

# FLAMIT

10 430 Samobor, Jurja Dijanića 24a  
Tel: 01/ 6111 471; fax: 01/2325 680  
Mob: 098/ 432 751  
e-mail: flamit@flamit.hr  
OIB: 84050612509

A X

## NARUČITELJ ELABORATA:

**hpnj+ d.o.o.**

Ulica kralja Zvonimira 75, Zagreb  
OIB: 52783357217

## INVESTITOR:

**Grad Varaždin**

Trg kralja Tomislava 1, Varaždin  
OIB 13269011531

## GRAĐEVINA:

**Rekonstrukcija i prenamjena sinagoge u  
građevinu kulturne namjene (primarno  
koncertna)**

## LOKACIJA:

Augusta Cesarca 16a  
k.č.br. 2018, k.o. Varaždin

## BROJ ELABORATA:

**501218**

**FLAMIT** d.o.o.  
PROJEKTIRANJE - GRADENJE - NADZOR  
Samobor - Jurja Dijanića 24/A

## ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

### Glavni projektant:

Helena Paver Njivić dipl.ing.arh.

### Elaborat izradio:

Željko Mužević univ.spec.aedif.  
OIB: 38249832147

### Projektant i izdavačnik:

Larsen Molnar, inž.ing.aedif.

Larsen Molnar

HELENA PAVER NJIVIĆ  
ARHITEKTURA

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Željko Mužević

struč.spec.ing.mech.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1832

### Direktor:

Željko Mužević, univ.spec.aedif.  
OIB: 38249832147

**FLAMIT** d.o.o.  
PROJEKTIRANJE - GRADENJE - NADZOR  
Samobor - Jurja Dijanića 24/A

Samobor, prosinac, 2018.

## ELABORAT ZAŠTITE NA RADU SADRŽAJ

### **1. Opći dokumenti**

- 1.1. *Sadržaj tehničke dokumentacije koja je korištena u elaboratu zaštite na radu*
- 1.2. *Registracija tvrtke*
- 1.3. *Primjenjeni propisi*

### **2. Tehnički dio**

- 2.1. *Mjere zaštite na radu (arhitektonsko-građevinski dio)*
- 2.2. *Popis opasnih radnih tvari štetnih po zdravlje koje se u procesu rada koriste, prerađuju ili nastaju, te njihove karakteristike*
- 2.3. *Čimbenici ergonomske prilagodbe građevine za rad i mjesta za rad invalidnih osoba*
- 2.4. *Predvidiv broj zaposlenika po spolu, te zaposjednutost prostora*
- 2.5. *Opasnosti i štetnosti koje proizlaze iz procesa rada i način na koji se te opasnosti otklanjaju*

### **3. Mjere zaštite na radu u sklopu projekata instalacija**

### **4. Zaključak**

## **1. OPĆI DIO**

## **1.1. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE KOJA JE KORIŠTENA U ELABORATU ZAŠTITE NA RADU**

- mapa 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT hpnj+ d.o.o.  
TD 0918 od listopada 2018., ovl.arh. Helena Paver Njirić, dipl. ing. arh., broj  
ovlaštenja A 4  
(hpnj+ d.o.o. za projektiranje i usluge HR-10000 Zagreb,  
Kralja Zvonimira 75, OIB 52783357217)
- mapa 3 GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJEProjektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/VK od studenog 2018. ovl.ing. Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.  
broj ovlaštenja G4810  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 4 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/E od studenog 2018. ovl.ing. Deana Brujić Ilijašević, dipl.ing.el.  
broj ovlaštenja E2104  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/VD od studenog 2018. ovl.ing. Deana Brujić Ilijašević, dipl.ing.el.  
broj ovlaštenja E2104  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 6 STROJARSKI PROJEKT Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/ST od studenog 2018. ovl.ing. Jožek Ivčić, dipl.ing.stroj.  
broj ovlaštenja S85  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 7 STROJARSKI PROJEKT PLINSKE INSTALACIJE Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/P od studenog 2018. ovl.ing. Jožek Ivčić dipl.ing.stroj.  
broj ovlaštenja S85  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb OIB 18216105743)

## 1.2. REGISTRACIJA TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080573977

OIB:

64050612509

TVRTKA:

- 1 FLAMIT d.o.o. za projektiranje, građenje i nadzor
- 1 FLAMIT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Samobor (Grad Samobor)  
Jurja Dijanića 24/A

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- |     |  |
|-----|--|
| 1 * | - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem   |
| 1 * | - poslovanje nekretninama  |
| 1 * | - poslovi zaštite od požara  |
| 1 * | - razvoj, proizvodnja, montaža i održavanje sustava od požara i eksplozije   |
| 1 * | - izrada prosudbe ugroženosti, planova zaštite na radu, zaštite od požara i eksplozija   |
| 1 * | - projektiranje i izvedba vatrodojavnih sistema  |
| 1 * | - promidžba (reklama i propaganda)   |
| 1 * | - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja   |
| 1 * | - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem   |
| 1 * | - usluge prevodenja  |
| 1 * | - kupnja i prodaja robe  |
| 1 * | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu  |
| 1 * | - zastupanje stranih tvrtki  |
| 1 * | - javni cestovni prijevoz putnika i tereta u unutarnjem i međunarodnom prometu   |
| 1 * | - skladištenje robe  |
| 1 * | - računovodstveni i knjigovodstveni poslovi  |
| 1 * | - posredovanje pri sklapanju financijskih poslova  |
| 1 * | - izdavačka djelatnost   |
| 1 * | - proizvodnja uredskih strojeva i računala   |
| 1 * | - računalne i srodne djelatnosti   |
| 1 * | - djelatnosti informacijskog društva   |
| 1 * | - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pićem i napitcima, pružanje usluga smještaja, pripremanje i odvoz hrane radi potrošnje na drugom mjestu (catering) |

D004, 2013-11-08 11:35:46



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

### PREDMET POSLOVANJA:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | * | - pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, lovnom, športskom, kongresnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga i dr.                       |
| 1 | * | - obavljanje stručnih poslova prostornog uređenja u vezi s izradom dokumenata prostornog uređenja i stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola              |
| 2 | * | - djelatnost privatne zaštite  |
| 2 | * | - organiziranje osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenja početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom |
| 2 | * | - organiziranje seminara, tečajeva, kongresa i poduka  |
| 2 | * | - tehničko ispitivanje i analiza   |
| 2 | * | - pružanje usluga informacijskog društva   |

### OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- |   |  |
|---|--|
| 2 | Željko Mužević, OIB: 38249832147<br>Samobor, Dijanića Jurja 24 a |
| 1 | - jedini osnivač d.o.o.  |

### OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- |   |  |
|---|--|
| 2 | Željko Mužević, OIB: 38249832147<br>Samobor, Dijanića Jurja 24 a |
| 1 | - direktor   |
| 1 | - zastupa društvo pojedinačno i samostalno                       |

### TEMELJNI KAPITAL:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 2 | 736.100,00 kuna |
|---|-----------------|

### PRAVNI ODNOSI:

#### Temeljni akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva od 08. kolovoza 2006. godine.
- 2 Odlukom skupštine društva od 30.04.2013. godine izmijenjena je Izjava u uvodnom dijelu i čl. 1 Izjave o osobnim podacima osnivača u čl. 4 u predmetu poslovanja, u čl. 6 u temeljnom kapitalu društva. Potpuni tekst Izjave dostavljen je sudski registar.

#### Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom Skupštine društva od 30.04.2013. godine temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 20.000,00 kn na iznos od 716.026,77 kn na iznos od 736.100,00 kn, te pretvaranjem rezervi iz dobiti društva za 2012. godinu u ukupnom iznosu od 716.026,77.

D004, 2013-11-08 11:35:46

Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	04.07.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-06/8751-2	18.08.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-13/18580-4	24.10.2013	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	28.06.2010	elektronički upis
eu /	22.03.2011	elektronički upis
eu /	30.03.2012	elektronički upis
eu /	04.07.2013	elektronički upis

U Zagrebu, 08. studenoga 2013.



## **1.3. POPIS PROPISA KOJI SU KORIŠTENI U TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI**

1. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18)
2. Zakon o radu (NN 93/14, 127/17)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17)
4. Zakon o gradnji (NN 153/13, NN20/17)
5. Zakon o zaštiti od buke (N.N. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16)
6. Zakon o zaštiti okoliša (NN. 80/13, 153/13, 78/15)
7. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
8. Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
9. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10 )
10. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013),
11. Direktiva Vijeća 89/654/EEZ
12. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN RH br.42/05)
13. Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom (NN 69/05)
14. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
15. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN broj 91/15, 102/15, 61/16)
16. Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 018/2017)
17. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/2006)
18. Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16)
19. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/2012)
20. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN broj: 108/95)
21. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 56/2010)
22. Pravilnik za plinske aparate (NN 91/13)
23. Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN broj: 54/99)
24. Propisi o visini razine zvuka aksijalnih i radijalnih ventilatora (VDI 2081)
25. HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori
26. HRN EN 12464-2:2008 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 2. dio: Vanjski radni prostori
27. HRN CR 1752:2004 (ventilacija u zgradama)
28. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN: 87/08, 33/10)
29. Norma HRN EN 62305-1:2007 Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2006; EN 62305-1:2006) i normi HRN HD 384.5.54 S1:1999 Električne instalacije zgrada – 5 dio: Odabir i ugradba električne opreme – 54 poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči)



## **2.           TEHNIČKI DIO**

## **2.1. MJERE ZAŠTITE NA RADU (arhitektonsko-građevinski dio)**

### **2.1.1. LOKACIJA GRAĐEVINE**

Ovim projektom predviđa se rekonstrukcija i prenamjena sinagoge na lokaciji u Varaždinu, Augusta Cesarca 16a , na k.č. 2018 k.o. Varaždin. Čestica je smještena u samom centru Varaždina na južnom rubu šetališta Vatroslava Jagića. Sa sjeverne strane nalazi se Ulica Augusta Cesarca.

### **2.1.2. NAMJENA GRAĐEVINE**

Projektom je predviđena prenamjena sinagoge u javnu kulturnu namjenu, primarno koncertnu.

### **2.1.3. OPĆI ZAHTJEVI ZA MJESTA RADA**

Poslodavac je u svrhu zaštite na radu, obavezan osigurati da:

- su prometni putovi do nužnih i drugih izlaza stalno prohodni,
- se mjesta rada, s pripadajućom opremom i uređajima redovito održavaju, a utvrđeni nedostaci odmah otklone,
- se mjesta rada, oprema i uređaji redovito čiste do primjerene higijenske razine, a posebno uređaji za provjetravanje,
- se sigurnosna oprema i uređaji namijenjeni za sprječavanje ili uklanjanje rizika redovito održavaju i provjeravaju.

Nadzorni uređaji se mogu postaviti na mjestu rada samo u svrhu zaštite od razbojstva, provala i sl., na način da radnici nisu trajno u vidnom polju nadzornih uređaja.

Mjesta rada je potrebno ergonomski prilagoditi.

### **2.1.4. INFORMIRANJE RADNIKA**

Radnici odnosno njihovi predstavnici moraju biti obaviješteni o svim mjerama sigurnosti i zaštite zdravlja na mjestu rada, koje poslodavac poduzima u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 029/2013) i Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18). Poslodavac je obavezan savjetovati se s radnicima odnosno njihovim predstavnicima o svim pitanjima vezanim za provedbu odredbi citiranih propisa.

## **2.1.5. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA**

Projektom je predviđena prenamjena sinagoge u javnu kulturnu namjenu, primarno koncertnu. Predviđena je za manje od 300 korisnika. Projektom su predviđene različite mogućnosti korištenja prostora te stoga ne postoje fiksna sjedeća mjesta već su omogućene različite konfiguracije stolica u prostoru. Uz vestibul je smještena prostorija za prodaju karata i garderoba za posjetitelje. Sanitarije su raspoređene u prizemlju, na polupodestima i u južnoj dogradnji. Istočno stubište i stubište u dogradnji služe kao evakuacijska u slučaju nužde. Prostor tavana nema namjenu. Sinagoga je predviđena za povremenu upotrebu te iz tog razloga nema stalnih radnih mjesta.

U predmetnoj građevini radnici će **POVREMENO** obavljati slijedeće vrste poslova:

- **Poslovi čišćenja (čistaćica):**

Održavanje čistoće u radnim i pomoćnim prostorijama usisavanjem, brisanjem prašine, čišćenjem sanitarija, pranjem prozora i sl., te dezinfekcija površina i predmeta.

U svom radu koriste kemijska, antistatička i ostala sredstva za čišćenje i održavanje površina.

### **NAPOMENA:**

Prije puštanja u rad predmetne građevine bit će potrebno izvršiti ispitivanje svih instalacija, te ispitivanje mikroklimatskih parametara. Također je; kad građevina bude u eksploataciji; potrebno izraditi procjenu rizika radnih mjesta kojom će se utvrditi razina rizika nastanka ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, poremećaja koji bi mogli dovesti do posljedica po zdravlje i život radnika ozljeda ili materijalnih šteta.

## **2.1.6. RADNI PROSTORI**

Građevina je projektirana tako da su u eksploataciji trajno osigurani:

- stabilnost građevine na statička i dinamička opterećenja  
Predmetna građevina je projektirana u skladu s važećim propisima, čime će biti zadovoljena stabilnost građevine na statička i dinamička opterećenja, a isto je detaljno razrađeno u statičkom proračunu.
- stabilnost na klimatske utjecaje  
Stabilnost građevine s obzirom na klimatske utjecaje osigurana je izborom odgovarajućih materijala i konstrukcija (krovište, vanjski zidovi, prozori, vrata....) koji su u funkciji zaštite zaposlenog osoblja od svih klimatskih utjecaja.
- zaštita od požara  
Zaštita od požara osigurana je u skladu s Elaboratom zaštite od požara i to odabirom vatrootporne konstrukcije u skladu s važećom zakonskom regulativom, podjelom građevine u požarne odjeljke čime se sprječava širenje vatre i dima unutar građevine, ugradnjom vatrootpornih elementa na granicama požarnih odjeljaka, osiguranjem puteva evakuacije čime se omogućava da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, te ugradnjom sustava za gašenje i dojavu požara.
- zaštita od buke  
Predmetna građevina je projektirana sukladno projektu zvučne zaštite na način da se u eksploataciji spriječi nastajanje emisije prekomjerne buke iznad dopuštenih razina.
- toplinska zaštita  
Predmetna građevina je projektirana sukladno projektu toplinske zaštite na način da u eksploataciji zadovoljava važeće propise za uštedu energije

## **2.1.7. Veličina i visina radnih prostora**

U najnepovoljnijem radnom prostoru u građevini, slobodna površina poda po radniku je veća od 2 m<sup>2</sup>, a volumen prostora bez opreme po radniku veći od 10 m<sup>3</sup>.

Svijetla visina radnih i pomoćnih prostorija iznosi minimalno 2,20 m, budući da predmetna građevina nije građena po trenutno važećim propisima, a ista je spomenik kulture, stoga nije moguće mijenjati visinu prostora.

### **2.1.8. Podovi radnih prostora**

Podovi radnih prostorija prizemlja projektirani su iznad okolnog terena. Podovi su projektirani tako da na mjestu rada nemaju opasne izbočine, rupe ili nagib, te su toplinski izolirani s obzirom na djelatnost i vrstu rada.

Pod s obje strane vrata je ravan i jednako uzdignut.

Završna obrada podova i projektirana klasa protukliznosti (spriječavanje poskliznuća i spoticanja u ravnini kretanja) predviđena je:

<i>Namjena</i>	<i>Završna obrada</i>	<i>Klasa protukliznosti</i>
Tehnički prostori	brušeni estrih	R 10
Sanitarni čvorovi	keramičke pločice	R 10
Vestibul	brušeni estrih/terrazzo pločice	R 10
Središnji prostor, bočni brodovi, pozornica, balkoni	OSB	R 9

### **2.1.9. Zidovi i krov građevine**

Na mjestima rada te u blizini mjesta rada i prometnih putova, prozirni zidovi ili zidovi koji propuštaju svjetlost, a posebno staklene pregrade, bit će jasno označene i napravljene od sigurnosnog materijala i osigurane da ne dođe do ozljeđivanja radnika i drugih osoba.

Novu završnu obradu ožbukanih površina (ulazni prostor, stubišta, bočni brodovi, glavni brod, balkon, galerije) treba izvesti glatkom žbukom, pri čemu treba koristiti čisti vapneni mort, bez cementa, te završno bojanje bojama (koje omogućavaju prirodnu parodifuziju i isušivanje zaostale vlage u zidovima – najbolje vapnom). Nije dozvoljeno gletanje paronepropusnim materijalim. Ako je potrebno zaglađivanje treba upotrijebiti materijal na bazi vapna.

Zidovi bočnih brodova bit će obloženi OSB pločama na drvenoj potkonstrukciji. Zidovi sanitarnih čvorova bit će obloženi keramičkim pločicama.

Postojeće drveno krovšte čini sustav rogova, horizontalnih razupora i stolica dodatno ojačano čeličnim zategama. Iznad rogova se nalazi sustav letvica koje nose završni pokrov – biber crijep

Konstruktivni sustav krovšta dogradnje se sastoji od čeličnih okvira. Neposredno uz sinagogu nalazi se spuštenu gipskartonski strop u širini 2m koji osigurava dogradnju od prijenosa požara preko krova. Obloga krova – valoviti polikarbonat je na čeličnoj potkonstrukciji.

Na krovu građevine potrebno je izvesti čvrste točke za vezivanje radnika na svakih 10 m kako bi se omogućio siguran rad na održavanju krovnih površina i opreme. Pristup ili obavljanje radova na krovu dopušten je samo uz uporabu opreme koja osigurava rad na siguran način.

### **2.1.10. Vrata i prozori građevine**

Svu izvornu stolariju koja nije dotrajala obnoviti će se uz očuvanje izvornog okova, a novu izvesti prema njenom uzoru.

Triforu na glavnom pročelju potrebno je izvesti kao faksimilnu bravarsku stavku

Sva unutrašnja bravarija je crna bravarija.

Sva vrata na putevima evakuacije bit će zaokretna i moraju se otvarati u smjeru izlaza.

Kod vrata koja vode na otvoreni prostor, razina poda s vanjske strane vrata smije biti maksimalno za jednu stepenicu niža od razine s unutarnje strane i ne viša od 20 cm.

Projektirana svjetla širina vrata ni na jednom mjestu nije manja od 0,7 m.

Otklopni prozori bit će izvedeni sa mehanizmom putem kojeg će biti omogućeno njihovo ručno otvaranje ili zatvaranje. Prozori, svjetlarnici i staklene pregrade moraju spriječiti pretjerane učinke sunčeva svjetla na mjesta rada, uzimajući u obzir prirodu rada i mjesta rada.

Poslovi pranja prozora bit će na temelju ugovora povjereni vanjskim specijaliziranim tvrtkama. Za pranje prozora i staklenih stijena koje nisu u dohvat u sa površine poda etaže, radnici koji će obavljati poslove

pranja moraju koristiti podizne hidraulične košare (auto ili samohodne) ili hidrauličke podizne platforme.



Na mjestima gdje nije moguće postaviti tipske atestirane pokretne skele ili hidrauličke podizne platforme, bit će potrebno predvidjeti primjenu posebnih pravila zaštite na radu u vidu osiguranja osobnih zaštitnih sredstava za vezivanje radnika koji rade na poslovima pranja prozora i to pomoću zaštitnog pojasa s osiguranim mjestom za vezivanje.

### 2.1.11. Stubišta

Stubišta su raspoređena tako da je osigurano lako izlaženje iz građevine. Putevi evakuacije projektirani su tako da je osiguran izlaz svih zaposlenih u roku od 2 min. Maksimalna duljina puta evakuacije unutar građevine linijom hoda od najnepovoljnijeg radnog prostora do sigurnog izlaza ne prelazi 50 m u prizemlju, niti 30 m na ostalim etažama.

Izlazni putevi bit će pregledni, dobro osvijetljeni, zračni i bez slijepih krajeva.

Na stubištima i prilazima stubištu neće se stavljati stvari kao što su zrcala, neobilježene prozirne pregrade i razne dekoracije koje bi mogle izazvati zabunu u pogledu smjera izlaženja, odnosno koje smanjuju korisnu širinu stubišta.

Istočno i zapadno stubište je postojeće.

Projektirano je sljedeće novo stubište:

Opis:	Svjetla širina kraka (cm)	Svjetla širina podesta (cm)	Širina gazišta (cm)	Visina gazišta (cm)
Unutarnje jednokrako požarno stubište	120	120	30	17,73

Stubišni krak i odmorište duž rubova s otvorene strane imat će zaštitnu ogradu s rukohvatom koji će biti postavljen kontinuirano na cijeloj dužini stubišta.

Rukohvat će biti postavljen na visini od 1 m iznad gornje površine gazišta, mjereno okomito od sredine gazišta stubišta do vrha rukohvata i bit će postavljen barem s jedne strane.

Rukohvat je projektiran tako da po njemu ruka nesmetano klizi. Zaštitne ograde i rukohvati biti će izvedeni tako da ne predstavljaju opasnost.

Ispuna zaštitne ograde (prečke, međuprečke, stupovi, umeci) bit će konstruirana za jednolično opterećenje preko ukupne površine ograde. Ograda će izdržati horizontalno opterećenje od minimalno 700 N/m.

Razmak horizontalnih ili dužinskih prečki nije veći od 25 cm, a vertikalnih prečki nije veći od 14 cm.

Stepenice koje se nastavljaju u podrum ili druge niže etaže, na izlaznoj etaži biti će jasno označene, tako da je jasan smjer izlaženja.

Poslovi održavanja krovova bit će na temelju ugovora povjereni vanjskim tvrtkama ovlaštenim za obavljanje takve vrste poslova.

## **2.1.12. Rasvjeta radnih prostora**

Prirodna rasvjeta radnih prostorija vrši se kroz prozore i druge fasadne otvore. U radnim prostorima se predviđa opće umjetno osvjetljenje ovisno o namjeni i dopunsko na mjestima rada. Umjetno osvjetljenje ispunjava uvjete u pogledu jakosti u skladu sa tehničkim propisima.

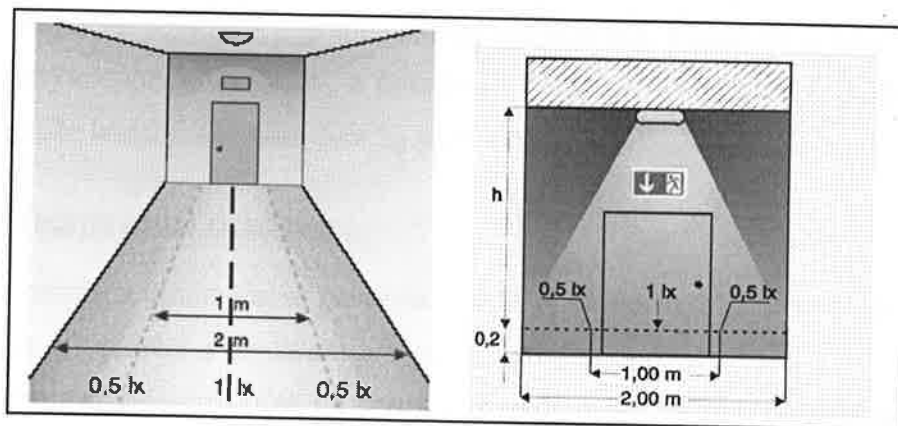
Detaljan proračun jačine rasvjete izvršen je u skladu s HRN EN 12464-1:2008 (Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio: Unutrašnji radni prostori) i dan je u sklopu elektro projekta.

Na putevima evakuacije i evakuacijskim izlazima bit će projektirana protupanična rasvjeta koja osigurava napuštanje na siguran način i u najkraćem mogućem vremenu ugroženog prostora. Nestankom mrežnog napona dolazi do automatskog paljenja predmetnih svjetiljki (opremljene vlastitim akumulatorskim baterijama). Svjetiljke će biti projektirane u skladu s HRN EN 1838:2008 (Svjetlo i rasvjeta - Nužna rasvjeta) i imati će projektiranu autonomiju rada od 90 minuta. Nivo osvjetljenosti za evakuacijske puteve definiran je u širini do 2 m i to:



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

Podloga svjetiljki koje označavaju puteve evakuacije mora biti zelene boje, a oznake na svjetiljki bijele boje.



### **2.1.13. Zaštita od buke:**

Predviđeni su takvi materijali koji sigurno sprječavaju širenje buke u okolinu. Buka koja se širi prema okolini ne prelazi dopuštenih 45 dB. Vanjska buka neće prelaziti vrijednosti 55 dB danju, ni 45 dB noću.

### **2.1.14. Ventilacija radnih i pomoćnih prostorija:**

U svima radnim prostorima bit će osigurani u zimskom i ljetnom razdoblju povoljni uvjeti rada u pogledu temperature, vlažnosti i brzine kratanja zraka u skladu s tehničkim propisima.

Projektirana je prirodna ventilacija radnih i pomoćnih prostora koji imaju otvore na fasadi, prisilna ventilacija radnih i pomoćnih prostora koji nemaju otvore na fasadi i klimatizacija radnih prostora.

Pri korištenju uređaja za klimatizaciju relativna vlažnost kretat će se u granicama od 40 do 60%. Ako se u toplom (ljetnom) razdoblju koriste uređaji za klimatizaciju, razlika između vanjske i unutarnje temperature, neće biti veća od 7 °C, a isti će djelovati na takav način da radnici nisu izloženi propuhu koji uzrokuje nelagodu.

Pošto se pojedine radne i pomoćne prostorije provjetravaju prirodnim putem kroz prozorska okna ili otvore na zidovima i stropovima, isti će biti opremljeni s uređajima za lako otvaranje i zatvaranje s poda prostorije. Broj, veličina, raspored i položaj otvora za prirodno provjetranje će biti

takav da osigurava izmjenu zraka i mikroklimatske uvjete u toplom i hladnom razdoblju.

### **2.1.15. Pomoćne prostorije:**

Pomoćne prostorije u građevini nisu projektirane, budući da u istoj nema trajno zaposlenih osoba, a čistačica koja povremeno dolazi u građevinu može koristiti sanitarni čvor za posjetitelje.

### **2.1.16. Zagrijavanje građevine:**

Postojeća građevina se povremeno koristi, odnosno grije. Dogradnja nije grijani prostor s iznimkom prostora sanitarija.

Predviđen je priključak na gradsku plinsku mrežu za potrebe grijanja, što je predmet posebne projektne, strojarske dokumentacije. Prostor za smještaj plinskih, zidnih aparata predviđen je u podrumskoj etaži dogradnje.

Glavni prostori postojeće građevine (tj. prostori za publiku) su glavni brod i bočni brodovi u prizemlju, balkon i galerije na prvom katu te galerije na drugom katu. Prateći prostori su foyer, stubišta, sanitarije, garderobe i prostor prodaje karata.

prizemlje:foyer:	podno grijanje
garderoba:	zidno grijanje
prodaja karata:	zidno grijanje
sanitarije:	zidno grijanje
glavni brod:	podno grijanje
bočni brodovi:	ventilokonvektori
pozornica:	zidno grijanje
prvi kat: balkon:	podno grijanje i ventilokonvektori
galerija:	zidno grijanje
drugi kat:galerija:	zidno grijanje
stubišta:	zidno grijanje
drugi kat dogradnje:sanitarije:	električno radijatorsko

## **2.1.17. Odlaganje otpada:**

U predmetnoj građevini, obzirom na način korištenja, ne dolazi do stvaranja otpada. Otpad koji nastaje prilikom čišćenja građevine odnosi čistačica.

## **2.2. POPIS OPASNIH RADNIH TVARI ŠTETNIH PO ZDRAVLJE KOJE SE U PROCESU RADA KORISTE, PRERAĐUJU ILI NASTAJU, TE NJIHOVE KARAKTERISTIKE**

### **2.2.1. KORIŠTENJE OPASNIH RADNIH TVARI ŠTETNIH PO ZDRAVLJE**

U predmetnoj građevini se ne predviđa korištenje i držanje opasnih radnih tvari.

### **2.2.2. KORIŠTENJE I DRŽANJE ZAPALJIVIH TEKUĆINA**

U predmetnoj građevini, kao energent za zagrijavanje koristit će se prirodni (zemni) plin. Plinski etažni bojleri moraju biti smješteni u različitim prostorijama unutar građevine, a pojedinačna snaga svakog mora biti manja od 50 kW.

Svojstva prirodnog (zemnog) plina mjerena u standardnom stanju plina pri temperaturi 15°C i tlaku 1013,25 hPa su:

Sastav:	mješavina plinova: metan CH <sub>4</sub> preko 95%, teži ugljikovodici do 3% (etan C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , propan C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ), dušik i ugljični dioksid do 2%
Donja ogrjevna vrijednost H <sub>d</sub>	H <sub>d</sub> = 33,333 MJ/m <sup>3</sup>
gornja ogrjevna vrijednost H <sub>g</sub>	H <sub>g</sub> = 37,033 MJ/m <sup>3</sup>
eksplozivna koncentracija	donja i gornja granica eksplozivnosti: DGE 4,2% - GGE 17,4%)
gustoća	0,691 kg/m <sup>3</sup>
relativna gustoća (u odnosu na zrak)	0,564
nije otrovan, bez boje, okusa i mirisa	kao mjera sigurnosti prije distribucije se odorira
zagušljivac	ako ga ima više od 20 % u prostoru udisanja (smanji udio kisika sa 21 na 17 %)

potrebna količina zraka za izgaranje 1 m <sup>3</sup> plina	10,5 m <sup>3</sup>
količina dimnih plinova kod izgaranje 1 m <sup>3</sup> plina	11,5 m <sup>3</sup>
sastav dimnih plinova	12% ugljični dioksid CO <sub>2</sub> , 23% vodena para H <sub>2</sub> O, 65% dušik N <sub>2</sub>
sastav dimnih plinova	12% ugljični dioksid CO <sub>2</sub> , 23% vodena para H <sub>2</sub> O, 65% dušik N <sub>2</sub>

Pri normalnim eksploatacijskim uvjetima, pridržavanjem uputa za rad na siguran način i ispravnim korištenjem plinskih uređaja sukladno uputama proizvođača u predmetnom prostoru ne očekuje se pojava eksplozivne atmosfere.

### **2.3. ČIMBENICI ERGONOMSKE PRILAGODBE GRAĐEVINE ZA RAD I MJESTA ZA RAD INVALIDNIH OSOBA**

U građevini se ne predviđa zapošljavanje invalidnih osoba već samo dolazak invalidnih osoba u svojstvu stranke ili posjetitelja, a u tu svrhu projektirani su elementi iz Pravilnika o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13).

### **2.4. PREDVIDIV BROJ RADNIKA PO SPOLU, TE ZAPOSJEDNUTOST PROSTORA**

U građevini nema trajno zaposlenih osoba, a p oslovi održavanja i čišćenja građevine bit će na temelju ugovora povjereni vanjskim tvrtkama.

## **2.5. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE PROIZLAZE IZ PROCESA RADA I NAČIN NA KOJI SE TE OPASNOSTI OTKLANJAJU**

GRUPA POSLOVA	NAZIV RADNOG MJESTA	VRSTA OPASNOSTI	OPIS OPASNOSTI	MJERE ZAŠTITE
<ul style="list-style-type: none"> <li>poslovi čišćenja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>čistačica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mehaničke opasnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pad (zbog klizavosti, oštećenosti, zakrčenosti, nepreglednosti radnih površina i sl.)</li> <li>pad (zbog korištenja naprava za rad na visini)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>održavati radne površine u ispravnom stanju</li> <li>izvesti protukliznu završnu obradu podova na onim mjestima gdje postoji mogućnost nastanka ozljede uslijed pada (klizavost i sl.)</li> <li>izvesti protukliznu završnu obradu gazišta stubišta</li> <li>korištenje samo tehnički ispravnih i održavanih ljestvi ili drugih naprava za rad na visini,</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>električna energija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>neizravan (indirektni) dodir uslijed dodira metalnih kućišta električnih strojeva i opreme koja mogu uskjed oštećenja izolacije vodiča doći pod napon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korištenje strojeva i opreme u klasi II (dvostruko izolirano kućište)</li> <li>korištenje uređaja za automatsko isklapanje napajanja</li> <li>korištenje samo ispravne i neoštećene električne instalacije koja posjeduje odgovarajuću atestnu dokumentaciju i koja je u skladu s elektro projektom građevine,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>mikroklima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>česte promjene mikroklimatskih svojstava (vlažno/sušno, toplo/hladno),</li> <li>nastanak propuha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>organizirati radni proces na način da se spriječe česte promjene mikroklimatskih svojstava (vlažno/sušno, toplo/hladno), te onemogućiti nastajanje propuha</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>prašina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podizanje prašine prilikom čišćenja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>upotrebom pomoćnih radnih sredstava (uređaja za automatsko čišćenje s vlastitim spremnikom za pohranjivanje prašine, usisivači s mokrim filterom) smanjuje se količina prašine koja se podiže prilikom čišćenja</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>fizički napori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oštećenja muskulature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>izbjegavati prisilne položaje tijela i izbjegavati jednostrana opterećenja muskulature,</li> <li>planirati kratke odmore u toku radnog procesa,</li> <li>planirati radni postupak u skladu s fizičkim mogućnostima</li> </ul>	

# FLAMiT

10 430 Samobor, Jurja Dijanića 24a  
Tel: 01/ 61111 471; fax: 01/2325 680  
Mob: 098/ 432 751  
e-mail: flamit@flamit.hr  
OIB: 84050612509

### 3. MJERE ZAŠTITE NA RADU U SKLOPU PROJEKATA INSTALACIJA

**Napomena:**

*U predmetnom poglavlju definirane su mjere zaštite na radu iz projekata instalacija, koje su u sklopu svojih projekata izradili ovlašteni projektanti pojedinih instalacija, svojim projektantskim žigom i potpisom ovjerali, te su odgovorni za ispravnost i usklađenost istih s važećom zakonskom regulativom.*

Popis projekata instalacija:

- mapa 3 GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/VK od studenog 2018. ovl.ing. Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.  
broj ovlaštenja G4810  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 4 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/E od studenog 2018. ovl.ing. Deana Brujić Ilijašević, dipl.ing.el.  
broj ovlaštenja E2104  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT VATRODOJAVE Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/VD od studenog 2018. ovl.ing. Deana Brujić Ilijašević, dipl.ing.el.  
broj ovlaštenja E2104  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 6 STROJARSKI PROJEKT Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/ST od studenog 2018. ovl.ing. Jožek Ivčić, dipl.ing.stroj.  
broj ovlaštenja S85  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb, OIB 18216105743)
- mapa 7 STROJARSKI PROJEKT PLINSKE INSTALACIJE Projektni biro Naglič d.o.o.  
TD 18-136/P od studenog 2018. ovl.ing. Jožek Ivčić dipl.ing.stroj.  
broj ovlaštenja S85  
(Projektni biro Naglič d.o.o., Olibska 17, 10 000 Zagreb OIB 18216105743)

## PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE



## Potrebne mjere za sprečavanje opasnosti

Prema Zakonu o zaštiti na radu u projektu su predviđena određena tehnička rješenja zaštite na radu za izbjegavanje opasnosti koje bi mogle nastupiti nestručnim izvođenjem i nestručnom upotrebom instalacije:

- opasnost od urušavanja
- opasnost od požara
- opasnost od mikroklimatskih uvjeta
- opasnost od buke
- opasnost od nečistoće
- opasnost od izljevanja

### Urušavanje:

U instalaciji vodovoda i kanalizacije, nakon dovršene izvedbe opasnost od urušavanja ne postoji, kao ni u toku same izvedbe, jer su prodori kojima se instalacija vodi građevinom malih dimenzija, a predviđena su takva tehnička rješenja i odabrani takvi materijali koji zadovoljavaju izvedbu i korištenje instalacije bez opasnosti od urušavanja.

### Požar:

Opasnost od požara izbjegnuta je odabirom materijala za izvedbu instalacije i predviđenim mjerama protupožarne zaštite. Građevina je pristupačna sa svih strana vatrogasnoj tehnici.

### Mikroklima:

Tehničkim rješenjima instalacije i spojem kanalizacije na vodonepropusnu sabirnu jamu koja se redovito prazni i održava, opasnost od loših mikroklimatskih uvjeta svedena je na najmanju moguću mjeru.

### Buka:

Opasnost od buke ne postoji, jer su cijevi tako dimenzionirane i izolirane, te ugrađene u podove i zidove da tok vode kroz njih ne može stvarati buku.

### Nečistoća:

Primjenom u izvedbi odgovarajućih materijala i opreme za instalaciju kanalizacije, te nagibom odvodnih cijevi opasnost od nečistoće ne postoji. Instalacija vodovoda se nakon montaže i

probnog punjenja, pod pritiskom prazni, a zatim dezinficira tako da je opasnost od nečistoća potpuno uklonjena.

## **Izljevanje:**

Opasnost od izljevanja kanalizacione vode iz cijevi eliminirana je izvedbom podnih i zidnih sifona. Opasnost od izljevanja pitke vode spriječena je tlačnom probom nakon montaže kompletne mreže vodovoda.

Kod izgradnje vodovodnih i kanalizacionih instalacija građevine trebaju se primjenjivati Pravila zaštite na radu u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu, a posebno:

- radnici moraju biti upoznati sa Pravilima zaštite na radu, i koristiti osobna zaštitna sredstva,
- na svim sredstvima za rad moraju biti primjenjena pravila zaštite na radu, i radilište mora biti uređeno i organizirano u skladu sa Pravilima zaštite na radu, a ovo se posebno odnosi na radove koji se obavljaju na većim visinama i kod kopanja rovova.

Kada će vodovodne i kanalizacione instalacije biti u upotrebi, svim osobama na radu moraju biti osigurani uvjeti rada bez opasnosti po život i oštećenje zdravlja u tom cilju.

Ovim su projektom predviđena sljedeća tehnička rješenja:

- nakon izvršene montaže vodovodne instalacije moraju biti ispitane na nepropusnost i tlačnu probu, dezinficirane i isprane, a prije puštanja građevine u upotrebu potrebno je dobiti atest o higijenskoj ispravnosti vode za piće,
- sve kanalizacione instalacije predviđene su vodonepropusne, ispitivanje na vodonepropusnost cjevovoda kanalizacije izvršiti će se po HRN EN 1610 ili nekoj drugoj priznatoj metodi a nakon uspješnog ispitivanja organizacija koje je to obavila mora o tome izdati atest.
- odvodnja od svih sanitarnih uređaja predviđena je preko sifona čime je spriječena mogućnost širenja mirisa iz kanalizacije,
- sve vanjske i unutarnje instalacije su ukopane ili uzidane tako da ne može doći do oštećenja istih, te ne može doći do opasnosti po život i zdravlje ljudi.

Kod normalnog pogona kanala, te rada na redovitoj kontroli i održavanju treba se pridržavati slijedećih pravila zaštite na radu:

- svi poklopci na silazima u okna moraju u normalnom pogonu kanala biti zatvoreni,
- poklopci moraju tijesno nalijegati na plohu okvira tako da se ne miču.

Od instalacija vodovoda i kanalizacije projektiranih u ovom objektu mogu nastati sijeđeće po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi:

- udar struje od neispravne elektroinstalacije i uzemljenja
- zagađenost vode uslijed neispravnih cijevi

Da bi se ove situacije izbjegle rukovaoci se moraju upoznati s instalacijom i njihovom funkcijom a instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala koji su atestirani.

### Vertikalni prilazi

Sukladno članku 22. Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13) za ulazak u okna, šahtove i slične objekte gdje se poslovi obavljaju povremeno mogu se koristiti vertikalni prilazi izvedeni u obliku čvrstih metalnih ljestava postavljenih vertikalno ili koso s kutom nagiba većim od 75° prema horizontali.

Prečke ljestava moraju biti od okruglog željeza promjera najmanje 1,6 cm i dobro učvršćene odnosno zavarene za stranice ljestava na vertikalnom razmaku od najviše 30 cm.

Duljina prečki između stranica ljestava ne smije biti manja od 40 cm.

Ljestve, čija je visina veća od 3,0 m moraju počevši od sedme prečke (oko dva metra od poda) imati čvrstu leđnu zaštitu.

Leđna zaštita mora biti izrađena u obliku kaveza načinjenog od lukova od plosnatog željeza, s unutrašnjim radijusom ne manjim od 70 cm niti većim od 80 cm, koji moraju biti pričvršćeni za stranice ljestava na međusobnom razmaku ne većem od 1,4 m.

Lukovi moraju biti povezani vertikalama od plosnatog željeza na razmaku ne većem od 25 cm. Lukovi i vertikale od plosnatog željeza koji međusobno zatvaraju kavez, moraju biti tako dimenzionirani i učvršćeni za ljestve da pružaju sigurnu zaštitu osobama od pada s visine.

Ljestve moraju biti kruto vezane sa zgradom, objektom ili konstrukcijom u razmacima ne većim od 3,0 m. Ljestve moraju biti postavljene paralelno sa zgradom ili nekom drugom konstrukcijom.

Ako ljestve nemaju leđobran, nego je predviđeno da se osobe penju između ljestava i zida, razmak između preke ljestava i zgrade mora iznositi 70 do 80 cm.

Ako su ljestve pričvršćene za zid ili stup moraju od površine zida odnosno stupa biti udaljene najmanje 16 cm.

Na ljestvama čija je visina veća od 20,0 m moraju se na udaljenostima od 6,0 do 8,0 m ugraditi odmorišta (platforme ili podesti).

## PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA

1. Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:
  1. povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
  2. radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu
  3. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima
  4. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
  5. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
  6. oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
  7. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine..

Zakon o gradnji čl.54

2. Ovaj projekt je usklađen sa odredbama Zakona o zaštiti na radu kroz primjenu propisa koji uz pravilnu primjenu pri korištenju osiguravaju trajnu sigurnost od udara električne struje, nastanka požara i eksplozije, sigurnost od nedopuštenih elektromagnetskih zračenja te osiguravaju potrebnu rasvjetu mjesta rada i okoliša.  
Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, a kojih se izvođač radova tijekom izgradnje građevine treba strogo pridržavati:
3. Osnovna zaštita (zaštitu od izravnog dodira) i zaštita u slučaju kvara (zaštita od neizravnog dodira) izvedena je automatskim isklopom opskrbe. Osnovna zaštita se postiže osnovnom izolacijom aktivnih dijelova ili pokrovima (barijerama) ili omotačima (kućištima). Zaštita u slučaju kvara se postiže zaštitnim izjednačenjem potencijala i

automatskim isklopom u slučaju kvara.

HRN HD 60364-4-41

4. Presjeci vodiča određeni su za normalne radne uvjete i za uvjete u slučaju kvara prema:
- dopuštenoj najvišoj temperaturi,
  - dopuštenom padu napona,
  - elektromehaničkim naprezanjima koja se mogu pojaviti zbog struja zemljospoja i kratkog spoja,
  - drugim mehaničkim naprezanjima kojima mogu biti podvrgnuti vodiči,
  - najvećoj impedanciji s obzirom na funkcioniranje (djelovanje) zaštite od struja kvara,
  - metodi instaliranja (načinu polaganja).

Presjeci veći od presjeka potrebnih za sigurnost mogu biti poželjni za ekonomični pogon.

HRN HD 60364-1 čl. 132.6

5. Značajke zaštitne opreme određene su prema njezinoj funkciji koja može biti, na primjer, zaštita od učinaka od nadstruje (preopterećenje, kratki spoj); struje zemljospoja; prenapona; podnapona ili nestanka napona. Zaštitne naprave raditi će pri vrijednostima struje, napona i vremena koje su prikladno povezane sa značajkama strujnih krugova i mogućnostima za opasnost.

HRN HD 60364-1 čl. 132.8

6. Kad u slučaju opasnosti postoji potreba za neposredni prekid opskrbe, instalirane su naprave za isklapanje na takav način, da se mogu lako prepoznati te da učinkovito i brzo djeluju.

HRN HD 60364-1 čl. 132.9

Naprave za isklapanje projektirane su tako, da omogućuju sklapanje i/ili odvajanje električne instalacije, strujnih krugova ili pojedinih jedinica aparata kao što se to zahtjeva za pogon, pregledavanje i otklanjanje kvara, ispitivanje, održavanje i popravak.

HRN HD 60364-1 čl. 132.10

7. Sva električna oprema odabrana je tako, da tijekom pravilnog rada uključujući sklopne radnje neće uzrokovati štetne učinke na drugu opremu ili štetiti opskrbi.

HRN HD 60364-1 čl. 133.4

8. Sva instalacija podijeljena je u strujne krugove, po potrebi, da se:
- izbjegnu opasnosti i smanji na najmanju mjeru neugodnost u slučaju kvara,
  - olakša sigurno pregledavanje, ispitivanje i održavanje,
  - uzme u obzir opasnost koja može nastati zbog kvara jednog strujnog kruga poput strujnog kruga rasvjete,
  - smanji vjerojatnost neželjenog okidanja RCD-a zbog prevelikih struja u PE vodiču koje nisu posljedica kvara,
  - ublaže učinci elektromagnetskih smetnja (EMI),
  - spriječe neizravno stavljanje pod napon strujnog kruga namijenjenog da bude odvojen

HRN HD 60364-1 čl. 314.1

Projektirani su posebni razdiobni strujni krugovi za dijelove instalacije koje je potrebno posebno upravljati, na način da na te strujne krugove ne utječe kvar u drugim strujnim krugovima.

HD 60364-1 čl. 314.2

9. Sva električna oprema zadovoljava zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) i projektirana je prema odnosnim EMC normama.

HRN HD 60364-1 čl. 33.2

10. Dostupni vodljivi dijelovi moraju se spojiti sa zaštitnim vodičem. Istodobno dodirljivi dostupni vodljivi dijelovi moraju se spojiti na isti sustav uzemljenja pojedinačno, u skupinama ili zajednički. Svaki strujni krug treba imati raspoloživ zaštitni vodič spojen na dogovarajuću stezaljku za uzemljenje.

U svakoj zgradi vodič uzemljenja (zemljovod), glavna stezaljka za uzemljenje i sljedeći vodljivi dijelovi moraju se spojiti na zaštitno izjednačivanje potencijala:

- metalne cijevi koje opskrbljuju dovode u zgradu, npr. plina, vode
- strani vodljivi dijelovi konstrukcije zgrade, ako su dostupni u normalnoj (pravilnoj)



uporabi, metalni sustavi centralnog grijanja i klimatizacije

- metalna ojačanja konstrukcijskog armiranog betona kad su ojačanja dostupna i pouzdano međusobno povezana

Kad takvi vodljivi dijelovi potječu izvan zgrade, oni se moraju spojiti u izjednačivanje što je moguće bliže njihovom mjestu ulaza u zgradu.

Svaki metalni plašt telekomunikacijskih kabela mora se spojiti u zaštitno izjednačivanje potencijala vodeći računa o zahtjevima vlasnika ili operatora tih kabela.

HRN HD 60364-4-41

11. Presjek svakog zaštitnog vodiča mora zadovoljiti uvjete za automatski isklon opskrbe. Stezaljke za zaštitne vodiče moraju biti sposobne za prihvaćanje vodiča odgovarajućih dimenzija.

Presjek svakog zaštitnog vodiča koji nije dio kabela ili nije u zajedničkom omotaču s linijskim vodičima, ne smije biti manji od:

- 2,5 mm<sup>2</sup> Cu ili 16 mm<sup>2</sup> Al, ako je pribavljena zaštita od mehaničkog oštećenja,
- 4 mm<sup>2</sup> Cu ili 16 mm<sup>2</sup> Al, ako nije pribavljena zaštita od mehaničkog oštećenja

Zaštitni vodiči smiju se sastojati od jednog ili više od sljedećeg:

- vodiča u višežilnim kabelima,
- izoliranih ili golih vodiča u zajedničkom omotaču s aktivnim vodičima,
- trajno instaliranih golih ili izoliranih vodiča,
- metalnih plašteva kabela, kabelskih zaslona, kabelskih ojačanja (armatura), žičanih pletenica, koncentričnih vodiča, metalnih cijevi, podvrgnutih određenim uvjetima .

Spojevi u zaštitnim vodičima moraju biti dostupni za pregledavanje i ispitivanje osim za

- smjesom punjene spojeve,
- oklopljene spojeve,
- spojeve u metalnim cijevima i u sustavima sabirničkog razvoda,
- spojeve koji su dio opreme, koja zadovoljava norme za opremu

U zaštitni vodič se ne smiju umetnuti sklopne naprave, ali se smiju pribaviti spojevi koji se mogu odspojiti za svrhe ispitivanja uporabom alata.

Kad se uporablja vodič kombiniranog zaštitnog i funkcionalnog uzemljenja, on mora

zadovoljiti zahtjeve za zaštitni vodič. Dodatno, on mora također zadovoljiti odnosne funkcionalne zahtjeve.

Presjeci vodiča zaštitnog izjednačivanja potencijala koji su pribavljeni za glavno izjednačivanje potencijala i koji su spojeni na glavnu stezaljku uzemljenja, ne smiju biti manji od 6 mm<sup>2</sup> bakar, ili 16 mm<sup>2</sup> aluminij, ili 50 mm<sup>2</sup> čelik.

HRN HD 60364-5-54

12. Zaštitna naprava mora automatski prekinuti opskrbu prema linijskom vodiču strujnoga kruga ili opremi u slučaju kvara zanemarive impedancije između linijskog vodiča i dostupnih vodljivih dijelova ili zaštitnog vodiča u strujnom krugu ili opremi unutar zahtijevanih isklonih vremena.

U sustavima izmjenične struje mora se predvidjeti dodatna zaštita pomoću strujne zaštitne sklopke (RCD) za:

- utičnice s naznačenom strujom koja ne prekoračuje 20A koje upotrebljavaju nestručne osobe, a namijenjene su općoj uporabi; i
- pomičnu opremu s naznačenom strujom koja ne prelazi 32A za vanjsku (na otvorenom) uporabu

Izuzetak se može učiniti za

- utičnice koje se upotrebljavaju pod nadzorom stručnih ili upućenih osoba, npr. u nekim trgovačkim ili industrijskim prostorima ili
- određenu utičnicu predviđenu za spoj posebne jedinice opreme.

HRN HD 60364-4-41

13. Kad sustav razvođenja prolazi kroz elemente konstrukcije zgrade (podove, zidove, krovove, stropove, pregradne ili šuplje zidove), otvori koji ostaju nakon prolaza sustava razvođenja moraju se brtviti prema stupnju požarne otpornosti (ako postoji) propisanom za odgovarajući element konstrukcije zgrade prije prodora

HD 384.5.52-S1:1995+A1:1998 čl. 527.2.1.

Sustavi razvođenja takvi kao elektroinstalacijske cijevi, zatvoreni elektroinstalacijski kanali, otvoreni kanali, sabirnice ili sabirnički razvodni sustavi koji probijaju elemente konstrukcije zgrade određene požarne otpornosti moraju se iznutra i izvana brtviti prema stupnju požarne otpornosti odnosnog elementa prije probijanja.

HD 384.5.52-S1:1995+A1:1998 čl. 527.2.2.

14. Električna rasvjeta izvedena je kao opće osvjetljenje sa srednjom rasvjetljenosti određenoj prema namjeni prostora, odnosno vrsti radova koji se u njima odvijaju.
15. Električne se instalacije moraju provjeriti prije stavljanja u rad te nakon svake znatnije preinake kako bi se potvrdilo ispravno funkcioniranje.

HD 60364-1 čl. 134.2

16. Pregledavanje mora prethoditi ispitivanju i mora se normalno učiniti prije stavljanja pod napon. Pregledavanje se mora izvesti kako bi se potvrdilo da električna oprema koja je dio trajno ugrađene instalacije:
- zadovoljava sigurnosne zahtjeve odnosnih norma za opremu (To se može ustanoviti pažljivim pregledom uputa proizvođača, označivanja ili certifikacije)
  - je ispravno odabrana i ugrađena prema NRN HD 60364 i uputama proizvođača
  - nije vidljivo oštećena tako da šteti sigurnosti.

Pregledavanje mora uključiti najmanje provjeru sljedećeg, ako je primjenjivo:

- a) metodu zaštite od električnog udara
- b) postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara te za zaštitu od toplinskih učinaka
- c) odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona
- d) odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava,
- e) postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje, odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima,
- f) ispravno prepoznat (označen) neutralni i zaštitni vodič,
- g) da li je jednopolna sklopna naprava spojena u linijske vodiče
- h) postojanje shema, obavijesti upozorenja ili drugih sličnih podataka,
- i) prepoznavanje (označivanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki, stezaljki, itd.
- j) primjerenost spojeva vodiča
- k) postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala
- l) dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja

Pregledavanje mora uključiti sve pojedinačne zahtjeve za posebne instalacije ili prostore.

HD 60364-6:2007 čl. 61.2

17. Moraju se izvesti sljedeća ispitivanja, kad su primjenjiva i treba ih prvenstveno izvoditi sljedećim redoslijedom:
- neprekinutost vodiča,
  - izolacijski otpor električne instalacije,
  - zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem,
  - otpor/impedancija poda i zida,
  - automatski isklop opskrbe,
  - dodatna zaštita,
  - ispitivanje polariteta,
  - ispitivanje slijeda faza,
  - funkcionalno i pogonsko ispitivanje,
  - pad napona.

U slučaju da neko ispitivanje pokaže negativan rezultat, tada se to ispitivanje i prethodno ispitivanje na koje može imati utjecaja pokazana mana, mora ponoviti nakon što je mana ispravljena.

HD 60364-6:2007 čl. 61.3.1

18. Nakon dovršenja provjeravanja nove instalacije ili dopune ili preinake postojeće instalacije, mora se pribaviti početni izvještaj. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti proširenja instalacije obuhvaćene izvještajem zajedno sa zapisima pregledavanja i ispitnim rezultatima.

Svi nedostaci ili propusti otkriveni tijekom provjeravanja radova moraju se ispraviti prije nego preuzimatelj posla (instalater) izjavi da instalacija zadovoljava IEC 60364.

U slučaju početnog provjeravanja preinaka ili dopuna postojećih instalacija, izvještaj može sadržati preporuke za popravke i poboljšanja, ako to može biti uputno.

Početni izvještaj mora sadržavati:

- zapise pregledavanja
- bilješke o ispitivanim strujnim krugovima i ispitne rezultate.

Bilješke o pojedinostima strujnog kruga i ispitni rezultati moraju se utvrditi za svaki strujni krug, uključujući s njim povezanu(e) zaštitnu(e) napravu(e) i moraju se zabilježiti rezultati dogovarajućih ispitivanja i mjerenja.

HD 60364-6:2007 čl. 61.4

Redoviti pregled u svrhu održavanja električne instalacije provodi se svake četiri godine.

NN 05/10

Iznimka su sljedeći slučajevi kad može postojati veća opasnost (rizik), a potrebni su kraći rokovi:

- radna mjesta ili prostori gdje postoje opasnosti od električnog udara, požara ili eksplozije zbog lišavanja funkcije,
- radna mjesta ili prostori gdje postoje instalacije visokog i niskog napona,
- komunalne ustanove
- gradilišta
- sigurnosne instalacije (npr. rasvjeta u slučaju opasnosti)

HD 60364-6

Sigurnosna rasvjeta se ispituje u sljedećim rokovima:

- DNEVNO se obavlja vizualni pregled indikatora stanja (LED dioda) na svjetiljkama i centralnog napajanja;
- MJESEČNO se obavlja funkcionalno ispitivanje sigurnosnih svjetiljki simuliranjem ispada mrežnog napona u trajanju  $\frac{1}{4}$  nazivnog trajanja autonomnosti, te funkcionalno ispitivanje sustava za centralni nadzor;
- GODIŠNJE se obavlja funkcionalno ispitivanje svih pojedinih dijelova sustava, kao i sustava u cjelini u punom trajanju autonomnosti;
- Jednom u dvije godine se obavlja ispitivanje nivoa osvjetljenosti.

EN 50172

## 19. Elektroinstalacije slabe struje

Sustav za vođenje kabela elektroničke komunikacijske mreže (EKM) zgrade sastoji se minimalno od:

1. nosača kabela (cijevi, kabelske police, kabelske ljestve, kanalice, zidni/perimetarski/parapetni/ podni kanali, predinstalirani kanali u namještaju, montažnim zidovima i pregradnim stijenama i sl.);

2. manipulacijskih prostora i pomoćnih sredstava (kabelski zdenci/galerije; razvodne kutije, kutije za povlačenje kabela; revizijska/servisna okna, instalacijski stupići, povlake za uvlačenje kabela, ovjesi, konzole i sl.);
3. završnih elemenata (instalacijske kutije za utičnice (zidne, podne itd.) i sl.).

Tehničko rješenje sustava za vođenje kabela će tijekom uporabe EKM-a omogućavati jednostavan servisni pristup nosačima kabela/kabelima, demontažu položenih i polaganje/ uvlačenje dodatnih kabela (prolazni/čvorni/uvodni zdenci, zdenci na skretanju trase, demontažne ploče spuštenog stropa/podignutog poda, revizijska/servisna okna, prolazne/čvorne/uvodne razvodne kutije, razvodne kutije na skretanju trase; kutije za povlačenje kabela, uzidni kabelski kanali s mogućnošću skidanja poklopca; predinstalirane povlake u rezervnim cijevima i sl.).

Glede izvedbe sustava za vođenje kabela posebice vrijedi:

1. mora najvećim dijelom prolaziti prostorima koji za nosače kabela i kabele ne predstavlja opasnu okolinu; na dijelovima gdje to nije moguće primijenjuju se zaštitne instalacijske tehnike sukladne MICE-razredu predmetne okoline;
2. smiju se rabiti samo instalacijska okna namijenjena isključivo kabliranju, tj. ne smiju se rabiti okna drugih sustava (npr. dizala, KVG-a);
3. ako se cijevi sustava za vođenje kabela zalijevaju betonom, moraju biti tome odgovarajuće konstrukcije;
4. mora u sve tri dimenzije omogućiti održanje minimalnih polumjera savijanja kabela za najgori slučaj (najveći minimalni polumjer od različitih minimalnih polumjera različitih tipova kabela u istom nosaču kabela); ako nisu raspoloživi proizvođački podaci, primjenjuju se sljedeći minimalni polumjeri savijanja:
  - a) 4-parni balansirani kabel: 50 mm;
  - b) drugi balansirani kabeli: 8 x promjer kabela;
  - c) svjetlovodni kabeli sukladni EN 60794-2-21 s do 4 niti: 50 mm;
  - d) drugi svjetlovodni kabeli: 10 x promjer kabela no ne manje od 30 mm;
  - e) koaksijalni kabeli: 10 x promjer kabela;
5. treba po mogućnosti rabiti kabelske nosače punog dna jer uporaba rešetkastih polica ili ljestava može narušiti performanse svjetlovoda (dodatna mehanička naprezanja i



- zakrivljenja te povećanje slabljenja) i balansiranih vodova (narušavanje geometrijskih odnosa među paricama te povećanje preslušavanja i refl eksija);
6. pri uporabi cijevi moraju se na svakom skretanju, odvajanju/račvanju te minimalno svakih 15m uzduž trase rabiti razvodne kutije odnosno kutije za povlačenje kabela odgovarajućeg kapaciteta;
  7. veće prodore kroz strukture zgrade mora odobriti statičar;
  8. prodori sustava za vođenje kabela kroz barijere (zidovi i sl.) moraju se odgovarajuće brtviti.

Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku  
komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih  
zgrada  
NN br. 155/09 čl. 107

Za učinkovitije oklapanje preporučuje se ne popunjavati otvorene kabelaške police/kanale u potpunosti, odnosno rabiti dublje police/kanale, pune ili blago perforirane i s poklopcima za potpuno oklapanje. Uporaba rešetkastih nosača kabela se s aspekta elektromagnetske kompatibilnosti ne preporučuje.

Kabeli drugih sustava u zgradi (električno napajanje, dojava požara, automatizacija i sl.) u načelu ne smiju biti u istom snopu s kabelima EKM-a, a ako su u istom nosaču kabela, moraju se odvojiti prostorno i elektromagnetski (zaštitini razmak sukladno EN 50174-2, uzemljene metalne pregrade, oklopljeni kabeli i sl.). Preporučuje se za kabele EKM-a po mogućnosti rabiti zasebne kabelaške nosače.

Minimalni zaštitini razmak bakrenih kabela EKM-a prema kabelima instalacije električnog napajanja određen je sukladno EN 50174-2, a temeljem razreda odvajanja kabela EKM-a (ovisnog o njegovoj konstrukciji), načina odvajanja (bez elektromagnetske barijere, mrežasti/puni/perforirani metalni kanal/polica) te faktora napojnog kabela (ovisnog o broju napojnih krugova i pripadajućim strujama). Za neoklopljene EKM kabele i neoklopljene energetske kabele razmak polaganja iznosi 200 mm.

Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku  
komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih  
zgrada  
NN br. 155/09 čl. 113

20. Ispunjavanje bitnih zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, higijene, zdravlja i zaštite okoliša te sigurnosti u korištenju građevine, koji bi mogli biti ugroženi uslijed djelovanja munje, postiže se projektiranim sustavom zaštite od munje. Tehnička svojstva sustava su takva da tijekom trajanja građevine u ili na koju je sustav ugrađen, uz propisano, odnosno projektom 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.

NN br. 87/08, NN br. 33/10



## PROJEKT VATRODOJAVE

21. Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:
1. povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
  2. radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu
  3. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima
  4. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
  5. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
  6. oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
  7. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine..

Zakon o gradnji čl.54

22. Ovaj projekt je usklađen sa odredbama Zakona o zaštiti na radu kroz primjenu propisa koji uz pravilnu primjenu pri korištenju osiguravaju trajnu sigurnost od udara električne struje, nastanka požara i eksplozije, sigurnost od nedopuštenih elektromagnetskih zračenja te osiguravaju potrebnu rasvjetu mjesta rada i okoliša.
- Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, a kojih se izvođač radova tijekom izgradnje građevine treba strogo pridržavati:
23. Osnovna zaštita (zaštitu od izravnog dodira) i zaštita u slučaju kvara (zaštita od neizravnog dodira) izvedena je automatskim isklopom opskrbe. Osnovna zaštita se postiže osnovnom izolacijom aktivnih dijelova ili pokrovima (barijerama) ili omotačima (kućičtima). Zaštita u slučaju kvara se postiže zaštitnim izjednačenjem potencijala i

automatskim isklopom u slučaju kvara.

HRN HD 60364-4-41

24. Presjeci vodiča određeni su za normalne radne uvjete i za uvjete u slučaju kvara prema:

- g) dopuštenoj najvišoj temperaturi,
- h) dopuštenom padu napona,
- i) elektromehaničkim naprezanjima koja se mogu pojaviti zbog struja zemljospoja i kratkog spoja,
- j) drugim mehaničkim naprezanjima kojima mogu biti podvrgnuti vodiči,
- k) najvećoj impedanciji s obzirom na funkcioniranje (djelovanje) zaštite od struja kvara,
- l) metodi instaliranja (načinu polaganja).

Presjeci veći od presjeka potrebnih za sigurnost mogu biti poželjni za ekonomični pogon.

HRN HD 60364-1 čl. 132.6

25. Značajke zaštitne opreme određene su prema njezinoj funkciji koja može biti, na primjer, zaštita od učinaka od nadstruje (preopterećenje, kratki spoj); struje zemljospoja; prenapona; podnapona ili nestanka napona.

Zaštitne naprave raditi će pri vrijednostima struje, napona i vremena koje su prikladno povezane sa značajkama strujnih krugova i mogućnostima za opasnost.

HRN HD 60364-1 čl. 132.8

26. Kad u slučaju opasnosti postoji potreba za neposredni prekid opskrbe, instalirane su naprave za isklapanje na takav način, da se mogu lako prepoznati te da učinkovito i brzo djeluju.

HRN HD 60364-1 čl. 132.9

Naprave za isklapanje projektirane su tako, da omogućuju sklapanje i/ili odvajanje električne instalacije, strujnih krugova ili pojedinih jedinica aparata kao što se to zahtjeva za pogon, pregledavanje i otklanjanje kvara, ispitivanje, održavanje i popravak.

HRN HD 60364-1 čl. 132.10

27. Sva električna oprema odabrana je tako, da tijekom pravilnog rada uključujući sklopne radnje neće uzrokovati štetne učinke na drugu opremu ili štetiti opskrbi.

HRN HD 60364-1 čl. 133.4

28. Sva instalacija podijeljena je u strujne krugove, po potrebi, da se:

- izbjegnu opasnosti i smanji na najmanju mjeru neugodnost u slučaju kvara,
- olakša sigurno pregledavanje, ispitivanje i održavanje,
- uzme u obzir opasnost koja može nastati zbog kvara jednog strujnog kruga poput strujnog kruga rasvjete,
- smanji vjerojatnost neželjenog okidanja RCD-a zbog prevelikih struja u PE vodiču koje nisu posljedica kvara,
- ublaže učinci elektromagnetskih smetnja (EMI),
- spriječe neizravno stavljanje pod napon strujnog kruga namijenjenog da bude odvojen

HRN HD 60364-1 čl. 314.1

Projektirani su posebni razdiobni strujni krugovi za dijelove instalacije koje je potrebno posebno upravljati, na način da na te strujne krugove ne utječe kvar u drugim strujnim krugovima.

HD 60364-1 čl. 314.2

29. Sva električna oprema zadovoljava zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) i projektirana je prema odnosnim EMC normama.

HRN HD 60364-1 čl. 33.2

30. Osnovna zaštita (zaštita od izravnog dodira) i zaštita u slučaju kvara (zaštita od neizravnog dodira) izvedena je malim naponom. Nazivni napon ne prelazi 28 V.

HRN HD 60364-4-41

31. Kad sustav razvođenja prolazi kroz elemente konstrukcije zgrade (podove, zidove, krovove, stropove, pregradne ili šuplje zidove), otvori koji ostaju nakon prolaza sustava razvođenja moraju se brtviti prema stupnju požarne otpornosti (ako postoji) propisanom za odgovarajući element konstrukcije zgrade prije prodora

HD 384.5.52-S1:1995+A1:1998 čl. 527.2.1.

Sustavi razvođenja takvi kao elektroinstalacijske cijevi, zatvoreni elektroinstalacijski kanali, otvoreni kanali, sabirnice ili sabirnički razvodni sustavi koji probijaju elemente konstrukcije zgrade određene požarne otpornosti moraju se iznutra i izvana brtviti prema stupnju požarne otpornosti odnosno elementa prije probijanja.

HD 384.5.52-S1:1995+A1:1998 čl. 527.2.2.

Centrala za dojavu požara smještena je u prostoriju koja je suha, pogonski pristupačna i dovoljno svijetla. Centrala za dojavu požara ugrađena je u vatrootporni ormarić - zasebni požarni sektor, koji je nadziran automatskim javljačem požara. Obzirom da je u objektu predviđena sigurnosna rasvjeta ista će osvjetljavati centralu za dojavu požara i ručne javljače požara.

Neovlaštenim osobama je trajno onemogućen pristup prostoru centrale za dojavu požara.

Put od prilaznog mjesta vatrogasne tehnike do centrale za dojavu požara je označen putokazima D1 i D2 prema normi HRN DIN 4066.

NN br. 56/99 čl.37

32. Kod polaganje instalacija vatrodojave treba se pridržavati vašecih propisa za instalacije slabe struje kao i posebnih uvjeta proizvođača opreme. Potrebno je izbjegavati blisko paralelno vođenje instalacije vatrodojave i instalacija jake struje. Na mjestima gdje to nije moguće, najmanji razmak treba iznositi 20 cm od instalacija jake struje, a 10 cm od ostalih instalacija slabe struje. Kod križanja s vodovima jake struje razmak treba iznositi najmanje 10 mm, a ako to nije moguće postići treba između vodova postaviti odgovarajuću zaštitnu podlogu.
33. Električne se instalacije moraju provjeriti prije stavljanja u rad te nakon svake znatnije preinake kako bi se potvrdilo ispravno funkcioniranje.

HD 60364-1 čl. 134.2

34. Pregledavanje mora prethoditi ispitivanju i mora se normalno učiniti prije stavljanja pod napon. Pregledavanje se mora izvesti kako bi se potvrdilo da električna oprema koja je dio trajno ugrađene instalacije:



- zadovoljava sigurnosne zahtjeve odnosnih norma za opremu (To se može ustanoviti pažljivim pregledom uputa proizvođača, označivanja ili certifikacije)
- je ispravno odabrana i ugrađena prema NRN HD 60364 i uputama proizvođača
- nije vidljivo oštećena tako da šteti sigurnosti.

Pregledavanje mora uključiti najmanje provjeru sljedećeg, ako je primjenjivo:

- m) metodu zaštite od električnog udara
- n) postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara te za zaštitu od toplinskih učinaka
- o) odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona
- p) odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava,
- q) postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje, odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima,
- r) ispravno prepoznat (označen) neutralni i zaštitni vodič,
- s) da li je jednopolna sklopna naprava spojena u linijske vodiče
- t) postojanje shema, obavijesti upozorenja ili drugih sličnih podataka,
- u) prepoznavanje (označivanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki, stezaljki, itd.
- v) primjerenost spojeva vodiča
- w) postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala
- x) dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja

Pregledavanje mora uključiti sve pojedinačne zahtjeve za posebne instalacije ili prostore.

HD 60364-6:2007 čl. 61.2

35. Ispravnost sustava provjerava se prvim i periodičnim ispitivanjima. Prvo ispitivanje sustava obavljaju pravne osobe ovlaštene od Ministarstva unutarnjih poslova (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) za obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava, koje nisu proizvele ili rekonstruirale, uvezle, projektirale, ugradile ili nadzirale ugradnju ili rekonstrukciju sustava ili njegovih elemenata, odnosno nisu vlasnici niti korisnici sustava. Periodično ispitivanje sustava obavljaju pravne osobe ovlaštene od Ministarstva za obavljanje poslova ispitivanja ispravnosti sustava. Iznimno, periodično ispitivanje sustava smije obavljati i pravna osoba koja je vlasnik odnosno korisnik sustava ili ga je proizvela ili uvezla, uz ovlaštenje Ministarstva.

36. Postupak provjere ispravnosti sustava, ako posebnim propisom nije drugačije određeno, sastoji se od:
- pregleda odobrene projektne dokumentacije,
  - pregleda izvedenog stanja u odnosu na projektirano stanje,
  - pregleda isprava o uporabljivosti pojedinih elemenata sustava propisanih posebnim propisima kao i isprava o provedenim ispitivanjima propisanih posebnim propisima (npr. tlačne probe),
  - provjera stanja sredstva sustava te stanja i ispravnosti rada pojedinih elemenata sustava,
  - provjera ispravnosti međusobnih veza pojedinih elemenata sustava (povezanost, nepropusnost, prohodnost i dr.),
  - provjera ispravnosti glavnog i pomoćnih izvora napajanja sustava pogonskom energijom,
  - provjera ispravnosti rada dijelova sustava koji djeluju u sprezi s drugim sustavima,
  - provjera slijeda operacija kod aktiviranja sustava uključujući mogućnost blokade,
  - provjera oznaka te indikacija i signalizacije stanja sustava uključujući i stanje kvara,
  - mjerenje radnih karakteristika sustava (vremena, količine, protoci, koncentracije, kvaliteta, fizikalne osobine, jakost signala i dr.)
  - provjera ručnog i automatskog aktiviranja sustava simuliranjem stvarnog događaja,
  - provjere ispravnosti rada sustava u cjelini,
  - drugih ispitivanja i provjera koji su neophodni za utvrđivanje ispravnosti sustava.
- Provjera ispravnosti sustava obavlja se sukladno propisima i normama koji se odnose na sustav koji se provjerava.

## STROJARSKI PROJEKT



## OPIS PRIMJENJENIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU

Od strojarskih instalacija na ovom objektu mogu nastati slijedeće po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi:

- lomovi i ozljede udarom zbog nepažljivog rukovanja uređajima koji rotiraju ili se kreću
- opekline od vruće vode uslijed puknuća cjevovoda ili armatura tople ili vrele vode
- strujni udari uslijed polijevanja instalacija kod prsnuća cjevovoda ili uređaja

Da bi se ove situacije izbjegle rukovatelji se moraju upoznati sa instalacijom, i njezinom funkcijom, a instalacija je izvedena u skladu sa propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani. U toku projektiranja radi sprečavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja:

### INSTALACIJA GRIJANJA I VENTILACIJE :

Toplinski gubici izračunati su skladu s važećim propisima, a temperatura prostorija odabrana je prema propisima u skladu s namjenom i prema projektnom zadatku.

Projektnom dokumentacijom glavnog projekta strojarskih instalacija, a u skladu s relevantnim podacima građevinske ovojnice i zaštite od sunčevog zračenja, iz arhitektonsko - građevinskog projekta izgradnje predmetne građevine, kao i provedenim proračunima gubitaka topline, uz zahtjeve investitora - korisnika, te parametara mikroklimne prostora i prostorija, određena je potrebna količina topline za grijanje, predmetne građevine, te je u konačnici, proveden je izbor potrebne opreme i uređaja odabranog rješenja grijanja i ventilacije (GV-sustav).

Za predmetnu građevinu pretpostavljene su vrijednosti gubitaka topline temeljem ulaznih parametara :

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| - položaj objekta | slobodan   |
| - područje vjetra | vjetrovito |
| - način pogona    | pogon II   |
- minimalna, projektna vanjska temperatura, razoblje grijanja  
(referentna meterološka postaja : Varaždin)  
 $t_v = - 14,9 \text{ }^\circ\text{C}$
  - maksimalna, projektna vanjska temperatura, razoblje hlađenja  
(referentna meterološka postaja : Varaždin)  
 $t_v = 29,3 \text{ }^\circ\text{C}$

(Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 128/15))

- Unutarnje temperature zraka prostorija zimi, su standardne i odabrane su u skladu sa projektnim zadatkom i važećim propisima.

U skladu sa zahtjevima investitora - korisnika, predviđene su strojarske instalacije grijanja i ventilacije i plina, kako slijedi:

- plinska instalacija (predmet posebne projektne dokumentacije br. 18-136/P)
- instalacija pripreme ogrijevnog medija
- instalacija radijatorskog, parapetnog električnog grijanja
- instalacija zidnog (površinskog) topovodnog grijanja
- instalacija podnog (površinskog) toplovodnog grijanja
- instalacija grijanja podnim ventilokonvektorima
- instalacija grijanja linijskim konvektorima
- instalacija odsisne (prisilne) servisnih prostora
- instalacija hlađenja nije predviđena projektnom dokumentacijom, u skladu sa projektnim zadatkom

Energetske, tehničko, tehnološke vrijednosti gubitaka topline zimi (razdoblje grijanja) izbor opreme i uređaja, određen je temeljem proračuna gubitaka, temeljem relevantnih podataka, tj. koeficijenta prolaza topline elemenata vanjske građevinske ovojnice, prema građevinskom elaboratu toplinske zaštite i važećoj regulativi.

Mikroklimatski uvjeti u svim prostorijama pretpostavljeni su prema predviđenoj namjeni i propisima za predmetne prostore, a izlazne brzine zraka i brzine strujanja zraka u zonama boravka ljudi, su u granicama dopuštenih vrijednosti.

Broj izmjena zraka u ventiliranim prostorima, predviđene su u skladu sa smjernicama za projektiranje, izvođenje i upotrebu ventilacijskih i pneumatsko transportnih uređaja.

Elementi automatske regulacije odabrani su tako da imaju mogućnost naknadnog priključenja na centralno nadzorni upravljački sustav.

Sva predviđena oprema i uređaji imati će odgovarajuće ateste, koji su u skladu sa svim svjetskim normama i standardima.

## **PLINSKA INSTALACIJA :**

Kao gorivo, za zagrijavanje prostora, temeljnim - zidnim, podnim i konvektorskim grijanjem, predmetne građevine, je zemni plin, sukladno Energetskim uvjetima za priključenje na plinski

distribucijski sustav, br. EU 166-18, od 14.11. 2018, "Termoplin" d.o.o., Varaždin, lokalnog distributera plina.

Priključak će se izvesti na postojeći priključak NO 50 iz ulice A. Cesarca, d32 PEHD, u skladu sa priloženom situacijom (skicom), koja je sastavni dio EU-a, preko mjerno redukcijske stanice na vanjskom, zapadnom zidu građevine.

Ukupno vršno opterećenje predmetne građevine, uzevši u obzir priključne vrijednosti trošila, a prema važećoj regulativi unutarnjih plinskih instalacija, iznosi 7,3416 m<sup>3</sup>/h.

Plinska instalacija je predmet posebne projektne dokumentacije, br. projekta 18-136/P.

## **INSTALACIJA PRIPREME OGRIJEVNOG MEDIJA :**

Sukladno zahtjevu investitora - korisnika za potrebe pripreme ogrijevnog medija, za temeljno - zidno, podno i konvektorsko grijanje svih korisničkih prostora građevine, predviđaju se dva zidna, plinska, kondenzacijska aparata turbo izvedbe, svaki toplinskog učina od 41,0 kW (80/60 °C), odnosno od 40 kW (80/60 °C), kao tip TopGas 45, proizvođača "Hoval", švicarska, ili jednakovrijeno . Svaki kondenzacijskih zidni kotao, pojedinačno je smješten u zasebnom, međusobno požarno odijeljenom i nezavisnom, tehničkom prostoru, tj. prostoru pripreme ogrijevnog medija, u podrumu dogradnje građevine. Temperatura ogrijevno medija grijanja je 70/50° C.

Priključak hladne vode (vodovodna voda), kao i priključak odvodnje, nije predmet ove tehničke dokumentacije, već instalacije vodovoda i kanalizacije (br. projekta 18-136/VK).

Posebno, za prostore sanitarija, koji su negrijani prostori, predviđena je Instalacija radijatorskog, električnog grijanja. Električni radijatori su postavljeni u prostore prizemlja, u kojima postoji razvod vodoopskrbe, te u sanitarijama prizemlja, 1. i 2. kata postojeće građevine, te u sanitarijama na 2. katu dogradnje. Predmetna ogrijevna tijela zagrijavanjem predmetnih prostora sprečavaju smrzavanje horizontalnih i vertikalnih razvoda vodoopskrbe i odvosnje.

Za primarnu cirkulaciju T.V. 70/50 °C, zidnih, plinskih aparata, predviđene su glavne centrifugalne cirkulacione crpke, oznake "MO.1" i "MO.2". Crpke su montirane na povratni, primarni sabirnik T.V.50°C, oznake "4", preko zaporne armature i gumenih ublaživača vibracija. Na polaznom, primarnom razdjeljivaču T.V. 70°C, oznake "5" predviđeni su priključci za priključak polaznih cjevovoda pojedinog zidnog kotla. Na istom razdjeljivaču nalazi se i priključak za pražnjenje kolektora. Na povratnom sabirniku T.V. 50°C predviđeni su povratni priključak sa pojedinog kotla.

Preko sekundarnog razdjeljivača i sabirnika, oznake "6" i sabirnik, "7", predviđeni su krugovi grijanja za zonu 1, tj. zonu istok, odnosno za zonu 2, tj. zonu zapad, grijanja građevine. Predmetni sekundarni razdjeljivač i sabirnik su priključeni na ranije opisan primarni krug iz plinskih, zidnih kotlova, preko hidrauličke skretnice, oznake "3".

Na polaznom cjevovodu radijatorskog grijanja zone 1 (istok), uz cirkulacijsku crpku, oznake "M 1.1", predviđen je i troputni el.motorni ventil, za regulaciju temp. tople vode u ovisnosti o vanjskoj temperaturi, tako da se temperatura vode u polaznom vodu grijanja 70/50 °C regulira pomoću cjevnog i vanjskog (zonskog) termo-pipala, preko troputnog ventila, oznake "Y 1.1" i pripadnog elektronskog pojačala. Novo projektirani temeljni razvod radijatorskog grijanja zone 1 (sjever), potrebno je priključiti na radjeljivače u prostoru pripreme, tehnički prostor br. 2.

Na polaznom cjevovodu novo projektiranog cjevovoda radijatorskog grijanja zone 2 (zapad), uz cirkulacijsku crpku, oznake "M 1.2", predviđen je i troputni el.motorni ventil za regulaciju temp. tople vode u ovisnosti o vanjskoj temperaturi, tako da se temperatura vode u polaznom vodu grijanja 70/50 °C regulira pomoću cjevnog i vanjskog (zonskog) termo-pipala, preko troputnog ventila, oznake "Y 1.2" i pripadnog elektronskog pojačala.

U skladu s projektnim zadatkom, priprema potrošne tople vode (PTV.a) provodi se lokalno prema potrebni izljevima, električnim bojlerima,

Ekspanzija vode i održavanje tlaka u sustavu obavlja se pomoću zajedničke, zatvoreme, membranske, ekspanzijske posude, punjene dušikom i sigurnosnim ventilom, s priključkom na povratni vod sekundarnog, povratnog kolektora.

Unutar ovih tehničkih prostora priključni cjevovodi su vođeni vidljivo i postropno. Vodilo se računa da cjevovodi budu samokompenzirajući, što je omogućeno pravilnom geometrijom pojedinih krakova cjevovoda. Cjevovodi su zavješeni na stropnu i zidnu konstrukciju. Razmak oslonaca i zavješnja određen je u ovisnosti o dozvoljenoj samonosivoj dužini izoliranog cjevovoda, a u ovisnosti o promjeru istog. Na najvišim točkama cjevovoda ugraditi odzračne lonce, s mogućnošću odzračivanja s poda pojedinog prostora. Svi su cjevovodi izolirani mineralnom vunom odgovarajuće debljine u Al-oblozi (lim debljine 0,5 mm). Cijevi su međusobno spojene zavarivanjem, a oprema i armatura prirubničkim spojevima ili cjevnim navojem. Pražnjenje je predviđeno na primarnim i sekundarnim razdjeljivačima u tehničkom prostoru 2, podrum.

Za odvod vode prilikom gravitacionog pražnjenja toplovodnih razdjeljivača predviđen je otvoreni odvod s cijevi DN32, Sav ostali odvod voda s poda kotlovnica obavlja se preko sifona - podnih rešetki, (vidi građevinski projekt odvodnje).



Sva ugrađena oprema i armatura dimenzionirana je za radni tlak NP 6 (NP 10). Ispred i iza svih crpki ugrađeni su elastični umetci za sprečavanje prijenosa vibracija na cjevovod.

Onečišćenje predmetnih prostora riješeno je odvođenjem otpadne vode na najnižem dijelu u podu spojene na odvodnju.

Pojedino plinsko trošilo pripreme ogrijevnog medija, opskrbljeno je termo osiguračima za slučaj nestanka plina.

Za regulaciju prostorne temperature u korisničkim prostorima, predviđeni su sobni termostati - regulatori, prema pojedinim grupama i vrsti (tipu) grijanja. Točan položaj biti će predviđen projektom elektro instalacije.

Odvod produkata izgaranja uređaja, kao i dovod zraka za izgaranje, svakog od zidnih, kondenzacijskih kotlova, obavljati će se posebnim standardnim dimovodim, koncentričnim priključkom za dovod zraka i odvod dima, položenim iznad krova, izvan građevine, dimenzije -100/ 150 mm, s ispuhom dima min. 1,5 iznad krova. Ovime rad pojedinog plinskog turbo uređaja ne predstavlja nikakovu opasnost za okolinu.

Ventilacija prostora, u kojim se nalazi plinski, kondenzacijski aparat je preko dozračne i odzračne rešetke na vratima prostora. Toplinski kapacitet pojedinog predmetnog prostora pripreme ogrijevnog medija je manji od 50 kW, pa tako ne podliježe važećem Pravilniku o plinskim kotlovnica.

## **INSTALACIJA RADIJATORSKOG - PARAPETNOG GRIJANJA :**

U svim predmetnim prostorima. koje je potrebno samo grijati, temeljem proračuna gubitaka topline, predviđeni su električni, parapetni, zidni paneli - radijatori, kao proizvod "GLAMOX 3001", ili jednakovrijedno, s pripadnim kabelskim priključkom na zidnu utičnicu i nezavisnom regulacijom - upravljanjem, s namjenom samo povremenog grijanja ovih prostora, za sprečavanje mogućeg smrzavanja vodova dovoda vode i vodova odvodnje.

Montaža ogrijevnih tijela je predviđena min. 4 - 10 cm iznad gotovog, tehničkog poda.

Za prostore garderobe i prostore bez konačne namjene, tip "TPA", a za prostore sanitarija, tip "TPVD".

Radijatori se isporučuju s elektroničkim ET termostatom.

Prikaz izbora ogrijevnih tijela priložen je u privitku 2.

U tlocrtu je prikazan raspored ogrijevnih tijela, koji je usaglašen s ostalim učesnicima u projektu.

Rasporedom parapetnih ogrijevnih tijela – električnih grijaćih panela, omogućeno je ravnomjerno zagrijavanje prostora, u skladu s projektnim zadatkom i važećim propisima.

Predmetna ogrijevna tijela zagrijavanjem predmetnih prostora sprečavaju smrzavanje horizontalnih i vertikalnih razvoda vodoopskrbe i odvosnje.

## **INSTALACIJA TOPLOVODNOG ZIDNOG GRIJANJA :**

Na zidu iza pozornice, u prizemlju, zidovima prve i druge galerije kata, te na vanjskim zidovima postojećih stubišta, te u pratećim prostorima prizemlja (ulazni prostor, garderoba, prodaja karata) postavlja se sustav zidnog grijanja kao što je Variotherm Easyflex.

Sustav se ugrađuje pod žbuku i ukupne je debljine 27 mm. Cijevi grijanja se pričvršćuju na tipske vodilice na osnovnom razmaku od 77 mm i zatim se prekrivaju završnim slojem žbuke koja je armirana mrežicom.

Zidno, površinsko grijanje predviđeno je kao temeljno grijanje, kao proizvod "Variotherm", ili jednakovrijedno, te će izvesti preko razvodnih, parapetnih, ugradbenih, zidnih ormarića.

U svakom razvodnom ormariću su predviđeni pojedini razdjelnici krugova sa sekundarnom cirkulacijskom crpkom, zapornom i regulacijskom armaturom, za regulaciju temperature ogrijevne vode 50/40 °C, te automatskom odzrakom. Regulacija temperature pojedinih dijelova prostora i zona se provodi pomoću sobnih termostata, koji upravljaju motornim pogonima za reguliranje protoka vode na pripadnim razdjelnicima zidnog grijanja, međusobno povezanih elektro kablovima, tako, da se svaki prostor može posebno regulirati/upravljati.

Razvodnici zidnog grijanja su priključeni na zajedničku cjevnu mrežu zone 1 (istok) i zone 2 (zapad).

## **INSTALACIJA TOPLOVODNOG PODNOG GRIJANJA :**

Sukladno projektom zadatku, u prostorima prizemlja (vestibul i središnji prostor) 1. kata (podest balkona) predviđeno je niskotemperaturno, topla voda 50/40 °C, podno grijanje, u cilju 100% pokrivanja transmisijskih gubitaka topline. Instalacija je predviđena kao nezavisne grupe grijanja, koja će izvesti preko posebnih razvodnih, parapetnih, zidnih, ugradbenih ormarića, u kojima se nalaze razvodnici pojedinih krugova podnog grijanja.

Predviđen je sistem tankostijenog kompaktnog podnog grijanja (suha ugradnja) kao što je Variotherm VarioKomp, ukupne debljine 20 mm, kao proizvod "Variotherm", ili jednakovrijedno,. Kompaktne ploče dim 600 x 1000 mm sa profiliranom površinom (međurazmak cijevi 10 cm) se postavljaju na potkonstrukciju (estrih ili osb ploče), međusobno brtve i zatim zalijevaju, te se zaravnavaju.

U svakom razvodnom ormariću su predviđeni pojedini razdjelnici krugova sa sekundarnom cirkulacijskom crpkom, zapornom i regulacijskom armaturom, za regulaciju temperature

ogrijavne vode 50/40 °C, te automatskom odzrakom. Regulacija temperature pojedinih dijelova prostora i zona se provodi pomoću sobnih termostata, koji upravljaju motornim pogonima za reguliranje protoka vode na pripadnim razdjelnicima podnog grijanja, međusobno povezanih elektro kablovima, tako, da se svaki prostor može posebno regulirati/upravljati.

Razvodnici podnog grijanja su priključeni na zajedničku cjevnu mrežu zone 1 (istok) i zone 2 (zapad).

Podno, površinsko grijanje predviđeno je kao temeljno grijanje, kao proizvod "Variotherm", ili jednakovrijedno, te će izvesti preko razvodnih, parapetnih, ugradbenih ormarića.

## **INSTALACIJA TOPLOVODNOG GRIJANJA PODNIM VENTILOKONVEKTORIMA :**

Temeljno grijanje bočnih brodova u prizemlju (istok i zapad) je preko podnih toplovodnih ventilokovektora. Predmetni podni ventilokonvektori su predviđeni s nagaznom rešetkom i nalaze se u vlastitim podnim kutijama min. ukupne visine 11 cm i istrujavanjem na vertikalne, pročeljne stijene od prizemlja prema 1., odnosno 2. katu.

Svi podni ventilokonvektori, opremljeni na polaznom vodu radijatorskim, termostatskim ventilom, a na povratnom vodu radijatorskom prigušnicom i priključeni su na cjevne mreže (krugove grijanja), zona 1, istok i zona 2, zapad.

Priključna cjevna mreža se vodi u podnom sloju prizemlja s cjevnim spojem i priključkom na razdjelivače u tehničkom prostoru br. 2, u podrumu dogradnje, sukladno priloženim nacrtima projektne dokumentacije.

Predviđena je nezavisna regulacija pojedine grupe podnih ventilokovektora, po pojedinoj etaži i orijentiranosti (strana svijeta), preko zidnog, sobnog termostata-regulatora, sve sukladno tlocrtima i shemama.

Ogrijevni medij za oba nezavisna kruga (istok i zapad) konvektorskog grijanja je topla voda 70/50°C pripremljena u podrumu dogradnje, u prostorima pripreme ogrijevnog medija. Za savladavanje otpora predviđene su nezavisne cirkulacijske crpke, svaka s pripadajućom armaturom, za oba kruga grijanja, oznake "M 0.1", odnosno "M 0.2", svaka u cirkulacijsko-regulacijskom bloku, smještene u tehničkom prostoru br. 2, u podrumu. Regulacija sistema polazne temperature tople vode 70/50 °C obavlja se na glavnom razdjeljivaču. Odzračivanje mreže izvedeno je putem odzračnih posuda volumena 3 lit sa ispusnim cijevima i pipcima na najvišim točkama instalacije u prostoru pripreme, u podrumu i na samim ogrijevnim tijelima pomoću odzračnih pipaca.

Pražnjenje mreže omogućeno je preko pipaca za pražnjenje na pojedinim ogrijevnim tijelima kako je to prikazano u priloženim nacrtima, te na najnižim točkama instalacije.

Nakon završene montaže instalacije grijanja, prema posebnom zahtjevu investitora obavlja se hladna i topla tlačna proba na 4 bara. Pri izvođenju navedenih građevinskih radova instalacija mora biti neprekidno pod tlakom. Nakon toga se pristupa zaštiti cijevi od korozije, zatim i bojanju lak bojom otpornom na povišenu temperaturu. Nakon završetka radova na instalaciji, instalacija se, uz obavezno balansiranje radi ravnomjerne raspodjele topline, pušta u pogon.

## **INSTALACIJA TOPLOVODNOG LINIJSKOG, KONVEKTORSKOG GRIJANJA :**

Konvektorsko grijanje s prirodnom konvekcijom predviđeno je kao proizvod "Variotherm", ili jednakovrijedno, u prostoru tribine balkona. Predmetni linijski konvektori su, postavljeni unutar interieurske, parapetne obloge (maske), ispod prva dva reda sjedala gledališta, te su priključeni na razvod vode sustava 70/50°C preko priključnog cjevovoda razvoda grijanja, zone 2 (zapad).

Instalacija je predviđena sa spojem preko posebnog razvodnog, parapetnog, ugradbenog ormarića, u kojim se nalaze razvodnici predmetnog kruga konvektorskog grijanja.

Za regulaciju željene temperature, predviđeni su termostatski radijatorski ventili za dvocijevno grijanje. Za savladavanje otpora predviđena je cirkulacijske crpke s pripadajućom armaturom, zona grijanja 2 (zapad), cirkulacijsko-regulacijskim blokom, smještenih u prostoru pripreme ogrijevnog medija (tehnički prostor br. 2), u podrumu dogradnje.

Na povratu, predmetno ogrijevno tijelo ima radijatorsku prigušnicu. Odračivanje je predviđeno na ogrijevnim tijelima. Na najnižim točkama cjevovoda predviđeni su i ispusni ventili (pražnjenje).

## **INSTALACIJA ODSISNE VENTILACIJE PRATEĆIH I SERVISNIH PROSTORA :**

Ventilacija svih prostora rješena je prirodnim putem, osim pojedinih prostora bez vanjskih prozora, tj. sanitarija postojeće građevine i sanitarija dogradnje, na 2. katu. Predmetni se prostori ventiliraju se lokalno, prisilnim putem nezavisnih odsisnih ventilatora, s odvodom zraka preko preko krova, u okolinu. Količine zraka su određene prema broju izmjena i pojedinoj namjeni prostora. (6-8 izmjena u satu).

Predviđeni su slijedeći odsisni sustavi :

- **O-1** : odsisni, malošumni ventilator, odsis prostora, bez pročeljih prozora, WC invaliva u prizemlju



- **O-2** : odsisni, malošumni ventilator, odsis prostora, bez pročeljnih prozora, WC, 2 kat dogradnje, istok
- **O-3** : odsisni, malošumni ventilator, odsis prostora, bez pročeljnih prozora, WC, 2 kat dogradnje, istok
- **O-4** : odsisni, malošumni ventilator, odsis prostora, bez pročeljnih prozora, WC, 2 kat dogradnje, zapad
- **O-5** : odsisni, malošumni ventilator, odsis prostora, bez pročeljnih prozora, WC, 2 kat dogradnje, zapad

Pojedini odsisni ventilator uključuje se uključivanjem rasvjete.

Manjak zraka se nadopunjuje iz okolnih prostora prestrujavanjem, preko "podreznih" vrata, tako da su ovi prostori u potlaku, tako da se u okolinu ne šire neugodni mirisi u ostale dijelove građevine.

Broj izmjena zraka u ventiliranim prostorima će biti u skladu sa smjericama za projektiranje, izvođenje i upotrebu ventilacijskih i pneumatsko transportnih uređaja.

Montaža ventilacijskih uređaja će biti tako izvedena da se ne prenaša buka i vibracija na elemente zgrade i instalaciju.

Svi magistralni, vidljivo vođeni čelični cjevovodi tople vode, izolirani su toplinskom izolacijom karakteristika negorivosti u skladu s važećim propisima, od negorivih materijala s certifikatom o otpornosti na požar prema HRN DIN 4102 dio 6 ili HRN U.J1.172, sukladno Čl.3 Pravilnika o dopunama Pravilnika o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave ( NN br. 69/97 ).

Brzine zraka:

- odsisni kanali - 6 do 7 m/s
- odsisne rešetke - 3 do 4 m/s
- odsisni kanali u prostorima - 2,5 do 3,5 m/s

Razina buke uređaja ne predviđa se iznad dopuštene granice definirane predviđenim Pravilnikom

Montaža svih uređaja će biti tako izvedena da se ne prenaša buka i vibracija na elemente zgrade i instalaciju

Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja. Radove smiju izvoditi samo ovlaštene osobe.

Sva potrebna oprema ima odgovarajuće ateste, koji su u skladu sa svim hrvatskim normama i standardima.

**NAPOMENA:**

PRIJE IZVOĐENJA STROJARSKIH INSTALACIJA, ZA SVE EVENTUALNE NEJASNOĆE VEZANE ZA PROJEKTNU DOKUMENTACIJU, OBAVEZNO JE POTREBNO KONZULTIRATI ODGOVORNOG PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA.

## PROJEKT PLINSKE INSTALACIJE

Temeljem građevinsko-arhitektonske projektne dokumentacije, "hpnj+" d.o.o., br. 0918, izrađeni su glavni projekti strojarских instalacija i glavni projekt plinske instalacije, za ishođenje građevinske dozvole, kojom bi se pristupilo Rekonstrukciji i prenamjeni sinagoge u građevinu javne namjene (primarno koncertna namjena) na k.č.br. 2018, k.o. Varaždin, investitora Grad Varaždin, na adresi Trg kralja Tomislava 1, 42 000 Varaždin.

Sinagoga se nalazi na k.č. br. 2018, k.o. Varaždin. Oblik katastarske čestice je pretežno pravilnog pravokutog oblika, veličine 966 m<sup>2</sup>, a tlocrt postojeće građevine sinagoge je pretežno pravilan pravokutnik površine tlocrtne projekcije 536 m<sup>2</sup>. Postojećoj građevini na jugu se dodaje dogradnja tlocrtne površine 67 m<sup>2</sup>. Čestica je smještena u samom centru Varaždina na južnom rubu šetališta Vatroslava Jagića. Sa sjeverne strane nalazi se Ulica Augusta Cesarca s koje je moguć kolni pristup i na nju se moguće priključiti komunalnom infrastrukturuom.

Projektom br. 18-136/ST (posebna projektna dokumentacija) predviđena je instalacija grijanja predmetne građevine za sve korisničke prostore građevine, kao i instalacija ventilacije.

Ovom projektom dokumentacijom predviđena je instalacija plina (kućni priključak, regulacija s mjerenjem potrošnje plina, te unutarnja plinska instalacija.

Zemni plin je predviđen kao gorivo samo za etažno grijanje.

Kao gorivo, za zagrijavanje prostora, temeljnim - zidnim, podnim i konvektorskim grijanjem, predmetne građevine, je zemni plin, sukladno Energetskim uvjetima za priključenje na plinski distribucijski sustav, br. EU 166-18, od 14.11. 2018, "Termoplin" d.o.o., Varaždin, lokalnog distributera plina.

Priključak će se izvesti na postojeći priključak NO 50 iz ulice A. Cesarca, d32 PEHD, u skladu sa priloženom situacijom (skicom), koja je sastavni dio EU-a, preko mjerno redukcijske stanice na vanjskom, zapadnom zidu građevine.

Ukupno vršno opterećenje predmetne građevine, uzevši u obzir priključne vrijednosti trošila, a prema važećoj regulativi unutarnjih plinskih instalacija, iznosi 7,3416 m<sup>3</sup>/h.

Grijanje je etažno plinsko, u skladu s projektom zadatkom, pomoću dva plinska, kondenzacijska, turbo aparata, smještenih u podrumu, prema priloženim crtežima.

Predviđena su dva (2) plinski, kondenzacijski, zidni, turbo, uređaja, svaki toplinskog učina od 41,0 kW (80/60 °C), odnosno od 40 kW (80/60 °C), kao tip TopGas 45, proizvođača "Hoval", švicarska, ili jednakovrijedno, po kvaliteti i karakteristikama (DVGW -TRG 1986).

Dodatno, svaki zidni, plinski uređaj, je kompletiran s sklopom za odvodnju kondenzata, kao i s regulacionim priborom za potpuno automatski rad (sobni termostat - regulator, vanjski osjetnik temperature).

U isporuku opreme je uračunato i priključenje na instalaciju mjereno plina, te priključenje na dovod hladne vode i kondenzni vod odvodnje.

Oznake u projektu: "1"- kondenzacijski, plinski uređaj

Ekspanzija sustava grijanja prizemlja je osigurana dodatnom, prigradenom ekspanzionom, membranskom posudom, punjenom dušikom, kao zatvoreni sistem, prema projektnoj dokumentaciji 18-136/ST.

Priključak hladne (vodovodne) vode je u opsegu ostalih građevinsko - obrničkih radova uređenja prostora.

Onečišćenje predmetnog prostora, plinskog aparata riješeno je postojećim odvođenjem otpadne vode na najnižem dijelu u podu spojene na postojeći sustav odvodnje građevine.

Odvod produkata izgaranja uređaja, kao i dovod zraka za izgaranje, svakog od zidnih, kondenzacijskih kotlova, obavljati će se posebnim standardnim dimovodim, koncentričnim priključkom za dovod zraka i odvod dima, položenim iznad krova, izvan građevine, dimenzije -100/ 150 mm, s ispuhom dima min. 1,5 iznad krova. Ovime rad pojedinog plinskog turbo uređaja ne predstavlja nikakovu opasnost za okolinu.

Ventilacija prostora, u kojim se nalazi plinski, kondenzacijski aparat je preko dozračne i odzračne rešetke na vratima prostora. Toplinski kapacitet pojedinog predmetnog prostora pripreme ogrijevnog medija je manji od 50 kW, pa tako ne podliježe važećem Pravilniku o plinskim kotlovnica.

Prirodno provjetranje prostora pripreme ogrijevnog medija (kotlovnica) provodi se novo ugrađenim, dozračnom i odzračnom rešetkom. Dozračna rešetka je postavljena 30 cm od poda, u postojećim ulaznim vratima kotlovnice. Ozračna rešetka je postavljena pod stropom, na pročelnom, dvorišnom zidu.

Posebnom projektnom dokumentacijom elektrotehničke instalacije predviđeno je i elektro napajanje opreme i uređaja.

Kao ogrijevna tijela, u sustavu grijanja (ogrijevna voda 70/50 °C), kao temeljno zagrijavanje prostora, koristiti će se

instalacija zidnog (površinskog) topovodnog grijanja za prostore galerija 1. i 2. kata, te stubišta uz ulane prostore, instalacija podnog (površinskog) topovodnog grijanja središnjeg

prosto i vestibula u prizemlju, te tribina balkona, instalacija grijanja podnim ventilokonvektorima prostora tribina balkona, na 1. katu, te instalacija grijanja linijskim konvektorima istočnog i zapadnog broda prizemlja, u cilju 100% pokrivanja transmisijskih gubitaka topline.

Temeljni razvod grijanja proveden je unutar podnih slojeva prizemlja.

Etažno grijanje je obrađeno i specificirano u projektu instalacije grijanja, (br.pr. 18-136/ST, P.B. "Naglić" d.o.o.).

Plinska instalacija u građevini i spojna instalacija izvoditi će se u skladu sa :

- Pravilnik za projektiranje, izvođenje, uporabu i održavanje plinskih instalacija HSUP P-600, 2.izdanje.
- Pravilnici TP-P 201, TP-N 313.011, TP-P 531, TP-P 552

## RAZVOD PLINA

Temeljem Energetskih uvjeta za priključenje na plinski distribucijski sustav, br. EU 166-18, od 14.11. 2018, "Termoplin" d.o.o., Varaždin, lokalnog distributera plina, na predmetnom području izgrađen je postojeći kućni priključak NO 50, s priključkom na ulični NT plinovod PVC 150, u ulici Augusta Cesarca, na koji će se priključiti predmetna građevina (prema priloženoj skici "Termoplin" d.o.o., novo izrađenim, kućnim plinskim priključkom d 32 PE, koji završava s PRMS-om, izlaz iz distribucijskog sustava, sukladno uvjetima iz predmetnih Energetskih uvjeta.

Zemni plin se predviđa kao gorivo samo za etažno grijanje.

Ovom projektnom dokumentacijom predviđena je instalacija kućnog priključka, te nemjerenog i mjerenog plina do potrošača unutar građevine - plinski, zidni, kondenzacijski, turbo, aparati ( samo grijanje).

Instalacija kućnog priključka uključuje vodove od postojećeg, izvedenog kućnog priključka NT plinovoda NO 50, do glavnog zapora DN 25, smještenog u novo postavljenom, nadzidnom, fasadnom ormariću, na zapadnom pročelju predmetne građevine.

Novo projektirani kućni priključak predviđen je podzemno od PEHD cijevi, približne dužine od 35,0 m. Predmetni kućni priključak predviđen je unutar predmetne parcele, trasom prema priloženim crtežima.

U pravilu kućni priključak se izvodi okomito na cijev plinovoda, s padom prema uličnom plinovodu od min. 0,5%, uz obvezatno poštivanje propisanih minimalnih razmaka od ostalih instalacija (HPT, Elektra, Vodovod, Kanalizacija i ostalog).



Minimalna sigurnosna udaljenost (svjetli razmak) NT (niskotlačnog plinovoda) i kućnih priključaka, treba biti prema "Pravilnik za projektiranje, izvođenje, uporabu i održavanje plinskih instalacija HSUP P-600, 2.izdanje".

Projektiranom trasom predmetnog kućnog priključka potrebno je ostvariti navedene minimalne udaljenosti od ostalih pojedinih komunalnih priključaka, prema detalju polaganja cijevi plinovoda, prema priloženom, posebnom nacrtu,, te prema situacionom nacrtu, ove projektne dokumentacije.

Kućni priključak izvodi se sa padom prema uličnom plinovodu.

U rov iznad kućnog priključka 0,5 metara ispod nivoa terena postavlja se traka upozorenja žute boje, širine 6 cm s natpisom "POZOR PLIN". Natpis je okrenut s gornje strane.

Spajanje polietilenskog plinovoda izvodi se (nakon pravilne pripreme krajeva cijevi, te odmašćivanja površine), standardnim fazonskim komadima s elektrospojnicama. Za zavarivanje se koristi specijalni aparat za zavarivanje koji automatski određuje sve parametre, te određuje uvjete zavarivanja kao i dužinu zavarivanja, te potrebno vrijeme hlađenja spoja. Kontrolu kvalitete treba voditi za sve spojeve, pri čemu treba izraditi dokumentaciju koja sadrži podatke o radniku koji izvodi spoj, poduzeću koje izvodi radove, rezultat ispitivanja, datum i sat kada je izvršeno ispitivanje, te osobi koja vrši nadzor. Svi sučelni spojevi ispituju se 100% ultrazvukom. Spojevi čeličnih i polietilenskih cijevi izvode se sa prelaznim komadima čelik-polietilen.

Čelični dio plinovoda spaja se elektrolučnim zavarivanjem koje moraju izvoditi kvalificirani zavarivači prema standardu HRN C.T3.001 i HRN C.T3. Nakon završetka izgradnje novoprojektiranog kućnog priključka treba izvršiti prespoj na distributivni NT plinovod. Spoj je izveden pomoću sedla za bušenje pod plinom, tako da nema prekida u isporuci plina kod ostalih potrošača. Sedlo se montira tako da se zavari na distributivni plinovod, a izdanak se zavari na cijev za kućni priključak. Nakon testa za nepropusnost cijev se buši nožem koji se nalazi u glavi sedla. Nakon povratka noža u gornji položaj, u kome ostaje komad odrezane cijevi, plin može protjecati u kućnu instalaciju. Spajanje plinovoda izvodi se (nakon pravilne pripreme krajeva cijevi, te odmašćivanja površine), standardnim fazonskim komadima s elektrospojnicama.

Svi zavari u sklopu prespoja se ispituju gastecom. Odzračenje odnosno kontrola smjese plin-zrak s analizatorom vrši se na kućnom priključku.

Cjevovod kućnog priključka se postavlja u iskopani rov prosječne dubine 1,0 m. Cjevovod se postavlja na sloj pijeska debljine 10 cm. Kod zatrpavanja cjevovod se prvo prekrije

slojem pijeska debljine 10 cm. Na pijesak se stavlja traka upozorenja, traka za detekciju plinovoda, te se pristupa zatrpavanju zemljom.

Nakon polaganja cjevovoda provodi se ispitivanje na čvrstoću i nepropusnost. Kad je izvršeno ispitivanje, pristupa se zatrpavanju rova. Zatrpavanje se vrši u slojevima po 30 cm i s ručnim nabijanjem.

Kada je sve gotovo, vrši se geodetsko snimanje izvedenog stanja i kao takovo unosi se u karte.

Prespajanja na distributivni plinovod pod plinom te puštanje plina u novosagrađeni kućni priključak obavlja isključivo distributer "Termoplin", d.o.o., Varaždin.

Na zapadnom pročelju zgrade Sinagoge, u betonskom totemu, ugraditi će se fasadni, nadzidni, limeni ormarić s glavnim zapornim ventilom DN25, regulatorom tlaka i mjerilom plina. Regulator tlaka je ZR 20D.

Za max. protok od 8,4 m<sup>3</sup>/h plina tlaka 22 mbara odabran je volumski plinomjer, tip G6 (DN25), nazivnog kapaciteta 6 m<sup>3</sup>/h, a max. trajnog kapaciteta 10 m<sup>3</sup>/h,. Uz plinomjer se ugrađuje i elektronski korektor temperature i modul za daljinsko radijsko očitavanje (prema smjernicama i odluci o daljinskom očitavanju plinomjera). Modul za radijsko daljinsko očitavanje radi na frekvenciji 868 MHz i napajaju se baterijom, čiji je vijek trajanja min 15 godina.

Plinomjer se ugrađuje unutar fasadnog, limenog ormarića kućnog priključka, sukladno predmetnim Energetskim uvjetima.

Predmetni fasadni limeni ormarić je sa ventilacionim otvorima i spojnicama za izjednačenje potencijala, veličine 700x800x300 mm.

Instalacija mjerenog plina predstavlja vodove potrebnih dimenzija od plinomjera do pojedinih trošila i voditi će se od plinomjera, do odgovarajućeg plinskog trošila, unutar predmetne građevine.

Mjereni dio plina vodi se vidljivo, unutar podruma, podstopno, i usponskim vodovima, do trošila, kako je naznačeno na priloženim nacrtima, oznake V3, do plinskih, kondenzacijskih aparata, unutar tehničkih prostora br. 1 i br. 2, kako je to prikazano predmetnim tlocrtom i shemom.

Prolazi kroz stropove/ podove i zidove izvode se u zaštitnoj cijevi plinotijesno.

Sve proturane cijevi, (prodor u zidu/ podu ili rabricirano), potrebno je zaštititi primerom i plastizolom.

Plinovod se izvodi od čeličnih cijevi u zavarenoj izvedbi.



Kondenzacijski, cirko, plinski aparat priključuje se čvrstim navojnim spojem na instalaciju, tj. na pripadnu plinsku mjedenu slavinu.

Cjelokupna instalacija mjerenog plina polaže se vidljivo izvan zida i stropa podruma, a izvodi se na oko 5 - 10 cm ispod stropa, padom prema trošilu. Na prolazu cijevi kroz zid iste su postavljene u zaštitnu (proturnu) cijev.

U svrhu zaštite od korozije ova će se instalacija zaštititi uljnim naličjem, ali tek po završenom ispitivanju na nepropusnost.

Kapacitet pojedinog tehničkog proatora za smještaj zidnog, plinskog aparata je manji od 50 kW, pa predmetni prostor ne podliježe pravilniku o plinskim kotlovnica.

Prirodno provjetravanje prostora pripreme ogrijevnog medija (tehnički prostor) provodi se novo ugrađenim, dozračnom i odzračnom rešetkom, u vratima pojedinog tehničkog prostora, tj. prostora pripreme ogrijevnog medija. Dozračna rešetka je postavljena 30 cm od poda, a odzračna rešetka je postavljena na vrhu predmetnih vrata.

Odvod produkata izgaranja plinskog, kondenzacijskog, zidnog uređaja, kao i dovod zraka za izgaranje, obavljati će se, nezavisno, posebnim tipskim dimovodnim koncentričnim priključkom za dovod zraka i odvod dima, položenim, na dvorišnom, istočnom pročelju, do iznad krova, dimenzije 1007x150 mm, s ispuhom dima i dovodom zraka za izgaranje, iznad krova građevine.

Izbor pojedinog tipskog dimoodvodno-zrakodovodnog sustava proveden je prema katalogu proizvođača svakog plinskog, kondenzacijskog, turbo aparata.

Ispravnost pojedinog sustava dovoda zraka i odvoda dima dokazuje se atestom nadležnog dimnjačara.

Odvodnja kondenzata pojedinog dimnjaka i plinskog uređaja, priključuje se na postojeći sustav odvodnje, postojeće poslovne građevine.

Prikaz tehničkih rješenja dat je s obzirom na izvedbu, namjenu i mjesto realizacije projekta u kojem će biti primijenjena odgovarajuća pravila zaštite na radu da se u toku upotrebe ne ugrozi zdravlje i život korisnika.

- sva oprema i materijal primjenjeni u projektu, koji se ugrađuju, trebaju imati propisane ateste i po svojim karakteristikama mogu se primjenjivati za ovu vrstu instalacija,
- sva oprema je smještena maksimalno moguće pristupačno, čime je omogućen jednostavan i lagan pristup u cilju održavanja i servisiranja,
- svi primijenjeni materijali su negorivi ili samougasivi,

- glede osiguranja od nekontroliranog istjecanja zemnog plina sva trošila u kuhinji (pl. štednjak) moraju imati pilostatsku zaštitu, koja ne dozvoljava istjecanje plina, ako nema ispravnog izgaranja (plamena),
- sve trase cjevovoda položene su tako da ne ometaju nikakvu komunikaciju, bilo prometu bilo ljudstvu,
- kompenzacija toplinskih dilatacija riješena je prirodnim putem, u vidu L, Z i U kompenzatora
- na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su zaštitne cijevi koje omogućuju slobodno - toplinsko dilataranje kroz zidove, a da ne dolazi do pucanja zidova,
- kompletna cijevna mreža plinske instalacije je izrađena iz čeličnih bešavnih cijevi, DIN 2440 i 2448.
- u tijeku projektiranja radi spriječavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja:
  - opis instalacije vidi Tehnički opis,
  - rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira,
  - svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja obavljaju se isključivo u stanju mirovanja uređaja,
  - instalacija je antikorozivno zaštićena i uzemljena prema propisima,
  - svi radovi na instalacijama trebaju se izvoditi u stanju mirovanja uređaja, a od strane radnika održavanja koji imaju odgovarajuću stručnu spremu i položen ispit zaštite na radu.

Za plinsku instalaciju, projektiranu ovim projektom treba upotrijebiti ispravan i kvalitetan materijal, i to:

- polietilenske cijevi i fitinzi izrađeni u kvaliteti PE 100 i klasi SRD 11
- čelične cijevi izrađene prema HRN.C.B5.225
- spojnice od temper ljeva
- čelične prirubnice
- odgovarajuću plinsku armaturu ispitanu na nepropusnost i predviđenu za ugradnju u instalaciju zemnog plina
- elektro spojnice od PE

Sve polietilenske cijevi, armaturu treba međusobno spajati pomoću elektro spojnica.

Sve čelične cijevi, armaturu i spojnice treba prije ugradnje u cjevovod iznutra zaštititi od svih nečistoća.

Cijevi se međusobno spajaju zavarivanjem, dok je plinomjer, plinska trošila i armatura priključena na cijevi odgovarajućim spojnicama, odnosno cijevnim navojem.

Spojevi cijevnim navojem izvode se isključivo izvan zida.

Kod spajanja na navoj za brtvljenje koristimo konoplju premazanu specijalnom masom otpornom na zemni plin.

Cijevi predviđene za ličenje treba očistiti od svih nečistoća, a samo ličenje izvesti u tri premaza, jedan temeljnom bojom a druga dva sloja uljanom bojom.

#### NAPOMENA:

PRIJE IZVOĐENJA STROJARSKIH INSTALACIJA, ZA SVE EVENTUALNE NEJASNOĆE VEZANE ZA PROJEKTNU DOKUMENTACIJU, OBAVEZNO JE POTREBNO KONZULTIRATI ODGOVORNOG PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA.

#### 4. **ZAKLJUČAK**

Temeljem izloženih tehničkih rješenja, osigurava se primjena propisa zaštite na radu kojima građevina mora udovoljavati kada bude u upotrebi, a time i sigurnost radnika.