa		fasadna sigurnosna rasvjeta	fasadna sigurnosna rasvjeta		elektrotehnička soba	radionica domara	izolacija	izolacija sanitarije	praonica	sanitarije	spremišća	spremište	invalidski WC	odgajatelji	tehničko osoblje	stubište		hodnik		hodnik		rezerva	rezerva	fasadna sigurnosna rasvjeta	fasadna sigurnosna rasvjeta	fasadna sigurnosna rasvjeta	fasadna sigurnosna rasvjeta			
x10	x6	x8		x6		x8					x2	x1	x2	x3	x2	x2	x2	x1	x1	x2	x2	x14		x3		x9										
150 W	100 W	100 W		100 W		120 W		50 W	50 W		80 W	40 W	80 W	60 W	80 W	40 W	40 W	20 W	20 W	40 W	40 W	280 W		60 W		180 W						50 W	50 W	50 W	50 W	
Pins= 0,67 kW										Pins= 1,26 kW																										

<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
			FAZA	GLAVNI
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ	JEDNOPOLNA SHEMA GRO		DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-El-035/2019
			BROJ LISTA	6.10.b. (3/4)

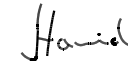
NASTAVAK SA PRETHODNE STRANICE



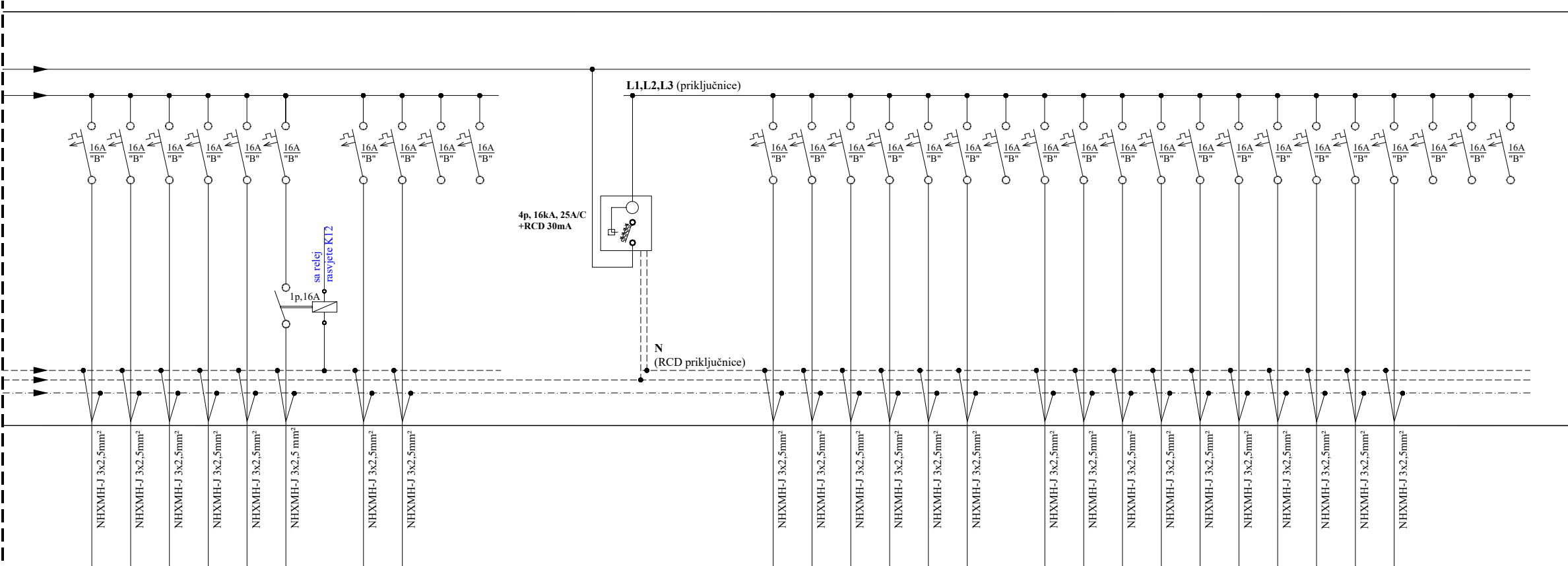
razvod priključnica																																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	32	33	34	35		
L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
izolacija	izolacija	izolacija sanitarije	praonica	praonica	praonica	praonica	praonica	sanitarije	spremišća	invalidski WC	spremište	odgajatelji	tehničko osoblje	radionica domara	radionica domara	elektrotehnička soba	elektrotehnička soba	hodnik	hodnik	hodnik	hodnik	hodnik	hodnik	stubište	stubište	stubište	terasa	terasa	rezerva	rezerva	rezerva	rezerva		
x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x2	x1	x1	x1	x2	x1	x1	x1	x2	x1	x1	x2	x2	x2	x2	x1	x2	x1	x1	x1	x1	x1						
400 W	200 W	500 W	1000 W	1000 W	1000 W	1000 W	400 W	500 W	500 W	500 W	400 W	500 W	500 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W						
Pins= 14,40 kW																																		

MJESTO PEČATA I POTPISA
ISPITIVAČA ORMARA:

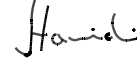
MJESTO PEČATA I POTPISA ODGOVORNE
OSOBE KOJA JE IZRADILA/OŽIČILA ORMAR:

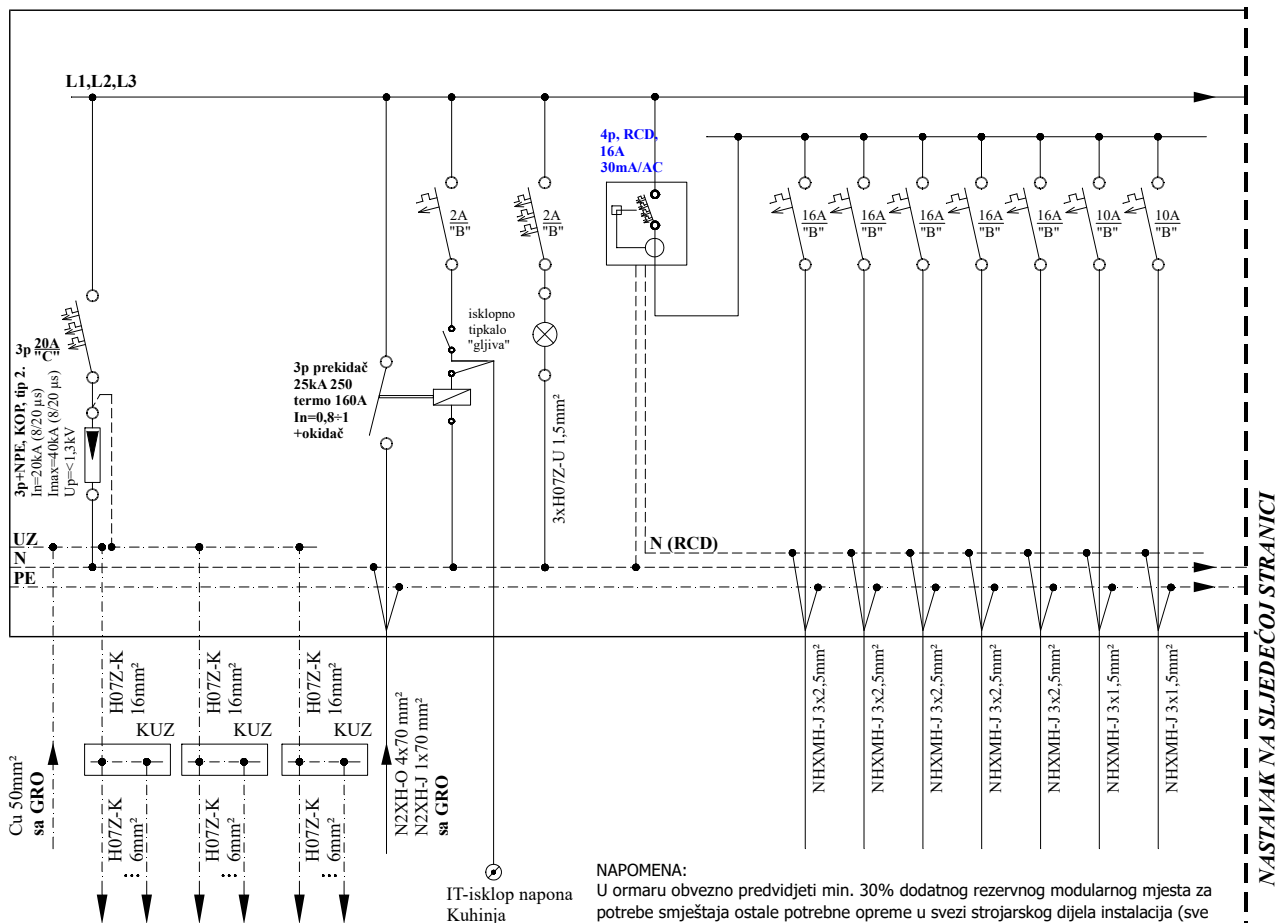
<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO	
			FAZA	GLAVNI	
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO	--- : ---	
			DATUM	STUDENI/2019.g.	
SADRŽAJ	JEDNOPOLNA SHEMA GRO		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019	
			BROJ LISTA	6.10.b. (4/4)	

NASTAVAK SA PRETHODNE STRANICE



razvod unutarnje rasvjete												razvod priključnica																			
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L1	L2	L3	L1	L2	L3		L1	L2	L3	L1		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2
odgojno obrazovni djelatnici	sanitarije	sanitarije	didaktički materijal	ured	hodnik		fasadna sigurnosna rasvjeta	fasadna sigurnosna rasvjeta	rezerva	rezerva		odgojno obrazovni djelatnici	odgojno obrazovni djelatnici	odgojno obrazovni djelatnici	odgojno obrazovni djelatnici	stubište	stubište	rezerva	sanitarije	sanitarije	hodnik	hodnik	ured	hodnik	didaktički materijal	hodnik	terasa	terasa	rezerva	rezerva	rezerva
x4	x3	x3	x3	x2	x12							x1	x1	x1	x2	x2	x1		x1	x1	x2	x2	x3	x3	x2	x1	x1	x1			
160 W	60 W	60 W	60 W	80 W	240 W		50 W	50 W				400 W	400 W	200 W	400 W	400 W	200 W		500 W	500 W	400 W	400 W	600 W	600 W	400 W	200 W	400 W	400 W			
Pins= 0,76 kW												Pins= 6,40 kW																			

<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIČ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.			PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić			FAZA	GLAVNI
				MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ	JEDNOPOLNA SHEMA ERO			DATUM	STUDENI/2019.g.
				TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
				BROJ LISTA	6.10.c. (2/2)



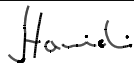
MJESTO PEČATA I POTPISA
ISPITIVAČA ORMARA:

MJESTO PEČATA I POTPISA ODGOVORNE
OSOBEO KOJA JE IZRADILA/OŽIČILA ORMAR:

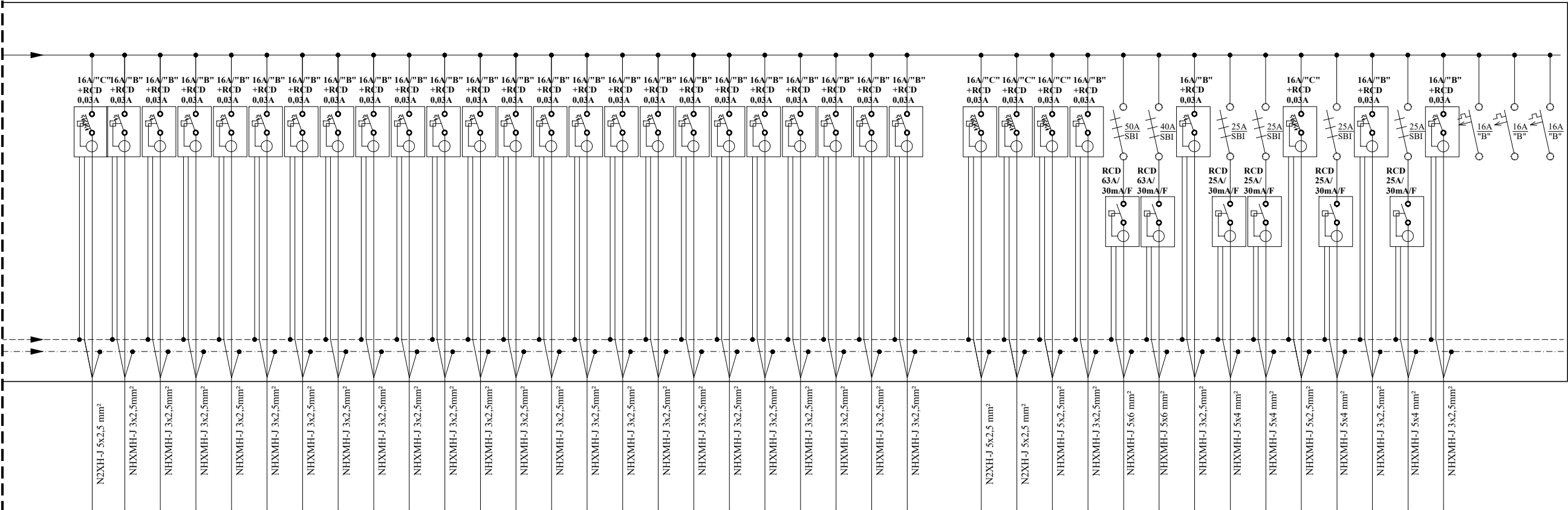
NAPOMENA:
U ormaru obvezno predvidjeti min. 30% dodatnog rezervnog modularnog mjesta za potrebe smještaja ostale potrebne opreme u svezi strojarškog dijela instalacija (sve uskladiti nakon točnog izbora/odabira opreme).

		razvod rasvjete						
Broj izvoda		1	2	3	4	5	6	7
Faza		L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1
Mjesto ugradbe		zaprmanje garderoba	sanitacije	spremište	izdavanje kuhinja	kuhinja	sigurnosna rasvjeta	sigurnosna rasvjeta
Broj komada		x4	x4	x3	x4	x6		
Instalirana snaga	Pins= 95,37 kW	100 W	80 W	120 W	160 W	240 W	20 W	20 W
		Pins= 0,77 kW						

SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)
23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
			MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ	JEDNOPOLNA SHEMA RO-Kuhinja		DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.10.e (1/2)

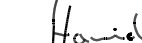
NASTAVAK SA PRETHODNE STRANICE



		razvod priključnica																							razvod priključnica/strojeva																		
		dizalo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																		
		L1,2,3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L1,2,3	PTV1	PTV2	EP1	EP2	EP3	EP4	EP5	EP6	EP7	EP8	EP9	EP10	EP11	EP12	EP13	EP14	EP15
		dizalo	zaprimanje	zaprimanje	garderoba	garderoba	sanitarije	spremište	spremište	spremište	izdavanje kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	kuhinja	napa	napa	izvod	kompresor	konvektomat	štednjak	grijani stol	nagibna tava	nagibni kotao	nagibni roštilj	friteza	kompresor	hauba perilica	napa	rezerva	rezerva	rezerva	
		x1	x1	x1	x2	x1	x2	x2	x1	x1	x2	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1					
		1000 W	200 W	400 W	400 W	200 W	1000 W	400 W	500 W	500 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	400 W	1000 W	1000 W	1000 W	2000 W	600 W	18000 W	15600 W	2000 W	9600 W	9000 W	6000 W	11200 W	600 W	8000 W	600 W			
		Pins= 9,40 kW																							Pins= 85,20 kW																		

MJESTO PEČATA I POTPISA
ISPITIVAČA ORMARA:

MJESTO PEČATA I POTPISA ODGOVORNE
OSOBE KOJA JE IZRADILA/OŽIČILA ORMAR:

<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
			FAZA	GLAVNI
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO	--- : ---
			DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	JEDNOPOLNA SHEMA RO-Kuhinja		TEH. DNEVNIK	GP-El-035/2019
			BROJ LISTA	6.10.c (2/2)



MJESTO PEČATA I POTPISA
ISPITIVAČA ORMARA:

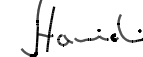
 **SREĆKO STAVNICKI**
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

[illegible]

Pins= 81,30 kW

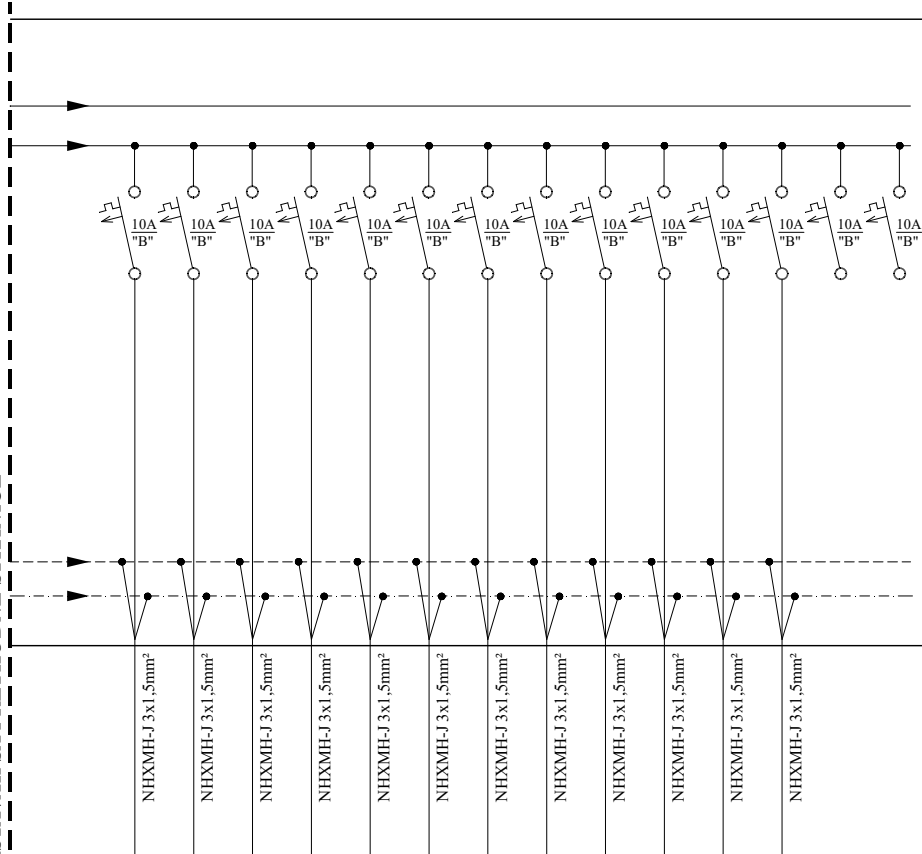
MJESTO PEČATA I POTPISA
ISPITIVAČA ORMARA:

MJESTO PEČATA I POTPISA ODGOVORNE
OSOBE KOJA JE IZRADILA/OŽIČILA ORMAR:

<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO	
			FAZA	GLAVNI	
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO	--- : ---	
			DATUM	STUDENI/2019.g.	
SADRŽAJ	JEDNOPOLNA SHEMA RO-Strojarnica		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019	
			BROJ LISTA	6.10.f (2/3)	



NASTAVAK SA PRETHODNE STRANICE

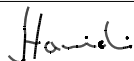


MJESTO PEČATA I POTPISA
ISPITIVAČA ORMARA:

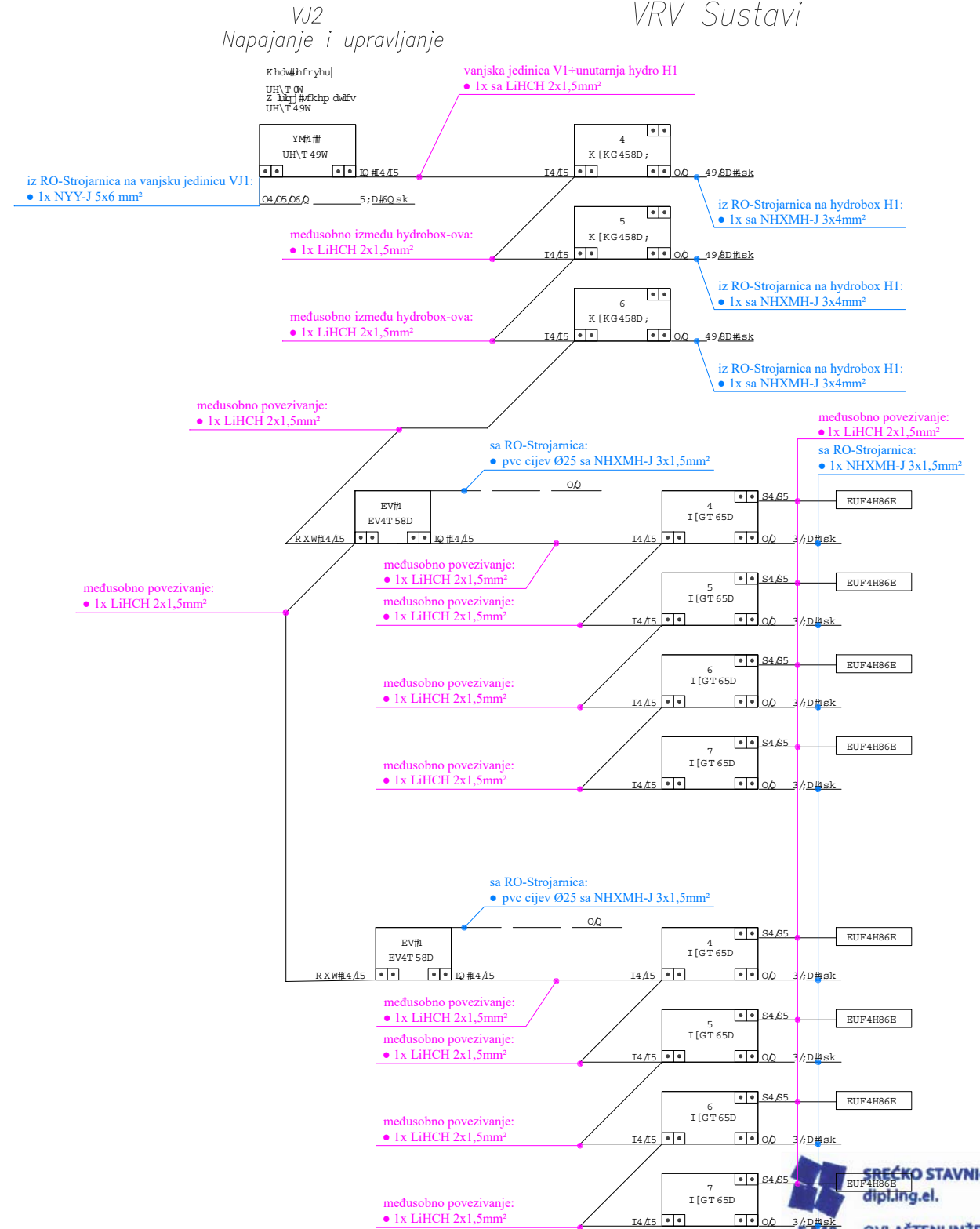
MJESTO PEČATA I POTPISA ODGOVORNE
OSOBE KOJA JE IZRADILA/OŽIČILA ORMAR:

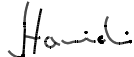
	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16		
	L1	L2	L3	L1	L1	L2	L3	L1	L1	L2	L3	L1	L2	L3
	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	ormarić podnog grijanja	rezerva	rezerva



KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com	GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)			
	NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru			
	INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru			
	GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019			
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO	
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI	
		MJERILO	--- : ---		
SADRŽAJ	JEDNOPOLNA SHEMA RO-Strojarnica	DATUM	STUDENI/2019.g.		
		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019		
		BROJ LISTA	6.10.f (3/3)		

VJ1
Napajanje i upravljanje

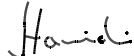


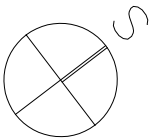
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam		GRAĐEVINA NARUČITELJ INVESTITOR GLAVNI PROJEKTANT	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja) AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com				
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
			MJERILO	--- : ---
			DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	VRV SUSTAV BLOK SHEMA UPRAVLJANJA EE OŽIČENJE		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.10.h (1/2)

VJ3 Napajanje i upravljanje



Točan tip, položaj, broj priključaka, te međusobno potrebno ožičenje za potrebe strojarских instalacija uskladiti tijekom izvedbe/izvedbenog projekta u dogovoru investor/projektant/izvoditelj nakon odobrivanja točnih pozicija strojarских elemenata i definiranja strojarских uređaja.

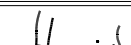
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
			MJERILO	--- : ---
			DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	VRV SUSTAV BLOK SHEMA UPRAVLJANJA EE OŽIČENJE		TEH. DNEVNIK	GP-El-035/2019
			BROJ LISTA	6.10.h (2/2)



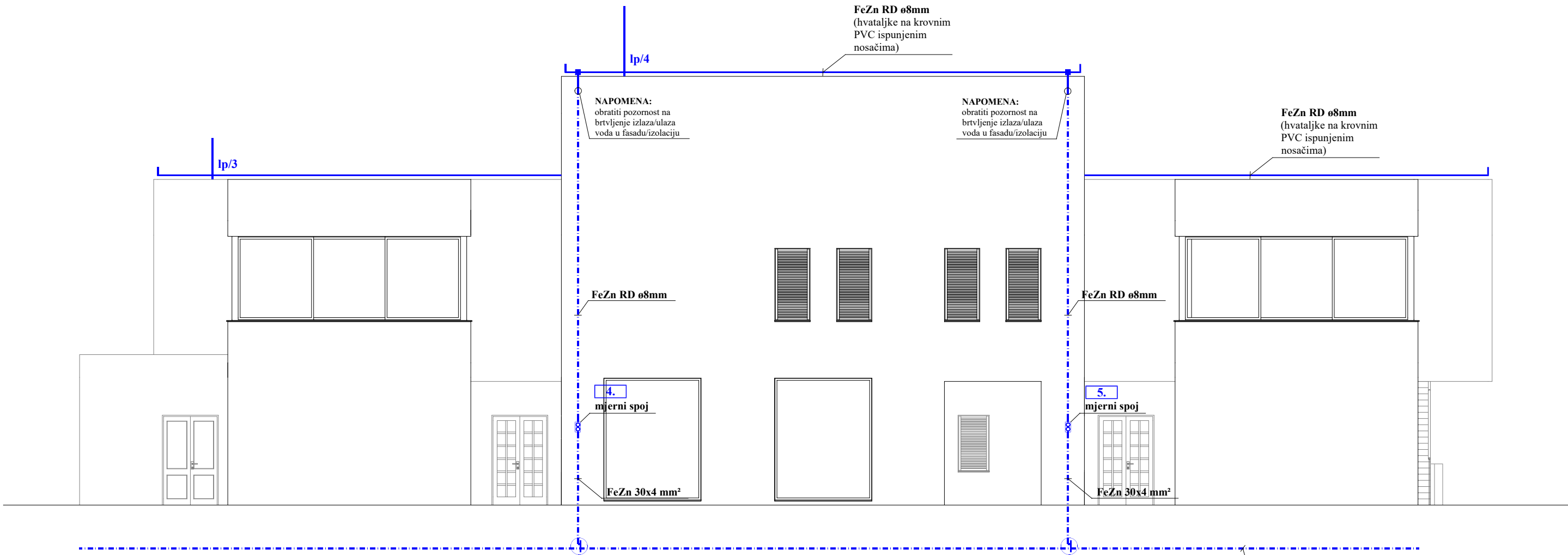
SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.

E 148

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023 220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739223067 email: kriznivijak@gmail.com		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO	
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI	
			MJERILO	1 : 100	
SADRŽAJ	TLOCRT TEMELJA TEMELJNI TRAKASTI UZEMLJIVAČ		DATUM	STUDENI/2019.g.	
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-03/2019	
			BROJ LISTA	6.11.	

SJEVEROISTOČNA FASADA M 1:100



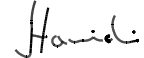
NAPOMENA:

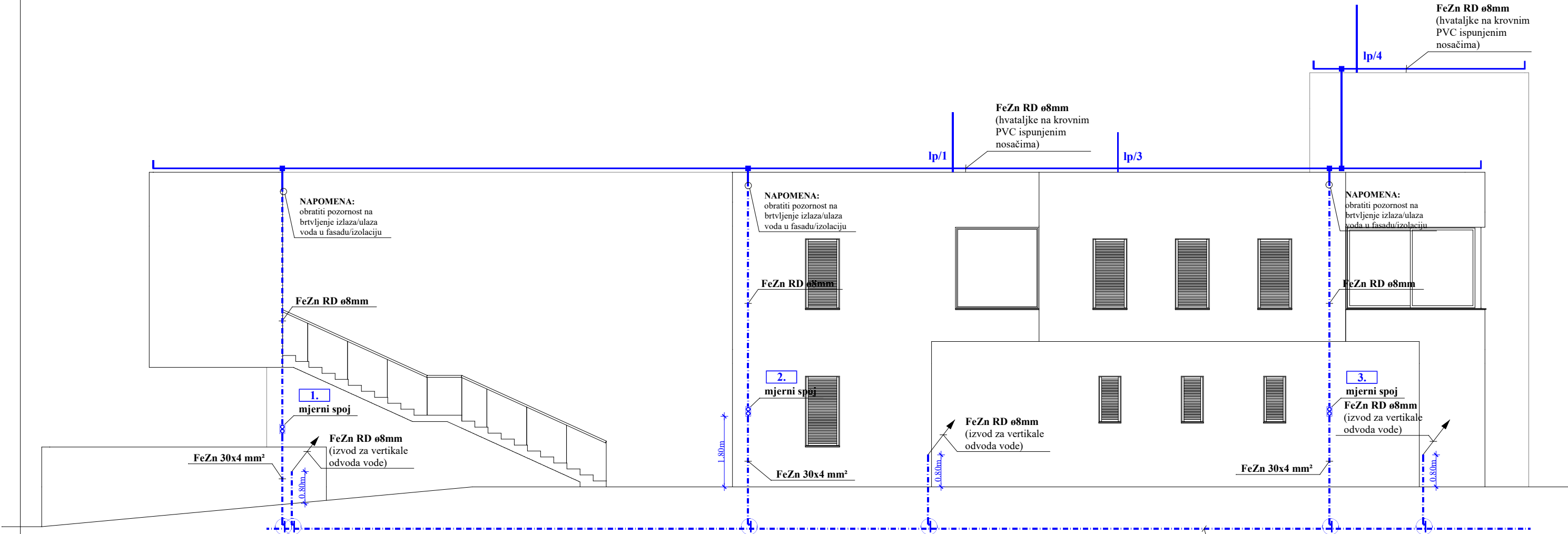
- posebnu pozornost posvetiti vodootpornom brtvljenju ulaska EE instalacija u građevinu, kao i LPS sustava (odvodi/hvataljke) kroz izolaciju/fasadu
- ukupan broj i položaj izvoda za spoj na odvode vode uskladiti sa građevinskim projektom
- točan broj i položaj spojeva sa metalnim masama na fasadi predmet je izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekta ostalih struka)
- detalj spajanja prokrom žice sa rukohvatom (metalna ograda) riješiti prije same ugradbe rukohvata na građevinu
- spajanje vanjske stolarije na LPS sustav (uzemljenje vanjskih metalnih masa) izvesti samo u slučaju uporabe aluminijske stolarije

OPASKA (pri izvođenju EE radova):

Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projektne elektrotehničke dokumentacije.

SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
			FAZA	GLAVNI
SURADNICI	Ivica Mišić		MJERILO	1 : 100
			DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	PROČELJE LPS SUSTAV		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.12.



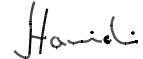
NAPOMENA:

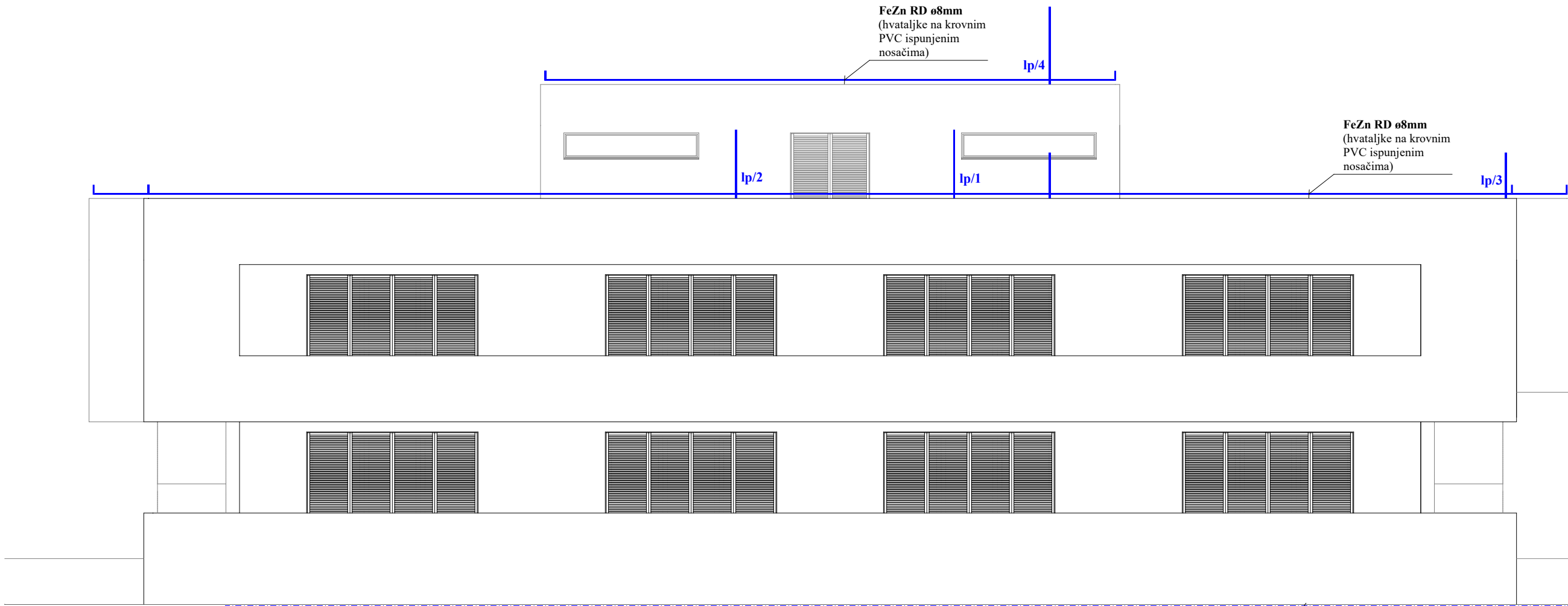
- posebnu pozornost posvetiti vodoopornom brtvljenju ulaska EE instalacija u građevinu, kao i LPS sustava (odvodi/hvataljke) kroz izolaciju/fasadu
- ukupan broj i položaj izvoda za spoj na odvode vode uskladiti sa građevinskim projektom
- točan broj i položaj spojeva sa metalnim masama na fasadi predmet je izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekta ostalih struka)
- detalj spajanja prokrom žice sa rukohvatom (metalna ograda) riješiti prije same ugradbe rukohvata na građevinu
- spajanje vanjske stolarije na LPS sustav (uzemljenje vanjskih metalnih masa) izvesti samo u slučaju uporabe aluminijske stolarije

OPASKA (pri izvođenju EE radova):

Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projektne elektrotehničke dokumentacije.



KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
		MJERILO	1 : 100	
SADRŽAJ	PROČELJE LPS SUSTAV	DATUM	STUDENI/2019.g.	
		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019	
		BROJ LISTA	6.13.	



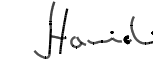
NAPOMENA:

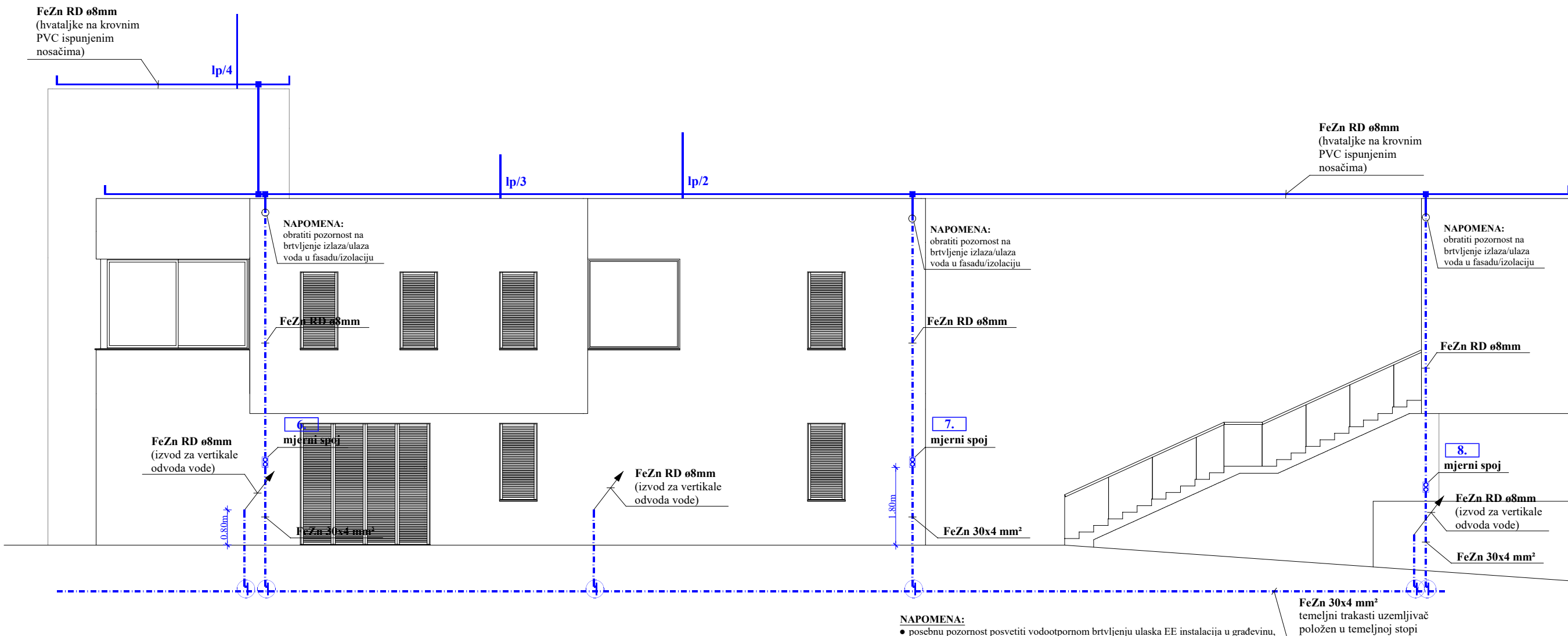
- posebnu pozornost posvetiti vodootpornom brtvljenju ulaska EE instalacija u građevinu, kao i LPS sustava (odvodi/hvataljke) kroz izolaciju/fasadu
- ukupan broj i položaj izvoda za spoj na odvode vode uskladiti sa građevinskim projektom
- točan broj i položaj spojeva sa metalnim masama na fasadi predmet je izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekta ostalih struka)
- detalj spajanja prokrom žice sa rukohvatom (metalna ograda) riješiti prije same ugradbe rukohvata na građevinu
- spajanje vanjske stolarije na LPS sustav (uzemljenje vanjskih metalnih masa) izvesti samo u slučaju uporabe alumunijske stolarije

OPASKA (pri izvođenju EE radova):

Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projektne elektrotehničke dokumentacije.



<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
SADRŽAJ	PROČELJE LPS SUSTAV		MJERILO	1 : 100
			DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-El-035/2019
			BROJ LISTA	6.14.



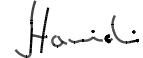
NAPOMENA:

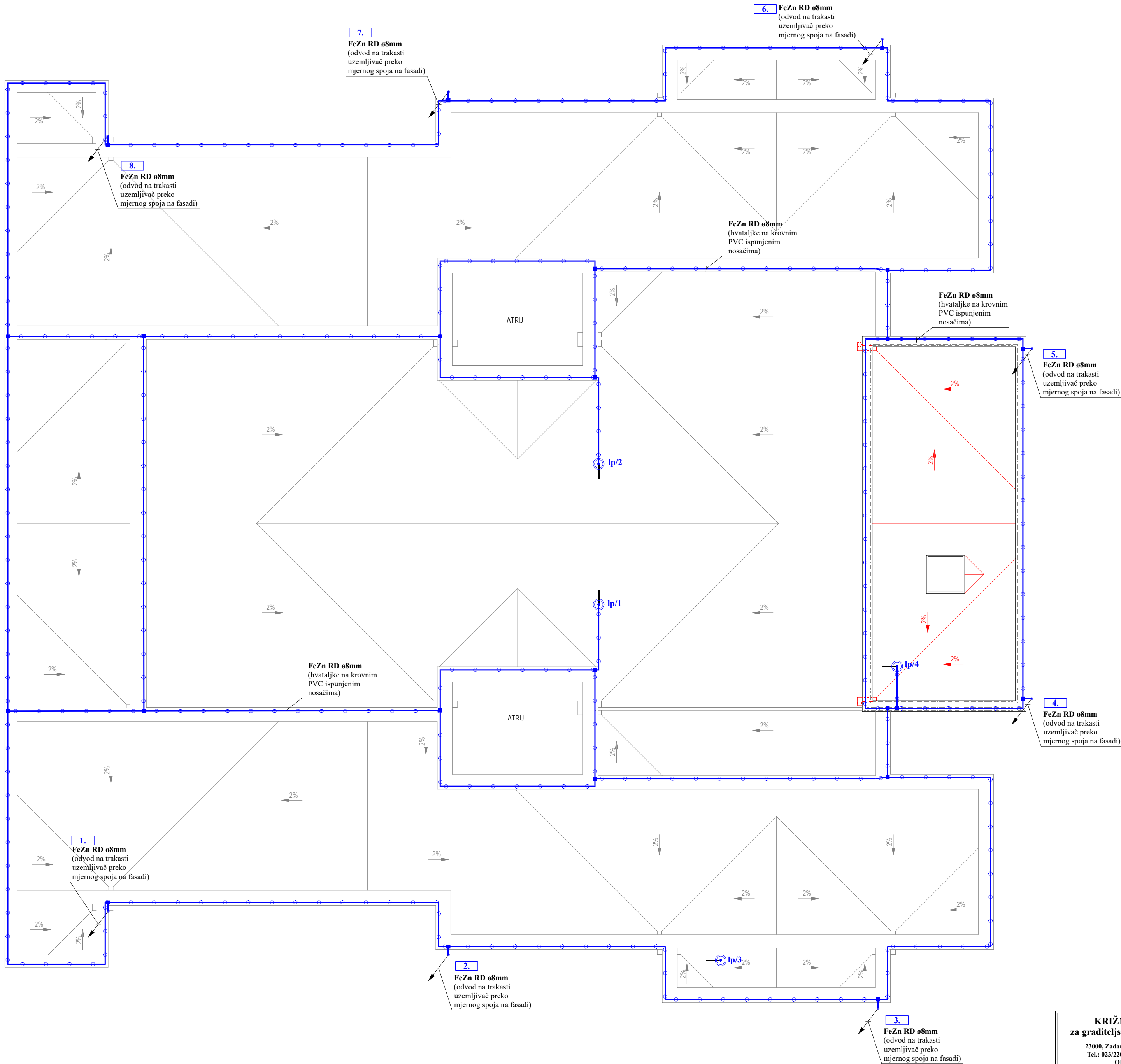
- posebnu pozornost posvetiti vodoopornom brtvljenju ulaska EE instalacija u građevinu, kao i LPS sustava (odvodi/hvataljke) kroz izolaciju/fasadu
- ukupan broj i položaj izvoda za spoj na odvode vode uskladiti sa građevinskim projektom
- točan broj i položaj spojeva sa metalnim masama na fasadi predmet je izvedbenog projekta (nakon izrađenih izvedbenih projekta ostalih struka)
- detalj spajanja prokrom žice sa rukohvatom (metalna ograda) riješiti prije same ugradbe rukohvata na građevinu
- spajanje vanjske stolarije na LPS sustav (uzemljenje vanjskih metalnih masa) izvesti samo u slučaju uporabe aluminijske stolarije

OPASKA (pri izvođenju EE radova):

Sastavni dio izvođenja elektro radova nije samo nacrti dio elektrotehničkog projekta, za potrebe izvođenja je OBVEZNO imati i kompletni tekstualni dio projektne elektrotehničke dokumentacije.

SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

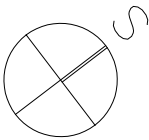
<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o.</div> <div>za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31</div> <div>Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641</div> <div>OIB: 11739222067</div> <div>email: kriznivijak@gmail.com</div>		GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
			MJERILO	1 : 100
			DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ	PROČELJE LPS SUSTAV		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
BROJ LISTA			6.15.	



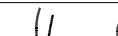
loveća hvataljka visine 2,50m
(komplet sa betonskim 16kg postoljem+2x izolirani odstonik 0,50m)
Točnu visinu uskladiti u izvedbenom projektu nakon dobivanja točnih podataka svih visina strojarskih instalacija na krovnim ploham.
Visina mora biti minimalno 0,75÷1,00m iznad strojarske opreme.

loveća hvataljka visine 2,00m
(komplet sa betonskim 16kg postoljem+2x izolirani odstonik 0,50m)
Točnu visinu uskladiti u izvedbenom projektu nakon dobivanja točnih podataka svih visina strojarskih instalacija na krovnim ploham.
Visina mora biti minimalno 0,75÷1,00m iznad strojarske opreme.

loveća hvataljka visine 2,50m
(komplet sa betonskim 16kg postoljem+2x izolirani odstonik 0,50m)
Točnu visinu uskladiti u izvedbenom projektu.
Visina mora biti minimalno 0,50m iznad antenskog stupa.

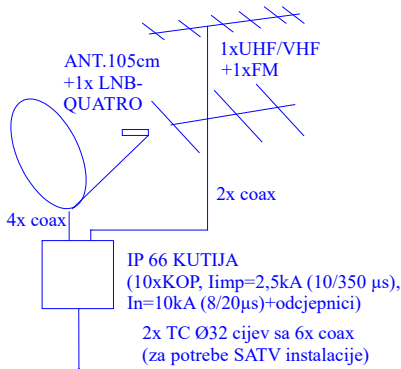
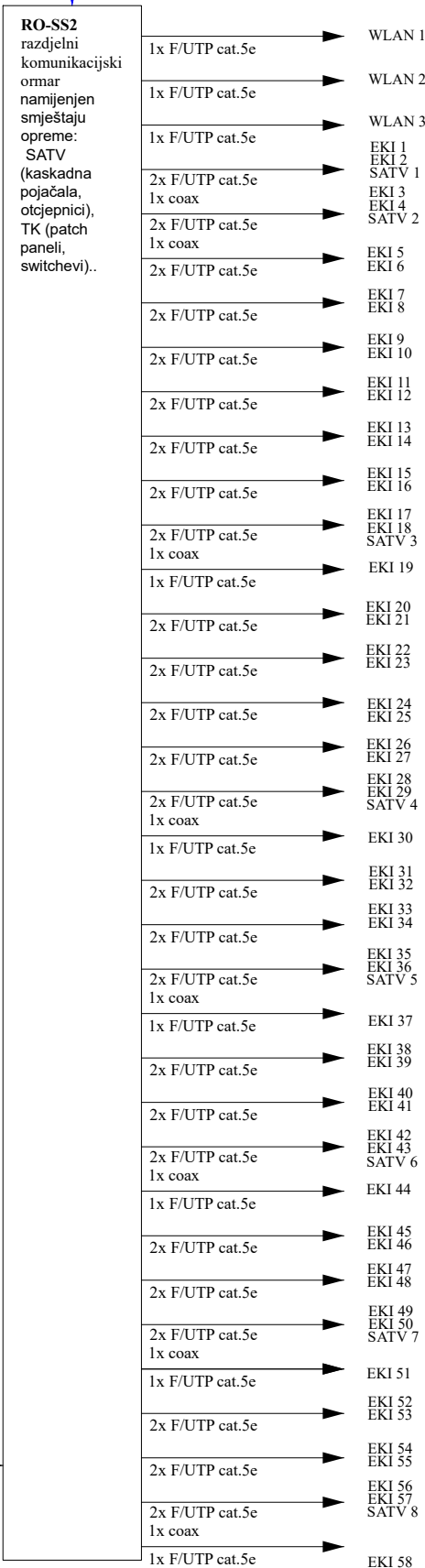
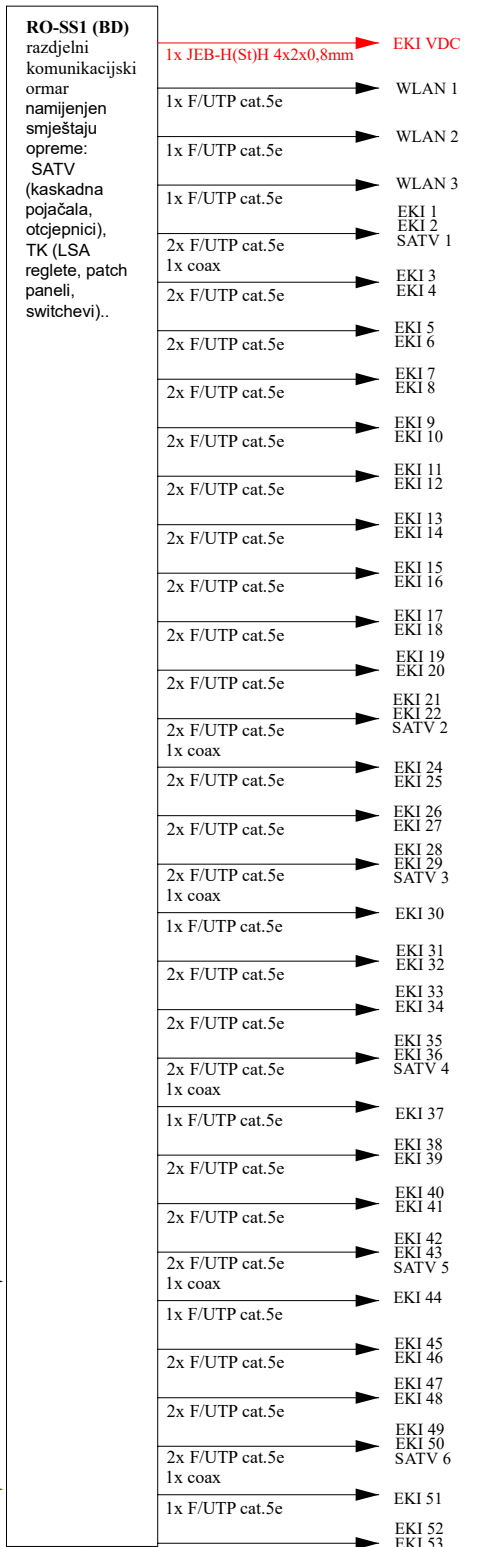
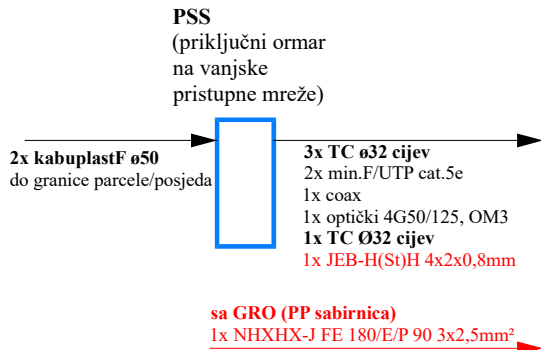


SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

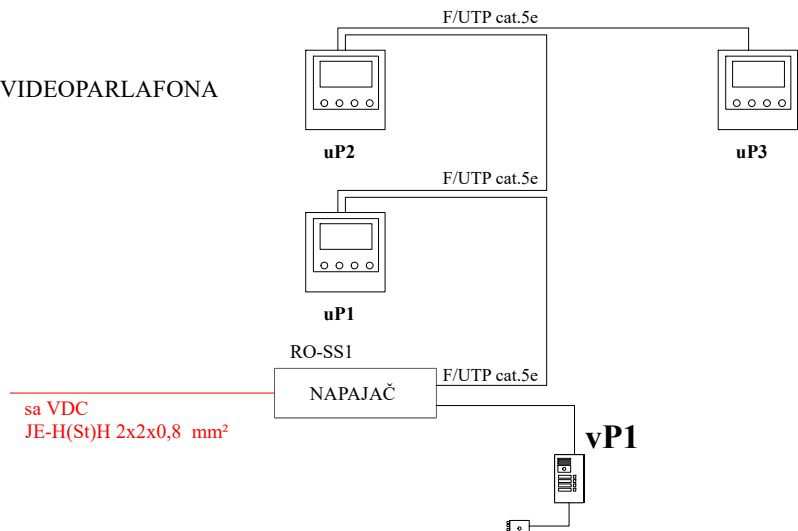
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČLIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJECT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
SADRŽAJ	TLOCRT KROVNIH PLOHA LPS SUSTAV		MJERILO	1 : 100
			DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.16.

NAPOMENA:

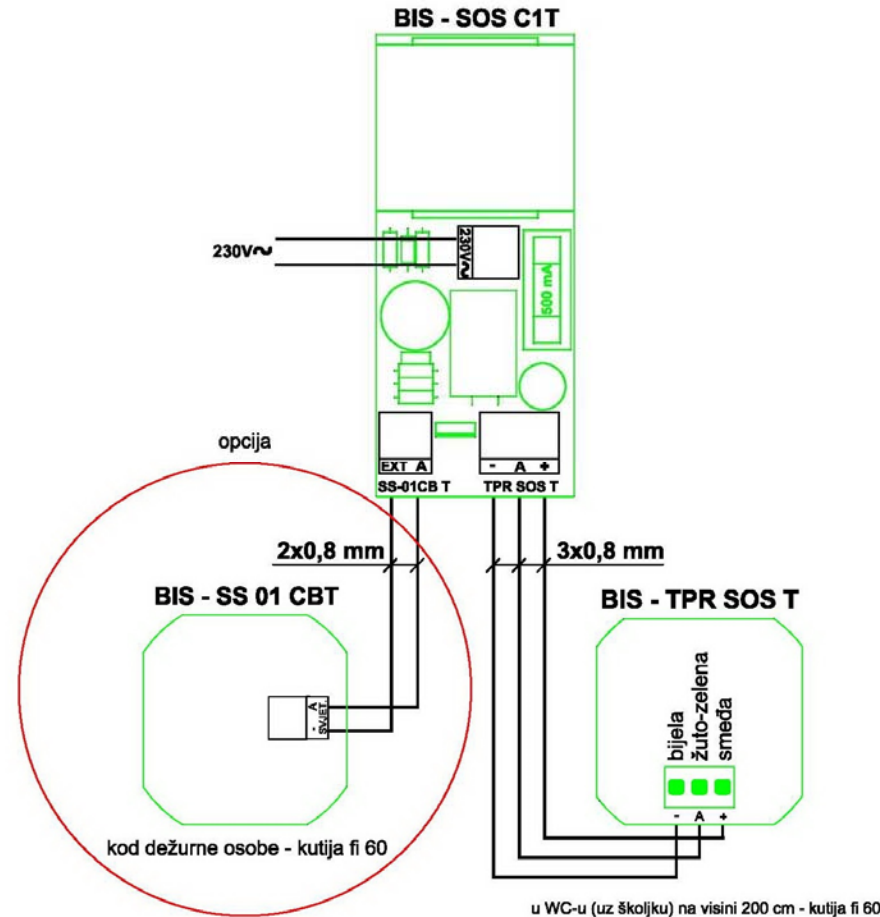
- nakon izrade pc/tk mreže u dogovoru sa investitorom definirati koje će priključnice biti kojeg tipa (pc ili tk), te efinirati izvedbenu blok shemu pc/tk instalacije
- svaka priključnica mora na sebi imati vidljivu oznaku pc/tk kruga
- do svake TK/PC/SATV priključnice polaže se poseban vod od pripadnog RO-HD-a uvučen u PVC ø20mm cijev
- U RO-SS-ima obvezna ugradba prenaponske zaštite (odvodnici prenapona) tip 3.



BLOK SHEMA VIDEOPARLAFONA

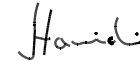


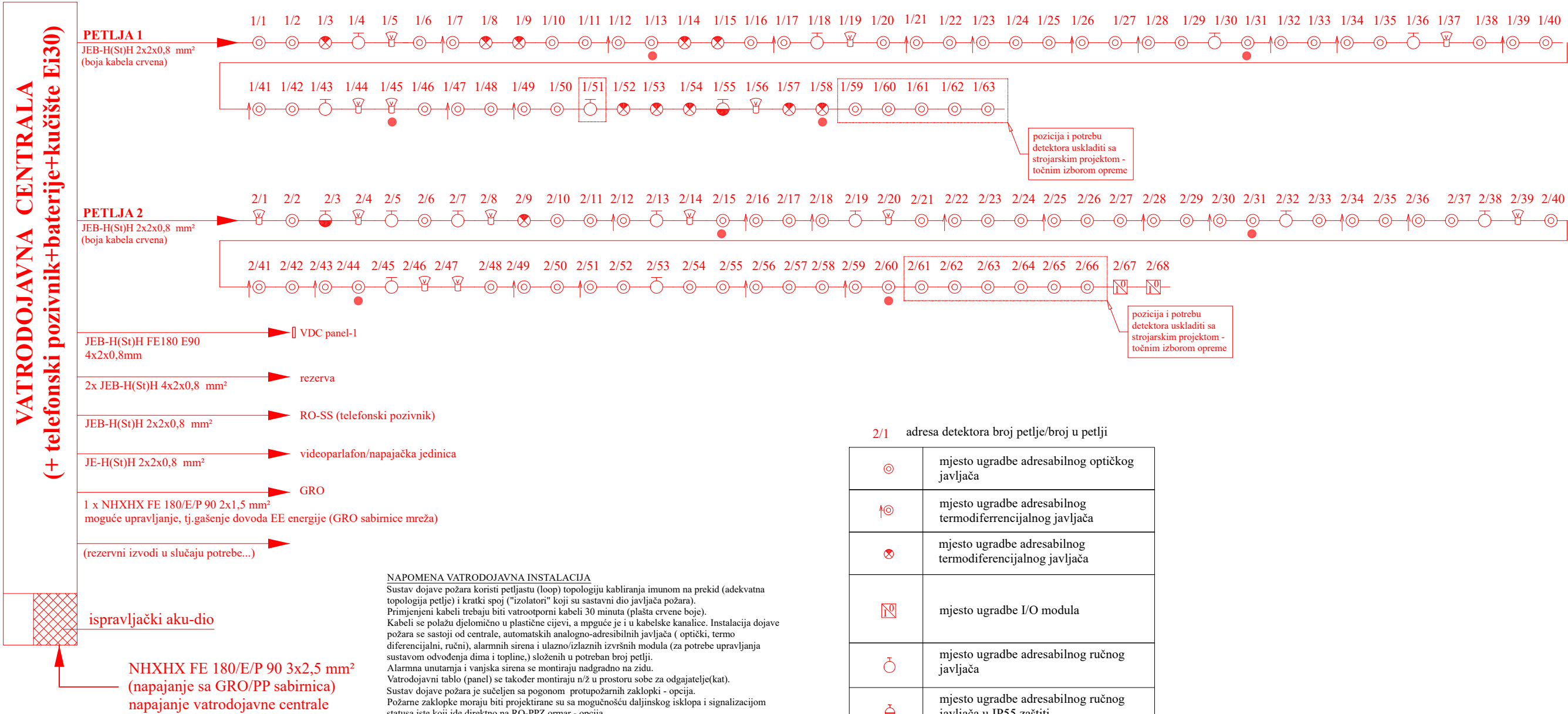
BLOK SHEMA SOS SUSTAVA



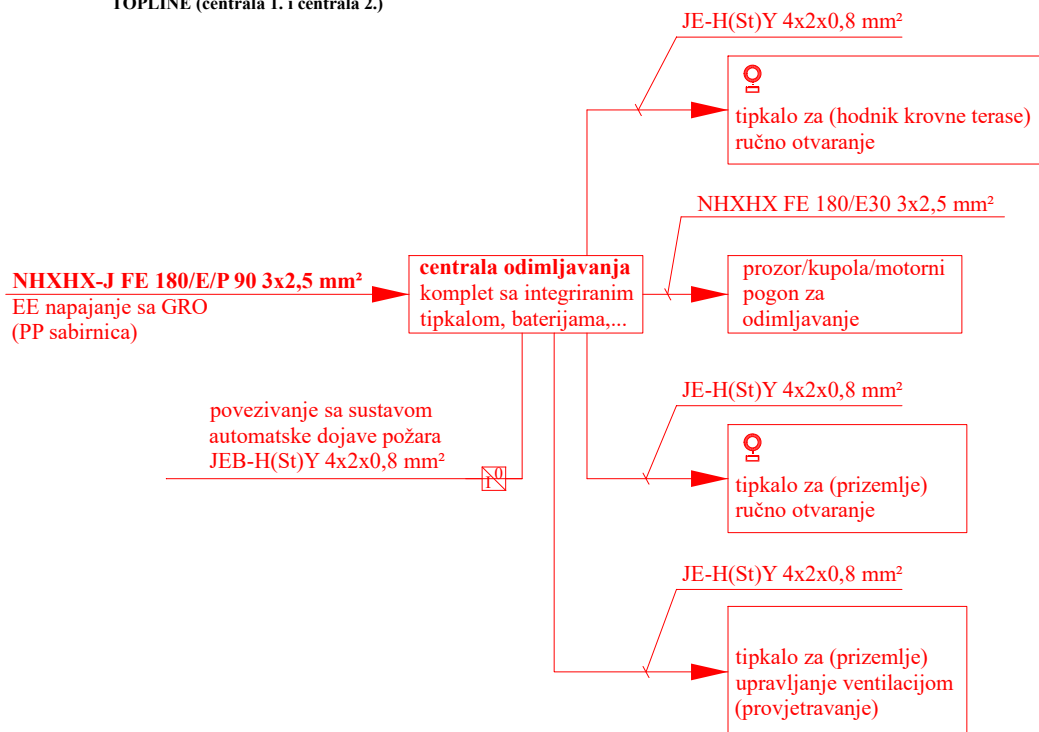
SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.

E 148 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

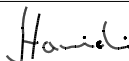
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com		GRADEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
		NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
		INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
		GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.			PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić			FAZA	GLAVNI
				MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ	BLOK SHEMA EKMI			DATUM	STUDENI/2019.g.
				TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
				BROJ LISTA	6.17.

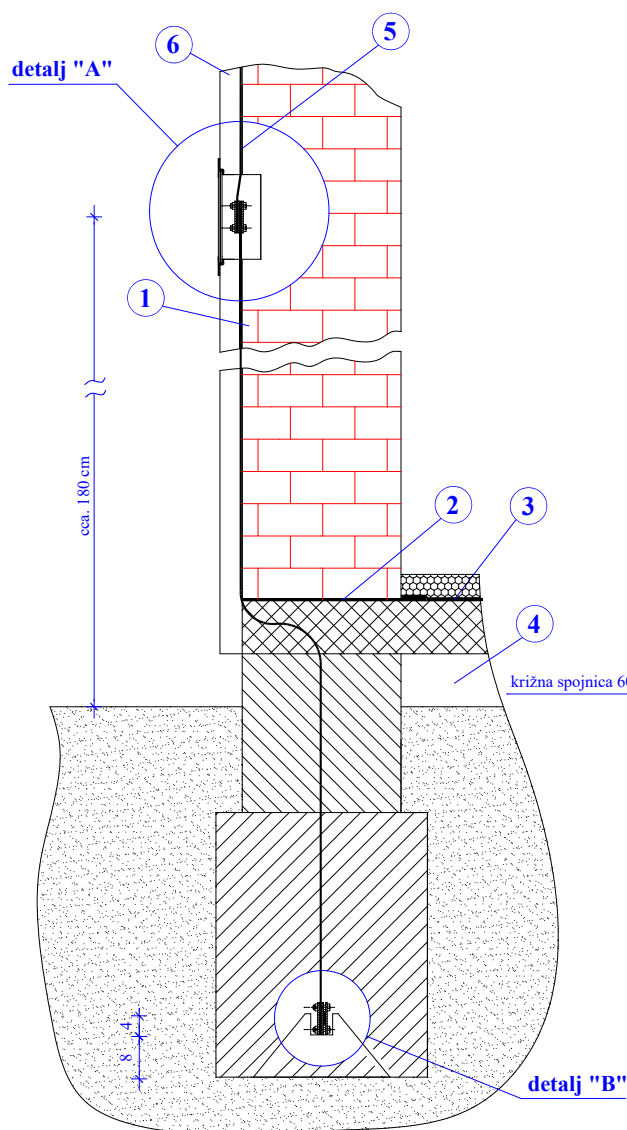


**SUSTAV ODVOĐENJA DIMA I
TOPLINE (centrala 1. i centrala 2.)**

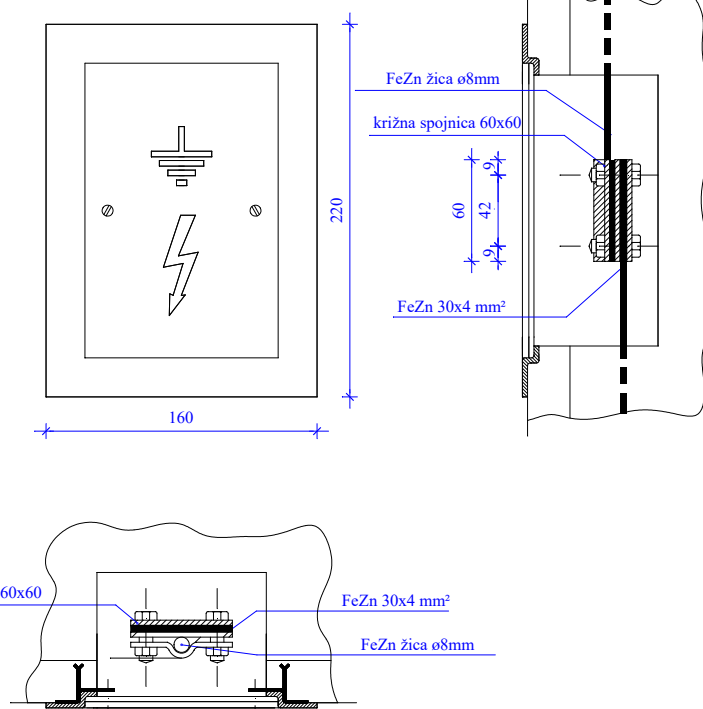


SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

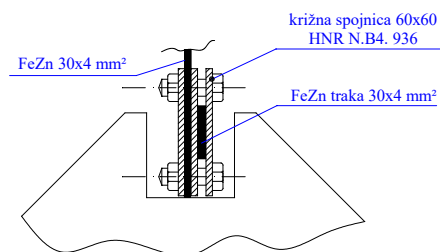
KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com	GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
	NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
	INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
	GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
			MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ	BLOK SHEMA SUSTAV ODVOĐENJA DIMA I TOPLINE	DATUM	STUDENI/2019.g.	
		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019	
		BROJ LISTA	6.19.	









detalj "A" - ormarić za mjerni spoj HNR N.B4. 912
(dimenzije u mm)



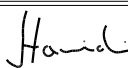
detalj "B" - odstopnik od betonskog željeza $\phi 6$ mm i spoj
dozemnog voda i temeljne uzemljivačke trake



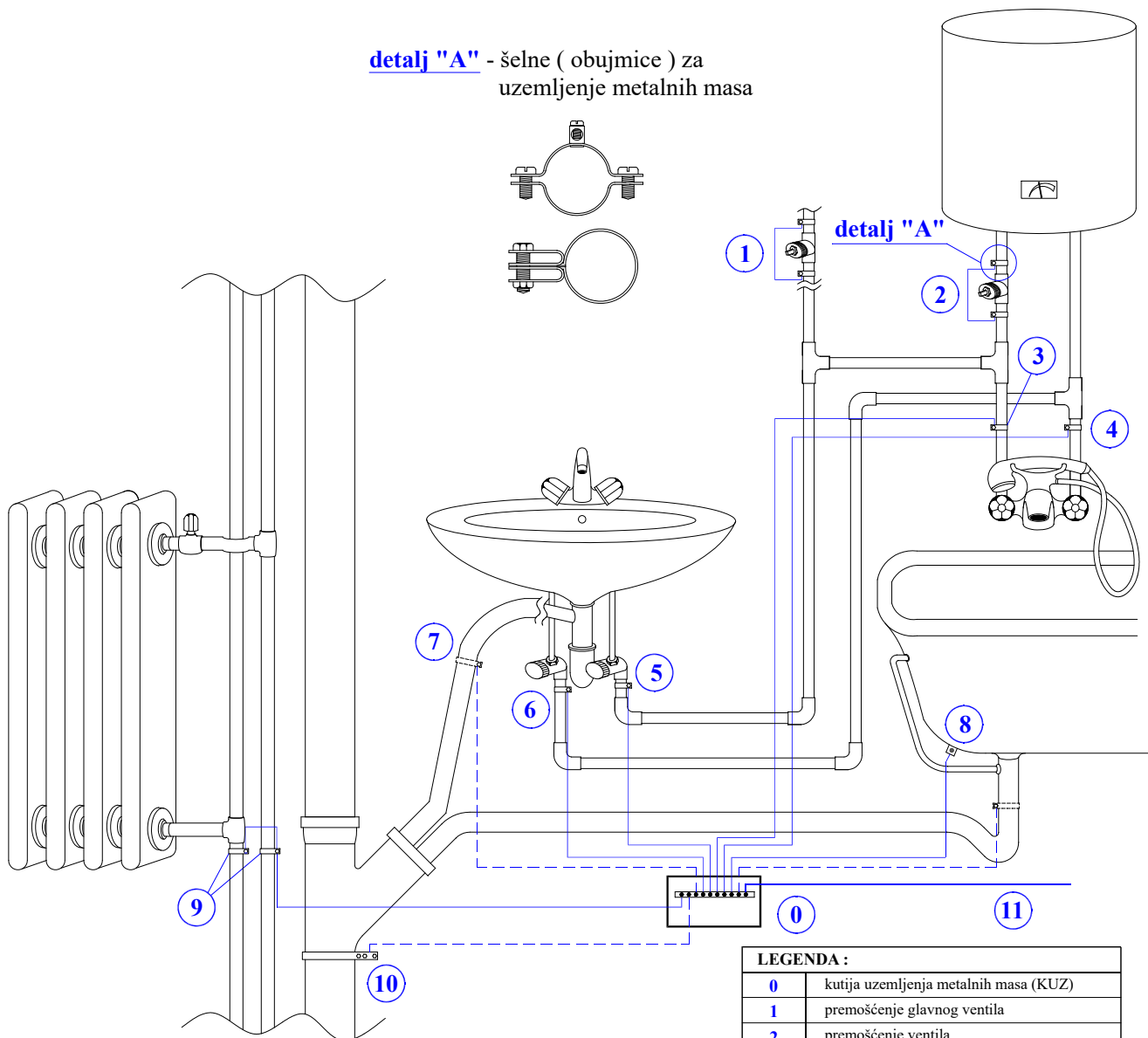
LEGENDA :

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. FeZn traka 30x4 mm ² |  zid (cigla, blok) |
| 2. hidroizolacija |  nadtemeljni zid (beton) |
| 3. hidroizolacija poda |  temelji (beton) |
| 4. batuda (kamen "šakavac") |  podna ploča (armirani beton) |
| 5. FeZn žica $\phi 8$ mm |  tlo (zemlja, kamen...) |
| 6. izolacija |  estrih |

SREČKO STAVNICKI
dipl.ing.el.
E 148
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com</div>			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)
			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
			MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ	DETALJ POLAGANJA FeZn TRAKE U TEMELJIMA I UGRADBA KUTIJE ZA MJERNI SPOJ		DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.20.

detalj "A" - šelne (obujmice) za
uzemljenje metalnih masa



NAPOMENA :

- priključke izvesti pocinčanim obujmicama s vijcima čiji profil ovisi o dimenzijama priključnih cijevi dovoda, odvoda i grijanja
- priključke na vodovodne cijevi obvezatno izvesti na svakom izlazu tople i hladne vode
- priključke postaviti i na odvodne cijevi ako su od vodljivih materijala (isprekidano)
- priključak na kadu ne treba postaviti ako kada nije od vodljivog materijala, već treba postaviti priključak samo na odvod (ako je od vodljivog materijala)
- priključke postaviti i premostiti svaki ventil vodovodne instalacije
- priključke postaviti na cijevi (na grane) vodovodne instalacije duže od 2 m
- spajanje obujmica sa sabirnicom za uzemljenje izvesti H07V-K 6 mm² vodom (min. presjek)
- spajanje sabirnice za izjednačenje potencijala sa zaštitnom sabirnicom u razvodnom ormaru izvesti H07V-K 10 mm² vodom (min. presjek)
- sabirnica za uzemljenje unutarnjih metalnih masa nalazi se u zaštitnoj PVC kutiji i p/ž se montira

U slučaju izvedbe vodovodne i odvodne instalacije sa PVC cijevima uzemljenje istih nije potrebno.

LEGENDA :

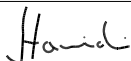
0	kutija uzemljenja metalnih masa (KUZ)
1	premošćenje glavnog ventila
2	premošćenje ventila
3	priključak na cijev hladne vode
4	priključak na cijev tople vode
5	priključak na cijev hladne vode umivaonika
6	priključak na cijev tople vode umivaonika
7	priključak na odvodnu cijev umivaonika
8	priključak na kadu
9	priključak na cijevi centralnog grijanja
10	priključak na glavnu kanalizacionu cijev
11	H07V-K 10 mm ² (sa UZ sabirnice RO-a)

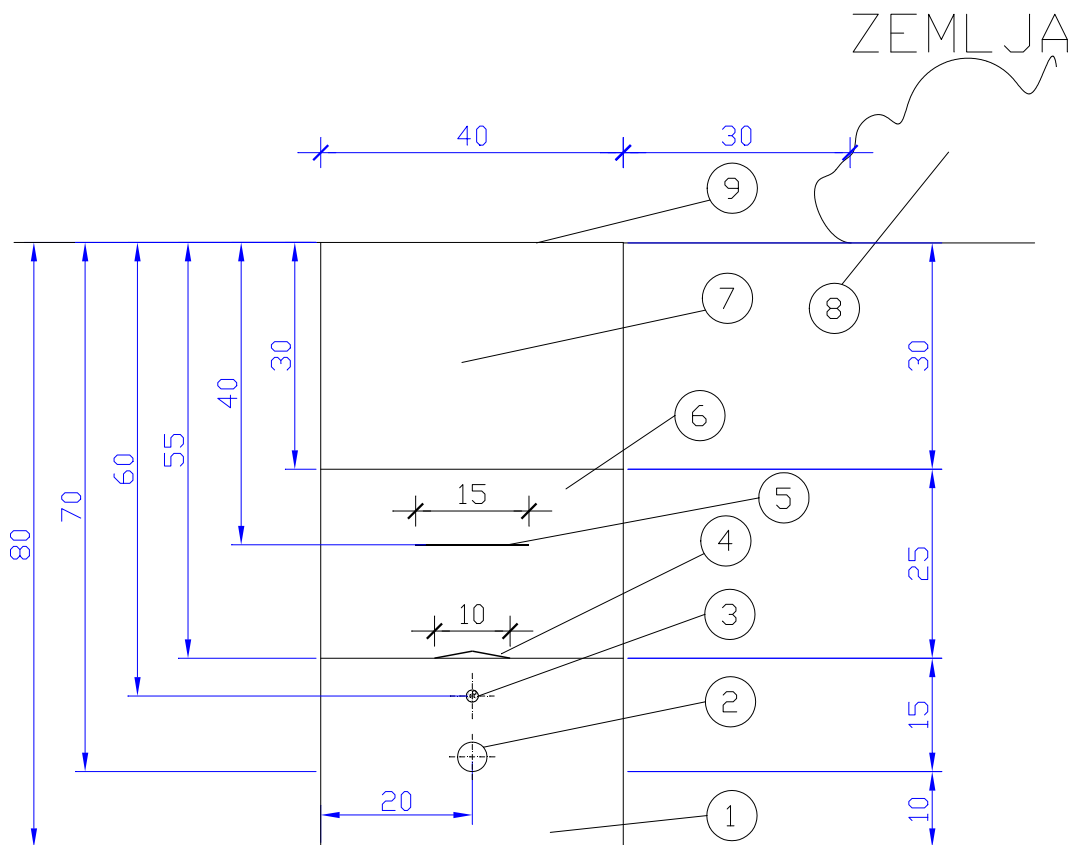


SREĆKO STAVNICKI
dipl.ing.el.

E 148

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČJIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT		Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.			PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI		Ivica Mišić			FAZA	GLAVNI
					MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ		PRIKAZ UZEMLJENJA UNUTARNJIH METALNIH MASA			DATUM	STUDENI/2019.g.
					TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
					BROJ LISTA	6.21.



PRIMJENA - NN KABEL TRASA:

U izgrađenim područjima (javne površine namijenjene prometu pješaka: nogostup, pločnik) najmanja dubina rova je 70 cm ili dublja. Na privatnim posjedima i uzduž neizgrađenog područja najmanja dubina je 80 cm ili dublja.

Za kolnike i druge površine namijenjene prometu vozila najmanja dubina rova je 80 cm ili dublja.

Prije obrade završnog sloja, slojeve strojno nabiti na mod stišljivosti M_{min} 80MN/m² - ishoditi certifikat.

Pješački kolnik završiti asfaltnim slojem po tipu i izvedbi u skladu sa postojećim.

Kolničke dijelove trase završiti nosivim asfaltnim slojem AC22 base (BIT 50/70) AG6M2 debljine 8,0 cm u uvaljanom stanju.

Nakon ugradnje nosivog sloja asfalta, stari habajući sloj asfalta u širini 10,0 m sa svake strane iskopa po čitavom poprečnom profilu kolnika, skinuti-pofrezati, a potom sve presvući novim habajućim slojem AC11 surf (BIT 50/70) AG2M 2, debljine 4,0 cm u uvaljanom stanju.

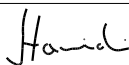
LEGENDA:

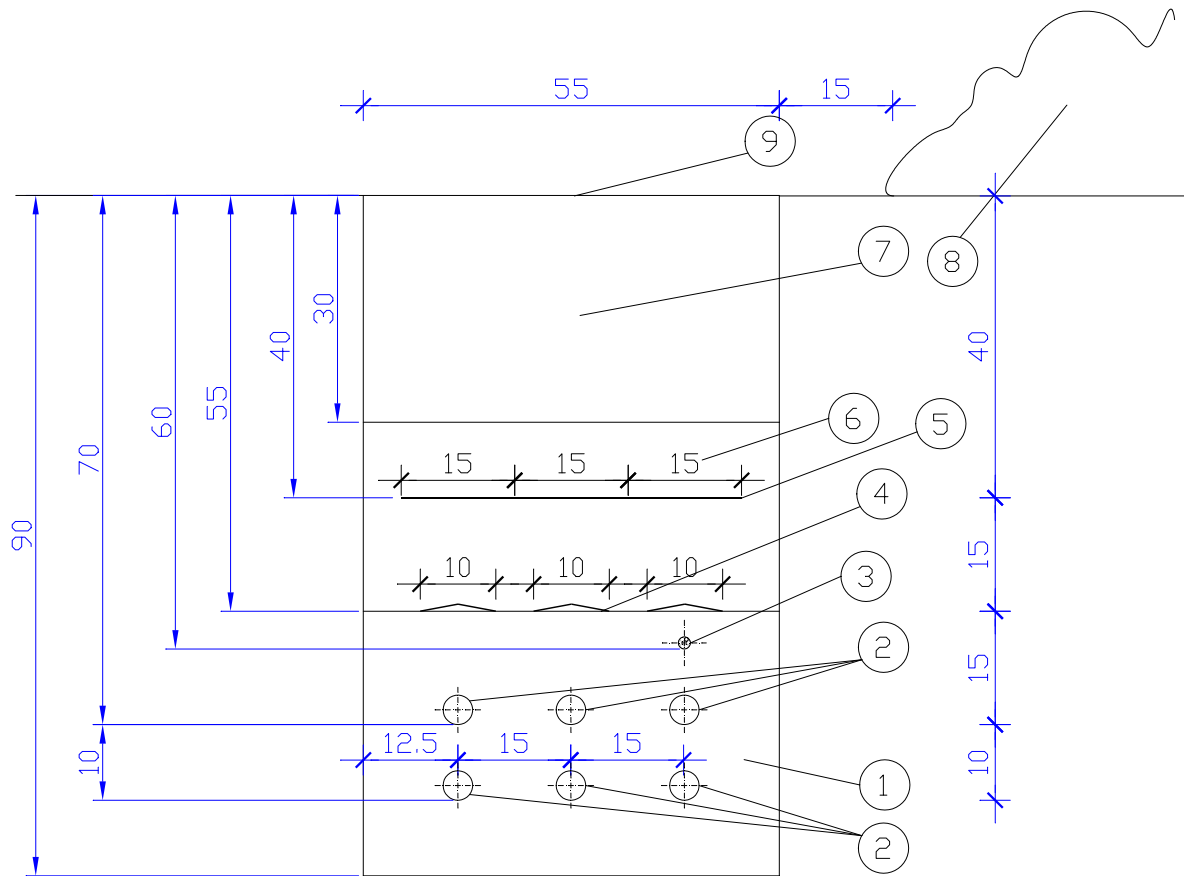
- 1 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2 - kabel $U_0/U = 0,6/1$ kV
- 3 - uzemljivač (Cu 50mm² uže)
- 4 - dodatna PVC mehaničko - upozoravajuća zaštita
- 5 - upozoravajuća traka - PVC sa natpisom
- 6 - sitna zemlja iz iskopa
- 7 - ostali materijal iz iskopa
- 8 - materijal iz iskopa
- 9 - završni sloj je zemlja ili asfalt (asfalt u kvaliteti i debljini okolnog asfalta)

NAPOMENA:

- dimenzije u cm
- minimalni iskop je 40x80 cm



KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)	
			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru	
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru	
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019	
PROJEKTANT		Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI		Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
				MJERILO	--- : ---
				DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ		PRESJEK KABELSKOG ROVA ZA POLAGANJE KABELA NAZIVNIH NAPONA U ₀ /U=0,6/1kV		TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
				BROJ LISTA	6.22.



PRIMJENA - NN KABEL TRASA:

U izgrađenim područjima (javne površine namijenjene prometu pješaka: nogostup, pločnik) najmanja dubina rova je 70 cm ili dublja.

Na privatnim posjedima i uzduž neizgrađenog područja najmanja dubina je 80 cm ili dublja.

Za kolnike i druge površine namijenjene prometu vozila najmanja dubina rova je 80 cm ili dublja.

Prije obrade završnog sloja, slojeve strojno nabiti na mod stišljivosti M_{min} 80MN/m² - ishoditi certifikat.

Pješački kolnik završiti asfaltnim slojem po tipu i izvedbi u skladu sa postojećim.

Kolničke dijelove trase završiti nosivim asfaltnim slojem AC22 base(BIT 50/70) AG6M2 debljine 8,0 cm u uvaljanom stanju.

Nakon ugradnje nosivog sloja asfalta, stari habajući sloj asfalta u širini 10,0 m sa svake strane iskopa po čitavom poprečnom profilu kolnika, skinuti-pofrezati, a potom sve presvući novim habajućim slojem AC11 surf (BIT 50/70)AG2M 2, debljine 4,0 cm u uvaljanom stanju.

LEGENDA:

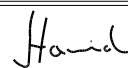
- 1 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2 - kabel $U_0/U = 0,6/1$ kV
- 3 - uzemljivač (Cu 50mm² uže)
- 4 - dodatna PVC mehaničko - upozoravajuća zaštita
- 5 - upozoravajuća traka - PVC sa natpisom
- 6 - sitna zemlja iz iskopa
- 7 - ostali materijal iz iskopa
- 8 - materijal iz iskopa
- 9 - završni sloj je zemlja ili asfalt

(asfalt u kvaliteti i debljini okolnog asfalta-neklasificirana cesta bez uvjeta)

NAPOMENA:

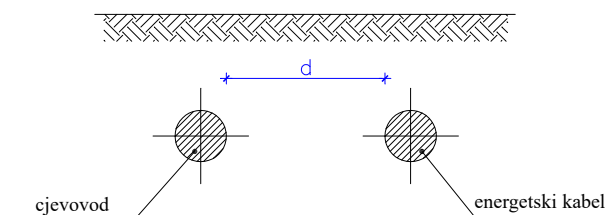
- dimenzije u cm
- minimalni iskop je 55x120 cm



KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com	GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)			
	NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru			
	INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru			
	GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019			
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO	
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI	
SADRŽAJ	PRESJEK KABELSKOG ROVA ZA POLAGANJE KABELA NAZIVNIH NAPONA U ₀ /U=0,6/1kV		MJERILO	--- : ---	
			DATUM	STUDENI/2019.g.	
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019	
			BROJ LISTA	6.23.	

Paralelno polaganje elektroenergetskog kabela i cjevovoda;

Takva polaganja u pravilu izbjegavati, a ako nije moguć izbor takve trase, minimalne udaljenosti su:



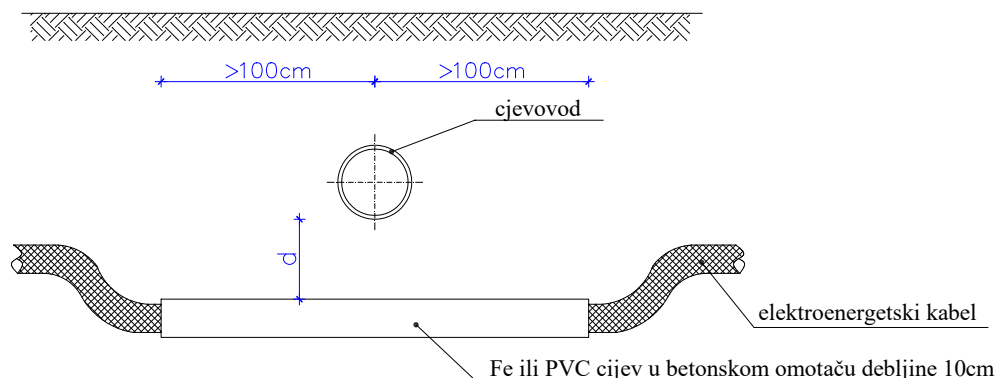
$d=1,5\text{m}$ za kabele napona $1\text{kV} < U_0/U < 35\text{kV}$

$d=1,0\text{m}$ za kabele napona $U_0/U=1\text{kV}$

$d=1,0\text{m}$ za energetski kabel i cjevovod oborinske ili fekalne namjene

Križanje elektroenergetskog kabela i cjevovoda;

Polaganje u pravilu izbjegavati, a ako nije moguć izbor takve trase minimalne udaljenosti su:



$d=0,5\text{m}$ za kabele napona $U_0/U=1\text{kV}$, npr. cijev $\phi 160\text{mm}$

$d=1,0\text{m}$ za kabele napona $1\text{kV} < U_0/U < 35\text{kV}$, npr. cijev $\phi 200\text{mm}$

Zaštitne cijevi moraju biti minimalno 1,5 puta veće od vanjskog promjera kabela.

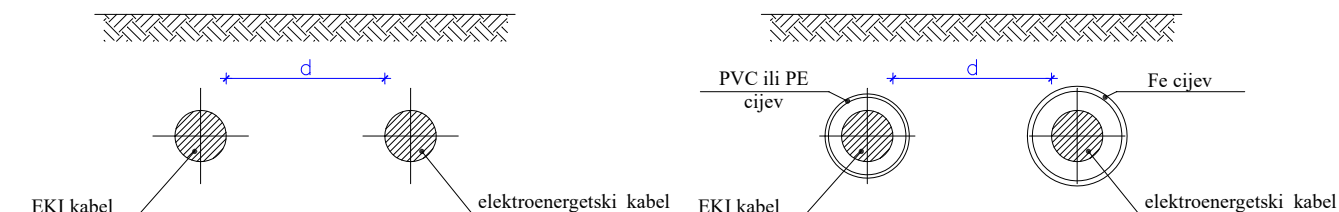
Križanja izvoditi pod kutem od 90° , a ni u kom slučaju manji od 45°



KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com	GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)		
	NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru		
	INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru		
	GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019		
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.	<i>Handwritten signature</i>	PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
SADRŽAJ	DETALJ PARALELNOG VOĐENJA I KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I CJEVOVODA		MJERILO	--- : ---
			DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.24..

Paralelno polaganje elektroenergetskog kabela i EKI kabela;

Takva polaganja u pravilu izbjegavati, a ako nije moguće izbor takve trase, minimalne udaljenosti su:



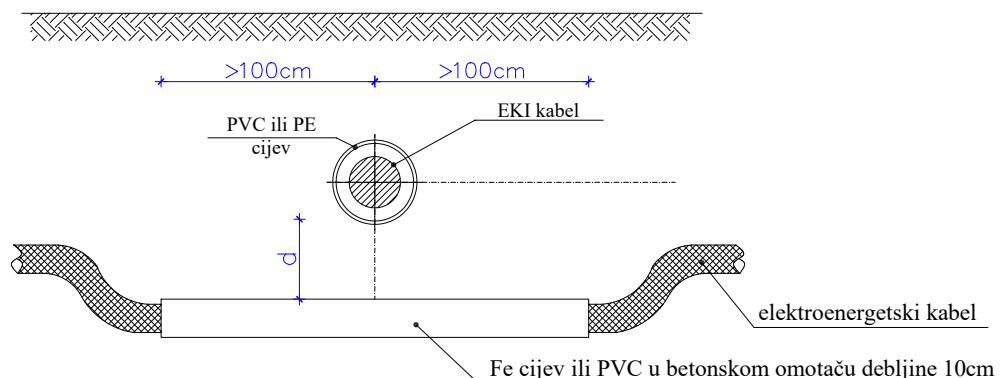
$d=0,5\text{m}$ za elektroenergetske kabele napona $U_0/U < 10\text{kV}$
 $d=1,0\text{m}$ za elektroenergetske kabele napona U_0/U
 $10\text{kV} \div 35\text{kV}$

Uz primjenu zaštitnih mjera:

$d > 0,3\text{m}$ za elektroenergetske kabele napona $U_0/U < 35\text{kV}$
 Zaštitne cijevi moraju biti 1,5 puta veće od vanjskog promjera kabela.

Križanje elektroenergetskog kabela i EKI kabela;

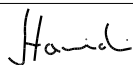
Polaganje u pravilu izbjegavati, a ako nije moguće izbor takve trase minimalne udaljenosti su:

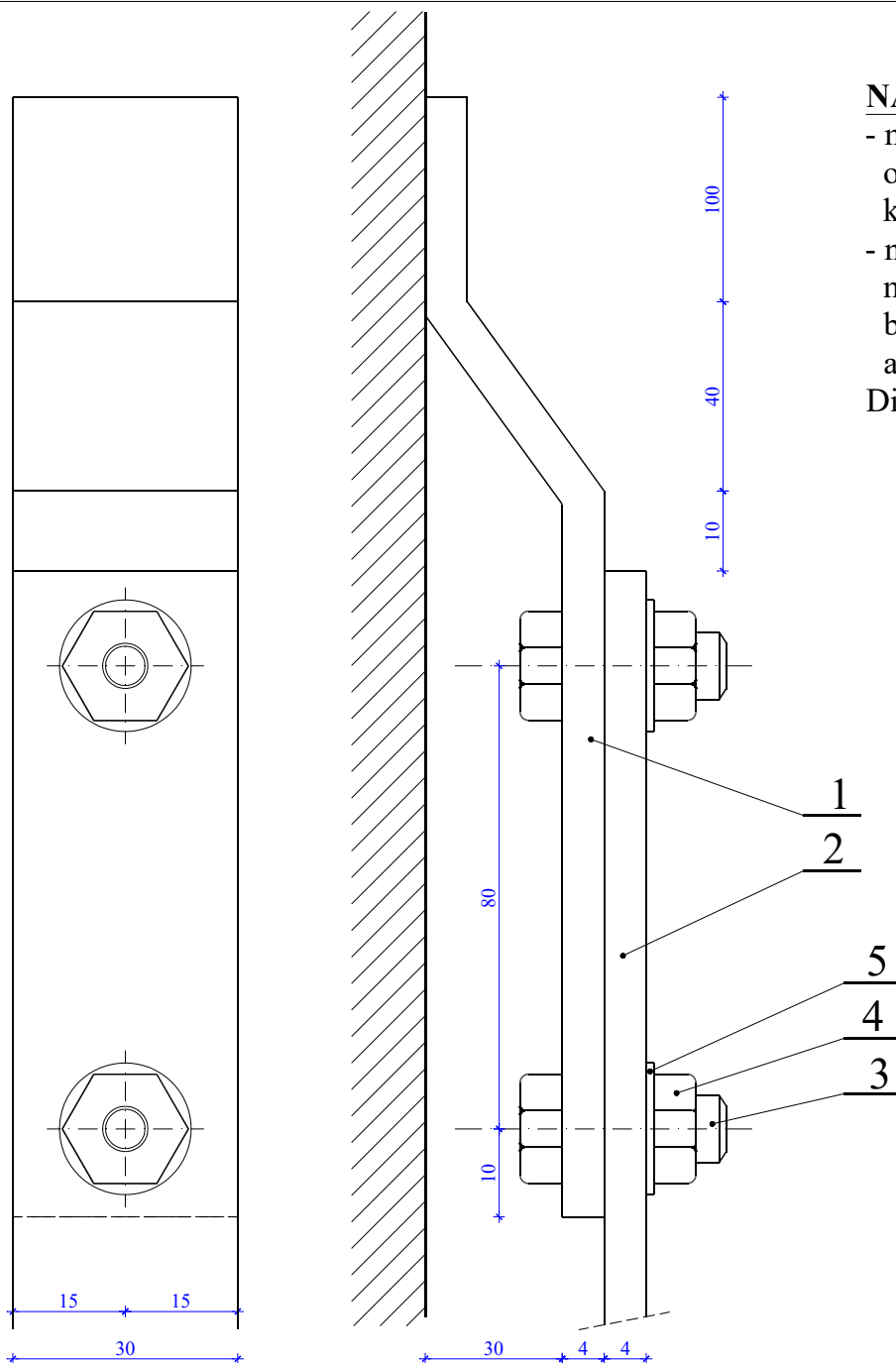


$d=0,3\text{m}$ za elektroenergetske kabele napona $U_0/U=1\text{kV}$ bez zaštitnih cijevi
 $d=0,5\text{m}$ za kabele napona $1\text{kV} < U_0/U < 35\text{kV}$, a ako je $< 0,5\text{m}$ onda se polažu zaštitne cijevi, ali ni tada ne smije biti $< 0,3\text{m}$.

Križanja izvoditi pod kutem od 90° , a ni u kom slučaju manji od 45°

SREČKO STAVNICKI
 dipl.ing.el.
 E 148 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam 23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)
			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
			MJERILO	--- : ---
SADRŽAJ	DETALJ PARALELNOG VOĐENJA I KRIŽANJA ELEKTROENERGETSKOG KABELA I EKI KABELA		DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.25.

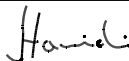


NAPOMENA:

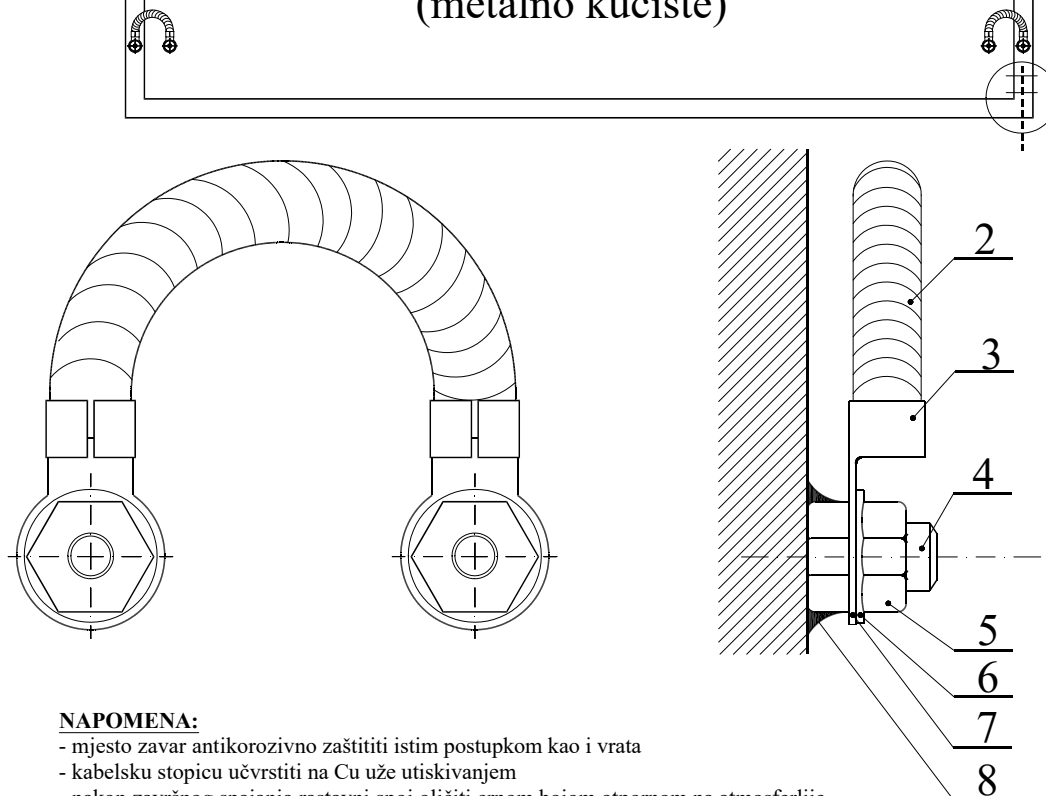
- mjesto zavora zaštititi i oličiti istim postupkom kao i čeličnu masu
 - nakon završetka spajanja mjerni spoj oličiti crnom bojom otpornom na atmosferlije
- Dimenzije su u milimetrima.



SPOJ TRAKE NA ČELIČNU MASU				
POZICIJA	OPIS	KOLIČINA	DIMENZIJA	NAPOMENA
1	FeZn traka	0,30 m	30x4 mm ²	vruće pocinčano
2	FeZn traka		30x4 mm ²	vruće pocinčano
3	vijak M8	2	20 mm	vruće pocinčano
4	matice M8	2		vruće pocinčano
5	perna podloška	2	ø 8,0 mm	

<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com</div>			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)			
			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru			
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru			
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019			
PROJEKTANT		Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.				PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI		Ivica Mišić				FAZA	GLAVNI
						MJERILO	--- : ---
						DATUM	STUDENI/2019.g.
SADRŽAJ		SPOJ TRAKE NA ČELIČNU MASU				TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
						BROJ LISTA	6.26.

ELEKTRIČNI RAZVODNI ORMAR (metalno kućište)

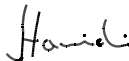


NAPOMENA:

- mjesto zavar antikorozivno zaštititi istim postupkom kao i vrata
- kabelsku stopicu učvrstiti na Cu uže utiskivanjem
- nakon završnog spajanja rastavni spoj oličiti crnom bojom otpornom na atmosferlje
- navedene količine vrijede za premoštenje jednog krila

PREMOŠTENJE METALNIH VRATA I DOVRATNIKA				
POZICIJA	OPIS	KOLIČINA	DIMENZIJA	NAPOMENA
1	spoj trake na čeličnu masu	1		
2	finožični vod P/F- Cu	0,3 m	35 mm ²	
3	kabelska stopica- Cu	2	35 mm ²	
4	vijak M8	2	16 mm	vruće pocinčano
5	matica M8	2		vruće pocinčano
6	perna podloška	2	ø 8,0 mm	vruće pocinčano
7	ravna stezaljka	2	ø 8,4 mm	vruće pocinčano
8	elektrolučni zavar	2		



<div>KRIŽNI VIJAK d.o.o. za graditeljstvo, nautiku i turizam</div> <div>23000, Zadar, Hrvatskih književnika 31 Tel.: 023/220 640, GSM: 091/64 64 641 OIB: 11739222067 email: kriznivijak@gmail.com</div>			GRAĐEVINA	JAVNA ZGRADA - DJEČIJI VRTIĆ - rekonstrukcija (dogradnja i nadogradnja)
			NARUČITELJ	AXA d.o.o., Svetog Roka 1/II, 23210 Biograd na Moru
			INVESTITOR	GRAD BIOGRAD NA MORU, Trg kralja Tomislava 5, 23210 Biograd na Moru
			GLAVNI PROJEKTANT	AXA d.o.o., Biograd na Moru, Emina Maksan d.i.a., ZOP-27/2018-11-2019
PROJEKTANT	Srećko Stavnicki dipl.ing.ele.		PROJEKT	ELEKTRO
SURADNICI	Ivica Mišić		FAZA	GLAVNI
SADRŽAJ	PREMOŠTENJE METALNIH VRATA I DOVRATNIKA		MJERILO	--- : ---
			DATUM	STUDENI/2019.g.
			TEH. DNEVNIK	GP-EI-035/2019
			BROJ LISTA	6.27.