



A R C /
/ V Š

TOME JURAC



Elektronički potpisan: 10.08.2026T09:33:50 (UTC:2026-08-10T07:33:50Z)

ELECTRONICALLY SIGNED

Provjera: <https://esign.certilla.com/provjera>

VERIFICATION

Broj zapisa: 7077b548-16f8-4581-b27c-6e7e9a9f82fe

RECORD ID

Grad Šibenik, Upravni odjel za provedbu dokumenata
prostornog uređenja i gradnju



Investitor:

Grad Šibenik

Trg palih branitelja Domovinskoga rata 1,

22000 Šibenik

OIB: 55644094063

Građevina:

Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Lokacija:

k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje

Zajednička oznaka projekta:

(Z.O.P.): GP-026/24

Broj projekta (T.D.): 02-01-2025

Namjena projekta:

GLAVNI PROJEKT – ARHITEKTONSKI PROJEKT

Strukovna odrednica projekta:

ARHITEKTONSKI PROJEKT

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

MAPA 1 – dio 2/2 – ISPRAVAK 2 (06/2026)

Glavni projektant i Damir Ivšić, dipl.ing.arh.

projektant

A - 129

arhitektonskog

projekta:



Digitally signed by Damir Ivšić
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA,
2.5.4.97=VATHR-85986018932, ou=Signature,
sn=Ivšić, givenName=Damir,
serialNumber=PNOHR-25140120851, cn=Damir
Ivšić
Date: 2026.06.30 14:40:39 +02'00'

Projekt prikaza svih

ŽeljkoMužević,

primijenjenih mjera

univ.spec.aedif. upisni broj

zaštite od požara:

MUP: 64

**Željko
Mužević**

Digitally signed by Željko
Mužević

Date: 2026.06.30 11:09:32
+02'00'

Direktor:

Damir Ivšić, dipl.ing.arh.

DAMIR

IVŠIĆ

Digitally signed by

DAMIR IVŠIĆ

Date: 2026.07.01

08:08:21 +02'00'

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2025.

SADRŽAJ

1. ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

- 1.1. *Popis mapa*
- 1.2. *Obveza izrade Elaborata zaštite od požara prema posebnom propisu*
- 1.3. *Registracija tvrtke*
- 1.4. *Podaci o osobi ili osobama koje su izradile elaborat*
- 1.5. *Broj i datum ovlaštenja za izradu elaborata za osobe koje su izradile elaborat*
- 1.6. *Posebni uvjeti zaštite od požara utvrđene u postupku prema propisu kojim se uređuje prostorno uređenje i gradnja*
- 1.7. *Podaci o upisu građevine u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske odnosno o potrebi da se osobama smanjene pokretljivosti osigura nesmetani pristup, kretanje, boravak i rad, za rekonstrukciju građevine za koju se elaboratom ukazuje na vjerojatnu potrebu odstupanja od bitnog zahtjeva zaštite od požara*
- 1.8. *Opis građevine s prikazom prostornih, funkcionalnih, oblikovnih i tehničko-tehnoloških obilježja bitnih za ostvarivanje sustavne zaštite od požara građevine i to:*
 - 1.8.1. *opis lokacije građevine,*
 - 1.8.2. *opis građevine i okolnih građevina,*
 - 1.8.3. *veličinu, površinu i namjenu građevine,*
 - 1.8.4. *oblikovanje građevine,*
 - 1.8.5. *vrstu i opis namjene odnosno tehničko-tehnološkog procesa,*
 - 1.8.6. *način i uvjete priključenja građevine na javno prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu,*
 - 1.8.7. *očekivana zaposjednutost osobama uključujući i osobe smanjene pokretljivosti,*
 - 1.8.8. *očekivana vrsta, količine i smještaj zapaljivih tekućina, plinova i drugih tvari koje se skladište, stavljaju u promet ili su prisutne u tehnološkom procesu,*
 - 1.8.9. *očekivani sustav za upravljanje i nadziranje tehnološkog procesa,*
 - 1.8.10. *očekivana vrsta, količine i smještaj eksplozivnih tvari koje se skladište, stavljaju u promet ili su u tehnološkom procesu,*
 - 1.8.11. *očekivana vrsta, količine i svojstva eksplozivnih smjesa (plinova, para, prašina i maglica),*

- 1.8.12. podaci o zatečenim svojstvima glede zaštite od požara, za postojeću građevinu*
- 1.8.13. podaci o zaštićenom spomeničkom svojstvu, za građevinu upisanu u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske*
- 1.8.14. podaci o zatečenim svojstvima glede pristupačnosti građevine, za postojeću građevinu*
- 1.8.15. ostali podaci koji utječu na ostvarivanje sustavne zaštite od požara građevine.*
- 1.9. Podaci (zahtjevi i/ili ograničenja) o sustavnoj zaštiti od požara građevine koji utječu na projektiranje mjera zaštite od požara i to:*
- 1.9.1. popis propisa, normi te projekata i druge tehničke dokumentacije, literature i drugih izvora informacija koji su poslužili za izradu elaborata i utvrđivanje podataka (zahtjeva i/ili ograničenja) o sustavnoj zaštiti od požara građevine,*
- 1.9.2. prikaz primjenjivih priznatih metoda proračuna i modela za dokazivanje ispunjavanja bitnog zahtjeva zaštite od požara (ako postoje) koji sadrži:*
- naziv i verzija primjenjivih metoda i/ili modela,*
- 1.9.3. spomenička svojstva kulturnog dobra koja se štite s obrazloženjem potrebe odstupanja od bitnog zahtjeva zaštite od požara pri rekonstrukciji i preporukom za odabir načina na koji se može nadomjestiti ispunjenje bitnog zahtjeva (odgovarajućim tehničkim rješenjem građevine ili drugom mjerom na pouzdani način),*
- 1.9.4. zatečena i buduća svojstva zaštite od požara postojeće građevine u odnosu na zahtijevane elemente pristupačnosti s obrazloženjem potrebe odstupanja od bitnog zahtjeva zaštite od požara pri rekonstrukciji i preporukom za odabir načina na koji se može nadomjestiti ispunjenje bitnog zahtjeva (odgovarajućim tehničkim rješenjem građevine ili drugom mjerom na pouzdani način),*
- 1.9.5. značajke susjednih građevina koje utječu na tehničko rješenje određivanja načina sprječavanja širenja vatre na susjedne građevine (određivanje sigurnosne udaljenosti ili požarno odjeljivanje) u glavnom projektu građevine,*
- 1.9.6. značajke predvidive vatrogasne tehnike i njezine uporabe koje utječu na tehničko rješenje vatrogasnih pristupa (brojnost, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,*

1.10. značajke predvidivog načina uporabe građevine, požara koji može nastati u građevini te načina napuštanja odnosno spašavanja osoba iz građevine (osobito osoba smanjene pokretljivosti), koje utječu na:

1.10.1. tehničko rješenje očuvanja nosivosti konstrukcije građevine u određenom vremenu u glavnom projektu građevine,

1.10.2. tehničko rješenje izlaznih puteva za spašavanje osoba (broj, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,

1.10.3. tehničko rješenje sprječavanja širenja vatre i dima unutar građevine (broj, oblik i raspored požarnih odnosno dimnih odjeljaka) u glavnom projektu građevine,

1.10.4. tehničko rješenje granica požarnih i dimnih odjeljaka (svojstava otpornosti na požar i/ili reakcije na požar te način izvedbe ili ugradnje elemenata građevine koji se nalaze na granicama požarnih i dimnih odjeljaka – zidovi, vrata, zaklopci, brtve, premazi i drugo) u glavnom projektu građevine,

1.10.5. tehničko rješenje mobilne opreme i stabilnih sustava za gašenje požara (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,

1.10.6. tehničko rješenje stabilnih sustava za dojavu požara (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,

1.10.7. tehničko rješenje stabilnih sustava za hlađenje u slučaju požara (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,

1.10.8. tehničko rješenje stabilnih sustava za detekciju zapaljivih plinova i para (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,

1.10.9. određivanje zona opasnosti od eksplozivnih plinova, para, prašina i maglica ili eksplozivnih tvari u glavnom projektu građevine,

1.10.10. tehničko rješenje protueksplozijski zaštićenih električnih i drugih uređaja i opreme te protueksplozijski izvedenih instalacija (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine,

1.10.11. tehničko rješenje provjetravanja i ventilacije prostora koji potencijalno mogu biti ugroženi eksplozivnom atmosferom u glavnom projektu građevine,

1.10.12. tehničko rješenje ventilacije i klimatizacije za odvođenje topline i dima u slučaju požara (način ugradnje i značajke uređaja, opreme i instalacija) u glavnom projektu građevine,

1.10.13. tehničko rješenje napajanja sigurnosnih sustava u glavnom projektu građevine.

1.11. značajke požara koji može nastati uslijed predvidivog načina korištenja građevine, požarne opasnosti i požarnog opterećenja pojedinih prostora u građevini te neispravnosti predvidivih funkcionalno-tehničkih sklopova građevine koji mogu prouzročiti nastajanje i omogućiti širenje požara (električne i strojarske opreme i instalacija, plinske instalacije, gromobranske instalacije, dimnjaka i ložišta), koje utječu na tehničko rješenje dano u glavnom projektu građevine,

1.12. zahtjevi za izradu, posjedovanje i smještaj pisane dokumentacije, uputa za rukovanje i postupanje u slučaju opasnosti od požara kao i oznaka opasnosti,

1.13. zahtjevi za smještaj osoba, uređaja, opreme i vozila za potrebe vatrogasne službe

1.14. mjere zaštite od požara kod građenja sukladno posebnom propisu

2. DOKAZ ISPUNJENJA TEMELJNOG ZAHTEVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OD POŽARA

2.1. ispunjavanje temeljnog zahtjeva sigurnosti u slučaju od požara u svim dijelovima glavnog projekta

3. ZAKLJUČAK

4. GRAFIČKI PRILOZI

1. ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

1.1. Popis mapaSastoji se od slijedećih projekata: **GLAVNI PROJEKT – POPIS MAPA**

Br.	Vrsta projekta / Knjiga / Br. T.D.	Projektant / Tvrtka / Rješenje
1.	Arhitektonski projekt, projekt hortikulturnog i vanjskog uređenja te opremanja zgrade MAPA 1 – dio 1/2 T.D.: 02-01-2025	Damir Ivšić, dipl.ing.arh. Arcitec Ivšić d.o.o., Veslačka ulica 23, 10000 Zagreb
	Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara MAPA 1 – dio 2/2 Broj elaborata: 820125	Željko Mužević, univ.spec.aedif. FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor
2.	Građevinski projekt - projekt građevinske konstrukcije MAPA 2 T.D.: 026/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, Varaždin
3.	Strojarski projekt – projekt vodovoda i odvodnje MAPA 3 T.D.: 24/139_H	Zoran Bahunek, dipl.ing.str. ECO Plan d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice
4.	Građevinski projekt - projekt cestovnog prilaza i manipulativnih površina MAPA 4 T.D.: 027/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
5.	Elektrotehnički projekt – projekt elektroinstalacija, gromobrana i sustava za dojavu požara MAPA 5 T.D.: 0117/25-E	Nenad Novak, dipl.ing. el. CTing d.o.o. Lepoglava, I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
6.	Elektrotehnički projekt – projekt fotonaponske sunčane elektrane MAPA 6 T.D.: 0117/25-S	Nenad Novak, dipl.ing. el. CTing d.o.o. Lepoglava, I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
7.	Strojarski projekt – projekt termotehničkih instalacija MAPA 7 T.D.: 24/139_S	Zoran Bahunek, dipl.ing.str. ECO Plan d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice
8.	Strojarski projekt – projekt vertikalnog transporta MAPA 8 T.D.: PPN 6956/25	Rok Pietri, mag.ing.nav.arch., PPN PROJEKT d.o.o. Gustava Krkleca 14, 10000 Zagreb
9.	Građevinski projekt – projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite MAPA 9 T.D.: 028/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
10.	Strojarski projekt – projekt sprinkler sustava MAPA 10 T.D.: 2339-25	Branimir Cindori, dipl.ing.stroj. APIN PROJEKT d.o.o. Ožujska 8, 10000 Zagreb
11.	Elektrotehnički projekt – projekt sustava automatizacije i upravljanja zgradom MAPA 11 T.D.: 06-25-22	Željka Rajšić, dipl.ing.el. ELEKTRONA PROJEKTIRANJE d.o.o. Slavka Kolara 68a, 10410 Velika Gorica

Elaborati koji su poslužili izradi Glavnog projekta:

1.	Elaborat zaštite na radu Broj elaborata: 410225	Željko Mužević, univ.spec.aedif. FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor
2.	Elaborat zaštite od buke Broj elaborata: EZOB – 025/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
3.	Geotehnički elaborat Broj elaborata: 391/23	Marko Maglov, dipl.ing.građ. Građevinski projekt d.o.o. Trtarska 84, 22000 Šibenik

1.2. Obveza izrade Elaborata zaštite od požara prema posebnom propisu



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
Sektor za inspekcijske poslove



KLASA: 214-02/20-11/34
URBROJ: 511-01-208-20-2
Zagreb, 5. veljače 2020.

FLAMIT D.O.O.
DIJANIĆA JURJA 24A
10430 Samobor

PREDMET: Elaborat zaštite od požara
- odgovor

Veza: dopis od 29.01.2020.

Poštovani,

vezano na vaš zahtjev za očitovanjem o potrebi izrade Elaborata zaštite od požara u fazi izrade glavnog projekta sukladno Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) obavještavamo vas da je odredbama članka 28. istog Zakona, kako i sami navodite, propisana njegova izrada za zahvate u prostoru koji se odnose na građevine razvrstane prema zahtjevnosti mjera zaštite od požara u skupinu 2, te je stoga u propisanim slučajevima i obvezna njegova izrada.

Navedene odredbe Zakona o zaštiti od požara nisu u suprotnosti sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) obzirom da isti člankom 69. stavkom 2. dopušta, ako je to propisano posebnim zakonom ili ako je potrebno, da izradi glavnog projekta prethodi izrada drugog potrebnog elaborata što se, u konkretnom slučaju, odnosi i na elaborat zaštite od požara.

S poštovanjem,

NAČELNIK SEKTORA



1.3. REGISTRACIJA TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080573977

OIB:

84050612509

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 vatrodajavnih sistema
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - usluge prevođenja
- 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

Stranica: 1 od 3

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
Samobor, Dijanića Jurja 24 a
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Željko Mužević, OIB: 38249832147
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.

Ovlaštena osoba



1.4. Podaci o osobi koja je izradila elaborat

Elaborat izradio:	<i>Željko Mužević, univ.spec.aedif.</i>
Tvrtka:	<i>FLAMIT d.o.o., Samobor, Jurja Dijanića 24a</i>

1.5. Broj i datum ovlaštenja za izradu elaborata za osobu koja je izradila elaborat

Rješenje:	<i>Željko Mužević, univ.spec.aedif.</i> <i>Broj rješenja: Klasa UP /I-245-02/22-02/77</i> <i>Ur.br. 511-01-208-22-2</i> <i>Upisni broj: 64</i> <i>Datum rješenja: 7.07.2022.</i>
------------------	---



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
SEKTOR ZA INSPEKCIJSKE POSLOVE



KLASA: UP/I-245-02/22-02/77
URBROJ: 511-01-208-22-2
Zagreb, 7. srpnja 2022.

Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske OIB: 36162371878, na temelju članka 28. stavka 4. Zakona o zaštiti od požara („Narodne Novine“, broj 92/10), te članka 7. Pravilnika o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara („Narodne novine“, broj 141/11) povodom zahtjeva Željka Muževića univ. spec. aedif. iz Samobora, Jurja Dijanića 24a, OIB 38249832147, za produženje ovlaštenja za izradu elaborata zaštite od požara, donosi

RJEŠENJE

- Produžuje se ovlaštenje Željku Muževiću univ. spec. aedif. iz Samobora, Jurja Dijanića 24a, OIB 38249832147, za izradu elaborata zaštite od požara.
- Željko Mužević, univ. spec. aedif., zadržava:
 - naziv: ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara,
 - upisni broj: 64,
 - pravo na uporabu žiga,koji su utvrđeni rješenjem ovoga Ministarstva, Broj: 511-01-208-UP/I-162/8-12-1/6, od 3. srpnja 2012. godine.
- Ovlaštenje se produžuje do: 03. srpnja 2027. godine.

Obrazloženje

Željko Mužević, univ. spec. aedif. iz Samobora, Jurja Dijanića 24a, podnio je Ministarstvu unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Ravnateljstvu civilne zaštite, zahtjev za produženje ovlaštenja za izradu elaborata zaštite od požara, temeljem članka 7. Pravilnika o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara.

U provedenom postupku je utvrđeno da su ispunjeni uvjeti za produženje ovlaštenja za izradu elaborata zaštite od požara propisani člankom 4. stavkom 1. i podstavkom d) Pravilnika o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara, te je stoga riješeno kao u izreci rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovog rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom pred Upravnim sudom u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja u elektroničkom obliku putem informacijskog sustava

Dostaviti:

- Željko Mužević, Samobor,
Jurja Dijanića 24a, s povratnicom
- Pismohrana, ovdje



1.6. Posebni uvjeti zaštite od požara utvrđene u postupku prema propisu kojim se uređuje prostorno uređenje i gradnja



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE
PODRUČNI URED CIVILNE ZAŠTITE SPLIT
SLUŽBA CIVILNE ZAŠTITE ŠIBENIK

Odjel inspekcije

KLASA: 245-02/23-03/5862
URBROJ: 511-01-370-23-2
Šibenik, 15. lipnja 2023.

Ministarstvo unutarnjih poslova, u postupku utvrđivanja posebnih uvjeta zaštite od požara za građenje građevine javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova) 2.b skupine, osnovna škola sa sportskom dvoranom na k.č. 2130/18 k.o. Vrpolje, temeljem članka 24. Zakona o zaštiti od požara ("Narodne novine" broj 92/10.), a u svezi s člankom 136. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19) člankom 82. Zakona o gradnji („Narodne novine broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19),
i z d a j e

POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

iz područja zaštite od požara za građenje građevine javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova) 2.b skupine, osnovna škola sa sportskom dvoranom na k.č. 2130/18 k.o. Vrpolje.

- I. Mjere zaštite od požara projektirati sukladno važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu tematiku, odnosno po pravilima tehničke prakse.
- II. Izraditi elaborat zaštite od požara, a u projektu Prikaz svih primjenjenih mjera zaštite od požara.
- III. U glavnom projektu unutar programa kontrole i osiguranja kvalitete, navesti norme i propise prema kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenih proizvoda i opreme glede zaštite od požara.

O b r a z l o ž e n j e

Grad Šibenik, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnju je putem elektroničkog sustava eKonferencija od ovog tijela zatražilo posebne uvjete sukladno članku 136. stavak 3. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine“ broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19) odnosno članku 82. stavak 3. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) iz područja zaštite od požara za građenje građevine javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova) 2.b skupine, osnovna škola sa sportskom dvoranom na k.č. 2130/18 k.o. Vrpolje.

Investitor: Grad Šibenik, Trg palih branitelja domovinskog rata 1, (OIB 55644094063).

Provedenim postupkom i uvidom u dokumentaciju dostavljenu putem eKonferencije:

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Prikaz br: 820125	Datum: siječanj, 2025.	Stranica 15
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem tvrtke FLAMIT d.o.o.			

- Opis i grafički prikaz građevine, oznake T.D. 2410-1120, srpanj 2014, izrađen od strane Izgradnja-projekt d.o.o. Šibenik, projektant Ksenija Ivić dipl.ing.arh.,

utvrđeno je:

- I. Da su mjere zaštite od požara utvrđene važećim hrvatskim propisima i normama koje reguliraju ovu problematiku, odnosno stranim smjernicama koji se primjenjuju kao pravila tehničke prakse.

U glavnom projektu definirati i primijeniti sve potrebne mjere zaštite od požara sukladno čl.28 i 51 Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 118/2019), odnosno izrađenim elaboratom zaštite od požara. Tekstualni i grafički dio Prikaza mjera zaštite od požara mora sadržavati sve podatke propisane Pravilnikom o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN br. 51/2012).

- II. Ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara je dužna dokazati ispunjenje temeljnog zahtjeva sigurnosti u slučaju požara u glavnom projektu sa zaključkom. Elaborat je potrebno izraditi temeljem članka 28. Zakona o zaštiti od požara, a u svezi s Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara („Narodne novine“ broj 56/12).

- III. Dokaz kvalitete ugrađenih proizvoda i opreme potrebno je ishoditi temeljem Zakona o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), a u svrhu zadovoljavanja uvjeta iz članka 25. Zakona o zaštiti od požara („Narodne novine“ broj 92/10 i 114/22).



DOSTAVITI:

1. Grad Šibenik, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnju (putem elektroničkog sustava eKonferencija na adresi <https://dozvola.mgipu.hr>),
2. Pismohrana.

1.7. Podaci o upisu građevine u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske odnosno o potrebi da se osobama smanjene pokretljivosti osigura nesmetani pristup, kretanje, boravak i rad, za rekonstrukciju građevine za koju se elaboratom ukazuje na vjerojatnu potrebu odstupanja od bitnog zahtjeva zaštite od požara

1.6.1. Predmetna građevina je novogradnja te stoga nije upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

1.6.2. U glavnom projektu moraju biti uključeni svi potrebni elementi sukladno Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 78/13).

1.8. Opis građevine s prikazom prostornih, funkcionalnih, oblikovnih i tehničko-tehnoloških obilježja bitnih za ostvarivanje sustavne zaštite od požara građevine

1.8.1. Opis lokacije građevine

Na lokaciji u Šibeniku, na k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje predviđa se izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje.

1.8.2. Opis građevine i okolnih građevina

Građevina je samostojeća i u njoj neposrednoj blizini nema okolnih građevina.

1.8.3. Veličina, površina i namjena građevine

Predmetni zahvat ovog projekta je Izgradnja škole i sportske dvorane druge OŠ Vrpolje. Predmetna građevina je samostojeća zgrada koja se visinski sastoji od dvije nadzemne etaže. Ukupna bruto površina predmetne građevine iznosi 2711,81 m².

1.8.4. Oblikovanje građevine

Predmetna građevina je samostojeća zgrada koja se visinski sastoji od dvije nadzemne etaže. Vanjske tlocrtne dimenzije su 73,97 x 39,09 maksimalna ukupna visina građevine iznosi 10,65 m od uređenog terena na najnižem dijelu zgrade.

1.8.5. Vrsta i opis namjene odnosno tehničko-tehnološkog procesa

Predmetni zahvat ovog projekta je Izgradnja škole i sportske dvorane druge OŠ Vrpolje.

Zgrada se sastoji prizemlja i kata. Uvažavajući zadani program, propise i standarde, te karakteristike mikrolokacije, zgrada je projektirana na način da ju čine tri povezana volumena postavljena tako da zatvaraju školsko dvorište. Na ovaj način formiralo se od vjetra zaštićeno školsko dvorište koje djeca mogu koristiti bez obzira na vremenske prilike, koje

su zbog konfiguracije terena često nepovoljne samo zbog jakog djelovanja vjetra.

U krilu građevine orijentiranom na jug smještene su gotovo sve učionice. Učionica likovnog odgoja u kojoj se preferira sjeverno osvjetljenje smještena je na kat u sjevernom krilu čime je postignuta optimalna osvjetljenost i potrebna izdvojenost. Kat sjevernog krila škole definiran je na način da je u budućnosti, u koliko bi se za to ukazala potreba, bilo moguće izvršiti dogradnju jedne do dvije učionice. Upravni trakt sa zbornicom smješten je neposredno uz ulaz u školu, te je na taj način spriječeno kretanje stranaka po samoj zgradi, a istovremeno je omogućena kontrola od strane nastavnika unutarnjih i vanjskih prostora škole. Ovaj dio građevine je izbačen prema istoku kako bi zaštitio sam prilaz i ulaz u školu (školski trg i trijem) od udara najneugodnijeg i najjačeg vjetra-bure.

Treće krilo zgrade smješteno je na zapadu i čini ga sportska dvorana sa popratnim sadržajima. Okoliš građevine je uređen na način da je veći dio ozelenjen autohtonim vrstama zelenila, te primjereno osvjetljen na način da su posebno naglašeno rasvijetljeni svi pristupi i parkirališta, te školsko dvorište i vježbalište, kod kojega se predviđa postava posebne reflektorske rasvjete, kako bi se moglo aktivno koristiti i noću. Pješačke staze i školski trg popločati će se betonskim opločnicima omeđenim rubnjacima. Parkirališta unutar školskog kruga (uz pristup dvorani za vanjske korisnike) završno će se obraditi polipropilenskim travnim rešetkama, dok će gospodarsko dvorište, vježbalište kao i parkiralište van školskog kruga biti asfaltirano. Školsko dvorište i sam ulaz u školu popločati će se štokovanim kamenom dolitom.

1.8.6. Način i uvjeti priključenja građevine na javno prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu

Građevina je priključena na komunalnu infrastrukturu prema suglasnostima nadležnih tijela.

Na parceli će se ugraditi spremnik UNP-a za potrebe dogrijavanja, pripreme PTV i te za potrebe kuhinje. Od plinskih uređaja u građevini se planira ugradnja plinski kondenzacijski uređaji, plinski trošila za potrebe kuhinje građevine. Kao primarni izvor topline/rashlade za grijanje i hlađenje škole biti će dizalica topline zrak/voda, dok će pomoćni izvor topline biti plinski kondenzacijski uređaji u kotlovnici građevine koji će ujedno služiti za pripremu PTV-a. U strojarnici na etaži prizemlja nalazit će kompletna oprema za grijanje, hlađenje i pripremu PTV-a. Dizalica topline i klima komore će se ugraditi na krov građevine. Sustav grijanja u građevini će biti ventilokonvektorsko i radijatorsko grijanje. Za potrebe grijanja i hlađenja kuhinje ugradit će se freonski split sustav. Ventilokonvektori su predviđeni u 4-cijevnoj izvedbi te će služiti kao sustav za potrebe grijanja i hlađenja prostora građevine. Planira se ugradnja kazetnih ventilokonvektora.

1.8.7. Očekivana zaposjednutost osobama uključujući i osobe smanjene pokretljivosti

Izračun zaposjednutosti sukladno Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15):

Školski prostori

Etaža	Namjena	Površina (m²)	Zaposjednutost (m²/osobi)	Broj osoba
Pr	Predavaonice	224,74	1,9	119
Pr	Prostor više namjena	77,98	1,4	56
Pr	Kuhinja	48,39	9,3	5
Pr	Administracija	64,51	9,3	7
Pr	Kabineti razredne nastave	49,55	9,3	6
Pr	Kućni majstor	11,07	9,3	1
1	Čitaonica	64,02	4,6	14
1	Kabineti razredne nastave	131,69	9,3	14
1	Predavaonice	313,91	1,9	166
Ukupno:				388

Sportska dvorana

Etaža	Namjena	Površina (m ²)	Zaposjednutost (m ² /osobi)	Broj osoba
Pr	Dvorana	422,33	1,4	302
Ukupno:				302

NAPOMENA:

U građevini se predviđa kretanje i boravak osoba smanjene pokretljivosti.

1.8.8. Očekivana vrsta, količine i smještaj zapaljivih tekućina, plinova i drugih tvari koje se skladište, stavljaju u promet ili su prisutne u tehnološkom procesu

U predmetnoj građevini, kao energent za zagrijavanje koristit će se ukapljeni naftni plin (UNP). U prostoru kuhinje, kao energent za pripremu hrane koristit će se ukapljeni naftni plin (UNP).

U tehnološkom procesu za potrebe škole predviđa se korištenje ukapljenog naftenog plina (UNP-a), koji u smjesi sa zrakom može stvoriti eksplozivnu atmosferu.

U zelenom pojasu predviđa se postavljanje jednog nadzemnog spremnika UNP-a (u međunarodnom prometu označava se kraticom LPG) kapaciteta 5 m³, sa isparivačem kapaciteta 25 kg/h .

Svojstva UNP-a, su slijedeća:

Svojstva UNP-a		
Kemijska formula	propan C ₃ H ₈	butan C ₄ H ₁₀
Molarna masa	44,09	58,12
Specifična težina u plina odnosu na zrak (zrak = 1)	1,5	2,0
Specifična težina tekućine u odnosu na vodu (voda = 1)	0,510	0,575
Točka ključanja (°C)	- 42	- 0,5
Točka smrzavanja (°C)	- 186	- 150
Donja ogrijevna moć kapljevine kcal/kg	11 000	10 900
Donja ogrijevna moć kapljevine kJ/kg	46 000	45 600
Gornja ogrijevna moć kapljevine kcal/kg	11 900	11 800

Gornja ogrijevna moć kapljevine kJ/kg	49 800	49 400
Donja ogrijevna moć plina kcal/kg	22 600	29 000
Donja ogrijevna moć plina kJ/kg	94 600	121 300
Gornja ogrijevna moć plina kcal/kg	24 000	30 700
Gornja ogrijevna moć plina kJ/kg	100 400	128 500
Temperatura zapaljenja (°C)	450- 500	420-490
Temperatura plamena (°C)	1 970	1 975
Kritični tlak (bar)	45,5	37,8

Sigurnosne udaljenosti kojih se treba pridržavati pri odabiru lokacije malog spremnika UNP-a su:

Sigurnosna udaljenost	od prikjučaka i sigurnosnih ventila (m)	od plašta spremnika (m)
Ulaza u zgradu potrošača ili ulaza susjednih zgrada	3	1,5
granice susjednog zemljišta	3	3
otvora prostora koji su ispod razine zemljišta	3	3
otvora kanalizacije koji nisu štice	3	3
otvorenog plamena ili drugog izvora topline	3	3
autocisterne pri pretakanju UNP-a	3	1,5
Okna podzemnog spremnika za naftne derivate	3	1,5
javnog puta, željezničke pruge, vodenog puta	3	3

MJERE ZAŠTITE

Spremnik UNP-a (smjesa propana i butana) mora se puniti isključivo iz autocisterne. Plin se u spremniku, odnosno tokom manipulacije (pretakanja) nalazi u potpuno zatvorenom sustavu, te pri normalnom radu nema nikakvog utjecaja na okoliš.

Osnovne mjere sigurnosti pri rukovanju sa UNP(LPG)-om

Pri rukovanju sa UNP-om, kako u tekućoj, tako i u plinovitoj fazi potrebna je puna pažnja i pridržavanje određenih sigurnosnih mjera.

Pri radu treba izbjegavati svaki kontakt s golim dijelovima tijela. Zbog intenzivnog isparavanja kapljevine, plin u dodiru s kožom prouzrokuje ozljede jednake opekotinama. Pare nisu otrovne ali prevelika koncentracija u atmosferi izaziva manjak kisika i može izazvati gušenje. Pare UNP-a su teže od zraka i iz zatvorenih prostora sporo otječu u atmosferu te je potrebno dobro ventiliranje prostorija u kojima se upotrebljava. Područje eksplozivnosti je usko i u niskom granicama (2%-10%).

Zaštita od požara i eksplozije

Opasnost od požara i eksplozije primarna je opasnost na spremniku za spremanje i manipulaciju UNP-om. U spremniku se plin nalazi pod povišenim tlakom. Neispravnost instalacije koja bi omogućila propuštanje plina u okolinu, prouzrokovala bi pojavu eksplozivnih koncentracija, koje se, jer su pare propana i butana teže od zraka zadržavaju uz tlo.

Granica zapaljivosti u smjesi sa zrakom izražene u postocima volumena:

- butan 1,5 – 8,5 %
- propan 2,1 – 9,5 %

Zapaljenje može biti izazvano toplinom, iskrom ili otvorenim plamenom. Temperatura zapaljenja u smjesi sa zrakom iznosi za butan 490°C, a za propan 510°C.

Osnovna preventivna mjera zaštite mora biti tehničko rješenje, odabir opreme i materijala kojim se postiže potpuno zatvoreni sustav, koji ne dozvoljava propuštanje plina u okoliš, a iduća mjera zaštite sastoji se u tome da se oprema nalazi na otvorenom prostoru, pa je opasnost od požara i eksplozije u mnogome smanjena jer zračna strujanja vrše neprekidno razređivanje i raspršivanje plina.

U slučaju izbijanja požara potrebne mjere zaštite su slijedeće:

- osigurati pristup za vatrogasnu tehniku do spremnika
- pored spremnika za UNP potrebno je postaviti aparate za početno gašenje požara -suhi prah (minimalno dva aparata od 6 JG)

- prilikom pretakanja, mora biti dodatno osiguran još jedan vatrogasni aparat od 9 JG

NAPOMENA:

Zone opasnosti spremnika UNP-a u tri dimenzije sukladno zahtjevima čl.11. Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95) moraju biti prikazane u sklopu Projekta strojarskih instalacija.

1.8.9. Očekivani sustav za upravljanje i nadziranje tehnološkog procesa

U građevini će biti predviđen nadzorni upravljački sustav putem kojeg će se vršiti upravljanje i nadzor rada pojedinih strojarskih i elektro dijelova sustava.

Na glavnom dovodu plina za potrebe kuhinje izvan prostora kuhinje mora biti projektiran ručni zaporni ventil i elektromagnetski ventil. Elektromagnetski ventil mora biti vezan na sustav nape ventilacije kuhinje tako da u slučaju da ista nije u pogonu krilna sklopka u ventilacionom kanalu preko elektromagnetskog ventila automatski zatvara dovod plina u kuhinju.

Neposredno prije plinskih trošila u prostoru kuhinje potrebno je ugraditi termički zaporni uređaj. Termički zaporni uređaj je konstruiran za temperaturu djelovanja 100 °C i temperaturu postojanosti 650 °C. Svi priključci na cjevovodu na kojem nisu priključena trošila ili drugi uređaji moraju biti čvrsto i plinonepropusno zatvoreni čepovima ili slijepim priрубnicama od metala.

1.8.10. Očekivana vrsta, količine i smještaj eksplozivnih tvari koje se skladište, stavljaju u promet ili su u tehnološkom procesu

Prema podacima dobivenim od strane glavnog projektanta u tehnološkom procesu nije predviđeno korištenje ili skladištenje eksplozivnih tvari.

1.8.11. Očekivana vrsta, količine i svojstva eksplozivnih smjesa (plinova, para, prašina i maglica)

U prostoru kuhinje, kao energent za kuhanje koristit će se ukapljeni naftni plin (UNP). 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.

ukapljeni naftni plin (UNP)

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

1.8.12. Podaci o zatečenim svojstvima glede zaštite od požara, za postojeću građevinu

Predmetna građevina je novogradnja (nije postojeća građevina).

1.8.13. Podaci o zaštićenom spomeničkom svojstvu, za građevinu upisanu u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske

Predmetna građevina nije upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske

1.8.14. Podaci o zatečenim svojstvima glede pristupačnosti građevine, za postojeću građevinu

Predmetna građevina je novogradnja (nije postojeća građevina), te svi elementi pristupačnosti vatrogasnoj tehnici moraju biti riješeni u sklopu izrade glavnog projekta tj. detaljno definirani u sklopu točke 1.9.6. ovog Elaborata.

1.8.15. Ostali podaci koji utječu na ostvarivanje sustavne zaštite od požara građevine.

Sustavna zaštita od požara podrazumijeva organizacijske, tehničke i druge mjere i radnje za otklanjanje opasnosti od nastanka požara, rano otkrivanje požara, obavješćivanje korisnika o izbijanju požara, sprječavanje širenja požara, te učinkovito gašenje požara, sigurno spašavanje ljudi ugroženih požarom, te sprječavanje i smanjenje štetnih posljedica požara.

1.9. Podaci (zahtjevi i/ili ograničenja) o sustavnoj zaštiti od požara građevine koji utječu na projektiranje mjera zaštite od požara

1.9.1. Popis propisa, normi te projekata i druge tehničke dokumentacije, literature i drugih izvora informacija koji su poslužili za izradu elaborata i utvrđivanje podataka (zahtjeva i/ili ograničenja) o sustavnoj zaštiti od požara građevine

ZAKONI:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o vatrogastvu (NN 125/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i NN 56/10)

PRAVILNICI:

- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12 i 61/12)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara (NN 141/11)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik za plinske aparate (NN 91/13)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o sigurnosti dizala (NN 58/10)

- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propisi za dimnjake u građevinama (NN 3/07)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN broj 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18)

NORME:

HRN EN 179

Građevni okovi -- Naprave izlaza za nuždu s kvakom ili pritiskom pločom za upotrebu na evakuacijskim putovima -- Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN 1125

Građevni okovi -- Dijelovi izlaza za nuždu s pritiskom šipkom -- Zahtjevi i ispitne metode

HRN EN ISO 1182

Ispitivanja reakcije na požar proizvoda -- Ispitivanje negorivosti

HRN EN 1363-1

Ispitivanja otpornosti na požar -- 1. dio: Opći zahtjevi

HRN EN 1364-1

Ispitivanja otpornosti na požar nenosivih elemenata -- 1. dio: Zidovi

HRN EN 1364-2

Ispitivanja otpornosti na požar nenosivih elemenata -- 2. dio: Stropovi

HRN EN 1365-1

Ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata -- 1. dio: Zidovi

HRN EN 1365-2

Ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata -- 2. dio: Međukatne i krovne konstrukcije

HRN EN 1365-3

Ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata -- 3. dio: Grede

HRN EN 1365-4

Ispitivanja otpornosti na požar nosivih elemenata -- 4. dio: Stupovi

HRN EN 1365-6

Ispitivanje otpornosti nosivih elemenata na požar -- 6. dio: Stubišta

HRN EN 1366-2

Ispitivanja otpornosti na požar instalacija -- 2. dio: Protupožarne zaklopke

HRN EN 1634-1

Ispitivanje otpornosti na požar i kontrolu dima vrata, roleta i prozora koji se mogu otvarati i elemenata zgrade -- 1. dio: Ispitivanje otpornosti na požar vrata, elemenata za zatvaranje i prozora koji se mogu otvarati

HRN EN 1634-2

Ispitivanje otpornosti na požar i kontrolu dima vrata, roleta i prozora koji se mogu otvarati i elemenata zgrade -- 2. dio: Karakterizacijsko ispitivanje otpornosti na požar elemenata zgrade

HRN EN 1634-3

Ispitivanje otpornosti vrata i sklopova za zatvaranje otvora na požar -- 3. dio: Protudimna vrata i zatvarači za otvore

HRN EN 1838

Primjena rasvjete -- Nužna rasvjeta

HRN EN 1991-1-2

Eurokod 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1-2: Opća djelovanja – Djelovanja na konstrukcije izložene požaru

HRN EN 1993-1-2

Eurokod 3 – Projektiranje Čeličnih konstrukcija – Dio 1-2: Opća pravila – Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara

HRN EN 13381-8

Metode ispitivanja za određivanje doprinosa otpornosti na požar konstrukcijskih elemenata -- 8. dio: Reaktivna zaštita čeličnih elemenata

HRN EN 1995-1-2

Eurokod 5 – Projektiranje drvenih konstrukcija – Dio 1-2: Općenito – Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara

HRS ENV 13381-7

Ispitne metode za određivanje doprinosa otpornosti na požar konstrukcijskih elemenata -- 7. dio: Zaštita primjenjena na drvenim elementima

HRN ENV 13381-4

Ispitne metode za određivanje doprinosa otpornosti na požar konstrukcijskih elemenata -- 4. dio: Zaštita čeličnih elemenata

HRN EN 1996-1-2

Eurokod 6 – Projektiranje zidanih konstrukcija – Dio 1-2: Opća pravila – Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara

HRN EN ISO 9239-1

Ispitivanja reakcije na požar podnih obloga -- 1. dio: Određivanje ponašanja pri gorenju uporabom izvora koji zrači toplinu

HRN EN ISO 11925-2

Ispitivanja reakcije na požar -- Zapaljivost proizvoda izloženih izravnom djelovanju plamena -- 2. dio: Ispitivanje pojedinačnim izvorom plamena

HRN EN 12101-2

Sustavi za upravljanje dimom i topline -- 2. dio: Specifikacija uređaja za prirodno odvođenje dima i topline

HRN EN 13501-1

Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar

HRN EN 13501-2

Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 2. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja otpornosti na požar, isključujući ventilaciju

HRN EN 13823

Ispitivanja reakcije na požar građevnih proizvoda -- Građevni proizvodi osim podnih obloga izloženi termičkom opterećenju pojedinačno gorućeg elementa (SBI)

HRN EN 50172

Sustavi rasvjete za slučaj opasnosti

HRN EN 15254-2

Proširena primjena rezultata ispitivanja otpornosti na požar -- Nenosivi zidovi -- 2. dio: Zidni i gipsani elementi

HRN EN 15254-4

Proširena primjena rezultata ispitivanja otpornosti na požar -- Nenosivi zidovi -- 4. dio: Ostakljene konstrukcije

HRN EN 15269-1

Proširena primjena rezultata ispitivanja otpornosti na požar i/ili dimopropusnosti vrata, zaslona i prozora koji se mogu otvarati, uključujući pripadajući okov -- 1. dio: Opći zahtjevi

HRN EN 15269-20

Proširena primjena rezultata ispitivanja otpornosti na požar i/ili dimopropusnosti vrata, zaslona i prozora koji se mogu otvarati, uključujući pripadajući okov -- 20. dio: Dimopropusnost zaokretnih čeličnih i drvenih vrata, te staklenih vrata s metalnim dovratnikom

HRN EN 15269-7

Proširena primjena rezultata ispitivanja otpornosti na požar i/ili dimopropusnosti vrata, zaslona i prozora koji se mogu otvarati, uključujući pripadajući okov -- 7. dio: Otpornost na požar čeličnih kliznih vrata

Norma HRN EN 62305-1

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)

HRN ISO 16069

Grafički simboli – Znakovu sigurnosti – sustav označavanja putova za evakuaciju

HRN EN ISO 7010

Grafički simboli – Boje i znakovi sigurnosti – Registrirani znakovi sigurnosti

HRN EN 671-1

Stabilni protupožarni sustavi - Hidrantski sustavi - 1. dio: Odredbe za hidrantske sustave s polučvrstim cijevima

HRN EN 671-2

Stabilni protupožarni sustavi - Hidrantski sustavi - 2. dio: Hidrantski sustavi s plosnatim cijevima

PROPISI I STRANE SMJERNICE:

- Austrijske smjernice TRVB 126 Austrijske Tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara (Požarno tehničke karakteristike za različite namjene, skladištenja, robu)
- Tehnički propisi za plinske instalacije HSUP P – 600,
- NFPA 13 /2021 (Smjernice za projektiranje sprinkler sustava)
- Standard za kontrolu ventilacije i protupožarnu zaštitu komercijalnih kuhinja NFPA 96
- NFPA 220 (Standard in Types of Building Construction, 2021 Edition)
- NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures)
- NFPA 5000/2021 (Građevinske konstrukcije)
- Slovenska smjernica o požarnoj sigurnosti sunčanih elektrana SZPV 512 (02/16)

1.9.2. Prikaz primjenjivih priznatih metoda proračuna i modela za dokazivanje ispunjavanja bitnog zahtjeva zaštite od požara (ako postoje) koji sadrži:

- Naziv i verzija primjenjivih metoda i/ili modela,

Ispunjavanje bitnih svojstava zaštite od požara moguće je osigurati u fazi izvođenja i na drugi način sukladno Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) člankom 25., stavak 3, prema priznatim metodama proračuna i modelima koji su različiti od načina dokazivanja propisanog člankom 25, stavkom 2 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), kao što su npr. CFD simulacija, laboratorijsko ispitivanje, primjena rješenja koja su odobrena stranim propisima (npr NFPA i sl.).

1.9.3. Spomenička svojstva kulturnog dobra koja se štite s obrazloženjem potrebe odstupanja od bitnog zahtjeva zaštite od požara pri rekonstrukciji i preporukom za odabir načina na koji se može nadomjestiti ispunjenje bitnog zahtjeva (odgovarajućim tehničkim rješenjem građevine ili drugom mjerom na pouzdani način)

Predmetna građevina nije upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske

1.9.4. Zatečena i buduća svojstva zaštite od požara postojeće građevine u odnosu na zahtijevane elemente pristupačnosti s obrazloženjem potrebe odstupanja od bitnog zahtjeva zaštite od požara pri rekonstrukciji i preporukom za odabir načina na koji se može nadomjestiti ispunjenje bitnog zahtjeva (odgovarajućim tehničkim rješenjem građevine ili drugom mjerom na pouzdani način).

Predmetna građevina je novogradnja (nije postojeća građevina).

1.9.5. Značajke susjednih građevina koje utječu na tehničko rješenje određivanja načina sprječavanja širenja vatre na susjedne građevine (određivanje sigurnosne udaljenosti ili požarno odjeljivanje) u glavnom projektu građevine

U neposrednoj blizini predmetne građevine nema susjednih građevina.

1.9.6. Značajke predvidive vatrogasne tehnike i njezine uporabe koje utječu na tehničko rješenje vatrogasnih pristupa (brojnost, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine

Vatrogasni pristupi su čvrste površine koje svojim parametrima (širina, radijus, nosivosti i dr.), omogućavaju da vatrogasna i spasilačka vozila i oprema dođu do ugrožene građevine i svih otvora na njenom vanjskom zidu radi spašavanja osoba i gašenja požara. Vatrogasni prilazi su površine koje se direktno nastavljaju na javne prometne površine, a omogućavaju kretanje vatrogasnih vozila do površina uzduž građevina predviđenih za operativni rad vatrogasnih vozila na spašavanju osoba i gašenju požara. Površine za operativni rad ili manevriranje su čvrste površine koje su direktno ili preko vatrogasnih pristupa povezane s javnim prometnim površinama. One služe za postavljanje vatrogasnih vozila prilikom poduzimanja akcija spašavanja i gašenja. Da bi se vatrogasni pristupi u određenom trenutku mogli koristiti u svrhu kojoj su namijenjeni, potrebno je:

- da budu vidljivo označeni oznakama sukladno hrvatskim normama ili pravilima tehničke prakse;
- da se na površinama koje se nalaze između vanjskih zidova građevina i površina za operativni rad vatrogasnih vozila ne postavljaju građevine ili zasađuju visoki drvore koji priječe slobodan manevar vatrogasne tehnike;
- da na površinama koje su isključivo namijenjene za rad s vatrogasnom tehnikom budu postavljene rampe kako bi se spriječio dolazak drugih vozila,
- da budu stalno prohodni u svojoj punoj širini.

Pristup do predmetne građevine i manipulativna površina za rad vatrogasnih vozila bit će osiguran s tri strane. Obzirom na visinu građevine, operativne površine za rad vatrogasnih vozila mogu biti na maksimalnoj udaljenosti 12 m od vanjskog zida građevine. Površine za rad vatrogasnih vozila moraju imati potrebnu osovinu nosivost od 100 kN/osovini. Sve površine za rad vatrogasnih vozila moraju biti projektirane su u jednoj ravnini, sukladno članku 17. Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94) i Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N. 142/03). Uspón ili pad u vatrogasnom prilazu ne smije prelaziti 12% nagiba. Prijelaz iz uspona u pad ili iz pada u uspon treba se izvesti okomitom krivinom, čiji radijus mora iznositi najmanje 15 m. Širina površine planirane za operativni rad vatrogasnih vozila postavljene paralelno s vanjskim zidovima građevine, treba biti najmanje 5,5 m, a dužina 11 m. Predmetna građevina ne spada u kategoriju visokih građevina iz razloga što je kota poda najviše etaže za boravak ljudi ispod 22,00 metra mjereno od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca, odnosno evakuacija ugroženih osoba, uporabom auto-mehaničkih ljestvi, odnosno auto-teleskopske košare ili zglobne platforme). Vodoravni radijus zaokretanja vatrogasnih prilaza za predmetnu građevinu koja ne spada u kategoriju visokih građevina (kota poda najviše etaže za boravak ljudi manja od 22 m), u ovisnosti o širini vatrogasnih prilaza moraju biti u skladu s uvjetima iz slijedeće tablice:

VODORAVNI RADIJUS ZAOKRETANJA VATROGASNIH PRILAZA		
<i>Širina vatrogasnih prilaza (m)</i>	<i>Vodoravni radijus – unutarnji (m)</i>	<i>Vodoravni radijus – vanjski (m)</i>
6,00	5,00	11,00
5,50	7,50	13,00
5,00	10,00	15,00
4,50	12,00	16,50
4,00	16,50	20,50
3,50	21,50	25,00
3,00	37,00	40,00

Za eventualnu vatrogasnu intervenciju na predmetnoj građevini zadužena je DVD Brodarica – Krapanj.

1.10. Značajke predvidivog načina uporabe građevine, požara koji može nastati u građevini te načina napuštanja odnosno spašavanja osoba iz građevine (osobito osoba smanjene pokretljivosti), koje utječu na:

1.10.1. Tehničko rješenje očuvanja nosivosti konstrukcije građevine u određenom vremenu u glavnom projektu građevine

Sukladno Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) predmetna građevina će prema zahtjevnosti zaštite od požara biti razvrstana u slijedeću podskupinu:

PODSKUPINA	OPIS KARAKTERISTIKA
ZPS 5	zgrade s kotom poda najviše etaže za boravak ljudi do 22,00 metra mjereno od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca, odnosno evakuacija ugroženih osoba, a koje nisu razvrstane u podskupine ZPS 1, ZPS 2, ZPS 3 i ZPS 4, kao i zgrade koje se pretežno sastoje od podzemnih etaža, zgrade u kojima borave nepokretne i osobe smanjene pokretljivosti te osobe koje se ne mogu samostalno evakuirati (bolnice, domovi za stare i nemoćne, psihijatrijske ustanove, jaslice, vrtići i slično) te zgrade u kojima borave osobe kojima je ograničeno kretanje iz sigurnosnih razloga (kaznene ustanove i slično), i/ili imaju pojedinačne prostore u kojima se može okupiti više od 300 osoba

Karakteristike građevinskih konstrukcija u odnosu na otpornost protiv požara i reakciju na požar u ovisnosti o namjeni prostora moraju zadovoljiti zahtjeve iz slijedećih tablica:

<u>Namjena:</u>	<u>Stupanj otpornosti na požar</u>	<u>Stupanj reakcije na požar</u>
Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	<u>Tablica 2A</u> Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) <u>Tablica 2B</u> NFPA 5000/2021 (Građevinske konstrukcije) <u>Tablica 2C</u> sukladno američkoj smjernici	<u>Tablica 1</u> Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)

	NFPA 220 (Standard in Types of Building Construction, 2021 Edition) Tablica 2D sukladno američkoj smjernici NFPA 220 (Standard in Types of Building Construction, 2021 Edition) i NFPA 5000/2021 (Građevinske konstrukcije)	
--	---	--

TABLICA 1. - Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Zgrade podskupine 5 (ZPS5)			
GRAĐEVNI PROIZVODI KOJI SE UGRAĐUJU U GRAĐEVINU TREBAJU ZADOVOLJITI SLJEDEĆE ZAHTJEVE U POGLEDU REAKCIJE NA POŽAR.			
PROČELJA			
Ovješeni ventilirani elementi pročelja			
Klasificirani sustav	B-d1		
ili izvedba sa slijedećim klasificiranim komponentama			
Vanjski sloj	B-d1		
Podkonstrukcija			
- Štapasta	C		
- Točkasta	A2		
Izolacija	A2		
Toplinski kontaktni sustav pročelja			
Klasificirani sustav	B-d1		
ili			
Sastav slojeva sa slijedećim klasificiranim komponentama			
- Pokrovni sloj	B-d1		
- Izolacijski sloj	A2		
Unutarnje zidne obloge i završni slojevi			
Unutarnje zidne obloge, izuzimajući evakuacijske putove			
Klasificirani sustav	D		
ili izvedba sa slijedećim klasificiranim komponentama			
- Obloga	C	ili	B
- Izolacija	B		C
Unutarnje zidne obloge, u evakuacijskim putovima			
Klasificirani sustav	A2		
ili izvedba sa slijedećim klasificiranim komponentama			
- Obloga	B	ili	A2
- Podkonstrukcija	A2		A2
- Izolacija	A2		B
Unutarnji završni slojevi zida unutar evakuacijskih putova			
- Hodnici	B-s1,d0		
- Stubište	A2-s1,d0		
Građevni proizvodi za podove i stropove			
Podne obloge na evakuacijskim putovima			
- Hodnici	A2fl		

- Stubište	A2fl		
Podne obloge u neizgrađenim dijelovima potkrovlja	A2fl		
Podne konstrukcije			
Klasificirani sustav	B		
ili izvedba sa sljedećim klasificiranim komponentama			
Nosivi dio	B	ili	B
Izolacijski sloj	B		C
Konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge			
Klasificirani sustav	D-d0		
ili izvedba sa sljedećim klasificiranim komponentama			
Podkonstrukcija	A2	ili	A2
Izolacijski sloj	B-d0		D-d0
Obloga ili spuštenu strop	C-d0		B-d0
Stropne obloge na evakuacijskim putovima			
- Hodnici	B-s1,d0		
- Stubište	A-s1,d0		
KROVOVI			
Ravni krovovi			
Gornji sloj debljine od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala			
- Izolacija (hidroizolacija ili slično)	D		
- Toplinska izolacija*	B		
Kad gornji sloj ne odgovara predhodnoj točki			
- Izolacija	BKROV (t1)		
- Toplinska izolacija*	B		
Kosi krovovi (20° ≤ nagib ≤ 60°)			
- Pokrov	A2		
- Krovna ljepenka i folije	E		
- Krovna konstrukcija	A2		
- Toplinska izolacija	A2		
* vrijedi za toplinsku izolaciju položenu na armirano-betonsku ploču, odnosno negorivu podlogu			
Kanali za dovod zraka, kanali i ventilacijski kanali			
Kanali	A2		
Izolacija	B		
Obloge	C		
Materijali za ispunu sljubnica			
Materijal za ispunjavanje sljubnica	A2		
Ispune ograda			
u građevini (u prolazima kroz evakuacijske putove)	A2		
Dupli i šuplji podovi			
Dupli podovi			
- Nosivi sloj	B		
- Stupovi	A2		
Šuplji podovi			
- Estrih	A2		
- Oplata	B		
NAPOMENA:			
Sukladno članku 6. stavak (2) Pravilnika o otpornosti na požar i drugim			

zahtjevima koje građevina mora zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15), zahtjev za stupnjem reakcije na požar građevnog proizvoda, u unutarnjem prostoru građevine može se smanjiti za jedan stupanj u prostorima u kojima će biti ugrađen sustav za automatsko gašenje požara (Sprinkler).

TABLICA 2A. - Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Zgrade podskupine 5 (ZPS5) KONSTRUKCIJE I ELEMENTI ZGRADE MORAJU ZADOVOLJITI SLJEDEĆE ZAHTJEVE ZA OTPORNOST NA POŽAR	
Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)	
Zadnji kat	R 60
Prizemlje	R 90
Pregradni zidovi između prostora različite namjene, te evakuacijskih hodnika	
Zadnji kat	EI 60
Prizemlje	EI 90
Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	
Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	REI 90 EI 90
Stropovi i kosi krovovi s nagibom do 60 stupnjeva u odnosu na horizontalu	
Stropovi iznad zadnjeg kata	R 60
Međustropovi iznad ostalih katova	REI 90
Balkonska ploča	R30 i najmanje A2
ZAHTJEVI OTPORNOSTI NA POŽAR SIGURNOSNIH STUBIŠTA	
Zidovi stubišta	
Prizemlje i katovi ⁽²⁾ ⁽²⁾ Zahtjevi za otpornost na požar nisu potrebni kod vanjskih zidova stubišta izvedenih od građevnih proizvoda koji se razvrstavaju prema reakciji na požar u najmanje A2 i koji u slučaju požara ne mogu biti ugroženi susjednim dijelovima građevine spojenim na te vanjske zidove.	REI 90⁽³⁾ EI 90⁽³⁾ ⁽³⁾ Građevinski elementi moraju unutar stubišta biti izvedeni od građevnih proizvoda koji se razvrstavaju prema reakciji na požar u najmanje u A2
Strop iznad stubište ⁽⁴⁾ ⁽⁴⁾ Od zahtjeva se može odstupiti ako se prijenos požara sa susjednih elemenata građevine na stubište može spriječiti odgovarajućim mjerama.	REI 90
Vrata u zidovima stubišta bez zapornice	
za prostore koji izravno vode na stubište	EI₂ 60-C-Sm
Krakovi i podesti stubišta	
u stubištima bez predprostora	R 90
Sustav za automatsku dojavu požara u stubištima, bez zapornice	U stubištu, uključujući i opće dostupna područja kao što su hodnici i podrumске prostorije, s minimalnom

	funkcijom alarma, osim kod stambenih zgrada s autonomnim dojavnim uređajem ⁽⁷⁾ samo u prostoru stubišta.
UREĐAJ ZA ODVODNJU DIMA	
Lokacija	na vrhu stubišta
Veličina	područje slobodnog presjeka od 1,00 m ²
uređaji za otvaranje	Pokretanje preko sustava za automatsku dojavu požara i dodatna opcija – ručno otvaranje na posljednjem podestu i prizemlju odnosno katu na koji mogu pristupiti vatrogasci. Otvaranje mora biti neovisno o općem napajanju električnom energijom. Da bi se osigurao prirodni uzgon odvođenja dima iz stubišta nužno je osigurati dovod vanjskog zraka i to kanalom ili prozorom dovoljnog poprečnog presjeka sa stalnim otvorom ili vratima povezanim sa vanjskim prostorom opremljena uređajem za fiksiranje u stalno otvorenom položaju. Otvori za dovod vanjskog zraka moraju se nalaziti ispod jedne polovice srednje konstrukcijske visine stubišta.
VANJSKO STUBIŠTE	Najmanje A2 uz uvjet da je stubište zaštićeno od prodora vatre i dima preko otvora na pročelju i/ili pročelja bez potrebne otpornosti na požar.
<u>NAPOMENA:</u> <u>Sukladno članku 5. stavak (8) Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevina mora zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15), zahtjev za stupnjem otpornosti na požar građevnog proizvoda, u unutarnjem prostoru građevine može se smanjiti za jedan stupanj u prostorima u kojima će biti ugrađen sustav za automatsko gašenje požara (Sprinkler). Stupanj otpornosti na požar prostora u kojima je projektiran sustav za automatsko gašenje požara (Sprinkler) smanjen je za jedan stupanj i označen u grafičkim prilogima ovoga elaborata.</u>	

TABLICA 2B. - Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

- sukladno tablici 7.4.1 američkih smjernica 5000 Building Construction and Safety Code, 2021 Edition su definirani tip i vatrootpornost nosive konstrukcije za građevine određene namjene (Assembly >300 - mjesto okupljanja više od 300 osoba i Educational – obrazovna ustanova). Sukladno

odabranoj vatrootpornosti nosive konstrukcije i automatskog stabilnog sustava za gašenje požara (sprinkler) definiran je broj etaža i kolika je površina etaže:

- Za mjesto okupljanja više od 300 osoba dozvoljeno je da građevina ima 4 etaže i da svaka bude 1441,50 m².
- Za obrazovnu ustanovu dozvoljeno je da građevina ima 4 etaže i da svaka bude 2464,5 m².

Table 7.4.1 Allowable Building Height and Area

Construction Type	TYPE I		TYPE II			TYPE III		TYPE IV	TYPE V	
	442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000
	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N
Maximum building height (ft)	UL UL	420 400	180 160	85 65	75 55	85 65	75 55	85 65	70 50	60 40
OCCUPANCY										
Assembly >1000	UL 4	UL 4	12 4	3 2	1 NP	3 2	NP NP	3 2	3 2	NP N P
	UL	UL	UL	15,500	8,500	14,000	NP	15,000	11,500	NP
Assembly >300	UL 4	UL 4	12 4	4 3	2 1	4 2	1 1	4 2	4 2	1 1
	UL	UL	UL	15,500	8,500	14,000	8,500	15,000	11,500	5,500
Assembly ≤300	UL 7	UL 7	12 7	4 3	2 1	4 3	2 1	4 3	4 3	2 1
	UL	UL	UL	15,500	8,500	14,000	8,500	15,000	11,500	5,500
Assembly, outdoor	UL UL	UL UL	UL UL	UL UL	UL UL	4 3	3 2	4 3	3 2	2 1
	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL
Business	UL UL	UL UL	12 11	6 5	5 4	6 5	5 4	6 5	4 3	3 2
	UL	UL	UL	37,500	23,000	28,500	19,000	36,000	18,000	9,000
Board and care, large	UL NP	UL NP	12 NP	3 NP	2 NP	2 NP	1 NP	2 NP	2 NP	1 N P
	UL	UL	55,000	19,000	10,000	16,500	10,000	18,000	10,500	4,500
Board and care, small	UL UL	UL UL	12 11	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	4 3	3 2
	UL	UL	UL	24,000	16,000	24,000	16,000	20,500	12,000	7,000
Day care	UL 2	UL 2	12 2	6 1	4 1	4 1	2 1	2 1	4 1	2 1
	UL	UL	60,500	26,500	13,000	23,500	13,000	25,500	18,500	9,000
Detention and	UL 7	UL 7	12 7	2 2	2 NP	2 2	2 NP	2 2	2 2	2 N

Construction Type	TYPE I		TYPE II				TYPE III		TYPE IV	TYPE V	
	442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000	
	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N
Maximum building height (ft)	UL UL	420 400	180 160	85 65	75 55	85 65	75 55	85 65	70 50	60 40	
OCCUPANCY											
correctional											P
	UL	UL	UL	15,000	10,000	10,500	7,500	12,000	7,500	5,000	
Educational	UL UL	UL UL	12 5	4 3	3 2	4 3	3 2	4 3	2 1	2 1	
	UL	UL	UL	26,500	14,500	23,500	14,500	25,500	18,500	9,500	
Health care	UL NP	UL NP	12 NP	3 NP	1 NP	1 NP	NP NP	1 NP	1 NP	NP N P	
	UL	UL	UL	15,000	11,000	12,000	NP	12,000	9,500	NP	
Health care, ambulatory	UL UL	UL UL	12 11	6 5	5 1	6 5	5 1	6 5	4 3	3 1	
	UL	UL	UL	37,500	23,000	28,500	19,000	36,000	18,000	9,000	
Industrial, ordinary hazard	UL UL	UL UL	12 11	5 4	3 2	4 3	3 2	5 4	3 2	2 1	
	UL	UL	UL	25,000	15,500	19,000	12,000	33,500	14,000	8,500	
Industrial, low hazard	UL UL	UL UL	12 11	6 5	4 3	5 4	4 3	6 5	4 3	3 2	
	UL	UL	UL	37,500	23,000	28,500	18,000	50,500	21,000	13,000	
Mercantile	UL UL	UL UL	12 11	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	4 3	2 1	
	UL	UL	UL	21,500	12,500	18,500	12,500	20,500	14,000	9,000	
Residential	UL UL	UL UL	12 11	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	4 3	3 2	
	UL	UL	UL	24,000	16,000	24,000	16,000	20,500	12,000	7,000	
Residential, one- and two-family	UL UL	UL UL	12 11	5 4	5 4	5 4	5 4	5 4	4 3	3 2	
	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL	UL	
Storage, ordinary hazard	UL UL	UL UL	12 11	5 4	4 3	4 3	4 3	5 4	4 3	2 1	
	UL	UL	48,000	26,000	17,500	26,000	17,500	25,500	14,000	9,000	
Storage, low hazard	UL UL	UL UL	12 11	6 5	5 4	5 4	5 4	6 5	5 4	3 2	
	UL	UL	79,000	39,000	26,000	39,000	26,000	38,500	21,000	13,500	
HIGH											

Construction Type	TYPE I		TYPE II			TYPE III		TYPE IV	TYPE V		
	442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000	
	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N
Maximum building height (ft)	UL UL	420 400	180 160	85 65	75 55	85 65	75 55	85 65	70 50	60 40	
OCCUPANCY											
HAZARD CONTENTS											
High hazard contents not requiring Protection Level 1 through Protection Level 5	Use values for appropriate occupancy class. For industrial or storage occupancies, use values for ordinary hazard.										
Protection Level 1	1 NP	1 NP	1 NP	1 NP	1 NP	1 NP	1 NP	1 NP	1 NP	NP N P	
	21,000	21,000	16,500	11,000	7,000	9,500	7,000	10,500	7,500	NP	
Protection Level 2	UL NP	UL NP	3 NP	2 NP	1 NP	2 NP	1 NP	2 NP	1 NP	1 N P	
	21,000	21,000	16,500	11,000	7,000	9,500	7,000	10,500	7,500	3,000	
Protection Level 3	UL NP	UL NP	6 NP	4 NP	2 NP	4 NP	2 NP	4 NP	2 NP	1 N P	
	UL	UL	60,000	26,500	14,000	17,500	13,000	25,500	10,000	5,000	
Protection Level 4	UL NP	UL NP	8 NP	6 NP	4 NP	6 NP	4 NP	6 NP	4 NP	3 N P	
	UL	UL	UL	37,500	17,500	28,500	17,500	36,000	18,000	6,500	
Protection Level 5	4 NP	4 NP	4 NP	3 NP	3 NP	3 NP	3 NP	3 NP	3 NP	2 N P	
	UL	UL	UL	37,500	23,000	28,500	19,000	36,000	18,000	9,000	

For SI units, 1 ft = 0.3048 m; 1 ft² = 0.093 m².

S: Allowable building height in feet and allowable number of stories in buildings protected with an automatic sprinkler system in accordance with 55.3.1.1(1) and electrically supervised in accordance with 55.3.2.

N: Allowable building height in feet and allowable number of stories in buildings not protected with an automatic sprinkler system in accordance with 55.3.1.1(1) and electrically supervised in accordance with 55.3.2.

Construction Type	TYPE I		TYPE II			TYPE III		TYPE IV	TYPE V		
	442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000	
	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N	S N
Maximum building height (ft)	UL UL	420 400	180 160	85 65	75 55	85 65	75 55	85 65	70 50	60 40	
OCCUPANCY											

UL: Unlimited.

NP: Not permitted.

Note: Within each occupancy category and protection level, the top row refers to the allowable number of stories, and the bottom row refers to the allowable area per story. (See 3.3.450, Number of Stories.)

Tablica 2C - Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

- Za predmetnu građevinu sukladno američkoj smjernici odabrana je konstrukcija sukladno američkoj smjernici NFPA 220 (Standard in Types of Building Construction, 2021 Edition)

Table 4.1.1 Fire Resistance Ratings for Type I through Type V Construction (hr)

Construction Element	Type I		Type II			Type III		Type IV	Type V	
	442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000
Exterior Bearing Walls^a										
Supporting more than one floor, columns, or other bearing walls	4	3	2	1	0 ^b	2	2	2	1	0 ^b
Supporting one floor only	4	3	2	1	0 ^b	2	2	2	1	0 ^b
Supporting a roof only	4	3	1	1	0 ^b	2	2	2	1	0 ^b
Interior Bearing Walls										
Supporting more than one floor,	4	3	2	1	0	1	0	2	1	0

Construction Element	Type I		Type II			Type III		Type IV	Type V	
	442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000
columns, or other bearing walls										
Supporting one floor only	3	2	2	1	0	1	0	1	1	0
Supporting roofs only	3	2	1	1	0	1	0	1	1	0
Columns										
Supporting more than one floor, columns, or other bearing walls	4	3	2	1	0	1	0	H	1	0
Supporting one floor only	3	2	2	1	0	1	0	H	1	0
Supporting roofs only	3	2	1	1	0	1	0	H	1	0
Beams, Girders, Trusses, and Arches										
Supporting more than one floor, columns, or other bearing walls	4	3	2	1	0	1	0	H	1	0
Supporting one floor only	2	2	2	1	0	1	0	H	1	0
Supporting roofs only	2	2	1	1	0	1	0	H	1	0
Floor-Ceiling Assemblies	2	2	2	1	0	1	0	H	1	0
Roof-Ceiling Assemblies	2	1 1/2	1	1	0	1	0	H	1	0
Interior Nonbearing Walls	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exterior Nonbearing Walls^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b

H: heavy timber members (see text for requirements).

Construction Element	Type I		Type II			Type III		Type IV	Type V	
	442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000

^aSee NFPA 5000, 7.3.2.1.

^bSee NFPA 5000, Section 7.3.

^cSee 4.3.2.12, 4.4.2.3, and 4.5.6.8.

[5000:Table 7.2.1.1]

Tablica 2D. - Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

GRAĐEVINSKI ELEMENT	VATROOTPOROST	PRIMJENJENI PROPISI
nosiva konstrukcija	R 60	HRN EN 1365 - 1, 3, 4 HRN EN 13501 - 2
međukatna konstrukcija	R 60	HRN EN 1365 - 2 HRN EN 13501 - 2
zidovi- granica požarnog odjeljka	REI 60 EI 60	HRN EN 1365 - 1 HRN EN 1364 - 1 HRN EN 13501 - 2
Stropovi- granica požarnog odjeljka	REI 60	HRN EN 1365 - 1 HRN EN 1364 - 1 HRN EN 13501 - 2
vatrootporna vrata	EI ₂ 60-C	HRN EN 1634 - 1, 2 HRN EN 13501 - 2
vatrootporna i dimonepropusna vrata	EI ₂ 60-C-Sm	HRN EN 1634 - 1, 2 HRN EN 13501 - 2
zaštita prolaza električnih kablova na granici požarnih odjeljaka	EI 60	HRN EN 1366 - 3, 4 HRN EN 13501 - 2
vatrootporna vrata dizala	EI 60	HRN EN 81-58/2003
zaštita prolaza ventilacijskih kanala na granici požarnih odjeljaka (PP zaklopka)	EI 60	HRN EN 1366 - 2 HRN EN 13501 - 3

Napomena:

Sukladno Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) i američkim smjernicama NFPA 220 (Standard in Types of Building Construction, 2021 Edition) i NFPA 5000 (Building Construction and Safety Code, 2021 Edition) ukoliko je građevina štćena automatskim stabilnim sustavom za gašenje požara

(sprinkler) potrebno je osigurati nosivu konstrukciju otpornosti na požar 60 minuta.**NAPOMENA:**

Sukladno Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15:

- Na građevinskim elementima kojima se sprječava prijenos požara u horizontalnom smjeru, kao i kod građevinskih elemenata između otvora kojima se sprječava prijenos požara po vertikali između različitih požarnih odjeljaka, mora se kod izvedbe toplinskih kontaktnih sustava pročelja s gorivom toplinskom izolacijom, izvesti pojas od negorive toplinske izolacije (reakcije na požar A1 ili A2-s1d0) u širini prekidne udaljenosti. Kod izvedbe ovješanih ventiliranih elemenata pročelja potrebno je kod gorivih i negorivih toplinskih izolacija spriječiti prijenos požara kroz ventilirajući sloj u širini prekidne udaljenosti, barijerom koja se kod klasificiranih sustava izvodi prema uputi proizvođača, a kod sustava s pojedinačnim komponentama prema priznatim pravilima tehničke prakse.
- Sukladno mišljenju MUP-a, Uprava za upravne i inspekcijske poslove, Sektor za inspekcijske poslove, klasa 214-02/17-14/60, UR.BR. 511-01-208-17-2, od 20.6.2017. toplinska izolacija pročelja može biti i za ZPS2-ZPS5 razreda reakcije na požar E, ali samo u zoni podnožja i područja prskanja vodom u visini do 50 cm od uređenog tla ili druge negorive završne obloge, te u slučajevima kada je toplinska izolacija zatrpana (zasuta) negorivim materijalom. **(prilog 1)**
- Sukladno mišljenju MUP-a, Uprava za upravne i inspekcijske poslove, Sektor za inspekcijske poslove, klasa 214-02/18-21/4, ur.br. 511-01-208-18-2, od 18.01.2018, kod izvedbe podnih konstrukcija toplinska izolacija može biti razreda reakcije na požar E (EPS, XPS), uz uvjet da je nosiva podna konstrukcija razreda reakcije na požar A2 propisane otpornosti na požar (armirano-betonska ploča), te da se iznad toplinske izolacije nalazi sloj materijala od najmanje 5 cm debljine razreda reakcije na požar A2 (cementna glazura i slično), odnosno, da ne postoji mogućnost izravnog prijenosa požara na toplinsku izolaciju. Dilatacijska fuga uza zid mora biti izvedena od negorivog materijala, razreda reakcije na požar A1 ili A2. **(prilog 1)**

- Sukladno mišljenju MUP-a, Uprava za upravne i inspeksijske poslove, Sektor za inspeksijske poslove, klasa 214-02/17-14/60, UR.BR. 511-01-208-17-2, od 20.6.2017. kod izvedbe ravnog krova toplinska izolacija može biti razreda reakcije na požar E, uz uvjet da je nosiva krovna konstrukcija razreda reakcije na požar A", te da je vanjski završni sloj debljine najmanje 5 cm razreda reakcije na požar A2 (kamene ploče, glazura, keramika i sl, te šljunak, zemlja) odnosno da ne postoji mogućnost prijenosa požara na toplinsku izolaciju.

(prilog 1)

- Projektiranu vatrootpornost drvene konstrukcije je potrebno proračunom dokazati projektiranu otpornost nosivih konstruktivnih elemenata na djelovanje realnog požara, (u skladu s važećim propisima i normama) što mora biti sastavni dio glavnog projekta mehaničke otpornosti i stabilnosti.
- Uređaji i sredstva za gašenje i dojavu požara moraju biti projektirani u skladu:
 - unutarnja i vanjska hidrantska mreža mora biti projektirana u skladu s Pravilnikom o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
 - stabilni sustav za automatsku dojavu požara mora biti projektiran u skladu s Pravilnikom o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
 - stabilni sustav za automatsko gašenje požara mora biti projektiran u skladu s američkim smjernicama NFPA 13/2022 (Smjernice za projektiranje sprinkler sustava)
 - stabilna instalacija za gašenje požara (automatski sustav za zaštitu kuhinja) mora biti projektiran u skladu sa standardom za kontrolu ventilacije i protupožarnu zaštitu komercijalnih kuhinja NFPA 96

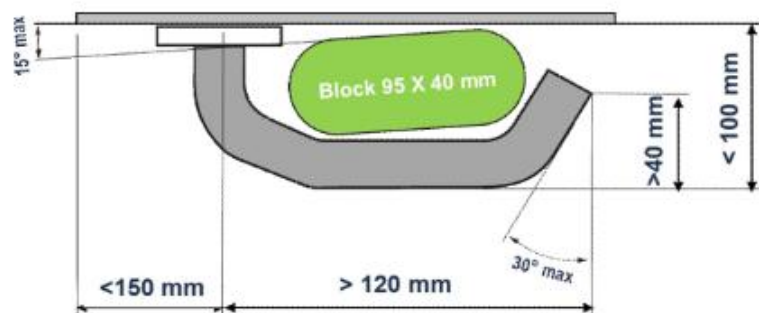
1.10.2. tehničko rješenje izlaznih puteva za spašavanje osoba (broj, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine.

Evakuacija školski prostori, administracija i pomoćne prostorije:

Kod projektiranja elemenata evakuacije iz dijela predmetne građevine primijenjene su odredbe Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) i NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures) točke pri čemu:

- Sa etaže prizemlja moraju biti osigurane minimalno dvije mogućnosti izlaza vratima direktno na vanjski slobodni prostor
- Sa etaže 1.kata moraju biti osigurane minimalno dvije mogućnosti izlaza putem vanjskih sigurnosnih stubišta na izlaznu etažu (prizemlje) i direktno na vanjski slobodni prostor
- U skladu s NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safetv to Life from Fire in Buildings and Structures) u edukacijskim građevinama put do izlaznih vrata, stubišta ili rampe koja vodi na vanjski slobodni prostor ne smije biti duža od 61 m ukoliko je prostor štićen stabilnim sustavom za gašenje požara raspršenom vodom tipa Sprinkler, ali primjenjuje se odredba Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) koji definira maksimalnu duljinu evakuacijskog puta od 60 m
- maksimalna duljina zajedničkog dijela evakuacijskog puta ne smije prelaziti 30 m, što je u skladu s člankom 34; stavak 2. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- budući da će predmetni prostori biti štićeni stabilnim sustavom za gašenje požara raspršenom vodom tipa Sprinkler, duljina slijepog hodnika ne smije prelaziti 15 m, što je u skladu s člankom 34; stavak 3. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- Sukladno točki 14.2.5.4. NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safetv to Life from Fire in Buildings and Structures) iz svakog prostora koji je veći od 93 m² ili ako se u prostorijama zadržava više od 50 osoba osigurane su dvije mogućnosti izlaza
- širina evakuacijskih puteva ni na jednom mjestu ne smije biti manja od 1,12 m, što je u skladu s NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safetv to Life from Fire in Buildings and Structures)
- svjetla širina vrata na evakuacijskom putu ne smije biti manja od 0,91 m što je u skladu NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safetv to Life from Fire in Buildings and Structures)

- Evakuacijski putevi moraju tijekom eksploatacije građevine biti uvijek čisti i prohodni. Sva vrata na putevima evakuacije bit će zaokretna i moraju se otvarati u smjeru izlaza.
- vrata na putevima evakuacije moraju imati ugrađene specijalne uređaje za otvaranje (panik kvake ili panik rukohvat/letva). U tim vratima mora se ugraditi atestirani sklop za zaključavanje sa sustavom uređaja za oslobađanje opruge kod primjene sile u smjeru puta izlaženje. Panik kvake ili panik rukohvat/letva moraju biti izvedene u skladu s HRN EN 179 (panik kvaka) / HRN 1125 (panik rukohvat, panik letva)



Nužni izlaz, EN 179



maks. pritisna sila 70 N

Evakuacijski izlaz EN 1125, potpuna panika

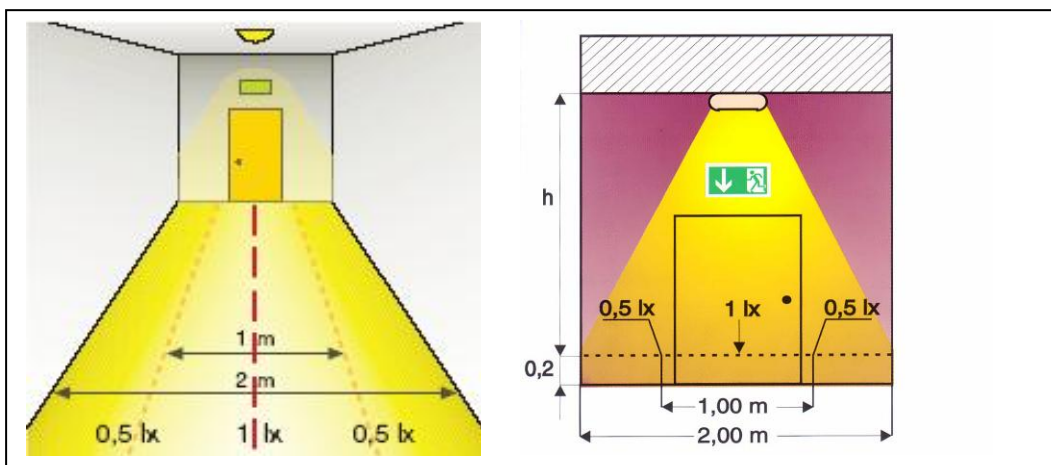


maks. pritisna sila 80 N

- Na putevima evakuacije i evakuacijskim izlazima mora biti 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 moraju biti projektirane u skladu s HRN EN 1838:2008 (Svjetlo i rasvjeta – Nužna rasvjeta) i moraju imati 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 svjetiljkama bijele boje.



Potrebna širina horizontalnih i vertikalnih izlaza izračunata je prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)

Školski prostori, administracija i pomoćne prostorije:

<i>Etaža</i>	<i>Broj osoba</i>	<i>Potrebna širina (m) horizontalnih izlaza (0,5 cm/osoba)</i>	<i>Projektirana širina horizontalnih izlaza (m)</i>	<i>Potrebna širina (m) vertikalnih izlaza (0,8 cm/osoba)</i>	<i>Projektirana širina vertikalnih izlaza (m)</i>	<i>Zadovoljava</i>
P	194	1,82	4,67	-	-	DA
1	194	1,82	1,82	2,24	2,40	DA

Dvorana:

Kod projektiranja elemenata evakuacije iz dijela predmetne građevine primijenjene su odredbe Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) i NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures) točke pri čemu::

- moraju biti osigurane minimalno dvije mogućnosti izlaza i to direktno na vanjski slobodni prostor ili u drugi požarni odjeljak
- U skladu s točkom 12.2.6.2 NFPA 101/2018 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures) u mjestu okupljanja iz izlaznih prostora evakuacijski put do izlaznih vrata, stubišta ili rampe koja vodi na vanjski slobodni prostor ne smije biti duža od 61 m, ali primjenjuje se odredba Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) koji definira maksimalnu duljinu evakuacijskog puta od 60 m jer će predmetni prostori biti šticeeni stabilnim sustavom za gašenje požara raspršenom vodom tipa Sprinkler
- maksimalna duljina zajedničkog dijela evakuacijskog puta ne smije prelaziti 30 m, što je u skladu s člankom 34; stavak 2. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) jer će predmetni prostori biti šticeeni stabilnim sustavom za gašenje požara raspršenom vodom tipa Sprinkler

- budući da će predmetni prostori biti šticeeni stabilnim sustavom za gašenje požara raspršenom vodom tipa Sprinkler, duljina slijepog hodnika ne smije prelaziti 15 m, što je u skladu s člankom 34; stavak 3. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- širina evakuacijskih puteva ni na jednom mjestu ne smije biti manja od 1,12 m, što je u skladu s NFPA 101/2018 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures)
- svjetla širina vrata na evakuacijskom putu ne smije biti manja od 0,91 m što je u skladu NFPA 101/2018 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures)
- Evakuacijski putevi moraju tijekom eksploatacije građevine biti uvijek čisti i prohodni. Sva vrata na putevima evakuacije bit će zaokretna i moraju se otvarati u smjeru izlaza.
- vrata na putevima evakuacije moraju imati ugrađene specijalne uređaje za otvaranje (panik rukohvat/letva). U tim vratima mora se ugraditi atestirani sklop za zaključavanje sa sustavom uređaja za oslobađanje opruge kod primjene sile u smjeru puta izlaženje. Panik rukohvat/letva moraju biti izvedene u skladu s HRN 1125 (panik rukohvat, panik letva)

Evakuacijski izlaz EN 1125, potpuna panika

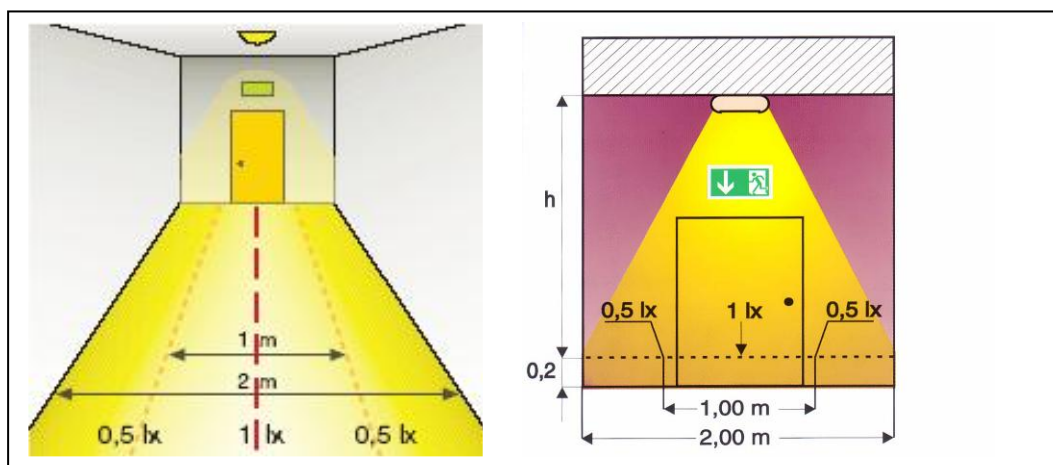


- Na putevima evakuacije i evakuacijskim izlazima mora biti projektirana protupanična rasvjeta koja osigurava napuštanje na siguran način i u najkraćem mogućem vremenu ugroženog prostora. Nestankom mrežnog napona dolazi do automatskog paljenja predmetnih svjetiljki (opremljene

vlastitim akumulatorskim baterijama). Svjetiljke moraju biti projektirane u skladu s HRN EN 1838:2008 (Svjetlo i rasvjeta – Nužna rasvjeta) i moraju imati 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 svjetiljkama bijele boje.



Potrebna širina horizontalnih i vertikalnih izlaza izračunata je prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)

Školska sportska dvorana

Etaža	Broj osoba	Potrebna širina (m) horizontalnih izlaza (0,5 cm/osoba)	Projektirana širina horizontalnih izlaza (m)	Potrebna širina (m) vertikalnih izlaza (0,8 cm/osoba)	Projektirana širina vertikalnih izlaza (m)	Zadovoljava
1	302	1,82	3,64	-	-	DA

Dizalo – požarni odjeljak D

- Dizalo mora biti opremljeno vatrodajnim senzorom u vrhu voznog okna.
- Aktiviranjem detektora dima u vrhu voznog okna, na kojeg je dizalo priključeno bežnaponskim kontaktom, kabina dizala se bez odgađanja spušta u glavnu stanicu, a vrata kabine dizala se ostavljaju trajno u zatvorenom položaju.

- Daljni rad dizala moguće je tek nakon resetiranja vatrodojavnog sustava, odnosno pregledom postrojenja na eventualna oštećenja.
- DIZALO NE KORISTITIT



**U SLUČAJU POŽARA
NE KORISTITE DIZALO!**

Zaključak:

- Širina evakuacijskih puteva osigurana je kroz ukupnu širinu izlaza koja je veća od potrebne, iz čega slijedi da je zadovoljen zahtjev predmetnog Pravilnika u svezi kapaciteta izlaženja za predviđen broj osoba.

Evakuacija i spašavanje

- Za evakuaciju i spašavanje potrebno je izvesti glavne i pomoćne puteve evakuacije.
- Pod glavnim evakuacijskim putevima smatraju se hodnici, stubišta i glavni izlazi, dok u pomoćne evakuacijske puteve spadaju vanjska stubišta i evakuacija putem vatrogasne tehnike kroz prozore i sl. otvore.
- Evakuacijski putevi moraju imati toliku propusnu moć, da sve prisutne osobe mogu u najkraćem vremenu napustiti ugroženi objekt.
- Osim toga evakuacijski putevi moraju biti vidljivo označeni natpisima i strelicama koje upućuju prema izlazu, moraju biti slobodni – ne zakrčeni, rasvjeta mora biti osigurana za svaku situaciju što znači, da osim glavne rasvjete mora postojati sigurnosna, pomoćna i panik rasvjeta.

Označavanje izlaza

- Svi izlazni putovi moraju biti označeni natpisima i oznakama u skladu sa hrvatskom normom HRN ISO 16069 – Grafički simboli – Znakovu sigurnosti – sustav označavanja putova za evakuaciju.

- Nadalje je važno, da mora postojati plan evakuacije iz objekta, a evakuacija sa smatra završenom onda kada su svi osim onih koji neposredno sudjeluju u intervenciji tj. gašenju, napustili ugroženu građevinu i evakuirali se u područje koje nije ugroženo požarom.

RASVJETA

- Glavne funkcije sustava rasvjete u nuždi jesu:
 - da omogući ljudima siguran izlaz iz problematičnih zona, tj. pružanje dovoljnog intenziteta rasvjete uzduž puteva za evakuaciju, tako da osobe sigurno mogu pronaći put do izlaza za vrijeme ispada mrežnog napona, u slučaju havarija, tj. prirodnih katastrofa (požari, potresi i sl.);
 - osiguranje lake identifikacije požarne sigurnosne opreme, koja se nalazi na putu prema izlazu.

Opća rasvjeta je umjetna rasvjeta građevine ili prostora ili njihovog dijela koja odgovara njihovoj posebnoj namjeni,

Sigurnosna rasvjeta je umjetna rasvjeta građevine ili prostora ili njihovog dijela, pridodana općoj rasvjeti iz sigurnosnih razloga. Sastoji se od pomoćne i panik rasvjete, a automatski se uključuje za vrijeme smetnji ili prekida u napajanju električnom energijom opće rasvjete,

Pomoćna rasvjeta je sigurnosna rasvjeta koja osvjetljava prostor minimalno propisanim osvjetljenjem tijekom minimalno propisanog vremena,

Panik rasvjeta je sigurnosna rasvjeta koja označava najkraći put iz građevine ili prostora na siguran otvoren prostor tijekom minimalno propisanog vremena,

Mjesta postavljanja svjetiljke sigurnosne rasvjete

- izlazna vrata određena za evakuaciju (iznutra),
- osvjetljavanje znakova za izlaz,
- stubišta,
- mjesta promjene razine poda,
- promjena smjera kretanja,
- raskrižja hodnika i prolaza,
- kod opreme za zaštitu od požara.

1.10.3. Tehničko rješenje sprječavanja širenja vatre i dima unutar građevine (broj, oblik i raspored požarnih odnosno dimnih odjeljaka) u glavnom projektu građevine.

Požarni odjeljak je dio građevine koji je odijeljen od ostalih dijelova građevine pregradnom konstrukcijom i elementima određene otpornosti na požar.

Sukladno točki 14.3.7.2 američkoj smjernici NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures) nema ograničenja za dužinom požarnog odjeljka odjeljka jer je građevina štićena stabilnim sustavom za dojavu i gašenje požara (sprinkler).

Sukladno tablici D.4.2.1(b) NFPA 5000/2021 (Građevinske konstrukcije) definirane su površine požarnog odjeljka i vatrootpornost na granici požarnog odjeljka ukoliko je predviđeno štićenje automatskim stabilnim sustavom za gašenje požara (sprinkler)

U predmetnoj građevini:

- mjesta okupljanja (dvorana) ne smiju preći površinu požarnog odjeljka od 5580 m²,
- školski prostori ne smiju preći površinu požarnog odjeljka od 5022 m²

Table D.4.2.1(b) Area and Separation Requirements for Sprinklered EF Compartments

Occupancy Class	Maximum EF Compartment Area		Fire Resistance Rating Separation (hr)
	ft ²	m ²	
Assembly >1000	60,000	5,580	1
Assembly >300	60,000	5,580	1
Assembly ≤300	60,000	5,580	1
Assembly, outdoor	60,000	5,580	NA
Educational	54,000	5,022	1
Day care	54,000	5,022	1
Day care homes	54,000	5,022	1
Health care	60,000	5,580	1
Ambulatory health care	60,000	5,580	1
Detention and correctional	60,000	5,580	1
One- and two-family dwellings	24,000	2,232	1
Lodging or rooming houses	66,000	6,138	1
Hotels and dormitories	90,000	8,370	1
Apartments	60,000	5,580	1
Residential board and care,	60,000	5,580	1

Occupancy Class	Maximum EF Compartment Area		Fire Resistance Rating Separation (hr)
	ft ²	m ²	
small			
Residential board and care, large	60,000	5,580	1
Mercantile			
Ordinary hazard contents	72,000	6,696	2
Bulk merchandising retail	72,000	6,696	3
Business	108,000	10,044	1
Industrial			
Low hazard contents	70,000	6,510	1
Ordinary hazard contents	42,000	3,906	2
High hazard contents (<i>See Note 1.</i>)	42,000	3,906	3
Storage			
Low hazard contents	100,000	9,300	1
Ordinary hazard contents	60,000	5,580	3
High hazard contents (<i>See Note 1.</i>)	60,000	5,580	4
Protection level			
Protection Level 1	12,000	1,116	See Note 2.
Protection Level 2	42,000	3,906	3
Protection Level 3	42,000	3,906	3
Protection Level 4	See Note 3.	See Note 3.	See Note 3.
Protection Level 5	60,000	5,580	2

NA: Not applicable.

Notes:

(1) Values are for high hazard contents not requiring Protection Level 1 through Protection Level 5.

(2) Maximum one compartment.

(3) Use value for appropriate occupancy class. For industrial or storage occupancies, use values for ordinary hazards.

Unutar požarnog odjeljka SK1 projektirano je interno stubište od etaže prizemlja do etaže 1 kata. Sukladno točki 14.3.5.4 NFPA 101/2021 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures) prostor je štićen stabilnim sustavom za automatsku dojavu i gašenje požara (sprinkler) te su zadovoljeni zahtjevi točke 8.6.6 NFPA 101/2021.

Građevina će biti projektirana tako da su predviđeni slijedeći požarni odjeljci:

POŽARNI ODJELJAK	NAMJENA	ETAŽA	POVRŠINA
D	Dizalo	P do 1	P= 3,06 m ²
KM	Kućni majstor	P	P= 11,07 m ²
STR	Strojarnica	P	P= 16,82 m ²
PLB1	Prostorija plinskog bojlera	P	P= 0,80 m ²
PLB2	Prostorija plinskog bojlera	P	P= 0,80 m ²
DV	Dvorana sportska	P	P= 662,08 m ²
SK	Škola	P do 1	P= 1778,81 m ²
SPRK	Sprinkler	1	P= 5,66 m ²

1.10.4. Tehničko rješenje granica požarnih i dimnih odjeljaka (svojstava otpornosti na požar i/ili reakcije na požar te način izvedbe ili ugradnje elemenata građevine koji se nalaze na granicama požarnih i dimnih odjeljaka – zidovi, vrata, zaklopci, brtve, premazi i drugo) u glavnom projektu građevine

Sukladno Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15) i NFPA 5000 (Building Construction and Safety Code, 2021 Edition) horizontalno i vertikalno požarno odvajanje potrebno je projektirati na slijedeći način:

PREGRAĐNE KONSTRUKCIJE

- zidovi na granici požarnih odjeljaka otpornosti protiv požara 60 min
- stropovi na granici požarnih odjeljaka otpornosti protiv požara 60 min
- sve vertikalne instalacijske šahtove na granicama požarnih odjeljaka potrebno je projektirati kao požarne odjeljke u klasi otpornosti protiv požara 60 min
- Sukladno tablici 6.2.4.1.1(a) PART1 NFPA 5000/2021 (Građevinske konstrukcije) Assembly >300 <1000 - mjesto okupljanja više od 300 i manje od 1000 osoba i Educational – obrazovna ustanova trebaju se odvajati elementima vatrootpornosti 2 sata. Napomena u tablici (*) definira da ako su prostori štice automatskim stabilnim sustavom za gašenje požara (sprinkler) tražena vatrootpornost se može smanjiti za 60 minuta, ali nikada ne smije vatrootpornost biti manja od 60 minuta.

Table 6.2.4.1.1(a) Required Fire-Resistance-Rated Separations for Separated Occupancies (hr)*, Part 1

Occupancy	Assembly ≤300	Assembly >300 to ≤1000	Assembly >1000	Educational	Day Care >12 Clients	DayCare Homes	Health Care	Ambulatory Health Care	Detention and Correctional	One- and Two- Family Dwellings
Assembly ≤300		0	0	2	2	2	2†	2	2†	2
Assembly >300 to ≤1000			0	2	2	2	2†	2	2†	2
Assembly >1000				2	2	2	2†	2	2†	2
Educational					2	2	2†	2	2†	2
Day Care >12 Clients						1	2†	2	2†	2
DayCare Homes							2†	2	2†	2
Health Care								2†	2†	2†
Ambulatory Health Care									2†	2
Detention and Correctional										2†
One- and Two-Family Dwellings										

**Minimum Fire Resistance Rating.* The fire resistance rating is permitted to be reduced by 1 hour, but in no case to less than 1 hour, where the building is protected throughout by an approved automatic sprinkler system in accordance with [55.3.1.1](#)(1) and electrically supervised in accordance with [55.3.2](#).

† The 1-hour reduction due to the presence of sprinklers in accordance with the dagger footnote is not permitted.

SVJETLOPROPUSNI ELEMENTI

- Svjetlopropusni elementi na granicama požarnih odjeljaka moraju biti izvedeni u klasi otpornosti protiv požara 60 min i to:
 - na granici požarnih odjeljaka
 - na pročelju građevine ako su na udaljenosti manjoj od 2 m

- na pročelju ako su na udaljenosti manjoj od 5 m metara kod zgrada razvedenog tlocrta kod kojih se požarni odjeljci spajaju pod kutom jednakim ili manjim od 135°

VRATA

- otvori kroz požarne odjeljke moraju biti zatvoreni protupožarnim vratima otpornosti na požar 60 minuta. Predmetna vrata moraju imati ugrađen mehanizam za samozatvaranje atestiran prema HRN EN 1154
- otvori kroz požarne odjeljke moraju biti zatvoreni protupožarnim i protudimnim vratima otpornosti na požar 60 minuta. Predmetna vrata moraju imati ugrađen mehanizam za samozatvaranje atestiran prema HRN EN 1154

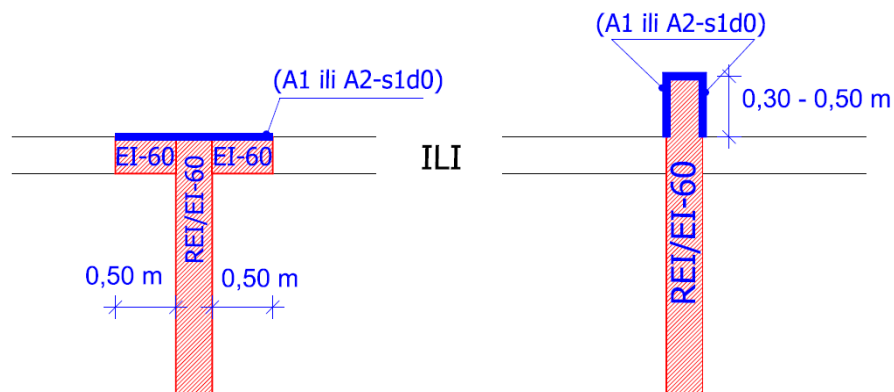
VRATA DIZALA

- Sva vrata voznog okna dizala moraju biti izvedena u klasi vatrootpornosti EI 60 prema HRN EN 81-58

ZID NA GRANICI POŽARNOG ODJELJKA NA KROVU GRAĐEVINE

- Unutarnje zidove otporne na požar na granicama požarnih odjeljaka u nivou krovne konstrukcije potrebno je izvesti na jedan od slijedećih načina:
 - **ili najmanje 0,30 metra** iznad krovne plohe s negorivim pokrovom (reakcije na požar A1 ili A2-s1d0),
 - **ili najmanje 0,50 metra** kod krovne plohe s gorivim pokrovom, reakcije na požar od E do B
 - ili ispod krovne plohe izvesti dvostranu konzolu (lijevo i desno od unutarnjeg pregradnog zida, ili samo na jednu stranu u dvostrukoј širini) iste otpornosti na požar u širini **od 0,50 metra** sa svake strane. Kod krovnih ploha s gorivim pokrovom potrebno je iznad konzole u njenoј punoj širini predvidjeti pokrov i/ili toplinsku izolaciju od negorivih građevnih proizvoda (reakcije na požar A1 ili A2 s1 d0), radi sprječavanja prenošenja požara

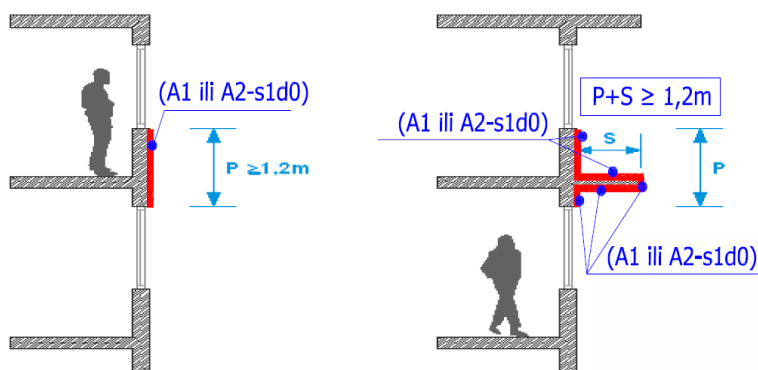
PRIKAZ ZAVRŠETKA ZIDA NA GRANICI POŽARNOG ODJELJKA NA KROVU GRAĐEVINE

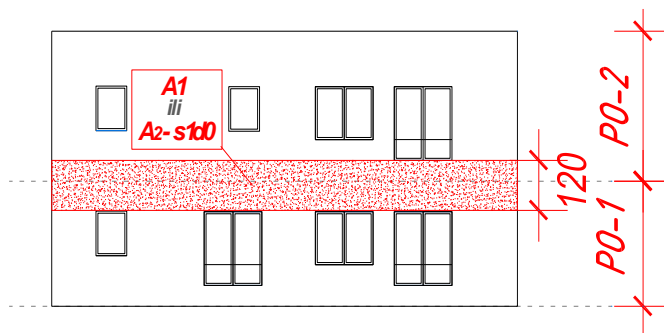


PREKIDNE UDALJENOSTI

- Radi sprječavanja **vertikalnog prenošenja požara** po pročelju zgrade preko otvora niže etaže koja je zasebni požarni odjeljak na više etaže koje su drugi požarni odjeljak, potrebno je projektirati vertikalni građevinski element između otvora (parapet) iste otpornosti na požar kao i požarni odjelci koji se razdvajaju. Visina građevinskog elementa (parapeta) koji razdvaja etaže (prekidna udaljenost) mora biti duljine najmanje **1,20** metra ili duljine koju čini zbroj vertikalnih i horizontalnih dijelova. Reakcija na požar prethodno navedenog građevinskog elementa (parapeta) koji razdvaja etaže mora biti od negorive toplinske izolacije (**reakcije na požar A1 ili A2-s1d0**) u širini te prekidne udaljenosti.

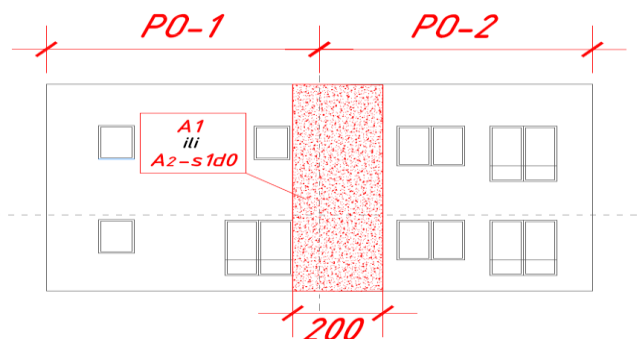
PRIENOS POŽARA U VERTIKALNOM SMIJERU



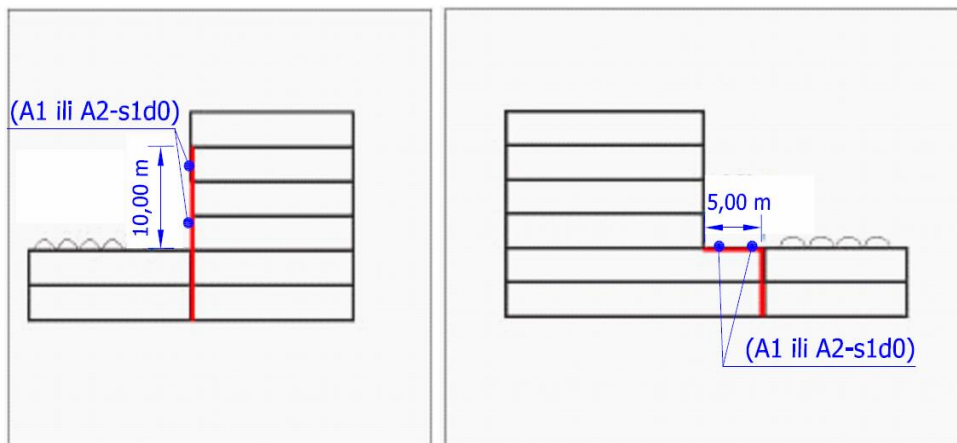


- Radi sprječavanja **horizontalnog prenošenja požara** preko prozora i drugih otvora na pročelju zgrade, na granici požarnog odjeljka potrebno je izvesti zidove iste otpornosti na požar kao i zid na granici požarnog odjeljka, u širini od najmanje 2 metar , od negorive toplinske izolacije (**reakcije na požar A1 ili A2-s1d0**) u širini te prekidne udaljenosti. Umjesto završetka zida na pročelju zgrade, može se izvesti i zid iste otpornosti na požar koji **izlazi izvan pročelja zgrade**, najmanje 0,50 metra.

ZPS5



- Radi sprječavanja **prijenosa požara u vertikalnom smjeru** preko požarnih odjeljaka koji se dodiruju, kod zgrada različite visine, pri čemu se na krovu niže nalaze otvori na udaljenosti manjoj od 5,00 metara od pročelja više zgrade, ili se nalazi stropna, odnosno krovna konstrukcija koja ne zadovoljava propisanu otpornost na požar, požarni zid je potrebno izvesti na slijedeći način:



Napomena :

Reakcija na požar prethodno navedenog građevinskog elementa koji sprječava **prijenos požara u vertikalnom smjeru** mora biti od negorive toplinske izolacije (**reakcije na požar A1 ili A2-s1d0**) u širini te prekidne udaljenosti.

- Kod zgrada **razvedenog tlocrta** kod kojih se požarni odjeljci spajaju pod kutom jednakim ili manjim od 135° , radi sprječavanja horizontalnog prijenosa požara iz jednog požarnog odjeljka na drugi preko kutnog spoja, potrebno je izvesti zidove iste otpornosti na požar kao i zid na granici požarnog odjeljka u duljini od 5 metra mjereno od unutarnjeg kuta u kojem se spajaju požarni odjeljci. Reakcija na požar prethodno navedenog građevinskog elementa koji sprječava horizontalni prijenos požara iz jednog požarnog odjeljka na drugi preko kutnog spoja mora biti od negorive toplinske izolacije (**reakcije na požar A1 ili A2-s1d0**) u širini te prekidne udaljenosti.



PROTUPOŽARNO BRTVLJENJE

- Vatrootporno brtvljenje je definirano kao odgovarajuće popunjavanje otvora u zidu, podu ili stropu pri polaganju kabela na granici požarnog odjeljka te drugim mjestima na kojima se postavljaju zahtjevi u pogledu otpornosti na požar. Zatvaranje navedenih otvora vrši se odgovarajućim vatrootpornim brtvama vatrootpornim uvodnicama, vatro otpornim jastučićima, vatrootpornim mortom i vatrootpornim pločastim zaporom i sl., koji moraju osigurati istu klasu otpornosti na požar kao i pripadne građevinske konstrukcije (zid, pod, strop).
- Sprečavanje širenja požara i dima na susjedni požarni odjeljak preko prodora instalacijskih kanala na granici požarnog odjeljka postiže se:
 - ugradnjom cijevnih barijera (protupožarnih obujmica) i pregrada na mjestu ulaska cjevovoda ili kablenskog kanala u konstrukciju koja omeđuje požarni odjeljak čija je otpornost na požar i/ili dim jednaka otpornosti na požar te konstrukcije ili je za jedan stupanj manja, ali ne manja od E 30.
 - oblaganjem cjevovoda ili kablenskog kanala oblogom čija je reakcija na požar i otpornost na požar i/ili dim ista kao i konstrukcija kroz koju prolazi,
 - polaganjem cjevovoda u okna i kanale čije stjenke imaju otpornost na požar i/ili dim kao i konstrukcija kroz koju prolazi.

IZOLACIJE NA PUTEVIMA EVAKUACIJE

- U prostorima koji nisu štice automatskim sustavom za gašenje požara za vanjske izolacije, obloge, parne brane, folije i slične obloge cijevi i kanala moraju se koristiti negorivi građevni proizvodi reakcije na požar **A1** ili **A2 s1 d0**, sukladno hrvatskoj normi HRN EN 13501-1.
- U prostorima koji su štice automatskim sustavom za gašenje za vanjske izolacije, obloge, parne brane, folije i slične obloge cijevi i kanala mogu se koristiti teško gorivi građevni proizvodi (reakcije na požar najmanje **C s3 d2**).
- prethodno navedeno ne primjenjuje se u slučaju kad:

- cjevovodi i kanali ne prolaze kroz prostore evakuacijskih putova,
- cjevovodi i kanali nisu izvedeni iznad spuštjenih stropova koji štite nosivu konstrukciju od požara, osim kada imaju dokazanu otpornost na požar koja mora biti ista ili veća od one koju ima spuštjeni strop.

PROTUPOŽARNE ZAKLOPKE

- U slučaju da ventilacijski kanali prolaze kroz stropove ili zidove koji odvajaju požarne odjeljke potrebno je postaviti protupožarne zaklopke koje odvajaju požarne odjeljke, a iste se moraju automatski zatvoriti pri pojavi dima ili povećanoj toplini. Funkcija rada protupožarnih zaklopki mora biti sljedeća:
 - U normalnom pogonu (kod otvorene PP zaklopke), na zaklopku (EMP) je dovedeno napajanje, koje svojim djelovanjem nadjača povratnu oprugu i drži PP zaklopku otvorenom.
 - U alarmnom stanju, za zatvaranje PP zaklopke, potrebno je prekinuti dovod el. napajanja na EMP PP zaklopke, čime povratna opruga ugrađena u elektromotorni pogon PP zaklopke vraća zaklopke u zatvoreni položaj. To je iskorišteno i za zatvaranje svih zaklopki u slučaju požara.
 - Proradom javljača vatrodjave u pojedinom prostoru (zoni) šalje se informacija o proradi javljača na vatrodjavnu centralu. Tada vatrodjavna centrala svojim djelovanjem (otvaranjem pripadnog kontakta) utiče na zatvaranje PP zaklopki

Samo zatvaranje PP zaklopki treba biti izvedeno tako da se pri pojavi požara, posredstvom vatrodjavne centrale zatvaraju sve PP zaklopke istovremeno unutar građevine i prekida rad svih ventilatora.

1.10.5. Tehničko rješenje mobilne opreme i stabilnih sustava za gašenje požara (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine)

Predviđene mjere zaštite od požara požarnih odjeljaka su:

POŽARNI ODJELJAK	NAMJENA	PREDVIĐENI SUSTAVI ZAŠTITE
D	Dizalo	• automatski vatrododjavni sustav • sustav prirodnog odvođenja dima i topline
KM	Kućni majstor	• automatski vatrododjavni sustav • unutarnja hidrantska mreža • vatrogasni aparati • stabilni sustav za automatsko gašenje požara – Sprinkler
STR	Strojarnica	• automatski vatrododjavni sustav • unutarnja hidrantska mreža • vatrogasni aparati • stabilni sustav za automatsko gašenje požara – Sprinkler
PLB1	Prostorija plinskog bojlera	• automatski vatrododjavni sustav • unutarnja hidrantska mreža • vatrogasni aparati • stabilni sustav za automatsko gašenje požara – Sprinkler • stabilni sustav za detekciju plina u prostoru kuhinje
PLB2	Prostorija plinskog bojlera	• automatski vatrododjavni sustav • unutarnja hidrantska mreža • vatrogasni aparati • stabilni sustav za automatsko gašenje požara – Sprinkler • stabilni sustav za detekciju plina u prostoru kuhinje
DV	Dvorana sportska	• automatski vatrododjavni sustav • unutarnja hidrantska mreža • vatrogasni aparati • stabilni sustav za automatsko gašenje požara – Sprinkler
SK	Škola	• automatski vatrododjavni sustav • unutarnja hidrantska mreža • vatrogasni aparati • stabilni sustav za automatsko gašenje požara – Sprinkler

		• stabilna instalacija za gašenje požara - automatski sustav za zaštitu kuhinjskog bloka u prostoru kuhinje • stabilni sustav za detekciju plina u prostoru kuhinje
SPRK	Sprinkler	• automatski vatrodjavni sustav • unutarnja hidrantska mreža • vatrogasni aparati • stabilni sustav za automatsko gašenje požara – Sprinkler

UNUTARNJA HIDRANTSKA MREŽA

Sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06):

- Prostoru navedeni u prethodnoj tablici moraju biti štice unutarnjom hidrantskom mrežom sa zidnim hidrantima. Na najnepovoljnijem mjestu unutarnja hidrantska za gašenje požara mora imati protočnu količinu vode najmanje jednaku količini navedenoj u tablici 1. koja je tiskana uz Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06), a najniži tlak na mlaznici kod minimalne protočne količine ne smije biti manji od 0,25 Mpa. Unutarnja hidrantska mreža mora se izvesti na način da se ostvari potpuno prekrivanje prostora koji se štiti najmanje s jednim mlazom vode s tim da se na dužinu cijevi s mlaznicom može dodati dužina mlaza od najviše 5 m. Zidni hidranti moraju biti izvedeni tako da omoguće sigurno i efikasno rukovanje i uporabu. Navedeni uvjeti su zadovoljeni ukoliko su zidni hidranti i pripadajuća oprema sukladni normi HRN EN 671-1 ili HRN EN 671-2. Zidni hidranti izvedeni prema normi HRN EN 671-2 moraju biti smješteni u hidrantske ormariće zajedno s pripadajućom opremom. Na zidnom hidrantu mora biti oznaka iz koje je jasno vidljivo da se u ormariću nalazi oprema hidrantske mreže za gašenje požara.
- Potrebna količina vode za unutarnju hidrantsku mrežu određena je za svaki požarni odjeljak na temelju tablice 1, u trajanju od 1 sat i iznosi:

Tablica 1:

Specifično požarno opterećenje u MJ/m ² , do	300	400	500	600	700	800	1000	2000	>2000
Najmanja protočna količina vode kroz mlaznicu/mlaznice l/min	25	30	40	50	60	100	150	300	450

Potrebna protočna količina vode u požarnim odjeljcima:

Požarni odjeljak	Naziv požarnog odjeljka	Ukupno specifično požarno opterećenje (MJ/m ²)	Najmanja protočna količina vode kroz mlaznicu/mlaznice (l/min)
D	Dizalo	200	-
KM	Kućni majstor	500	40
STR	Strojarnica	400	30
PLB1	Prostorija plinskog bojlera	400	30
PLB2	Prostorija plinskog bojlera	400	30
DV	Dvorana sportska	500	40
SK	Škola	400	30
SPRK	Sprinkler	400	30

- Raspored (točna pozicija) unutarnjih hidranata i hidraulički proračun unutarnje hidrantske mreže mora biti definiran u sklopu projekta vodovoda i odvodnje.

ZIDNI HIDRANTI





VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA

Sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06):

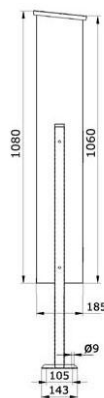
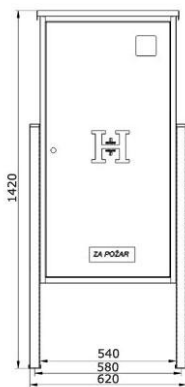
- Predmetna građevina mora biti štićena vanjskom hidrantskom mrežom. Hidranti moraju biti izvedeni tako da omoguće sigurno i efikasno rukovanje i uporabu. Najmanji tlak na izlazu iz bilo kojeg hidranta vanjske hidrantske mreže za gašenje požara ne smije biti manji od 0,25 MPa, kod propisanog protoka vode. Vanjski hidranti moraju biti izvedeni sukladno HRN DIN 3222. Na udaljenosti ne većoj od 10 m od svakog hidranta vanjske hidrantske mreže mora se nalaziti ormarić s vatrogasnim cijevima potrebne dužine, mlaznicama i ostalim potrebnim vatrogasnim armaturama (prijelaznice, razdjelnice) koje će omogućiti efikasno gašenje požara.
- Udaljenost bilo koje vanjske točke građevine ili neke točke štićenog prostora i najbližeg hidranta ne smije biti veća od 80 m, niti manja od 5 m.
- Potrebna količina vode za vanjsku hidrantsku mrežu iznosi 900 l/min, u trajanju od 2 sata.

Specifično požarno opterećenje u MJ/m ² , do	Potrebna količina vode u l/min, ovisno o površini najvećeg požarnog odjeljka koji se štiti u m ²							
	do 100	101 do 300	301 do 500	501 do 1000	1001 do 3000	3001 do 5000	5001 do 10000	više od 10000
200	600	600	600	600	600	600	600	900
500	600	600	600	600	900	1200	1200	1500
1000	600	600	600	900	1200	1200	1500	1800
2000	600	600	900	1200	1500	1800	2100	*
>2000	600	900	1200	1800	1800	2100	*	*

- Raspored (točna pozicija) vanjskih hidranata i hidraulički proračun vanjske hidrantske mreže mora biti definiran u sklopu projekta vodovoda i odvodnje

OPREMA VANJSKE HIDRANTSKE MREŽE (NADZEMNI HIDRANT)

- Standardna pripadajuća oprema:
 - tlačno crijevo NO 52 mm dužine 15 m sa spojnicama x 2 kom
 - mlaznica NO 52 mm Al sa zasunom x 2 kom
 - ključ za spojnice ABC x 2 kom
 - ključ za nadzemni hidrant x 1 kom



VATROGASNI APARATI

- U predmetnoj građevini moraju biti postavljeni vatrogasni aparati. Aparati za gašenje požara postavljaju se na lako uočljiva i trajno pristupačna mjesta, tako da ručka za nošenje aparata ne smije biti na visini većoj od 1,50 m mjereno od poda, prema članku 14. stavak 2. Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13). Mjesto postavljanja vatrogasnog aparata u prostorijama čija je površina veća od 50 m² označava se naljepnicom sukladno važećoj hrvatskoj normi HRN EN ISO 7010:2013 Grafički simboli – Boje i znakovi sigurnosti – Registrirani znakovi sigurnosti.

Aparati za gašenje požara po požarnim odjeljcima :

PO	Naziv požarnog odjeljka	Površina m ²	Požarna opasnost	Potrebna jedinica gašenja (JG)	Razredi požara (A,B,F)	Potreban broj vatrogasnih aparata/ Tipsko žarište
D	Dizalo	3,06	-	-	-	-
KM	Kućni majstor	11,07	srednja	12	A	1 kom (12JG) (43 A)
STR	Strojarnica	16,82	srednja	12	A	1 kom (12JG) (43 A)
PLB1	Prostorija plinskog bojlara	0,80	srednja	12	A	1 kom (12JG) (43 A)
PLB2	Prostorija plinskog bojlara	0,80	srednja	12	A	1 kom (12JG) (43 A)
DV	Dvorana sportska	662,08	srednja	54	A	5 kom (12JG) (43 A)
SK	Škola	1778,81	srednja	120	A	10 kom (12JG) (43 A)
SPRK	Sprinkler	5,66	srednja	12	A	1 kom (12JG) (43 A)

NAPOMENA:**STABILNA INŠTALACIJA ZA GAŠENJE POŽARA- AUTOMATSKI
SUSTAV ZA ZAŠTITU KUHINJA**

- U kuhinjskom prostoru potrebno je projektirati stabilnu instalaciju za gašenje požara (automatski sustav za zaštitu kuhinja) u skladu sa standardom za kontrolu ventilacije i protupožarnu zaštitu komercijalnih kuhinja NFPA 96. Osim navedenog standarda potrebno je koristiti i upute proizvođača opreme za projektiranje, instalaciju, ponovno punjenje i održavanje protupožarnog kuhinjskog sustava. Predviđena je zaštita termo bloka kuhinje. Sustavom za zaštitu kuhinje se štite elementi termo bloka na kojima može doći do požara i koji su opasni za širenje požara jer sadrže masnoće. Mlaznice sustava moraju biti tako raspoređene da štite kuhinjsku napu iznad filtera, ventilacijski kanal i kuhinjske elemente.

1.10.6. Tehničko rješenje stabilnih sustava za dojavu požara (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine

Sukladno Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN 56/99):

- U predmetnoj građevini potrebno je projektirati stabilni sustav za automatsku dojavu požara, s time da vatrodojavna centrala neće biti pod stalnim nadzorom od 0-24^h, te će ista biti smještena u posebnom vatrootpornom ormaru otpornosti protiv požara 60 minuta. Izvršna funkcija vatrodojave mora biti slijedeća:

1. automatsko zatvaranje protupožarnih zaklopki ukoliko iste budu ugrađene u ventilacijske kanale na granicama požarnih odjeljaka
2. isključenje pogona ventilacije i klimatizacije
3. prosljeđivanje alarmnog signala na nadležnu vatrogasnu postrojbu
4. Preuzimanje signala s centrale plinodetekcije u kuhinji
5. Preuzimanje signala s centrale plinodetekcije u prostorijama plinskih bojlera (požarni odjeljak PLB1 i PLB2)
6. Zatvaranje elektromotornog ventila na plinskom cjevovodu prema kuhinjskom bloku
7. Preuzimanje signala s automatskog sustava za zaštitu kuhinjskog bloka
8. Preuzimanje signala s centrale stabilnog sustava za automatsku dojavu i gašenje požara (sprinkler)
9. U slučaju požara u strojarnici dizala ili u voznom oknu dizala potrebno je kabinu dizala u kojoj je nastao požar spustiti u početni stanicu, te zabraniti i blokirati daljnji rad dizala
10. uzbuniti sve zaposlenike i posjetitelje građevine na opasnost od požara ili nekog drugog akcidentnog događaja. Uzbunjivanje mora biti izvršeno putem vizualnih i zvučnih signala. Predmetni alarm mora biti vidljiv i mora se čuti u svim dijelovima građevine na način da jačina alarma bude takva da nadjača buku u građevini u normalnim uvjetima. Zvuk sirena mora biti drugačiji od ostalih zvukova koji se pojavljuju u građevini tijekom normalnih uvjeta

rada. Uređaji za vizualno i zvučno uzbunjivanje smiju se koristiti samo za potrebe sustava vatrodojave ili drugog akcidentnog događaja.

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



Instalacija automatske vatrodojave mora biti predviđena u svim prostorima građevine. Ručnu vatrodojavu potrebno je izvesti u prostorima komunikacija i na izlazima. U prostoru u kojem će biti smještena vatrodojavna centrala mora biti postavljena svjetiljka protupanične rasvjete, sukladno članku 37. Pravilnika o sustavima za dojavu požara.

Na svim putovima evakuacije, kod izlaza, potrebno je postaviti i ručne javljače požara.

Ručni javljači požara moraju biti:

1. smješteni na dobro vidljivo mjesto,
2. slobodno pristupačni,
3. po potrebi, dodatno označeni prema normi HRN DIN 4066,
4. tako smješteni da se udarna tipka nalazi na visini 1400 +/- 200 mm od razine poda,
5. osvijetljeni dnevnim ili drugim izvorom svjetlosti (predviđena sigurnosna rasvjeta ista mora osvijetljivati i ručne javljače požara),

Sastavni dio sustava za dojavu požara čine:

- Plan uzbunjivanja
- Plan sustava za dojavu požara
- Knjiga održavanja
- Upute za održavanje i rukovanje koji su dio dokumentacije sustava za dojavu požara te se pohranjuju u blizini centrale,.

Sukladno članku 34. Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99), postupak dežurnog osoblja u slučaju požarnog alarma na centrali dojave požara je slijedeći:

- U slučaju pojave požarnog alarma aktiviranjem automatskih javljača požara vatrodajna centrala daje signal predalarma (interni zvučni alarm, 15 sek).
- Nakon prihvatanja požarnog alarma isključuje se zvučni alarm same centrale.
- Dežurna osoba se upućuje na mjesto dojave požara te se upoznaje sa situacijom (3 min.)
- Na mjestu dojave požara donosi odluku o vrsti požara:
 - mali požar
 - veliki požar
- U slučaju malog požara, dežurno osoblje pristupa gašenju požara te po prestanku požarne opasnosti poništava požarni alarm i vraća centralu za dojavu požara u normalno stanje.
- U slučaju velikog požara, dežurno osoblje aktivira požarni alarm aktiviranjem najbližeg ručnog javljača požara, automatski se poduzimaju aktivnosti-postupci za organizaciju gašenja i evakuacije, te obavještava vatrogasnu jedinicu za nastalu požarnu opasnost.
- U slučaju potrebe vatrogasne intervencije i gašenja požara vodom u građevini je potrebno predvidjeti isključivanje električne energije putem sklopke (tipkala), smještene na dostupnom mjestu u prizemlju, ili na pročelju građevine, što mora biti prikazano u sklopu Projekta elektroinstalacija.
- Potpuno isključenje sunčane elektrane izvedeno je preko tropolne rastavne sklopke u spojnog ormaru GR.E.

1.10.7. Tehničko rješenje stabilnih sustava za hlađenje u slučaju požara (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine.

Sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)

U građevini je potrebno projektirati unutarnju hidrantsku mrežu za gašenje požara, čijim aktiviranjem dolazi i do procesa hlađenja u slučaju požara, a raspored unutarnjih hidranata mora biti prikazan u grafičkom dijelu projekta vodovoda i odvodnje.

U predmetnoj građevini potrebno je projektirati stabilni sustav za automatsko gašenje požara tipa Sprinkler sukladno NFPA 13 /2021 (Smjernice za projektiranje sprinkler sustava) čijim aktiviranjem također dolazi i do procesa hlađenja u slučaju požara.

Automatskom sprinkler instalacijom potrebno je štititi određene prostore unutar građevine. Štićeni prostori su definirani u grafičkim prilogima elaborata. Zaštita sprinkler sustavom smatra se najpovoljnijom zbog velike efikasnosti gašenja i ekonomične cijene instalacije. Osim toga sprinkler instalacija omogućava istovremeno dojavu i gašenje požara, a aktiviraju se samo one mlaznice koje su zahvaćene požarom. Požar se gasi na principu gašenja i hlađenja, a mogućnost pojave povratnih požara ne postoji, odnosno svedena je na minimum. Budući da je za predmetnu građevinu potrebno projektirati i vatrododjavni sustav alarmi sprinkler sustava moraju biti proslijeđeni i na predmetnu centralu.

Alarmi koji se proslijeđuju sa sprinkler sustava na vatrododjavnu centralu:

- alarm - prorada sprinkler pumpe,
- alarm - prorada sprinkler stanice,
- kvar - zbirni signal kvara.

Priključak na vatrogasno vozilo

Ukoliko nije došlo do starta sprinkler pumpe iz nekog nepredviđenog razloga, mora postojati i mogućnost napajanja sprinkler sustava preko priključka na vatrogasno vozilo.

1.10.8. Tehničko rješenje stabilnih sustava za detekciju zapaljivih plinova i para (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine.

Za nadzor prisutnosti plina u prostoru kuhinje gdje će se koristiti ukapljeni nafteni plin (UNP) potrebno je projektirati atestirani tipski uređaj s detektorima plina (sondama) postavljenim u nivou poda.

Uređaj za nadzor prisutnosti plina mora biti će smješten izvan ugroženog prostora. Za signalizaciju alarma, uređaj mora biti opremljen zvučnim i svjetlosnim indikatorima. Potrebno je predvidjeti i prosljeđivanje signala alarma na centralu sustava za dojavu požara, putem ulaznog modula.

Za nadzor prisutnosti plina u prostorima plinskih bojlera (požarni odjeljci PLB1 i PLB2) gdje će se koristiti ukapljeni nafteni plin (UNP) potrebno je projektirati atestirani tipski uređaj s detektorima plina (sondama) postavljenim u nivou poda.

Uređaj za nadzor prisutnosti plina mora biti će smješten izvan ugroženog prostora. Za signalizaciju alarma, uređaj mora biti opremljen zvučnim i svjetlosnim indikatorima. Potrebno je predvidjeti i prosljeđivanje signala alarma na centralu sustava za dojavu požara, putem ulaznog modula.

1.10.9. Određivanje zona opasnosti od eksplozivnih plinova, para, prašina i maglica ili eksplozivnih tvari u glavnom projektu građevine.

U prostoru kuhinje, kao energent za kuhanje koristit će se ukapljeni nafteni plin (UNP). 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.

U prostorima plinskih bojlera (požarni odjeljci PLB1 i PLB2) kao energent će se koristit ukapljeni nafteni plin (UNP). Plinski etažni bojleri moraju biti smješteni u različitim prostorijama unutar građevine, a pojedinačna snaga svakog mora biti manja od 50 kW. 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

Na predmetnoj parceli, u zelenom pojasu predviđa se postavljanje jednog nadzemnog spremnika UNP-a kapaciteta 5 m³, sa isparivačem kapaciteta 25 kg/h. Spremnik mora biti uzemljen tako da prije početka punjenja mora biti osigurano izjednačavanje električnog potencijala autocisterne i spremnika. Punjenje spremnika UNP-a mora se obavljati na mjestu postavljanja iz dostavnog vozila (autocisterne) dobavljača UNP-a, koje mora biti ispravno i tehnički opremljeno za namjenu pretakanja UNP, o čemu vozač mora posjedovati dokumentaciju pri svakom punjenju. Prije početka te za vrijeme i nakon punjenja, sve dok autocisterna nije potpuno spremna za daljnji prijevoz, oko mjesta punjenja potrebno je osigurati prostor od najmanje 3 m slobodan od zapaljivih tvari i opreme koji mora biti označen vidljivim znakovima upozorenja da je u tijeku punjenje spremnika. Za vrijeme punjenja moraju se u pripravnosti držati najmanje 2 vatrogasna aparata tipa 6 JG i jedan tipa 9 JG. Kontrolu uvjeta sigurnosti pri punjenju malih spremnika UNP-a moraju obavljati osposobljeni djelatnici dobavljača UNP-a koji neposredno priključuju i rastavljaju spojne uređaje i koji moraju biti stalno nazočni punjenju. Punjenje UNP-a ne smije se obaviti ako nisu ispunjeni prethodno navedeni uvjeti sigurnosti.

Zone opasnosti oko spremnika UNP-a, isparivača, te autocisterne istakanja moraju u tri dimenzije biti prikazane u projektu strojarskih instalacija.

1.10.10. Tehničko rješenje protueksplozijski zaštićenih električnih i drugih uređaja i opreme te protueksplozijski izvedenih instalacija (brojnost, način ugradnje, raspored, značajke i označavanje) u glavnom projektu građevine.

U građevini nije predviđena ugradnja protueksplozijski zaštićenih električnih i drugih uređaja i opreme te protueksplozijski izvedenih instalacija.

1.10.11. Tehničko rješenje provjetravanja i ventilacije prostora koji potencijalno mogu biti ugroženi eksplozivnom atmosferom u glavnom projektu građevine

U prostoru kuhinje, kao energent za kuhanje koristit će se UNP, te u prostorijama za smještaj plinskih bojlera za potrebe zagrijavanja također će se koristiti UNP. Pri normalnim eksploatacijskim uvjetima, pridržavanjem uputa za rad na siguran način i ispravnim korištenjem plinskih trošila sukladno uputama proizvođača u predmetnom prostoru ne očekuje se pojava eksplozivne atmosfere.

Kod UNP trošila na priključni se vod neposredno ispred priključka trošila mora ugraditi termički zaporni uređaj. Termički zaporni uređaj je konstruiran za temperaturu djelovanja 100 °C i temperaturu postojanosti 650 °C. Svi priključci na cjevovodu na kojem nisu priključena trošila ili drugi uređaji moraju biti čvrsto i plinonepropusno zatvoreni čepovima ili slijepim priрубnicama od metala.

1.10.12. Tehničko rješenje ventilacije i klimatizacije za odvođenje topline i dima u slučaju požara (način ugradnje i značajke uređaja, opreme i instalacija) u glavnom projektu građevine.

Dizala

- U najvišem dijelu voznog okna dizala (požarni odjeljak D2) treba predvidjeti otvor za odimljavanje, na način da ventilacijski otvor u vrhu voznog okna mora biti minimalno 1% tlocrtne površine okna dizala ali ne manje od 0,20 m² s time da najmanja stranica otvora ne smije biti kraća od 10 cm. Otvor za odzračivanje (odvod dima) mora voditi u otvoreni prostor i koji mora biti zaštićen od padalina, ulaska insekata, ptica i životinja.

Dvorana

- Predmetna dvorana je projektirana u skladu s točkama poglavlja 12 NFPA 101/2018 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures) te za istu nisu primijenjeni zahtjevi za dimozaštićena gledališta - mjesta okupljanja sukladno

poglavljju 12.4.2 NFPA 101/2018 (National Fire Protection Association Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures)

- U dvorani u kojoj je predviđen boravak većeg broja ljudi nije projektiran sustav odimljavanja iz razloga što su u istoj u gornjoj zoni predviđeni otvori koji u slučaju požara mogu biti i u funkciji odvođenja dima i topline, što je u skladu s člankom 26. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15), koji definira da odimljavanje nije potrebno u požarnim odjeljcima s niskim požarnim opterećenjem, koji imaju prozore ili vrata na pročelju građevine koji se daju otvoriti.
- Na pristupačnom mjestu na ulazu u dvorane na koti terena mora biti predviđeno i tipkalo za ručnu aktivaciju otvora za odimljavanje od strane vatrogasne postrojbe. Napajanje motora za otvaranje prozora za odimljavanje mora biti predviđeno vatrootpornim kabelom vatrootpornosti 90 minuta.

1.10.13. Tehničko rješenje napajanja sigurnosnih sustava u glavnom projektu građevine.

U sklopu predmetnog zahvata nije predviđen je pričuvni izvor električne energije. Svjetiljke protupanične rasvjete i vatrodojavna centrala moraju imati svoje lokalne baterije koje osiguravaju autonomiju rada. Sprinkler stanica mora imati osiguran neprekidni izvor napajanja, tako da u slučaju intervencije i isključenja građevine iz napajanja ostaje u funkciji u vremenu od 60 minuta.

1.11. Značajke požara koji može nastati uslijed predvidivog načina korištenja građevine, požarne opasnosti i požarnog opterećenja pojedinih prostora u građevini te neispravnosti predvidivih funkcionalno-tehničkih sklopova građevine koji mogu prouzročiti nastajanje i omogućiti širenje požara (električne i strojarske opreme i instalacija, plinske instalacije, gromobranske instalacije, dimnjaka i ložišta), koje utječu na tehničko rješenje dano u glavnom projektu građevine

Požarno opterećenje je količina toplinske energije koja se može razviti u nekom prostoru, nastaje sagorijevanjem sadržaja građevine (pokretno opterećenje) i dijelova konstrukcije i elemenata građevine (stalno opterećenje), a razlikuje se ukupno požarno opterećenje (MJ) i specifično požarno opterećenje (MJ/m²)

Specifično požarno opterećenje

Specifično požarno opterećenje uzeto je za izračun kao prosječno za dotičnu aktivnost iz Austrijskih smjernica TRVB 126 (1987) iz tablice 2. kako je navedeno:

<i>Požarni odjeljak</i>	<i>Naziv požarnog odjeljka</i>	<i>Redni broj: TRVB 126 (tablica 2)</i>	<i>Mobilno specifično požarno opterećenje (MJ/m²)</i>	<i>Imobilno specifično požarno opterećenje (MJ/m²)</i>	<i>Ukupno specifično požarno opterećenje (MJ/m²)</i>
PS1	Požarno stubište	-	0	0	0
D	Dizalo	-	200	0	200
KM	Kućni majstor	342	400	100	500
STR	Strojarnica	-	400	0	400
PLB1	Prostorija plinskog bojlera	-	400	0	400
PLB2	Prostorija plinskog bojlera	-	400	0	400
DV	Dvorana sportska	112	400	100	500
SK	Škola	414	300	100	400
SPRK	Sprinkler	-	400	0	400

1.12. Neispravnosti predvidivih funkcionalno-tehničkih sklopova građevine koji mogu prouzročiti nastajanje i omogućiti širenje požara (električne i strojarske opreme i instalacija, plinske instalacije, gromobranske instalacije, dimnjaka i ložišta

FOTONAPONSKA ELEKTRANA

ZRAČNOST

Udaljenost između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora osiguravati djelotvorno prozračivanje koje onemogućava prekomjerno zagrijavanje materijala. Zračni sloj između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora iznositi minimalno 6 cm.

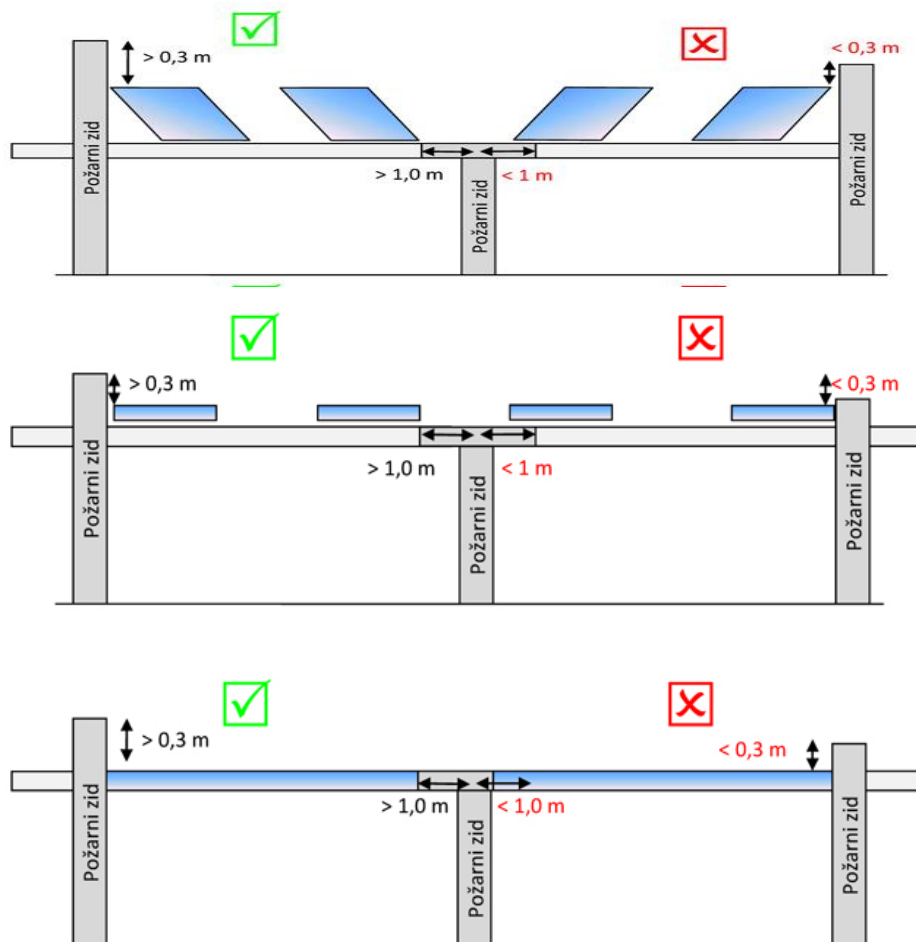
Fotonaponski moduli moraju biti montirani sukladno tehničkom listu i uputi izdanoj od strane proizvođača. Preporuka je korištenje modula

koji su razvrstani u klasu "A", – sukladno normi EN 61730-1, koja se u pogledu gorivosti svrstava u razred II. Svaka krovna završna obloga, pa tako i moduli moraju imati razred reakcije na požar B (krov) t1 - ispitivanje gorivosti na leteće čestice.

Montaža panela:

Posebnu pažnju treba posvetiti poziciji protupožarnih zidova na granicama požarnih odjeljaka na krovu oko kojih na udaljenostima minimalno 1 m ne smije biti gorivih materijala.

Požarni zid mora se nalaziti minimalno 0,3 m od gornjeg ruba modula.



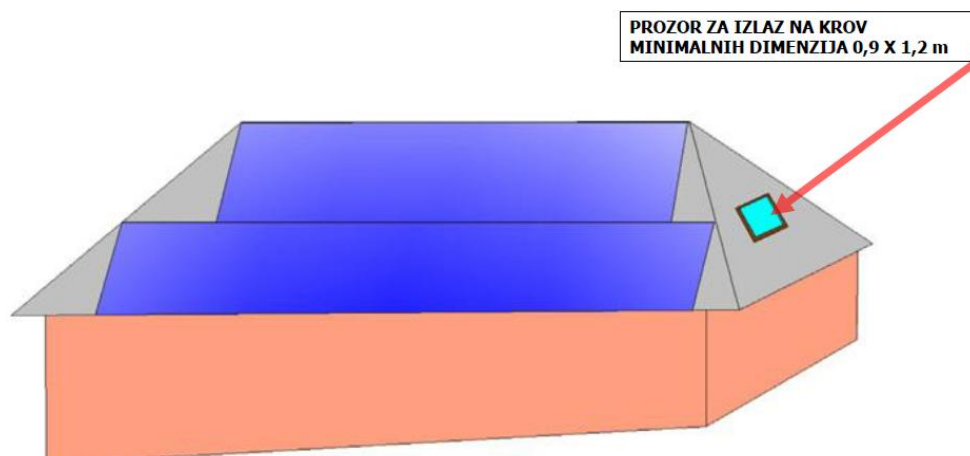
Ukoliko na krovu postoje otvori za izlazak na krov, dimnjaci, ventilatori i slična oprema elektrana mora biti udaljena minimalno 1 m.

Za kretanje po krovu na kojem je smještena sunčana elektrana, u slučaju održavanja, vatrogasne intervencije i sl. , uz rub krova i panela

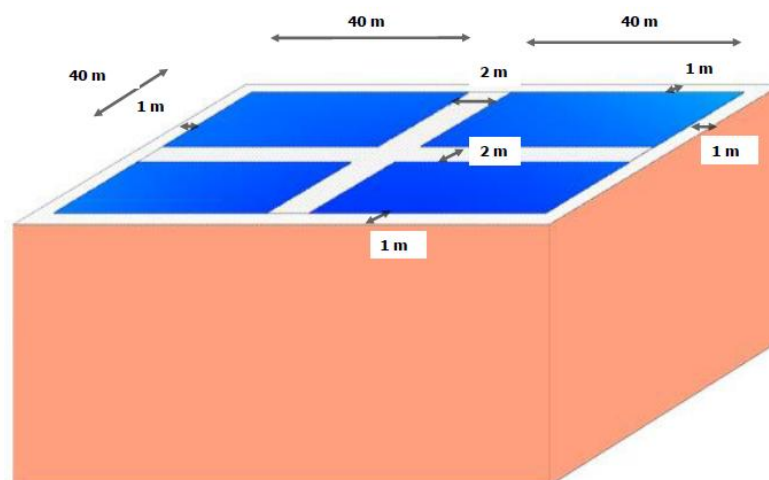
ukoliko se radi o većoj površini elektrane moraju biti osigurane hodne staze širine minimalno 1 m.



Ukoliko na krovu postoji otvor za izlazak na krov, minimalnih dimenzija 0,9 x 1,2 m, koji može poslužiti i za vatrogasnu intervenciju, tada paneli mogu zauzeti cijelu jednu stranu krovne plohe.



Zahtjev za postavljanje polja panela:



Požari će utjecati na strukturu modula. Visoke temperature mogu uzrokovati oštećenja nosača konstrukcije. Toplina može uzrokovati da paneli eksplodiraju uslijed čega će krhotine letjeti zrakom. Stoga je posebno važno za gasitelje da prilaze građevini sa strane od koje ne prijeti rušenje panela.

Montaža električne instalacije solarnih panela

Zahtjevi koji se postavljaju na kablove za opskrbu solarnih elektrana su:

- materijal vodiča kabela : pokositreni bakar (otporan na više temperature od bakra)
- zaštitni razred: najmanje **II**
- izolacija: dvostruka iz križno vezanog poliolefina (xlpe)
- otpornost protiv UV zračenja
- halogen free
- otpornost protiv kiselina i lužina
- kompaktnost i otpornost protiv trošenja
- otpornost protiv hidrolize i amonijaka

Postavljanje kablova:

Istosmjerna struja koja se generira u modulima se ne može isključiti (dan/noć).

Instalacija jednosmjerne struje bi u pravilu trebala biti što kraća uz zadovoljenje slijedećih uvjeta:

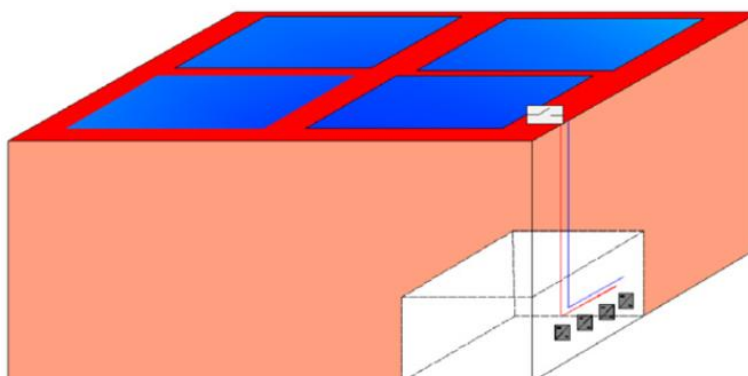
- kable se polažu u zaštićene i ispravno dimenzionirane kableske police
- ukoliko instalacija prolazi unutar građevine, ista se mora postaviti u vatrootporno zaštićene kanalice ili police, čija je vatrootpornost jednaka vatrootpornosti cijele građevine
- ukoliko je specifično požarno opterećenje cijele građevine manje od 250 MJ/m², dovoljna je samo mehanička zaštita kablova
- pri prolasku kablova kroz granicu požarnih odjeljaka iste je potrebno vatrootporno brtviti

Odvajanje sustava pod istosmjernim naponom**UNUTAR PREDMETNE GRAĐEVINE NEMA RAZVODA
ISTOSMJERNE STRUJE.**

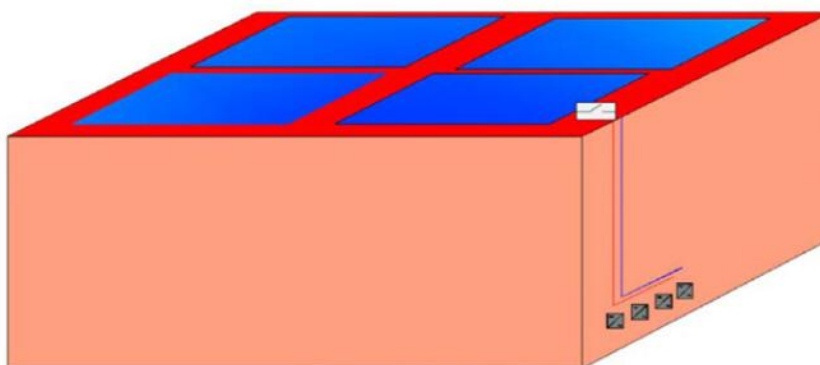
**Izmjenjivači fotonaponskog sustava će se nalaziti vani na
ravnom krovu građevine (prikazano u grafičkom dijelu).
Duljina DC kabela od fotonaponskih modula do izmjenjivača
iznosi 75-180m položen nadžbukno u zaštitnoj kanalicu
Paneli će se povezati serijski u više stringova i tako spojiti na
DC stranu izmjenjivača (DC/AC inverter), a na AC strani
izmjenjivači će predavati električnu energiju u mrežnu
instalaciju.**

- istosmjerna struja ili istosmjerna električna struja - ima u tijeku vremena stalnu ili konstantnu jakost i trajno jedan te isti smjer
- sukladno smjernici DIN VDE 0100 istosmjerna struja koja djeluje na čovjeka opasna je od 120 V pa na više u suhim prostorima, odnosno od 60 V pa na više u vlažnim prostorima
- prilikom vatrogasne intervencije u slučaju požara panela minimalna udaljenost gasitelja od panela pri gašenju vodenom maglom iznosi 5 m, a prilikom gašenja vodenim mlazom iznosi 10 m
- iz prethodno navedenog razloga u građevini na kojoj je postavljena solarna elektrana obavezna je ugradnja prekidača na istosmjernoj strani pretvarača (izmjenjivača) ukoliko su izmjenjivači smješteni unutar građevine (primjer 1) ili na pročelju građevine (primjer 2).

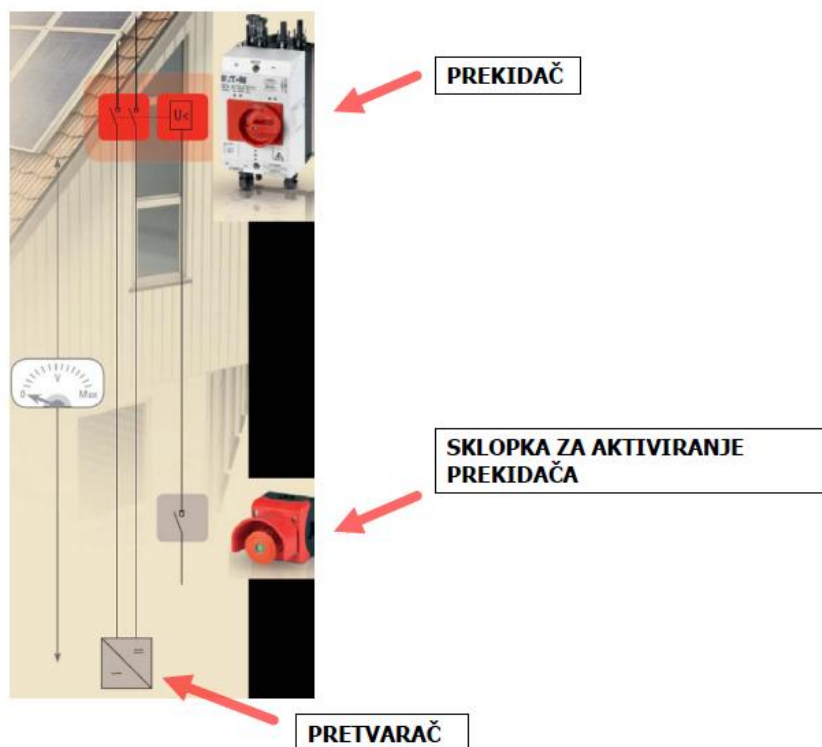
Primjer 1:



Primjer 2:



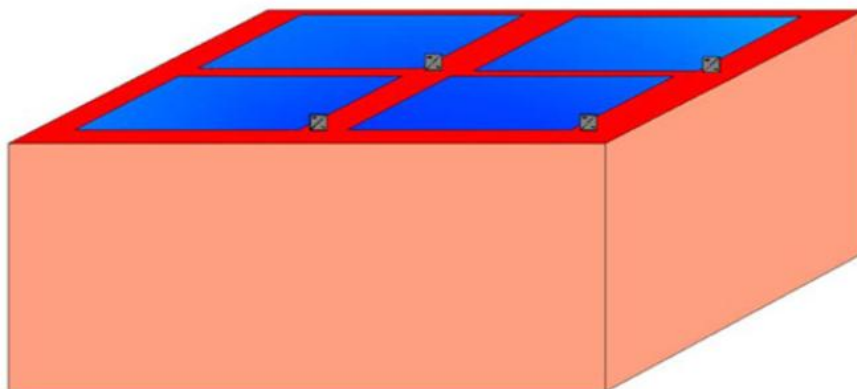
Ugradnjom prekidača onemogućeno je da dijelovi električne instalacije solarne elektrane budu pod istosmjernim naponom i u slučaju isključenja napajanja cijele građevine u slučaju požara. Sklopka za aktiviranje prekidača mora biti postavljena na vidljivom i trajno dostupnom mjestu građevine, kako bi se u slučaju opasnosti mogla što brže aktivirati. Sklopku za aktiviranje prekidača treba povezati na instalaciju kabelom otpornosti na požar 30 minuta



Slika 1: shematski prikaz instalacije napajanja solarne elektrane (pretvarač smješten u građevini)

- prekidač na istosmjernoj strani pretvarača treba biti postavljen što bliže modulima iz razloga da instalacija istosmjerne struje bude što kraća
- ukoliko električna instalacija solarne elektrane nije izvedena unutar građevine ili na pročelju, a pretvarači (izmjenjivači) su također smješteni na krovu (primjer 3) nije potrebna ugradnja dodatnih prekidača na istosmjernoj strani pretvarača, a prekid napajanja instalacije solarne elektrane iza izmjenjivača prekida se putem tipkala za isključenje cijele građevine u slučaju požara

Primjer 3:

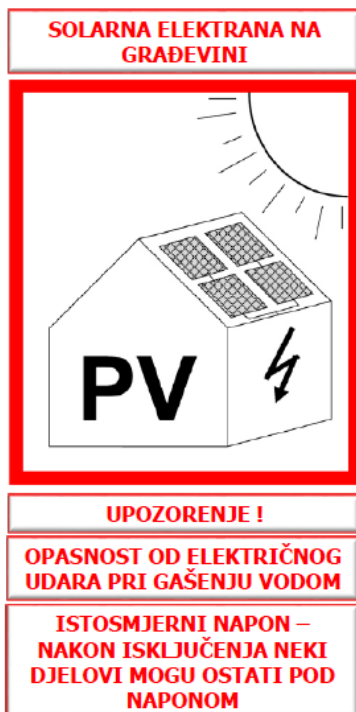


Smještaj pretvarača (izmjenjivača)

Pretvarače treba smjestiti:

- izvan evakuacijskih puteva
- potrebno ih je zaštititi od utjecaja praha, vode i vlage (IP zaštita)
- pri odabiru pretvarača potrebno je voditi računa o uvjetima okoline u koju se postavljaju (temperatura, vlaga)
- ukoliko je prostorija pretvarača smještena u građevini, ta prostorija mora biti suha, bez prašine i ne izložena visokoj temperaturi
- ako je instalacija do pretvarača izvedena u protupožarnoj izvedbi, onda i sama prostorija mora biti zaseban požarni odjeljak
- u prostoriji za smještaj pretvarača mora biti postavljen minimalno jedan prijenosni vatrogasni aparat punjen s CO₂, sa minimalno 89 B (5JG)
- na udaljenosti od minimalno 1 m od pretvarača ne smije biti gorivog materijala

Označavanje građevine na kojoj je smještena solarna elektrana



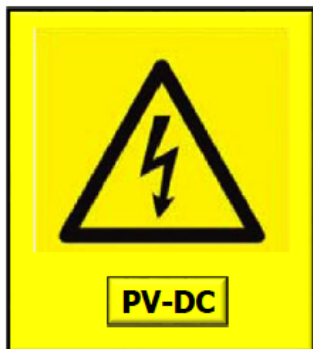
POSTAVLJANJE OZNAKE:

- NA DOBRO VIDLJIVOM MJESTU
- VELIČINA CRVENOG RUBA OZNAKE MINIMALNO FORMAT PAPIRA A6

Označavanje prostora unutar građevine s instalacijom istosmjerne struje i prostora sa pretvaračem



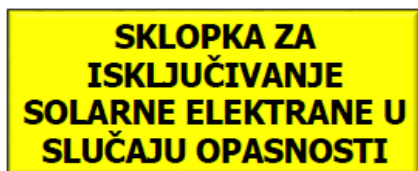
Označavanje trase kablova istosmjerne struje unutar građevine



POSTAVLJANJE OZNAKA:

- NA SVAKIH 3-5 m

Označavanje sklopke za isključivanje solarne elektrane



Požarni nacrt solarne elektrane

- za svaku građevinu na kojoj je montirana solarna elektrana mora biti izrađen požarni nacrt
- požarni nacrt nije uputstvo za postupanje u slučaju požara već daje informaciju o elektrani vatrogasnoj postrojbi
- vlasnik građevine nakon montaže požarni nacrt mora dostaviti na uvid nadležnoj vatrogasnoj postrojbi koja na osnovu njega izrađuje operativno-taktički plan gašenja u slučaju požara te građevine
- požarni nacrt treba biti u požarnom ormariću na pročelju koji je u svakom trenutku dostupan u slučaju vatrogasne intervencije

Neispravnosti predvidivih funkcionalno-tehničkih sklopova građevine koji mogu prouzročiti nastajanje i omogućiti širenje požara

Pri rukovanju električnim aparatima i uređajima najčešće prijeti opasnost od direktnog dodira dijelova pod naponom. Nezgode usljed direktnog dodira dijelova pod naponom, uglavnom nastaju zbog oštećenja izolacije na električnim uređajima i priboru, kao što su priključci, utikači, kablovi itd.

Požari najčešće nastaju zbog neodgovarajuće izvedbe ili lošeg održavanja električnih instalacija kao i zbog priključenja neispravnih električnih trošila ili trošila veće snage od predviđene. Zato se instalacije i trošila mogu preopteretiti te se pojavi iskrenje, zagrijavanje i na kraju kratki spoj i požar. Tome pridonose i neodgovarajući osigurači, točnije njihovi ulošci, ako su predimenzionirani, premoštavani ili popravljani. Tako ulošci moraju uvijek biti originalni i odgovarajućih vrijednosti kako bi, ako nastane preopterećenje ili kratki spoj, isključio strujni krug.

Spojna mjesta na plinskoj instalaciji te priključak na trošilo, smije se ispitivati na nepropusnost samo sapunicom, a nikako otvorenim plamenom. Ako se pojave mjehurići, to unachi da izlazi plin. U tom slučaju treba odmah zatvoriti ventil na plinskoj instalaciji. Ako na plinskom trošilu propušta plin, treba ga odmah isključiti iz upotrebe. Kod plinskih bojlera koji služe za grijanje a spojeni su na dimnjak, potrebno je voditi računa o redovitom čišćenje dimnjaka u propisanim rokovima.

Na kraju, kao važan uzrok nastanka požara treba spomenuti grom kod kojeg se, uslijed velikih jakosti struje koje nastaju pri pražnjenju, mogu javiti visoke temperature a time i požar na materijalu blizu udara groma. Najbolja zaštita od groma, a time i od požara su ukoliko se proračunom dokaže propisno izvedene gromobranske instalacije koje moraju biti definirane u sklopu projekta električnih instalacija.

Zaštita građevina od djelovanja munje mora se izvesti ugradnjom sustava zaštite od djelovanja munje (LPS), formiranjem Faraday-evog kaveza sastavljenog iz krovni hvataljki, spusnih odvoda, mjernih spojeva i temeljnih uzemljivača.

Gromobranska instalacija sastoji se od hvataljki, odvoda (spusteva) i temeljnog uzemljivača.

Povezivanje odvoda sa hvataljkama i temeljnim uzemljivačem mora se izvesti tipskim križnim spojnicama.

Nakon završenih svih radova potrebno je izvršiti mjerenje otpora uzemljivača te provjeriti i potvrditi njegovu ispravnost i upotrebljivost, kao i izdati potrebne ateste i gromobransku knjigu.

1.13. Zahtjevi za izradu, posjedovanje i smještaj pisane dokumentacije, uputa za rukovanje i postupanje u slučaju opasnosti od požara kao i oznaka opasnosti

Pisana dokumentacija upute za rukovanje, postupanje u slučaju opasnosti od požara bit će istaknute na oglasnim pločama građevine, na vidljivom mjestu.

1.14. *Zahtjevi za smještaj osoba, uređaja, opreme i vozila za potrebe vatrogasne službe*

U sklopu predmetnog zahvata nije predviđen prostor za smještaj osoba, uređaja, opreme i vozila za potrebe vatrogasne službe.

1.15. *Mjere zaštite od požara kod građenja sukladno posebnom propisu*

Mjere zaštite od požara treba poduzimati na gradilištu tijekom građenja u skladu s Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/2011, kako bi se rizik od požara smanjio na prihvatljivu mjeru, te omogućila učinkovita intervencija osoba osposobljenih za početno gašenje požara i vatrogasaca.

Osim dokumentacije propisane posebnim propisom iz područja gradnje, izvođač na gradilištu mora imati i elaborat zaštite od požara koji je poslužio kao podloga za izradu glavnog projekta građevine.

U fazi pripreme gradilišta potrebno je odrediti odgovornu osobu za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu. Odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu je izvođač radova. Ukoliko kod građenja sudjeluje više izvođača, odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara je glavni izvođač radova.

Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju:

- mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo)
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično),
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
- osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- odabir mjesta i uvjete smještaja osoba na gradilištu (kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi) i drugo,

- odabir mjesta i uvjete držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacionih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
- odabir odgovarajuće izvedbe (Ex-izvedba) i mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe,
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično).

Najopasnija mjesta za nastanak požara prilikom gradnje mogu se podijeliti u tri faze i to:

1. pripremni radovi za gradnju, kada se paralelno obavlja i priprema za preventivno djelovanje zaštite od požara
2. preventiva tijekom gradnje
3. preventiva tijekom predaje građevine za korištenje

1. Pripremni radovi za gradnju, kada se paralelno obavlja i priprema za preventivno djelovanje zaštite od požara

U fazi pripreme za početak gradnje, gradilište treba osigurati zaštitnom ogradom i stalnom čuvarskom službom radi zabrane pristupa nepozvanim osobama kao i znakovima upozorenja. Ustrojiti evidenciju ulaska i izlaska osoba na gradilištu. U prostoriji stalne čuvarske službe (porta) kao i u svim uredima na gradilištu pored telefona na vidnom istaknutom mjestu moraju se nalaziti važni telefonski brojevi koje treba pozivati po redoslijedu u slučaju eventualno požara ili drugog akcidenta (spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194). Telefoni ne smiju biti zaključani.

Na gradilištu je potrebno osigurati dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara

U fazi pripreme za početak gradnje potrebno je također napraviti plan izvođenja radova, u kojem će biti definirani privremeni objekti, prometne komunikacije, evakuacijski putovi i nužnih izlazi s uputama za održavanje, raspored opreme i sredstava za gašenje.

Gradilište mora uvijek biti osigurano dovoljnim količinama vode, te ostalim sredstvima za početno gašenje požara (vatrogasni aparati) koji moraju biti uvijek dostupni.

2. Preventiva tijekom gradnje

Na privremenom gradilištu od opasnih, zapaljivih i eksplozivnih materijala moguće je korištenje tekućih goriva za pogon građevinskih strojeva koja se smiju dovoziti samo u dnevnim potrebama, acetilen i kisik u bocama za autogeno zavarivanje, boce butan-propana, strojna ulja, otapala.

Posude s gorivom, strojna ulja i otapala moraju se čuvati u tipskim atestiranim spremištima zapaljivih tekućina:



Plinske boce (acetilen i kisik u bocama za autogeno zavarivanje), boce butan-propana moraju se čuvati u tipskim atestiranim nadstrešnicama, i moraju biti osigurane od prevrtanja.



Mjesto za smještaj i čuvanje opasnog, zapaljivog i eksplozivnog materijala mora biti označeno na Planu uređenja gradilišta.

Do skladišta zapaljivih materijala, tekućina i plinova pristupni put za vatrogasnu tehniku mora uvijek biti prohodan.

Također na gradilištu posebnu pažnju treba obratiti na čistoću i urednost, a naročito na:

- uredan prostor za skladištenje,
- često uklanjanje zapaljive ambalaže (katron, PVC, drvo i sl.),
- redovno čišćenje gradilišta,

Rad sa otvorenim plamenom (zavarivanje, rezanje ili eventualno paljenje smeća) zahtijeva posebnu pažnju. Kod izvođenja navedenih radova, svi zapaljivi materijali koji se nalaze u blizini moraju se ukloniti ili prekriti u radijusu od 10 m, a mjesto rada osigurati sa sredstvima za gašenje požara.

Također na gradilištu je potrebno posebnu pozornost obratiti na radove kod upotrebe ljepila, boja, materijala za brtvljenje, sredstava za podmazivanje. Na mjestu rada potrebno je zabraniti upotrebu otvorenog plamena i pušenje.

Pušenje je potrebno zabraniti na cijelom gradilištu, a odrediti posebno mjesto gdje je dozvoljena upotreba otvorenog plamena, a ujedno i pušenje.

Na gradilištu je potrebno osigurati zaštitu od atmosferskog pražnjenja (izvesti gromobransku instalaciju, te uzemljenje i izjednačenje potencijala svih metalnih dijelova).

Na gradilištu će se koristiti privremene električne instalacije niskog napona. Iste je potrebno izvesti u skladu sa tehničkim propisima o električnim instalacijama kako ne bi bile uzročnik požara.

Privremene električne instalacije moraju izvesti stručno osposobljeni radnici elektrostruke sa položenim stručnim ispitom za izvođenje privremenih električnih instalacija. Privremena električna instalacija mora odgovarati svim propisima o elektroenergetskim instalacijama. Popravke na električnim instalacijama i strojevima na elektromotorni pogon mogu obavljati samo stručno osposobljeni radnici elektrostruke. Zabranjeno je na razvodnoj tabli prespajati osigurače te podmetati novčiće ili komade žice. Svaki kvar na električnim uređajima i instalaciji ili produžnim kablovima mora se prijaviti neposrednom rukovoditelju koji će poduzeti daljnje mjere, a na neispravnom sredstvu je nužno obustaviti rad.

Snabdijevanje gradilišta električnom energijom obavljat će se iz (glavnog razvodnog ormara gradilišta).

Prije početka rada na radilištu potrebno je identificirati postojeće instalacije, pregledati ih i prepoznatljivo označiti.

Zaštita od indirektnog dodira mora se provest TN ili TT sistemom sa zaštitnim uređajem diferencijalne struje ne veće od 0,03 A. Na

glavnom razvodnom ormaru mora biti uređaj za hitno isključenje električne energije u nuždi.

Privremeni uzemljivač može se izvesti polaganjem golog vodiča u zemlju (najčešće pocinčana čelična traka) ili štapnim uzemljivačima dužine ne manje od 1 m. Vrijednost otpora uzemljenja mora biti u skladu sa zahtjevima zaštite od električnog udara u uvjetima kvara (indirektnog dodira).

Svi gradilištni elektro ormari moraju biti atestirani.

Zaštita od direktnog dodira mora se izvesti ispravnim odabirom opreme i stalnim nadzorom kojim se utvrđuje da nije došlo do promjena (oštećenja izolacije i sl.) Električna instalacija na gradilištu, prije puštanja u rad, mora biti ispitana od strane ovlaštene tvrtke i imati isprave o ispitivanju, te se periodički treba ispitivati svakih 6 mjeseci.

Strojevi i uređaji za rad, koji koriste električnu energiju, moraju biti priključeni standardnim napravama (kablovi i utične naprave) u skladu s tehničkim propisima, na priključne ormariće, odnosno, na utičnice koje su za tu svrhu predviđene. Fiksno postavljena električna trošila na gradilištima moraju imati najmanje zaštitu IP44.

Kada se koriste gipki kabeli za razvod, tada se trebaju koristiti kabeli s gumenom izolacijom, tip: H07RN-F.

Električni kablovi i priključci moraju biti tako postavljeni ili zaštićeni da ne može doći do mehaničkih oštećenja (podignuti u zrak 6 m ili ukopani u zemlju i zaštićeni od mehaničkog oštećenja).

Tamo gdje vozila moraju proći ispod električnih vodova, moraju se postaviti odgovarajuće oznake i viseće zaštite.

3. Preventiva tijekom predaje građevine za korištenje

Ova preventiva podrazumjeva razdoblje od trenutka kad su radovi završeni pa do useljenja u građevinu. U tom razdoblju može doći također do požara, te je nužno osigurati 24-satni nadzor građevine od strane osobe osposobljene za početno gašenje požara.

Prilog 1 - mišljenja MUP-a, Uprava za upravne i inspekcijske poslove



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
UPRAVA ZA UPRAVNE I INSPEKCIJSKE POSLOVE
SEKTOR ZA INSPEKCIJSKE POSLOVE

KLASA: 214-02/18-21/4
URBROJ: 511-01-208-18-2
Zagreb, 18. siječnja 2018.

FLAMIT D.O.O.
n/p dir. Željko Mužević

DIJANIĆA JURJA 24A
10430 Samobor

PREDMET: Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13 i 87/15), tumačenje, - dostavlja se

Veza: Vaš dopis od 15.1.2017.

Poštovani,

u Vašem dopisu zatražili ste tumačenje odredbi predmetnog Pravilnika a koje se odnose na razred reakcije na požar toplinske izolacije u konstrukciji podova (Tablica 6 Prilog 2 navedenog Pravilnika). U Tablici su dani zahtjevi razreda reakcije na požar za klasificirani sustav podnih konstrukcija, ali i za tipske komponente za pojedine ZPS.

Uvidom u dostavljeni dopis, na Vaš upit dajemo sljedeće tumačenje:

Kod izvedbe podnih konstrukcija toplinska izolacija može biti razreda reakcije na požar E (EPS, XPS) za sve podskupine zgrada (ZPS), uz uvjet da je nosiva podna konstrukcija razreda reakcije na požar A2 propisane otpornosti na požar (armirano-betonska ploča), te da se iznad toplinske izolacije nalazi sloj materijala od najmanje 5 cm debljine razreda reakcije na požar A2 (cementna glazura i slično), odnosno, da ne postoji mogućnost izravnog prijenosa požara na toplinsku izolaciju.

S poštovanjem,



Dostavljeno:

- ☒ Naslovu,
- PU-svima, Inspektorat unutarnjih poslova, na znanje
- MUP Inspekcija ZOP-a-svima, na znanje,
- HUZOP, Zagreb, Ulica grada Vukovara 271/XII,
- pismohrana, övdje

23/06 2017 14:42 FAX 0038513788666
2017-06-23 14:11

MUP RH-BRZOJAVNA SLUŽBA2 → RIJEKA *Pružila* 001/004
+38514887109 >> 38513788666 P 1/4

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
POLICIJSKA UPRAVA PRIMORSKO-GORANSKA
RIJEKA

Broj: 511-09
Prihvaćeno: 26.06.17

Odgov.	EROJ	Prilog	Vrijednost

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
UPRAVA ZA UPRAVNE I INSPEKCIJSKE POSLOVE
SEKTOR ZA INSPEKCIJSKE POSLOVE



Kopije za sve inspektore
PU SVIMA

OTVORENO

KLASA: 214-02/17-14/60
URBROJ: 511-01-208-17-2
Zagreb, 20. lipnja 2017.

INSPEKTING D.O.O.

VUČETIČEV PRILAZ 1
10000 Zagreb

PREDMET: Mišljenje o mogućnosti primjene gorivih toplinskih izolacija obloženih negorivim materijalima,
- dostavlja se

Veza: Vaš dopis od 14.6.2017.

Poštovani,

Od Sektora za inspekcijske poslove zatražili ste mišljenje o uporabi gorivih toplinskih izolacija i mogućnosti njihove primjene u pojedinim specifičnim slučajevima. Svoja razmišljanja i zaključke temeljite na određenim analizama i izvedbenim detaljima, mogućnosti korištenja stabilnih sustava za gašenje požara te primjenama određenih hrvatskih normi.

Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN broj 29/13 i 87/15) ovisno o zahtjevnosti zaštite od požara zgrade se dijele na određene podskupine (ZPS1-ZPS5 i visoke zgrade) a po pripadnosti određenoj podskupini određuje se načelno i razred reakcije na požar toplinskih izolacija pročelja (Prilog 2 Tablica 4. Pravilnika) te toplinskih izolacija krovova (Prilog 2 Tablica 7. Pravilnika).

Tijekom dosadašnje primjene Pravilnika zaprimljen je niz pojedinačnih upita investitora, projekatara i drugih sudionika u gradnji te je uočeno da dva specifična slučaja nisu detaljno obrađena i u potpunosti definirana. To se odnosi na toplinsku izolaciju vertikalne zone prskanja (fasada uz tlo ili ako je ista zatvorena u tlu, te ravne krovove kad se toplinska izolacija nalazi u sendviču između negorivih materijala).

U oba ova slučaja, vrlo je bitna i vodonepropusnost materijala koji se koristi kao toplinska izolacija. U takvim slučajevima, smatrate da su materijali toplinske izolacije razreda reakcije na požar „E“ (npr. EPS, XPS, PUR) prihvatljiviji od kamene vune (reakcija na požar „A2“), zbog manjeg upijanja vlage.

Razmotrivši spomenutu problematiku mišljenja smo da:

- Toplinska izolacija pročelja može biti i za ZPS2-ZPS5 razreda reakcije na požar „E“, ali samo u zoni podnožja i područja prskanja vodom u visini do 50

23/06 2017 14:43 FAX 0038513788666
2017-06-23 14:12

MUP RH-BRZOJAVNA SLUŽBA2 + RIJEKA
+38514887109 >> 38513788666

002/004
P 2/4

cm od uređenog tla ili druge negorive završne obloge podloge, te u slučajevima kada je toplinska izolacija zatrpana (zasuta) negorivim materijalom.

- Kod izvedbe ravnog krova toplinska izolacija može biti razreda reakcije na požar E, uz uvjet da je nosiva krovna konstrukcija razreda reakcije na požar A2, otpornosti na požar REI 90, te da je vanjski završni sloj debljine najmanje 5 cm razreda reakcije na požar A2, (kamene ploče, glazura, keramika i slično, te šljunak, zemlja) odnosno da ne postoji mogućnost prijenosa požara na toplinsku izolaciju.

U navedenim slučajevima i samo uz naznačena ograničenja, smatramo da je moguće uporabiti toplinsku izolaciju razreda reakcije na požar „E“.

Sve navedeno, već je uzeto u obzir i biti će jasno definirano i prikazano u slijedećim izmjenama i dopunama Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara

S poštovanjem,

NAČELNIK SEKTORA
Augustin Pavičić

Dostaviti:

1. Naslovu, povratnicom
2. PU inspektorat unutarnjih poslova, svima
2. Pismohrana - ovdje.

2. DOKAZ ISPUNJENJA TEMELJNOG ZAHTJEVA IZ PODRUČJA ZAŠTITE OD POŽARA

2.1. Ispunjavanje temeljnog zahtjeva sigurnosti u slučaju požara u svim dijelovima glavnog projekta potvrđeno je u sklopu sljedećih mapa:

Sastoji se od sljedećih projekata: **GLAVNI PROJEKT – POPIS MAPA**

Br.	Vrsta projekta / Knjiga / Br. T.D.	Projektant / Tvrtka / Rješenje
1.	Arhitektonski projekt, projekt hortikulturnog i vanjskog uređenja te opremanja zgrade MAPA 1 – dio 1/2 T.D.: 02-01-2025	Damir Ivšić, dipl.ing.arh. Arcitec Ivšić d.o.o., Veslačka ulica 23, 10000 Zagreb
	Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara MAPA 1 – dio 2/2 Broj elaborata: 820125	Željko Mužević, univ.spec.aedif. FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor
2.	Građevinski projekt - projekt građevinske konstrukcije MAPA 2 T.D.: 026/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, Varaždin
3.	Strojarski projekt – projekt vodovoda i odvodnje MAPA 3 T.D.: 24/139_H	Zoran Bahunek, dipl.ing.str. ECO Plan d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice
4.	Građevinski projekt - projekt cestovnog prilaza i manipulativnih površina MAPA 4 T.D.: 027/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
5.	Elektrotehnički projekt – projekt elektroinstalacija, gromobrana i sustava za dojavu požara MAPA 5 T.D.: 0117/25-E	Nenad Novak, dipl.ing. el. CTing d.o.o. Lepoglava, I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
6.	Elektrotehnički projekt – projekt fotonaponske sunčane elektrane MAPA 6 T.D.: 0117/25-S	Nenad Novak, dipl.ing. el. CTing d.o.o. Lepoglava, I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
7.	Strojarski projekt – projekt termotehničkih instalacija MAPA 7 T.D.: 24/139_S	Zoran Bahunek, dipl.ing.str. ECO Plan d.o.o., Duga ulica 35, 42223 Varaždinske Toplice
8.	Strojarski projekt – projekt vertikalnog transporta MAPA 8 T.D.: PPN 6956/25	Rok Pietri, mag.ing.nav.arch., PPN PROJEKT d.o.o. Gustava Krkleca 14, 10000 Zagreb
9.	Građevinski projekt – projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite MAPA 9 T.D.: 028/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
10.	Strojarski projekt – projekt sprinkler sustava MAPA 10 T.D.: 2339-25	Branimir Cindori, dipl.ing.stroj. APIN PROJEKT d.o.o. Ožujska 8, 10000 Zagreb
11.	Elektrotehnički projekt – projekt sustava automatizacije i upravljanja zgradom MAPA 11 T.D.: 06-25-22	Željka Rajšić, dipl.ing.el. ELEKTRONA PROJEKTIRANJE d.o.o. Slavka Kolara 68a, 10410 Velika Gorica

Elaborati koji su poslužili izradi Glavnog projekta:

1.	Elaborat zaštite na radu Broj elaborata: 410225	Željko Mužević, univ.spec.aedif. FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24a, 10430 Samobor
2.	Elaborat zaštite od buke Broj elaborata: EZOB – 025/24	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
3.	Geotehnički elaborat Broj elaborata: 391/23	Marko Maglov, dipl.ing.građ. Građevinski projekt d.o.o. Trtarska 84, 22000 Šibenik

Građevinski projekt - projekt građevinske konstrukcije

B.1.3.2. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE

Zahtijevana otpornost na požar nosivih i nenosivih elemenata građevine određena je prema tablicama iz „Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara“ (NN 29/13, 87/15). Prema Članku 4. (stavak 1) prethodno navedenog pravilnika i **Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara**, predmetna građevina spada u zgradu podskupine 5 (ZPS5). Prema **Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara** koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), očitani su zahtjevi požarne otpornosti za sve armiranobetonske nosive elemente konstrukcije. Dokaz požarne otpornosti armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata provest će se sukladno normi HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008), primjenom propisanih pravila te tabličnom kontrolom potrebnih minimalnih zaštitnih slojeva betona i minimalnih dimenzija armiranobetonskih konstrukcijskih elemenata. Daljnjim statičkim proračunom konstrukcijskih elemenata građevine uvažit će se mjerodavni zahtijevani zaštitni slojevi betona i minimalne dimenzije konstrukcijskih elemenata.

Podskupina (ZPS)		ZPS1	ZPS2	ZPS3	ZPS4	ZPS5	Visoke zgrade
1.	Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)						
1.1.	zadnji kat ili potkrovlje	—	R 30	R 30	R 30	R 60	POSEBNI PROPIS
1.2.	suteren, prizemlje i katovi	R 30	R 30	R 60	R 60	R 90	
1.3.	podrumske (podzemne etaže)	R 60	R 60	R 90	R 90	R 90	
2.	Pregradni zidovi između stanova, poslovnih jedinica, prostora različite namjene i evakuacijskih hodnika						
2.1.	zadnji kat ili potkrovlje	—	EI 30	EI 30	EI 60	EI 60	POSEBNI PROPIS
2.2.	suteren, prizemlje i katovi	—	EI 30	EI 60	EI 60	EI 90	
2.3.	podrumske (podzemne etaže)	—	EI 60	EI 90	EI 90	EI 90	
3.	Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka i granici parcele (REI nosivi zidovi, EI pregradni zidovi)						
3.1.	zidovi na granici parcele	REI 60	REI90	REI90	REI 90	REI 90	POSEBNI PROPIS
		EI 60	EI 90	EI 90	EI 90	EI 90	
3.2.	ostali zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	—	REI90 EI 90	REI90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	
4.	Stropovi i kosi krovovi stambene/poslovne namjene s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali						
4.1.	Stropovi iznad zadnjeg kata	—	R 30	R 30	R 30	R 60	POSEBNI PROPIS
4.2.	Međustropovi iznad ostalih katova	—	REI30	REI60	REI 60	REI 90	
4.3.	Stropovi između podrumskih (podzemnih etaža)	R 60	REI60	REI90	REI 90	REI 90	
5.	Balkonska ploča	—	—	—	R 30 ili minA2	R 30 i min A2	POSEBNI PROPIS

B.1.3.2.1. ODREĐIVANJE ZAŠTITNOG SLOJA BETONA (prema EC2)

Tablica 4.3(N) – Preporučena razredba konstrukcija

Kriterij	Razred konstrukcije						
	Razred izloženosti prema tablici 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/XS3
Proračunski uporabni vijek 100 godina	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2	povećati razred za 2
Razred čvrstoće ⁽¹⁾	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C30/37 smanjiti razred za 1	≥ C35/45 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C40/50 smanjiti razred za 1	≥ C45/55 smanjiti razred za 1
Element pločaste geometrije (proces gradnje nema utjecaja na položaj armature)	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1
Osigurana posebna kontrola kvalitete proizvodnje betona	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1	smanjiti razred za 1
NAPOMENE: 1. Razred čvrstoće i vodocementni omjer međusobno su povezani. Smije se razmotriti poseban sastav (vrsta cementa, vodocementni omjer, fina punila) s namjerom postignuća male propusnosti. 2. Ograničenje se smije smanjiti za jedan razred čvrstoće ako je uvičenoga zraka više od 4 %.							

Tablica 4.4(N) – Vrijednosti najmanjeg zaštitnog sloja $c_{min,dur}$ u odnosu na trajnost čelične armature u skladu s normom EN 10080

Razred konstrukcije	Zahtjevi okoliša za $c_{min,dur}$ [mm]						
	Razred izloženosti u skladu s tablicom 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Prema tablici 4.1 iz norme *HRN EN 1992-1-1:2013* određen je razred izloženosti konstrukcije **XC1** (suho ili trajno vlažno područje) za beton unutar zgrada s vrlo malom vlažnošću zraka. Nazivni zaštitni sloj betona je definiran izrazom (4.1) iz norme $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$, gdje je c_{min} najmanji zaštitni sloj, a Δc_{dev} odstupanje za koje se mora povećati minimalni zaštitni sloj. Preporučena vrijednost odstupanja (otklona) Δc_{dev} dana je nacionalnim dodatkom u točki 2.24 norme *nHRN EN 1992-1-1:2013/NA:2105*, a iznosi $\Delta c_{dev} = 10$ mm.

Minimalni zaštitni sloj mora biti takav da osigura zaštitu čelika od korozije, odgovarajuću požarnu otpornost i siguran prijenos sila prianjanja, a proračunava se prema izrazu (4.2) iz norme, gdje je $c_{min,b}$ najmanji zaštitni sloj zbog zahtjeva prianjanja, $c_{min,dur}$ najmanji zaštitni sloj zbog uvjeta okoliša, $\Delta c_{dur,y}$ dodatni element sigurnosti, $\Delta c_{dur,st}$ smanjenje najmanjeg zaštitnog sloja za upotrebu nehrđajućeg čelika te $\Delta c_{dur,add}$ smanjenje najmanjeg zaštitnog sloja za upotrebu dodatne zaštite:

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

Najmanji zaštitni sloj se određuje prema tablici 4.2 norme i iznosi:

$$c_{\min,b} = \varnothing = 14 \text{ mm}$$

Za razred izloženosti XC1, razred čvrstoće betona C25/30 i pločasti element, određen je razred konstrukcije S5, prema tablici 4.3(N) iz norme.

Za razred konstrukcije S5 i razred izloženosti XC1, očitana je vrijednost (tablica 4.4(N) iz norme):

$$c_{\min,dur} = 20 \text{ mm}$$

Nacionalnim dodatkom su definirane preporučene vrijednosti ostalih zaštitnih slojeva:

$$\Delta c_{dur,y} = 0 \text{ mm (točka 2.20 iz norme)}$$

$$\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm (točka 2.21 iz norme)}$$

$$\Delta c_{dur,add} = 0 \text{ mm (točka 2.22 iz norme)}$$

Najmanji zaštitni sloj iznosi:

$$c_{\min} = \max (c_{\min,b}; c_{\min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

$$c_{\min} = \max (14 \text{ mm}; 20 \text{ mm}; 10 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$$

Nazivni zaštitni sloj betona iznosi:

$$c_{nom} = c_{\min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{nom} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

$$c_{nom,odabrano} = 30 \text{ mm} = 3,00 \text{ cm}$$

B.1.3.2.2. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE DILATACIJE 1 (DVORANE)

B.1.3.2.2.1. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH PLOČA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti armiranobetonske stopne ploče prizemlja (krovnna ploča) iznosi REI 90.

Tablicom 5.8 hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane najmanje dimenzije i osni razmaci (udaljenost težišta armature do vlačnog ruba ploče) punih armiranih prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča te ploča koje su nosive u jednom ili dva smjera. Budući su promatrane armiranobetonske stopne ploče prizemlja debljine $d = 200$ mm i $d = 220$ mm, a očita vrijednost minimalne debljine ploče iznosi $h_s = 100$ mm, uvjet požarne otpornosti REI 90 je zadovoljen (zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.8 – Najmanje dimenzije i osni razmaci punih armiranih i prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča i ploča koje su nosive u dva smjera				
Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Debljina ploče h_s [mm]	Osni razmak a		
		Nosive u jednom smjeru	Nosive u dva smjera	
1	2	3	$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x i l_y su rasponi ploče koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_x dulji raspon. Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnovnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5). Osni razmak a u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

Normirana požarna otpornost	Minimalna debljina ploče [mm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]	
REI 90	$h_s = 100$ mm	$c_{nom} = 30$ mm	$c_{nom} \geq c$ $c_{nom} = 30$ mm
		$c = 20 - (8+8)/2 = 12$ mm	

B.1.3.2.2.2. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH GREDA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti za nosive armirano-betonske grede prizemlja iznosi R 90.

Tablicom 5.6 hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane su najmanje dimenzije i osni razmaci (udaljenost težišta armature do vlačnog ruba grede) za kontinuirane grede od armiranog i prednapetog betona. Budući da su promatrane armiranobetonske grede prizemlja širine $b = 200$ mm i $b = 250$ mm, a očitana vrijednost minimalne širine grede iznosi $b_{min} = 150$ mm, uvjet požarne otpornosti R 90 je zadovoljen (uz zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.6 – Najmanje dimenzije i osni razmaci za kontinuirane grede od armiranoga i prednapetoga betona (vidjeti i tablicu 5.7)							
Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]						
	Moguće kombinacije a i b_{min} , gdje je a prosječni osni razmak, a b_{min} širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{ef} = a + 10$ mm (vidjeti napomenu)							
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5). a_{ef} je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti b_{min} veće od onih danih u stupcu 3, ne zahtijeva se povećanje a_{ef} . * Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtjevan prema normi EN 1992-1-1.							

Normirana požarna otpornost	Minimalna širina grede (mm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)	
R 90	$b_{min} = 150$ mm	$c_{nom} = 30$ mm	$c_{nom} \geq c$ $c_{nom} = 30$ mm
		$c = 35 - (12/2 - 8) = 21$ mm	

B.1.3.2.2.3. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH STUPOVA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti za nosive armirano-betonske stupove prizemlja iznosi R 90.

Tablicom 5.2a hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane su najmanje dimenzije poprečnog presjeka stupova i osni razmaci glavnih šipki armature za stupove pravokutnog i kružnog poprečnog presjeka. Prema napomeni 2 točke 2.4.2 norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) zbog pojednostavljenja, smije se upotrijebiti vrijednost faktora smanjenja za razinu proračunskog opterećenja u požarnoj situaciji u iznosi od $\mu_{fi} = 0,70$. Mjerodavni promatrani AB stupovi prizemlja su dimenzija $b/h = 200/400$ mm i $b/h = 250/400$ mm (AB stupovi izloženi na jednoj strani). Očitana vrijednost minimalnih dimenzija poprečnog presjeka stupa izloženog s više strana iznosi $b_{min} = 350$ mm, dok vrijednost minimalnih dimenzija poprečnog presjeka stupa izloženog na jednoj strani iznosi $b_{min} = 155$ mm, čime je uvjet požarne otpornosti R 90 je zadovoljen (uz zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.2a – Najmanje dimenzije stupa i osni razmaci za stupove pravokutnog i kružnog presjeka

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Širina stupova b_{min} / osni razmak glavnih šipki			
	Stup izložen na više strana			Izložen na jednoj strani
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	–	295/70

** Najmanje 8 šipki
☞ Za prednapete stupove, treba spomenuti povećanje osnoga razmaka u skladu s točkom 5.2(5). ☞

Normirana požarna otpornost	Minimalne dimenzije poprečnog presjeka stupa [mm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]	
AB stup izložen požaru na jednoj strani (mjerodavan stup dimenzija b/h = 200/400 mm)			
R 90	b _{min} = 155 mm	c _{nom} = 30 mm	c _{nom} ≥ C c _{nom} = 30 mm
		c = 25 – (14/2 – 8) = 10 mm	

B.1.3.2.2.4. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH ZIDOVA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti za nosive armirano-betonske zidove prizemlja koji nisu na granici požarnih odjeljaka iznosi REI 90.

Tablicom 5.4 hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane su minimalne dimenzije i osni razmaci (udaljenost težišta armature do ruba zida) za nosive armiranobetonske zidove. Prema napomeni 2 točke 2.4.2 iste norme, zbog pojednostavljena se smije upotrijebiti preporučena vrijednost faktora smanjenja razine proračunskog opterećenja u požarnoj situaciji $\mu_{fi} = 0,70$, kako bismo bili na strani sigurnosti. Promatrani armiranobetonski zidovi prizemlja su debljine $t = 200$ mm (mjerodavan zid izložen s obje strane) i $t = 200$ mm (mjerodavan zid izložen s jedne strane). Očitana vrijednost minimalne debljine zida za izloženost s jedne strane iznosi $t = 140$ mm, dok za izloženost s obje strane iznosi $t = 170$ mm, stoga je uvjet požarne otpornosti REI 90 zadovoljen (uz zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.4 – Najmanje dimenzije i osni razmaci za nosive betonske zidove

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm] Debljina zida / osni razmak			
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,7$	
	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtjevan prema normi EN 1992-1-1.
NAPOMENA: Za definiciju μ_{fi} , vidjeti točku 5.3.2(3)

Normirana požarna otpornost	Minimalna debljina zida [mm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]	
AB zid izložen požaru s jedne strane (mjerodavan zid debljine $d = 200$ mm)			
REI 90	$t_{min} = 140$ mm	$c_{nom} = 30$ mm	$c_{nom} \leq c$ $c = 30$ mm
		$c = 25 - 8/2 = 21$ mm	
AB zid izložen požaru s obje strane (mjerodavan zid debljine $d = 200$ mm)			
REI 90	$t_{min} = 170$ mm	$c_{nom} = 30$ mm	$c_{nom} \leq c$ $c = 30$ mm
		$c = 25 - 8/2 = 21$ mm	

Uspoređujući analizu potrebnih zaštitnih slojeva betona prema zahtijevanoj požarnoj otpornosti i prema utjecaju okoliša iz Eurokoda, mjerodavni su zaštitni slojevi betona prema analizi utjecaja okoliša za sve nosive elemente ($c_{nom, odabrano} = 30$ mm = 3,00 cm)!

B.1.3.2.3. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI NOSIVE KONSTRUKCIJE DILATACIJE 2 I 3 (ŠKOLE)

B.1.3.2.3.1. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH PLOČA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti za armiranobetonske stopne ploče prizemlja (međukatna konstrukcija) i armiranobetonske stropne ploče kata (krovnna ploča) iznosi REI 90.

Tablicom 5.8 hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane su najmanje dimenzije i osni razmaci (udaljenost težišta armature do vlačnog ruba ploče) punih armiranih i prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča te ploča koje su nosive u jednom ili dva smjera. Budući da su promatrane armiranobetonske stropne ploče prizemlja i kata debljine $d = 200$ mm, $d = 220$ mm, $d = 240$ mm i $d = 250$ mm, a očitana vrijednost minimalne debljine ploče iznosi $h_s = 100$ mm, uvjet požarne otpornosti REI 90 je zadovoljen (uz zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.8 – Najmanje dimenzije i osni razmaci punih armiranih i prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča i ploča koje su nosive u dva smjera				
Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Debljina ploče h_s [mm]	Nosive u jednom smjeru	Osni razmak a	
			Nosive u dva smjera	
1	2	3	$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_y i l_x su rasponi ploče koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_x dulji raspon. Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5). Osni razmak a u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

Normirana požarna otpornost	Minimalna debljina ploče [mm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]	
REI 90	$h_s = 100$ mm	$c_{nom} = 30$ mm	$c_{nom} \geq c$ $c_{nom} = 30$ mm
		$c = 20 - (8+8)/2 = 12$ mm	

B.1.3.2.3.2. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH GREDA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMiT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti za nosive armirano-betonske grede prizemlja i kata iznosi R 90.

Tablicom 5.6 hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane su najmanje dimenzije i osni razmaci (udaljenost težišta armature do vlačnog ruba grede) za kontinuirane grede od armiranog i prednapetog betona. Budući da su promatrane armiranobetonske grede prizemlja i kata širine $b = 200$ mm, a očitana vrijednost minimalne širine grede iznosi $b_{min} = 150$ mm, uvjet požarne otpornosti R 90 je zadovoljen (uz zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.6 – Najmanje dimenzije i osni razmaci za kontinuirane grede od armiranoga i prednapetoga betona (vidjeti i tablicu 5.7)							
Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]						
	Moguće kombinacije a i b_{min} , gdje je a prosječni osni razmak, a b_{min} širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{ef} = a + 10$ mm (vidjeti napomenu)							
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5). a_{ef} je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti b_{min} veće od onih danih u stupcu 3, ne zahtijeva se povećanje a_{ef} . * Obično će biti njerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.							

Normirana požarna otpornost	Minimalna širina grede (mm)	Minimalni zaštitni sloj betona (mm)	
R 90	$b_{min} = 150$ mm	$c_{nom} = 30$ mm	$c_{nom} \geq c$ $c_{nom} = 30$ mm
		$c = 35 - (12/2 - 8) = 21$ mm	

B.1.3.2.3.3. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH STUPOVA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti za nosive armirano-betonske stupove prizemlja i kata iznosi R 90.

Tablicom 5.2a hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane su najmanje dimenzije poprečnog presjeka stupova i osni razmaci glavnih šipki armature za stupove pravokutnog i kružnog poprečnog presjeka. Prema napomeni 2 točke 2.4.2 norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) zbog pojednostavljenja, smije se upotrijebiti vrijednost faktora smanjenja za razinu proračunskog opterećenja u požarnoj situaciji u iznosi od $\mu_{fi} = 0,70$. Mjerodavni promatrani AB stupovi prizemlja i kata su dimenzija $b/h = 200/400$ mm (AB stupovi izloženi na jednoj strani) i $d = 35$ mm (AB stupovi izloženi s više strana). Očitana vrijednost minimalnih dimenzija poprečnog presjeka stupa izloženog s više strana iznosi $b_{min} = 350$ mm, dok vrijednost minimalnih dimenzija poprečnog presjeka stupa izloženog na jednoj strani iznosi $b_{min} = 155$ mm, čime je uvjet požarne otpornosti R 90 je zadovoljen (uz zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.2a – Najmanje dimenzije stupa i osni razmaci za stupove pravokutnog i kružnog presjeka				
Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Širina stupova b_{min} / osni razmak glavnih šipki			
	Stup izložen na više strana			Izložen na jednoj strani
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	–	295/70

** Najmanje 8 šipki

☞ Za prednapete stupove, treba spomenuti povećanje osnoga razmaka u skladu s točkom 5.2(5). ☞

Normirana požarna otpornost	Minimalne dimenzije poprečnog presjeka stupa [mm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]	
AB stup izložen požaru na jednoj strani (mjerodavan stup dimenzija b/h = 200/400 mm)			
R 90	b _{min} = 155 mm	c _{nom} = 30 mm	c _{nom} ≥ c c _{nom} = 30 mm
		c = 25 – (14/2 – 8) = 10 mm	

Normirana požarna otpornost	Minimalne dimenzije poprečnog presjeka stupa [mm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]	
AB stup izložen požaru na više strana (mjerodavan stup dimenzija $d = 35 \text{ mm}$)			
R 90	$b_{\min} = 350 \text{ mm}$	$c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$	$c \geq c_{\text{nom}}$ $c = 38 \text{ mm}$
		$c = 53 - (14/2 - 8) = 38 \text{ mm}$	

B.1.3.2.3.4. ANALIZA POŽARNE OTPORNOSTI ARMIRANOBETONSKIH ZIDOVA

Prema *Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara* koje je izradila tvrtka **FLAMIT d.o.o.** (projektant Željko Mužević, univ.spec.aedif., upisni broj MUP: 64), zahtjev požarne otpornosti za nosive armirano-betonske zidove prizemlja i kata koji nisu na granici požarnih odjeljaka iznosi REI 90.

Tablicom 5.4 hrvatske norme HRN EN 1992-1-2:2013 (EN 1992-1-2:2004+AC:2008) dane su minimalne dimenzije i osni razmaci (udaljenost težišta armature do ruba zida) za nosive armiranobetonske zidove. Prema napomeni 2 točke 2.4.2 iste norme, zbog pojednostavljena se smije upotrijebiti preporučena vrijednost faktora smanjenja razine proračunskog opterećenja u požarnoj situaciji $\mu_{fi} = 0,70$, kako bismo bili na strani sigurnosti. Promatrani armiranobetonski zidovi prizemlja i kata su debljine $t = 200$ mm (mjerodavan zid izložen s obje strane) i $t = 200$ mm (mjerodavan zid izložen s jedne strane). Očitana vrijednost minimalne debljine zida za izloženost s jedne strane iznosi $t = 140$ mm, dok za izloženost s obje strane iznosi $t = 170$ mm, stoga je uvjet požarne otpornosti REI 90 zadovoljen (uz zaštitni sloj od $c = 30$ mm)!

Tablica 5.4 – Najmanje dimenzije i osni razmaci za nosive betonske zidove

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm] Debljina zida / osni razmak			
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,7$	
	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.
NAPOMENA: Za definiciju μ_{fi} , vidjeti točku 5.3.2(3)

Normirana požarna otpornost	Minimalna debljina zida [mm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]	
AB zid izložen požaru s jedne strane (mjerodavan zid debljine $d = 200 \text{ mm}$)			
REI 90	$t_{\min} = 140 \text{ mm}$	$c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$	$c_{\text{nom}} \leq c$ $c = 30 \text{ mm}$
		$c = 25 - 8/2 = 21 \text{ mm}$	
AB zid izložen požaru s obje strane (mjerodavan zid debljine $d = 200 \text{ mm}$)			
REI 90	$t_{\min} = 170 \text{ mm}$	$c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$	$c_{\text{nom}} \leq c$ $c = 30 \text{ mm}$
		$c = 25 - 8/2 = 21 \text{ mm}$	

Uspoređujući analizu potrebnih zaštitnih slojeva betona prema zahtijevanoj požarnoj otpornosti i prema utjecaju okoliša iz Eurokoda, mjerodavni su zaštitni slojevi betona prema analizi utjecaja okoliša za sve nosive elemente ($c_{nom, odabrano} = 30$ mm = 3,00 cm), osim za kružne stupove gdje je mjerodavan zaštitni sloj prema zahtijevanoj požarnoj otpornosti ($c_{odabrano} = 38$ mm = 3,80 cm)!

Strojarski projekt – projekt vodovoda i odvodnje



TOTAL INSPECT d.o.o.
KONTROLA I INŽENJERING
Stjepana Radića 137/a, 22000 Šibenik, T:022 213 226, F: 022 200 304
www.totalinspect.hr; OIB: 36681698896



BROJ ZAPISNIKA: **482-1/25**
NARUČITELJ: **GRAD ŠIBENIK**
Šibenik, Trg palih branitelja Dom. rata 1

ZAPISNIK

o obavljenom mjerenju za izradu Q-H linije vodovodne mreže

Dana 05.03.2025. godine, radnici firme Total inspect d.o.o. obavili su mjerenja potrebna za izradu Q-H linije vodovodne mreže u ulici Dragana Renje za potrebe OŠ Vrpolje, a prema zahtjevu naručitelja.

Pregledom i mjerenjem utvrđeni su sljedeći podaci i rezultati:

I PODACI O SUSTAVU I VLASNIKU (KORISNIKU)

1. Vlasnik (korisnik) sustava: **VODOVOD I ODVODNJA d.o.o. GRAD ŠIBENIK**
2. Objekt: **Gradska vodovodna mreža**
3. Lokacija: **Ulica Dragana Renje, Vrpolje**
4. Predmet ispitivanja: **KOLIČINA VODE, Q-H linija**

II PODACI O OVLAŠTENJOJ PRAVNOJ OSOBI

1. Naziv tvrtke: **TOTAL INSPECT d.o.o.**
2. Sjedište tvrtke: **Šibenik, Stjepana Radića 137A**
3. Broj rješenja Ministarstva unutarnjih poslova: **klasa UP/I-214-02/17-02/273; Urbroj 511-01-208-17-13 od 19. srpnja 2017. godine**
4. Broj rješenja Trgovačkog suda: **Tt-17/1366-2; MBS 110069500 od 28.03.2017. godine**

III PODACI O ISPITIVANJU

1. Datum ispitivanja: **05.03.2025. godine**
2. Mjerenje je obavljeno: **na zahtjev naručitelja**
3. Mjerenje su obavili: **1. Joško Petković, dipl. ing. el.
2. Mate Bakula, mag. ing. mech.**
4. Potrebne podatke dao: **gosp. Joško Krička
radnik firme Vodovod i odvodnja d.o.o.**
5. Korišteni mjerni instrumenti: **- mjerna garnitura za mjerenje protoka i tlaka,
- mjerna mlaznica DIN 14200 a kompletom usnika
- prijenosni primopredajnik na 400 MHz (2 kom.)**

• Reg. Trgovački sud Zadar, MBS 4699840, Temeljni kapital: 20.000,00kn uplaćen u cijelosti
• OIB: 36681698896, Raiffeisen bank IBAN HR622484008135029310, Direktor: Marin Plenča
• Republika Hrvatska, Ministarstvo unutarnjih poslova KLASA: UP/I-214-02/17-02/273; Urbroj: 511-01-208-17-13 od 19.srpnja 2017.



IV OPIS I REZULTATI MJERENJA

U ulici Dragana Renje instaliran je vod vodovodne mreže promjera $\Phi 100$ mm, na kojemu su instalirani podzemni hidranti PH 80.

Za mjerenja i dobivanje Q-H linije mreže korišteni su sljedeći hidranti:

- podzemni hidrant PH 80 na vodovodnoj mreži (ul. Dragana Renje 10)
- podzemni hidrant PH 80 na vodovodnoj mreži (ul. Dragana Renje 19)

Podzemni hidrant PH80 (ul. Dragana Renje 19) instaliran je otprilike na 5 m većoj nadmorskoj visini od podzemnog hidranta PH 80 (ul. Dragana Renje 10).

Ventili instalirani na dovodu vode na hidrante su bili u maksimalno otvorenoj poziciji.

Mjerenje je obavljeno puštanjem vode i očitavanjem dinamičkog tlaka na podzemnom hidrantu PH 80 (ul. Dragana Renje 10), te očitavanjem preostalog tlaka u mreži na podzemnom hidrantu PH 80 (ul. Dragana Renje 19).

Očitanje vrijednosti na manometrima obavljeno je nakon što bi se kazaljka istog stabilizirala i zadržala na očitanoj vrijednosti.

Tom prilikom dobiveni su sljedeći rezultati:

Statički tlak na podzemnom hidrantu PH 80 (ul. Dragana Renje 10) $p = 1,02$ MPa

Statički tlak na podzemnom hidrantu PH 80 (ul. Dragana Renje 19) $p = 0,97$ MPa

Podzemni hidrant PH 80 Količina vode		Podzemni hidrant PH 80 Preostali tlak
Q (l/min)	Q (l/s)	H (MPa)
0,0	0,0	0,97
284	4,73	0,87
488	8,13	0,82
860	14,33	0,73
1730	28,84	0,69

U Šibeniku, 05.03.2025.



Mjerenje izvršili:

Joško Petković, dipl. ing. el.

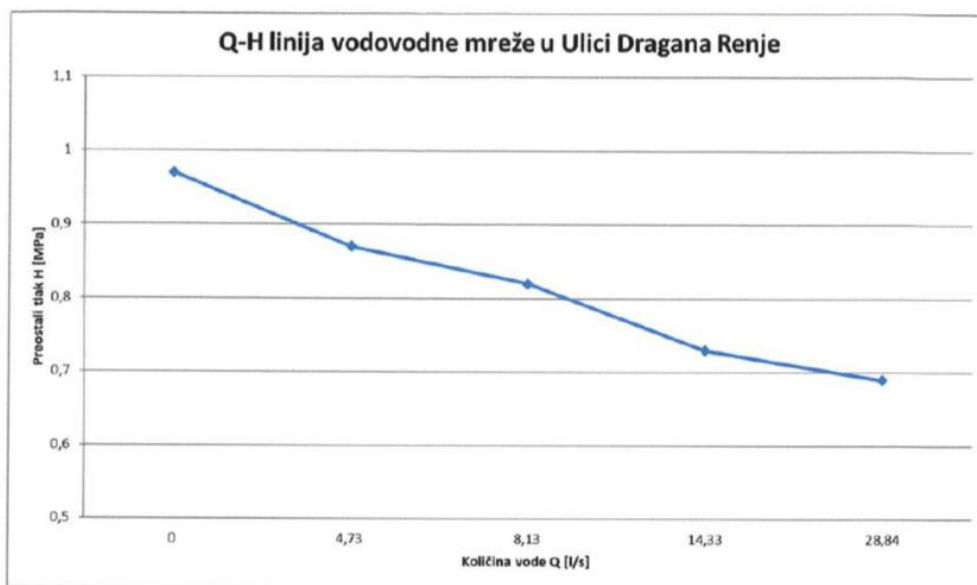
Br. uvjerenja: 511-01-208-UP/I-4965/I-2008. od 07.11. 2008.

Mate Bakula, mag. ing. mech.

Br. uvjerenja: 511-01-208-UP/I-214-02/21-02/95 od 15.07.2021.

Prilog 1: Q-H dijagram

Prilog 1: Q-H dijagram



2.1. Tehnički opis

2.1.1. Općenito

Ovim projektom izrađeno je rješenje načina opskrbe sanitarnom i požarnom vodom te odvodnja sanitarno-fekalnih i oborinskih voda predmetnog dijela građevine.

Za vodoopskrbu predmetne građevine izvesti će se vodovodni priključak za opskrbu sanitarnom hladnom i požarnom vodom.

Odvodnja sanitarno – fekalnih voda izvesti će se spojem na bio pročistač i nastavno u upojne građevine.

Oborinske vode s krova ispuštaju se na teren investitora putem infiltracijskog polja.

2.1.2. Sanitarni vodovod

VANJSKA VODOVODNA MREŽA

U blizini predmetne čestice postoji ulični vodoopskrbni cjevovod Ø150 mm. Do predmetne parcele izvesti će se produljenje uličnog cjevovoda o trošku investitora. S produljenog uličnog vodovoda potrebno je izvesti priključak za opskrbu građevine vodom.

Potreban profil priključka je PEHD 125x11,4 (DN100). Priključni vod završiti vodomjernim oknom s ugrađene dvije vodomjerne grupe. Jedna od vodomjernih grupa je za mjerenje potrošnje sanitarne vode, a druga za mjerenje potrošnje požarne vode. Iza vodomjera na glavnim linijama cjevovoda ugraditi odgovarajuće ZOPT-ove (Zaštita od povratnog toka). Vodomjerno okno smjestiti na javno prometnu površinu u dogovoru s predstavnikom distributera.

Točan položaj i veličinu glavnog vodomjernog okna te sve elemente koji se nalaze u vodomjernom oknu potrebno je usuglasiti sa predstavnikom poduzeća za vodoopskrbu.

Od vodomjernog okna prema građevini voditi cijev profila PE HD 50x4,8 (DN40) za opskrbu sanitarnom vodom. Od vodomjernog okna prema vanjskim hidrantima voditi cijevi profila PE HD 160x14,6 (DN150) i PE HD 125x11,4 (DN100). S trase vanjske hidrantske mreže napraviti će se ogranci od PE HD 63x5,8 (DN50) za opskrbu unutarnje hidrantske mreže. Napraviti i ogranak PE HD 63x5,8 (DN50) za nadopunjavanje sprinkler spremnika.

Za prolaz cijevi kroz zidove vodomjernog okna ugrađuju se PVC zaštitne cijevi, DOYMA ili RDS uvodnice odgovarajućih profila, s brtvama radi sprječavanja prodora vode.

Vodomjerno okno i sve elemente koji se nalaze u vodomjernom oknu u konačnici određuje komunalno poduzeće nadležno za vodovod.

Priključni cjevovod na dionici od uličnog vodovoda do vodomjernog okna predviđen je iz PEHD vodovodnih cijevi predviđenih za radni tlak do 10 bara, te adekvatnih spojnih komada i armatura.

Vodovodne instalacije polagati će se u zemljanom rovu na pješčanu posteljicu debljine 10 cm, a do visine 30 cm iznad tjemena zatrpavati će se pijeskom. Ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa u slojevima po 30 cm uz istovremeno nabijanje.

Na horizontalnim i vertikalnim lomovima trase cjevovoda, isti će se sidriti o dno i stjenke rova betonskim ukrućenjima, izvedenim u betonu C12/15.

Nakon montaže, priključni će se cjevovod tlačno ispitati pod tlakom vode od 15 bara. Prije puštanja priključnog cjevovoda u funkciju, isti će se isprati vodom te dezinficirati prema opisu u nastavku ovog teksta. Nakon dezinfekcije i ponovnog ispiranja cjevovoda vodom iz vodovoda uzet će se uzorci vode za bakteriološku analizu iste.

UNUTARNJA VODOVODNA MREŽA

Unutar objekta se putem vertikale vodi cjevovod do sanitarnih uređaja na svim pozicijama.

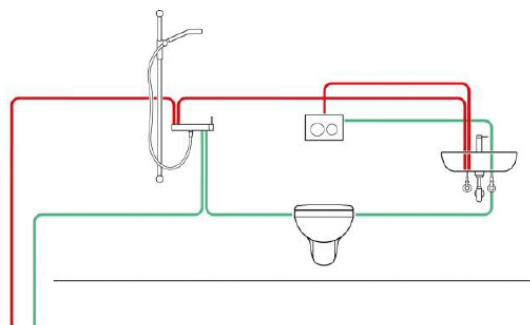
Toplom sanitarnom vodom sanitarno-tehnički uređaji snabdijevati će se pomoću uređaja za pripremu PTV. Priprema tople sanitarne vode sastavni je dio projekta strojarских instalacija.

Razvod vode u objektu predviđen je do pune gotovosti.

Higijensko ispiranje sustava vode

Na svim krajevima trasa vodovoda potrebno je ugraditi uređaj za higijensko ispiranje kao prevencija onečišćenja i za sprječavanje ustajalosti u vodovima pitke vode.

Shema priključenja:



Tehnički podaci:

Stupanj zaštite	IP45
Nazivni napon (V AC)	230 V AC
Radni napon (V DC)	12 V DC
Frekvencija mreže (Hz)	50 Hz
Potrošnja snage u stanju mirovanja (W)	1 W
Tlak protoka (bar) - od min. do maks.	0.5–10 bar
Radna temperatura (°C) - od min. do maks.	0–70 °C
Učin ispiranja po magnetnom ventilu (l/min)	10 l/min
Tvornička postavka programiranog higijenskog ispiranja (h)	72 h
Tvornička postavka količine programiranog higijenskog ispiranja (l)	3 l

Vodovodne instalacije od vertikala prema sanitarnim uređajima predvidjeti iz PP-R ili AL-PEX ili tip PP-R 80 za vruću i hladnu vodu, do 67°C ili sličnog i odgovarajućih fazonskih komada, sve za radni tlak do 20 bara. Glavne distributivne vertikale i razvode predvidjeti iz inox ili bakrenih vodovodnih cijevi sa press fitinzima dok ukopani razvod vode izvan građevine predvidjeti iz PEHD vodovodnih cijevi i odgovarajućih fazonskih komada, sve za radni tlak do 10 bara.

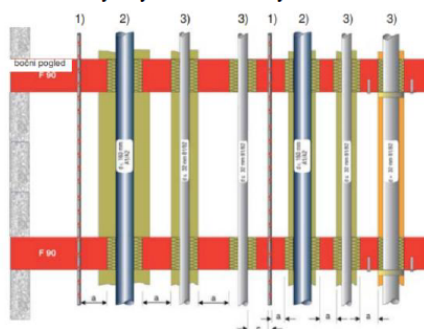
Vodovodne cijevi izvan građevine montirati će se u zemljanom rovu na podlogu od pijeska, d=10 cm, dok će se do visine 30 cm iznad tjemena cijevi također zatrpiti pijeskom. Ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa po slojevima uz nabijanje svakog sloja ručnim nabijačima. Iste se polažu na dubinu od 120 cm.

Cijevi projektirane vodovodne mreže polagati će se u zemljanom rovu, u podu građevine, u šlicevima zida, zidnim usjecima i probojima.

Na razvodima mreže, ispred sanitarno-tehničkih uređaja, montirati će se ravni propusni podžbukni ventili HRN M.C5.262 s kromiranom kapom i rozetom ili kutni ventili HRN M.C5.260.

Cjevovod hladne i tople vode potrebno je izolirati u skladu s normom DIN 1988-200 ili EnEV prema mjestu ugradnje.

Kod vođenja cijevi u instalacijskim sahtovima potrebno je pridržavati se minimalnih razmaka:



Sl. 26: Pojedine cijevi s nezapaljivom izolacijom u prodorima ili bušenjima

U slučaju nezapaljive izolacije A1/A2 je $a > 50$ mm.

U slučaju neizoliranih cijevi vrijednost c je sljedeća:

1) uz 3) – $c \geq 5 \times D$ najvećeg promjera cijevi, odn.

1 x D promjera kabela

Horizontalni ogranci u sanitarnim čvorovima izvode se u podu i zidnim usjecima. Usjek u zidu od opeke ili bloketa izvodi izvođač instalacije, dok sve usjeke ili proboje kroz betonske zidove izvodi izvođač građevinskih radova, ukoliko već ranije nisu izvedeni.

Kompletan ukopani cjevovod predviđen je od PEHD cijevi klase PE 100 S 8/SDR 17, nazivnog tlaka PN 10, prema normi HRN EN 12201-1:2011, te adekvatnih PEHD i čeličnih vodovodnih spojnih komada i armatura.

Nakon montaže, priključni će se cjevovod tlačno ispitati pod tlakom vode od 6 i 15 bara (probno i glavno ispitivanje). Prije puštanja priključnog cjevovoda u funkciju isti će se isprati vodom te dezinficirati prema opisu u nastavku ovog teksta. Nakon dezinfekcije i ponovnog ispiranja cjevovoda vodom iz vodovoda, uzeti će se uzorci vode za bakteriološku analizu iste.

Nakon montaže kompletan cjevovod vodovodne mreže tlačno će se ispitati pod tlakom (probno i glavno ispitivanje). Za predispitivanje se koristi pritisak koji odgovara dozvoljenom radnom max. pritisku (10 bara) uz dodatnih 5 bar. Taj pritisak treba uspostaviti unutar 30 min. u razmacima od po 10 min. 2 puta. Pritisak ni nakon ispitivanja od daljnjih 30 min. ne smije pasti za više od 0,6 bara, te nigdje ne smije doći do popuštanja vodova ili spojeva. Glavno ispitivanje se vrši neposredno nakon predispitivanja. Ispitivanje traje 2 sata. Pri tom pritisak očitavan nakon predispitivanja, u narednih dva sata ne smije pasti više od 0,2 bara. Također ni na jednom dijelu postrojenja ne smije doći do popuštanja vode.

Važno je kod ispitivanja pregledom provjeriti sve spojeve, jer aparat koji bilježi jačinu pritiska nije u stanju zabilježiti mjesta na kojima dolazi do manjeg istjecanja vode.

Uspješnost dezinfekcije utvrditi će se bakteriološkom analizom uzoraka vode iz mreže, koju će izvršiti nadležna zdravstvena ustanova te o tome izdati nalaz.

Potrebno je ugrađivati materijale (cijevi, fazonske komade i pomoćni materijal za ugradnju) sukladno Zakonu o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN RH 25/13, 41/14, 114/18, 27/24), u vezi s Uredbom (EZ) br. 1935/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 27.10. 2004. o materijalima i predmetima namjenjenim neposrednom dodiru s hranom, (SL L 338,13.11.2004.)

ZAŠTITA OD LEGIONELE:

Potrebno je izbjeći stagnaciju sanitarne vode redovnim, ručnim ispiranjem sustava, odgovornost za ovo preuzima krajnji korisnik sustava. Ispiranje sustava sanitarne vode treba uslijediti nakon max. 72 sata obustave pogona (ne korištenja) prema VDI 6023, tako da je na taj način osigurana higijena pitke vode. Potrebno je voditi kontinuiranu evidenciju i kontrolu plan ispiranja. Pogon i održavanje sustava potrebno voditi prema DIN EN 8065-5. Uzimanje uzoraka i kontrola higijene pitke vode prema DIN EN ISO 19458, DIN 1988-200 i DVGW W 551.

Potrebno je osigurati cjelogodišnji pogon s temperaturama +60°C (topla sanitarna voda) u spremnicima i min. +55 °C u cirkulacijskom vodu (VDI 6023, DIN 1988, DVGW). Za termičku dezinfekciju potrebno je temperaturu u spremniku privremeno podignuti na +70 °C, ručno ili preko automatskog pogona sve u dogovoru s korisnikom sustava.

Izvođačka firma mora osigurati da uslijed skladištenja, montaže ne dođe do kontaminacije cijevi, fazonskih komada i sanitarnih elemenata.

Temperaturni nivoi i životni ciklus legionele:

- ☐ Na temperaturama < 20°C legionela može preživjeti, ali nije aktivna niti opasna
- ☐ 20 do 50°C bakterija legionela raste i razvija se
- ☐ 35 do 46°C idealni uvjeti za razvoj i razmnožavanje legionele
- ☐ 50 do 55°C bakterija preživljava, ima slabiji rast i razmnožavanje
- ☐ 55°C bakterija umire nakon 5 do 6 sati
- ☐ 60°C bakterija umire nakon 32 minute
- ☐ 66°C legionela umire nakon 2 minute
- ☐ 70 do 80°C legionela trenutno umire - zona dezinfekcije

Slojevi kamena su također idealno okruženje za razvoj i razmnožavanje legionele. Metode za uništavanje legionele su:

- ☐ termička obrada na temperaturama višim od 70°C
- ☐ termička obrada na temperaturama prema DVGW-u >60°C
- ☐ UV zračenje
- ☐ tretman klorom, odnosno otopinom natrium hipohlorida
- ☐ tretman ozonom
- ☐ tretman klordioksidom

2.1.3. Hidrantska mreža

Projektirani prostori građevine štite se postojećom unutarnjom i vanjskom hidrantskom mrežom za gašenje požara u skladu s odredbama Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara.

Vanjska hidrantska mreža

Građevina se štiti vanjskom hidrantskom mrežom.

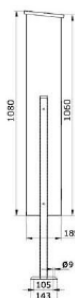
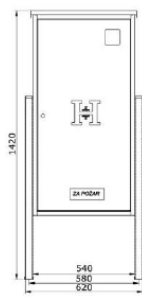
Prema prikazu mjera ZOP potrebna količina vode za vanjsku hidrantsku mrežu iznosi 900 l/min kod tlaka najmanje 2,5 bara, u trajanju od 2 sata.

Ovim projektnim rješenjem, zbog tlocrtne dispozicije objekta, predviđa se ugradnja tri (3) vanjska hidranata (u svakom trenutku svaku točku objekta brane barem dva hidranta, svaki s 7,5 l/s=15 l/s).

Hidranti se nalaze na udaljenosti manjoj od 80 m te većoj od 5 m od objekta.

Uz svaki projektirani hidrant obavezno mora biti postavljena i standardna pripadajuća oprema u samostojećem ormariću:

- tlačna cijev fi 52 dužine 20 m sa spojnicama x 4 kom
- mlaznica fi 52 Al sa zasunom x 2 kom
- ključ za spojnice ABC x 2 kom
- ključ za nadzemni hidrant x 1 kom



Unutarnja hidrantska mreža

Cijela građevina biti će pokrivena unutarnjom hidrantskom mrežom. Potrebna količina vode pri tlaku ne manjem od 0,25 MPa sukladno tablici 1 Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara iznosi:

Specifično požarno opterećenje u MJ/m ² , do	300	400	500	600	700	800	1000	2000	>2000
Najmanja protočna količina vode kroz mlaznicu/mlaznice l/min	25	30	40	50	60	100	150	300	450

Navedena količina vode mora biti osigurana za 60 minuta gašenja.

Sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži zidni hidranti moraju biti u skladu s normom HRN EN 671-1 ili HRN EN 671-2 te označeni simbolom prema normi HRN EN ISO 7010.

U čitavom objektu predviđeni su klasični hidranti 500x500 profila DN50 i dužine crijeva 20m.

Svi su dijelovi građevine branjeni jednim hidrantom.

U prizemlju je predviđena ugradnja osam (8) hidranata, a na katu četiri (4) hidranta.

Instalacije unutarnje hidrantske vode predviđene su od čeličnih pocinčanih cijevi i fittinga prema HRN EN 10255. Zidni protupožarni hidranti predviđeni su prema članku 11. Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara NN br. 8/06 i sukladni su normi HRN EN 671-1 i HRN EN 671-2.

Standardni zidni hidrantski ventil NO 50 mm će se montirati u inox hidrantskom ormariću vel. 500x500x150 mm, predviđenom za montažu na zid.

U zidni hidrantski ormarić smjestiti će se vatrogasni pribor i to:

- vatrogasno tlačno crijevo - trevira tip "C" NO 52 mm, HRN M.B6.653 dužine 20 m
- mlaznica sa zasunom tip "C", HRN Z.C1.065
- kutni vatrogasni ventil sa stabilnom spojkom tip "C" NO 52 mm, HRN Z.C1.673



Dimenzioniranje, razvod i izvedba unutarnje protupožarne hidrantske mreže u svemu je kao kod hladne vode sa čeličnim pocinčanim cijevima.

Cijevi za unutarnju hidrantsku mrežu postavljaju se tako da su zaštićene od mehaničkog oštećenja.

Zidni hidrantski ormarići označit će se simbolom prema normi HRN ISO 6309.

Ukoliko je ormarić s prozirnim pokrovom ne mora se izvršiti posebno označavanje prema normi HRN ISO 6309.

Prije tehničkog pregleda građevine izvršiti će se prvo ispitivanje hidrantske mreže od strane ovlaštene ustanove koja će o tome sastaviti zapisnik koji se prilaže uz dokumentaciju za tehnički pregled građevine.

Na svim granicama požarnih sektora unutar objekta će se postaviti požarne obujmice.

Vatrogasni aparati

U predmetnoj građevini moraju biti postavljeni vatrogasni aparati. Aparati za gašenje požara postavljaju se na lako uočljiva i trajno pristupačna mjesta, tako da ručka za nošenje aparata ne smije biti na visini većoj od 1,50 m mjereno od poda, prema članku 14. stavak 2. Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13). Mjesto postavljanja vatrogasnog aparata u prostorijama čija je površina veća od 50 m² označava se naljepnicom sukladno važećoj hrvatskoj normi HRN EN ISO 7010:2013 Grafički simboli – Boje i znakovi sigurnosti – Registrirani znakovi sigurnosti.

2.1.4. Odvodnja

ODVODNJA SANITARNO-FEKALNIH VODA IZ GRAĐEVINE

Projektiranom kanalizacijskom mrežom unutar građevine riješen je odvod sanitarno-fekalnih voda iz iste, a izvesti će se:

- kanalizacijske vertikale sanitarne i fekalne kanalizacije PP niskošumnim cijevima ,
- kanalizacijski razvod od sanitarnih uređaja, PP cijevima za kućnu kanalizaciju
- temeljni razvod unutar objekta, PVC cijevima klase SN4
- vanjski razvod po prometnim površinama, PVC cijevima klase SN8

Uz odgovarajuće cijevi predviđeni su i fazonski komadi.

Spajanje PVC i PP cijevi vrši se pomoću natičnih naglavaka te standardiziranih gumenih brtvi koje se montiraju u utor naglavka, radi brtvljenja spojeva.

Kanalizacijske vertikale odzračuju se iznad krova. Neposredno prije priključka vertikala na temeljnu kanalizaciju građevine ugraditi će se fazonski komadi – revizijski otvori za čišćenje istih. Prelazak s vertikale na horizontalu potrebno je izvesti pomoću 2 komada koljena od 45°.

Sanitarno fekalne vode ispuštati će se uređaj za biološko pročišćavanje.

Predviđen je biološki pročištač za tretman sanitarnih voda koji se sastoji od sljedećih komponenti:

BIOLOŠKO PROČIŠĆAVANJE

BIOLOŠKI PROČISTAČ ukupnog volumena 40.000 litara koji se sastoji od sljedećih komponenti:

1.PRIMARNA TALOŽNICA $V=10\text{ m}^3$

2. BIOLOŠKI REAKTORI, 2 biološka reaktora $v=10\text{ m}^3$ ukupnog volumena 20 m^3

3. SEDIMENTACIJSKI dio $V=10\text{ m}^3$

-biološki uređaj protočnog tipa na principu potpune oksidacije, sa regulacijom dotoka pomoću air lift sustava i recirkulacijom mulja također pomoću air lifta

Postoji mogućnost odabira režima rada 50 % i 100 % uređaja. Aktivna oksidacija 1 i aktivna oksidacija 2. Za 50% rada iz primarne taložnice se sa air liftom dozira u oksidaciju 1 (50%) odnosno u drugi biološki reaktor.

Ovaj uređaj, čine:

- dio u kojem se odvija proces biološke razgradnje (2 modula svaki od njih je 10 m^3), oksidacija, pomoću dodavanja zraka uz pomoć potopnih aeratora konstantnog rada potpuno tihog, smještenog u kućištu uređaja

- aeracija otpadnih voda vrši se difuzijom zraka, i miješanjem vode i mikroorganizama.

- taloženje/sedimentacija krutih tvari iz biološki tretirane vode u zoni vrši se u istim posudama.

- snaga potopnih aeratora iznosi $2 \times 1500\text{ W}$.

Uređaj je dimenzioniran na način da se osigura optimalan period taloženja u odnosu na predviđenu količinu otpadnih voda.

Uređaj je protočnog tipa sastavljen od primarne taložnice, dva oksidacijska i jednog sedimentacijskog odjeljka, opremljenog s air lift sustavom za recirkulaciju mulja,

aeratori su smješteni u tri biološka reaktora. Snaga aeratora je $1500\text{ W} \times 2$. Volumen ukupni je 40 m^3

Ukupni maksimalni kapacitet uređaja iznosi : $27,00\text{ m}^3/\text{dan}$

Uređaji su izrađeni od lijevanog polietilena visoke čvrstoće.

Dimenzije cijele konfiguracije

- dužina : 986 cm

- širina : 227 cm

- visina : 290 cm

- REGULACIJA SUSTAVA:

Kompletnim sustavom se upravlja putem električnog komadnog ormarića.

El. komandni ormarić je spreman za unutarnju ugradnju (klasa izolacije IP 55) tj. smještaj u strojarnici (strojarnica nije dio ponude) .

Potrebno je napraviti vanjsku mini strojarnicu (suhi prostor za smještaj kompresora i električni ormarić)

Unutar ormarića nalazi se PLC (program logic controler) computer za potpuno automatski način funkcioniranja sustava.

ODVODNJA MASNIH VODA IZ GRAĐEVINE

Svi uređaji gdje se pojavljuje masna voda odvojeni su razvodom od sanitarnih voda. Odvodni elementi unutar prostora za pripremu hrane (kvadratni slivnici...) će se izvesti iz nehrđajućih materijala sa protukliznim hodnim površinama.

U procesu kuhinje pojavljuju se masnoće biljnog i životinjskog porijekla, te je predviđen separator masti. Nakon predtretmana u separatoru masti, odvodnja se spaja na internu sanitarno fekalnu odvodnju i vodi preko kontrolnog okna u uličnu kanalizaciju.

Mastolov je odabran prema izljevnom mjestima.

Odabran je separator masti biljnog i životinjskog porijekla iz centrifugalno lijevanog polietilena. Separator mora biti konstruiran, izrađen i testiran prema HRN EN 1825 ili jednakovrijedno nazivne veličine NS7. Separator treba biti siguran od djelovanja sila uzgona do visine podzemne vode do 1m ispod poklopca separatora. Unutarnji elementi separatora trebaju biti izrađeni iz PEHD-a (otpornost na masne kiseline). Separator mora imati Integriranu taložnicu zapremnine najmanje 700 litara, dok ukupni volumen ne smije biti veći od 1800 lit.. Za ugradnju separatora nisu potrebni nikakvi radovi betoniranja.

Kontrola i pražnjenje separatora se vrši preko poklopca. Pristup u separator treba biti u skladu s HRN EN 476 ili jednakovrijedno. Priključak ulijeva treba biti DN150 utični spoj s kliznom brtvom. Dubina ulijevne cijevi, mjereno od kote poklopca do kote dna cijevi uljeva $T = 0,45 \text{ m}$ do $1,64 \text{ m}$ (točnu dubinu cijevi na uljevu treba definirati prije naručivanja separatora). Separator se treba isporučivati s plinotijesnim poklopcem klase nosivosti A15), svijetlog otvora promjera 600mm s natpisom "SEPARATOR".

Na horizontalnim i vertikalnim lomovima trase vanjske sanitarno fekalne kanalizacije izvest će se armiranobetonska vodonepropusna reviziona okna, minimalne tlocrtne svijetle dimenzije 80x80 cm.

Kod spoja plastičnih kanalizacijskih cijevi sa revizionim oknom u stjenke istih ugraditi će se odgovarajući fazonski komad proizveden za priključak cijevi na betonska okna tipa SN4 S12,5/SDR26, prema ISO 8772 i DIN 19537 ili jednakovrijedno koji su obrađeni da se postiže vodonepropusna veza između betona i priključnog komada, a ujedno svojom čvrstošću osiguravaju cijev od deformacije.

Kanalizacijske cijevi temeljnog i vanjskog razvoda sanitarno-fekalne kanalizacije unutar i izvan građevine, polagat će se u zemljani rov na podlogu od pijeska, debljine 10 cm, isplaniranu u projektiranom padu kanalizacije. Do visine 15 cm iznad tjemena cijevi, iste će se zatrpavati pijeskom. Ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa u slojevima po 30 cm.

Građevine na kanalizacijskoj mreži - reviziona okna moraju biti izvedene u vodonepropusnom betonu i prema tehničkom opisu i detaljima danim u grafičkom dijelu projekta.

Kompletna kanalizacija sanitarno-fekalnih voda mora biti izvedena tako da zadovoljava uvjet vodonepropusnosti, što će se utvrditi ispitivanjem iste na vodonepropusnost. Sve sanitarno fekalne vode vodit će se gravitacijski najkraćim putem preko revizijskih okna interne odvodnje.

ODVODNJA OBORINSKIH VODA

Odvodnja oborinskih voda s krova građevine vršiti će se podtlačnim sistemom koji se sastoji od uljevnih elementa s vertikalnim priključkom d56, univerzalnom priрубnicom za spoj s hidroizolacijom, zaštitnom košarom i toplinskom izolacijom, te elementom za parnu branu, grijača 230V/8W i PE-HD cijevi. Slijevanje vode u vertikale omogućeno je nagibom krova. Oborinska odvodnja s krova ispušta se na teren investitora putem infiltracijskih polja.

Odvodnja oborinskih voda s terasa će se vršiti PP oborinskim vertikalama skrivenim u sloju toplinske izolacije.

INFILTRACIJSKA POLJA

Za zbrinjavanje oborinskih voda s krova građevine predviđena je ugradnja modularnog sustava za INFILTRACIJU oborinskih voda iz polipropilenskih skladišnih elemenata. Sustav se sastoji od jediničnog modula dimenzija: $\text{Š} \times \text{V} \times \text{D} = 60 \times 91 \times 120 \text{ cm}$.

Korišteni sustav svojim karakteristikama mora osiguravati da montirana infiltracijska građevina:

- ima najmanje 97% ukupnog korisnog volumena;
- ima inspekcijski tunel min. pop. presjeka $\text{Š} \times \text{V} = 100 \times 500 \text{ mm}$ kako bi se omogućio slobodno kretanje inspekcijskim kamerama i opremi za čišćenje kroz sustav po dvijema osima (po uzdužnoj i poprečnoj osi montirane infiltracijske građevine);
- omogućava vizualnu kontrolu kroz jedan sloj sustava bez zapreka (pregrada) za jednostavniju kontrolu kamerom i smanjenje potrebnog broja inspekcijskih priključaka;
- bude sastavljena međusobnim spajanjem osnovnih elemenata metodom zidarskog preklopa čijim se korištenjem dobiva čvrsta i stabilna veza među jediničnim elementima (blokovima) istog sloja i koji osigurava bolju horizontalnu distribuciju vertikalnih opterećenja koja djeluju na sustav time povećavajući stabilnost i trajnost sustava.
- bude sastavljena od jediničnih elemenata koji imaju minimalnu tlačnu čvrstoću od 350 kN/m².

IP1

Dimenzije sustava trebaju biti $\text{Š} \times \text{V} \times \text{D} = 4,20 \times 1,83 \times 3,00 \text{ m}$, a minimalna korisna zapremnina 45,28 m³.

Projektom predviđena upotreba dva inspekcijska okna integrirana u sustav (minimalni svijetli promjer okna 30cm).

Stavka uključuje dobavu i ugradnju potrebnih: blokova, čeonih stijenki, pokrovnih elementa, inspekcijskih elementa s poklopcima, a sve prema detaljima iz projekta.

IP2

Dimenzije sustava trebaju biti $\text{Š} \times \text{V} \times \text{D} = 4,20 \times 1,83 \times 3,00 \text{ m}$, a minimalna korisna zapremnina 45,28 m³.

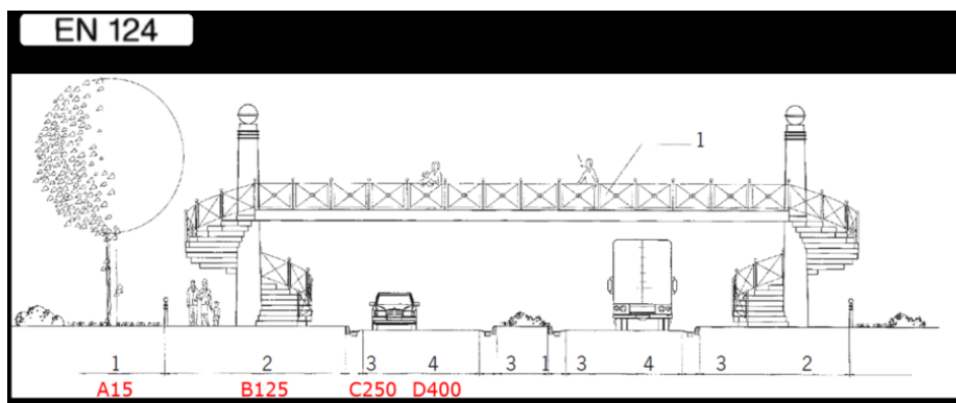
Projektom predviđena upotreba dva inspekcijska okna integrirana u sustav (minimalni svijetli promjer okna 30cm).

Stavka uključuje dobavu i ugradnju potrebnih: blokova, čeonih stijenki, pokrovnih elementa, inspekcijskih elementa s poklopcima, a sve prema detaljima iz projekta.

KANALIZACIJA OPĆENITO

Dijelove kanalizacije koji se nalaze ispod razine podzemnih voda potrebno je sidriti sa betonskom oblogom.

Svi poklopci na šahtovima i slivnici se moraju postaviti za prometno opterećenje prema EN124 i to:



SANITARNI UREĐAJI

Predviđeni su sanitarni uređaji, armature i sanitarna galanterija od prvoklasne kvalitete, svrstanim u prva 2 razreda potrošnje vode EU vodne oznake EU Water Label.

Umivaonici i WC školjke predviđeni su iz prvoklasne sanitarne keramike, a tuš kada je iz sanitarnog akrila ili emajliranog lima, sve prema odabiru investitora.

Umivaonik

-ugradnja elektronske senzorske armature (230V) za umivaonik, s mehaničkim miješanjem TV+HV, perlatorom s ograničenjem protoka vode i regulacijom temperature. (ušteda vode i energije za pripremu PTV-a)

WC

- ugradnja dvostupanjskog kotlića (tipka za odabir protoka 3/6 l/s)

Tuševi

-ugradnja tuš ručke sa eco smart tehnologijom 6l/min

Pisoar

-ugradnja IC (infracrvenog) senzorskog uređaja (220V) za aktiviranje ispiranja pisoara, protuvandalska izvedba sa štednjom vode

Građevinski dijelovi i materijali korišteni u zgradi koji mogu doći u kontakt sa stanarima emitiraju manje od 0,06 mg formaldehida po m³ materijala ili komponente i manje od 0,001 mg kategorija 1A i 1B kancerogeni hlapljivi organski spojevi po m³ materijala ili komponente, nakon ispitivanja u skladu s CEN / TS 16516 i ISO 16000-3 ili drugim usporedivim standardiziranim uvjetima ispitivanja i metodom određivanja, te su sukladno tome projektirani i trebaju biti izvedeni.

2.1.5. Protupožarna zaštita instalacija cijevi

Razredi reakcije na požar materijala u prostorima stubišta i evakuacije te svih ostalih građevinskih materijala koji će se upotrijebiti za izgradnju predmetne građevine, definirane su prema HRN EN 13501-1 ili jednakovrijedno sukladno odredbama Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13).

Zaštitu od požara potrebno je izvesti u skladu sa „Prikazom mjera zaštite od požara“. Prodore cijevi vodovodne i kanalizacijske instalacije, kao i ostalih instalacija na prolazu kroz različite požarne sektore treba zabrtviti protupožarnim mortom ili protupožarnim kitom. Na prijelazu plastičnih cijevi kroz različite požarne sektore potrebno je izolirati cijev mineralnom vunom (npr. cijevne čahure), zapuniti rupu cementom i zatim ugraditi protupožarnu manžetu. Na prijelazu čeličnih cijevi kroz različite požarne sektore potrebno je izolirati cijev mineralnom vunom (npr. cijevne čahure) i zapuniti rupu protupožarnom pjenom. Protupožarnu manžetu potrebno je ugraditi prema preporuci proizvođača, u skladu s normom HRN EN 13501 ili jednakovrijedno i smjernicama za cijevne uređaje.

Materijali izolacije cijevi u evakuacijskoj zoni i zoni stubišta moraju biti razreda reakcije na požar A1 (negorivi materijal) odnosno moraju biti postavljene iznad vatrootpornog stropa. Cijevi na evakuacijskim putevima izvesti u negorivoj izolaciji razreda reakcije na požar A1, filc s ojačanom aluminijskom folijom, debljine 30mm ili odgovarajući.

Sve cijevi za transport tople vode izvan prostora tampon zone izolirat će se izolacijom razreda reakcije na požar BL-s1, d0 do debljine izolacije od 25 mm, a iznad toga sa izolacijom od mineralne vune razreda reakcije na požar A1.

Sve cijevi za transport hladne vode izvan prostora stubišta ili prostora tampon zone izolirat će se izolacijom Razred reakcije na požar BL-s1, d0 (za cijevi), samogasiv i nekapajući materijal sukladno EN13823.

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Prikaz br: 820125	Datum: siječanj, 2025.	Stranica 120
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem tvrtke FLAMIT d.o.o.			

2.2.1.1. Vodovod – unutarnja hidrantska mreža

Maksimalna potrebna količina vode prema požarnom elaboratu iznosi 40 l/min.
Predviđen je cjevovod DN50 na vanjskom dijelu trase i DN50 na unutarnjem dijelu hidrantske mreže zbog minimalnog gubitka tlaka.

PAD TLAKA (NAJVIŠI HIDRANT UH11)

Izračun pada tlaka do najudaljenijeg hidranta na kojem je potrebno osigurati protok $Q_p=2,5$ l/s

(hidrant UH11, kat):

Proračun cjevovoda:

Project:		1	2	3	4	5	6
1. Flow medium							
Flow medium	Water	Water	Water	Water	Water	Water	Water
Condition	liquid	liquid	liquid	liquid	liquid	liquid	liquid
Volume flow	m ³ /h	16,92	9	9	9	9	9
Mass flow	kg/h	16889,544	8983,8	8983,8	8983,8	8983,8	8983,8
Volume flow branch, pipe	m ³ /h						
Density	kg/m ³	998,2	998,2	998,2	998,2	998,2	998,2
Dyn. Viscos.	10 ⁻⁶ kg/ms	1002	1002	1002	1002	1002	1002
Kin. Viscos.	10 ⁻⁶ m ² /s	1,003806852	1,003806852	1,003806852	1,003806852	1,003806852	1,003806852
2. Additional data for gases							
Pressure (inlet, abs.)	bar						
Temperature (inlet)	°C						
Temperature (outlet)	°C						
Norm volume flow	Nm ³ /h						
3. Element of pipe							
Pipe identification	PE HD DN100	PE HD DN150	PE HD DN50	Čelik DN50	Fazonski komadi	Geodetska razlika	
Element of pipe	circular	circular	circular	circular	Circular bend	Vertical difference	
Number		1	1	1	1	12	1
Dimensions of element	SI	Diameter of pipe D: 100,00 mm Length of pipe L: 5,00 m	Diameter of pipe D: 150,00 mm Length of pipe L: 30,00 m	Diameter of pipe D: 50,00 mm Length of pipe L: 70,00 m	Diameter of pipe D: 50,00 mm Radius R: 120,00 m Length of pipe L: 12,00 m	Diameter of pipe D: 50,00 mm Radius R: 100,00 mm Angle w: 90,00 degree	Vertical difference H: 7,50 m
4. Result of calculation							
Veloc. of flow	m/s	0,598422586	0,141471061	1,273239545	1,273239545	1,273239545	
Reynolds number		59615,31191	21140,18153	63420,54459	63420,54459	63420,54459	
Veloc. of flow 2	m/s						
Reynolds number 2							
Flow	turbulent	turbulent	turbulent	turbulent	turbulent	turbulent	
Absolute roughness	mm	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Pipe friction number		0,022238507	0,026410867	0,023854938	0,023854938	0,023854938	
Resistance coefficient		1,111925375	5,282173312	33,39691293	5,725185074	0,45194707	
Resistance coefficient branch, pipe							
Press. drop branch, pipe	mbar						
Pressure drop		1,987371988	0,527637234	270,2179105	46,32307037	43,88101139	734,42565
Pressure drop	bar	0,001987372	0,000527637	0,270217911	0,04632307	0,043881011	0,73442565
Sum Pressure drop	bar	0,001987372	0,000515009	0,27273292	0,31905599	0,362937002	1,097362652

Tablica 18.3 - GUBITAK TLAKA U GUMIRANIM KUDJELJNIM CRJEVIMA [25]

Ø 25			Ø 52			Ø 75		
q l/s	v m/s	h _d dbar/m	q l/s	v m/s	h _d dbar/m	q l/s	v m/s	h _d dbar/m
0,25	0,5	0,003	2,0	0,95	0,020	4,0	0,9	0,013
0,35	0,7	0,02	2,25	1,05	0,027	5,0	1,1	0,021
0,5	1,0	0,05	2,50	1,20	0,037	6,0	1,4	0,033
0,75	1,5	0,14	2,75	1,30	0,045	7,0	1,6	0,045
1,0	2,0	0,25	3,0	1,40	0,057	8,0	1,8	0,065
1,25	2,5	0,40	3,5	1,70	0,080	9,0	2,0	0,080
1,5	3,0	0,55	4,0	1,90	0,11	10,0	2,2	0,10
1,75	3,6	0,70	4,5	2,20	0,14	12,5	2,7	0,17
2,0	4,0	1,10	5,0	2,40	0,18	15,0	3,4	0,25

DIONICA	KOLIČINA VODE q (l/s)	PROFIL CIJEVI (mm)	PAD TLAKA 6,5*3,6(bar/m')	DUŽINA DIONICE (m)	PAD TLAKA
Gumirano crijevo	2,5	Ø 52 mm	0.0037	20	0,074

- | | | |
|--|-----|-----------|
| 1. Pad tlaka zbog otpora mreže i geodetske razlike | Pr= | 1,10 bara |
| 2. Pad tlaka na cijevi hidranta | P= | 0,10 bara |
| 3. Pad tlaka na armaturi vodomjera i ZOPT | P= | 0.20 bara |

Ukupni pad tlaka Pu

Pu= 1,40 bara

Budući da je na mlaznici hidranta UH11 potrebno osigurati minimalni tlak od 2.50 bara, da bi se zadovoljio navedeni uvjet minimalni tlak koji osigurava hidrostanica iznosi:

$$P_{min} = 2.50 + 1,50 = 3,90 \text{ bara}$$

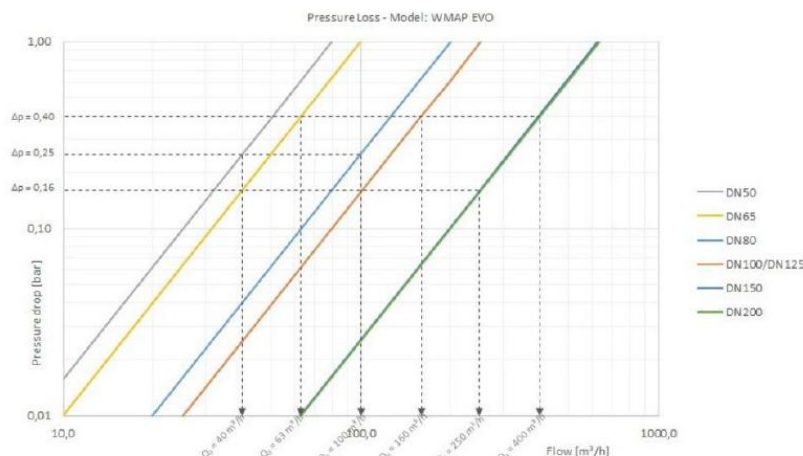
Prema izmjeri Q-h krivulje na obližnjem hidrantu, raspoloživ je dovoljan tlak i protok za neometani rad unutarnje hidrantske mreže

2.2.1.1. Vanjska hidrantska mreža

Potrebne količine vode prema požarnom elaboratu:

Potrebna količina vode prema Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara iznosi 900 l/min

Project:		1	2	3	4	5
1. Flow medium						
Flow medium	Water	Water	Water	Water	Water	Water
Condition	liquid	liquid	liquid	liquid	liquid	liquid
Volume flow	m ³ /h	61,92	54	27	27	27
Mass flow	kg/h	61808,544	53902,8	26951,4	26951,4	26951,4
Volume flow branch pipe	m ³ /h					
Density	kg/m ³	998,2	998,2	998,2	998,2	998,2
Dyn.Viscos.	10 ⁻⁶ kg/ms	1002	1002	1002	1002	1002
Kin.Viscos.	10 ⁻⁶ m ² /s	1,003806852	1,003806852	1,003806852	1,003806852	1,003806852
2. Additional data for gases						
Pressure (inlet, abs.)	bar					
Temperature (inlet)	°C					
Temperature (outlet)	°C					
Norm volume flow	Nm ³ /h					
3. Element of pipe						
Pipe identification	PE HD DN100	PE HD DN150	PE HD DN100	Fazonski komadi	Geodetska razlika	
Element of pipe	circular	circular	circular	Circular bend	Vertical difference	
Number	1	1	1	8	1	
Dimensions of element	SI	Diameter of pipe D: 100,00 mm Length of pipe L: 5,00 m	Diameter of pipe D: 150,00 mm Length of pipe L: 125,00 m	Diameter of pipe D: 100,00 mm Length of pipe L: 60,00 m	Diameter of pipe D: 100,00 mm Radius R: 100,00 mm Angle w: 90,00 degree	Vertical difference H: 1,50 m
4. Result of calculation						
Veloc.of flow	m/s	2,189972017	0,848826363	0,954929659	0,954929659	
Reynolds number		218166,6734	126841,0892	95130,81688	95130,81688	
Veloc.of flow 2	m/s					
Reynolds number 2						
Flow	turbulent	turbulent	turbulent	turbulent		
Absolute roughness	mm	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	
Pipe friction number		0,015502667	0,017190205	0,018256831	0,018256831	
Resistance coefficient		0,775133358	14,32517063	10,95409889	0,297867556	
Resistance coefficient branch pipe						
Press. drop branch pipe	mbar					
Pressure drop	mbar	18,55415278	51,51397852	49,85480148	10,84534876	146,88513
Pressure drop	bar	0,018554153	0,051513979	0,049854801	0,010845349	0,14688513
Sum Pressure drop	bar	0,018554153	0,070068131	0,119922933	0,130768282	0,277653412



1. Pad tlaka zbog otpora mreže uključivo sa geodetskom razlikom
2. Pad tlaka na ZOPT-u i vodomjeru

Pr= 0,28 bar
Pz= 0,10 bar

Ukupni pad tlaka Pu

Pu= 0,38 bara

Budući da je na mlaznici hidranta NH2 potrebno osigurati minimalni tlak od 2.5 bar, da bi se zadovoljio navedeni uvjet minimalni tlak mora iznositi:

$$P_{min} = 2.50 + 0,38 = 2,88 \text{ bar}$$

Prema izmjeri Q-h krivulje na obližnjem hidrantu, raspoloživ je dovoljan tlak i protok za neometani rad vanjske hidrantske mreže

2.2.1.2. Vodovod – sveukupno – priključak na ulični vodovod

OŠ VRPOLJE		dužina dionice		Protok	Tip cijevi	Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor	Pad tlaka u dionici
Dionica od - do		L	J.O.	ms	V	D	d	w	I	R	dp
		m		lit/s	m³/h	mm	mm	m/s		Pa/m	bar
ul cjevovod	VO	5	77,75	17,21	61,94	PE 125	102,2	2,10	0,01517	340,9	0,0171
	VO	20	77,75	2,205	7,94	PE 50	40,8	1,69	0,01904	692,6	0,1386
	VO	25		15	54	PE 160	130,8	1,12	0,01604	79,8	0,0200
	NH1	25		7,5	27	PE 125	102,2	0,91	0,01749	74,6	0,0187
	VHM	25		2,5	9	PE 63	51,4	1,20	0,01924	283,5	0,0709

Potrošnja sanitarne vode iznosi 2,205 l/s.

Protok za vanjsku hidrantsku mrežu iznosi 15,0 l/s .

Protok za unutarnju hidrantsku mrežu iznosi 2,5 l/s .

Protok za nadopunjavanje spremnika sprinklera: 2,5 l/s

Za proračun priključka uzima se zbroj protoka sanitarne mreže i vanjske hidrantske mreže

PROTOK NA PRIKLJUČKU IZNOSI 17,21 l/s

Potreban je priključak na vanjsku vodovodnu mrežu od cijevi PE HD 125x11,4 (DN100) koja pri količini od 17,21 l/s ima brzinu 2,10 m/s, pad tlaka cca 340,9 Pa/m

2.4. Prikaz mjera zaštite od požara

Projektirane instalacije

Projekt vodovoda i kanalizacije sastoji se od sljedećih dijelova koje je potrebno obraditi:

4. Vanjskog vodovoda
 - vodomjerno okno
 - dovod sanitarne i požarne vode do građevine
5. Vanjske kanalizacije
 - Odvodnju sanitarno-fekalnih voda iz građevine
 - Odvodnju oborinskih voda
6. Instalacija unutar građevine
 - razvod sanitarne hladne i tople vode unutar građevine
 - odvodnja sanitarno-fekalnih otpadnih voda iz građevine

2.4.1.1. ANALIZA TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE

Analizirajući mogućnosti nastanka požara, vezano za projektirane instalacije može doći do stvaranja metana u fekalnoj kanalizaciji usljed truljenja fekalija, te je zbog sprečavanja te mogućnosti potrebno izvesti ventilaciju fekalne kanalizacije.

Navedene instalacije transportiraju medije ili energente koji ne ugrožavaju niti povećavaju požarno opterećenje građevine. Sva instalacija hladne vode i tople vode izvedena je polipropilenskim i čeličnim cijevima vođena vertikalno i horizontalno /podžbukno/. Kanalizacija unutar objekta izvodi se sa ventilacionim vertikalama pa tako otpadne vode ne ispuštaju tvari koje bi mogle tvoriti zapaljive ili eksplozivne smjese.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA

U svrhu zaštite života radnika i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za sprečavanje nastajanja i širenja požara, te utvrđivanje uzroka požara, kao i pružanje pomoći kod otklanjanja posljedica prouzrokovanih požarom.

Zaštita od požara se kontinuirano organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.

Mjere zaštite od požara dijele se na mjere za vrijeme izvedbe objekta i mjere za vrijeme korištenja objekta.

Radnike na gradilištu treba upoznati sa opasnostima nastanka požara i načinom gašenja požara ručnim prijenosnim aparatima i ostalim raspoloživim sredstvima za gašenje požara.

Za početno gašenje požara na gradilištu potrebno je osigurati odgovarajući broj prijenosnih aparata za gašenje požara.

Sva radna mjesta koja koriste otvoreni plamen potrebno je udaljiti od zapaljivog materijala, a zavarivanje i slične postupke obavljati pod nadzorom osoba obučениh za tu svrhu.

Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Za vrijeme izvođenja građevine potrebno je provesti sve potrebne zaštitne mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar (daske, grede, letve itd.). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

Električne instalacije, uređaji, kao i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je stalno provoditi zaštitne mjere u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine (benzin, nafta, ulja i sl.) potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara u skladu sa važećim propisima. Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna Uprava gradilišta.

Kontrolu provedbe mjera provodi voditelj građenja, nadzorni inženjer kao i mjerodavni predstavnici investitora.

Nakon završetka radova potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i materijala.

MJERE ZAŠTITE OD POŽARA ZA VRIJEME KORIŠTENJA GRAĐEVINE

U toku eksploatacije građevine potrebno je provoditi mjere protupožarne zaštite, na način i u skladu sa važećim PRAVILNICIMA, dok će kontrolu tih mjera provoditi mjerodavni organi.

Za potrebe gašenja požara oko objekta i u objektu predviđeni su slijedeći uređaji za gašenje požara:

1. Početno gašenje požara obavlja se aparatom za suho gašenje požara
2. Unutarnja i vanjska hidrantska mreža

U slučaju izbijanja požara taktika za gašenje je slijedeća:

- isključiti elektroinstalaciju
- pristupiti početnom gašenju požara pomoću ručnih aparata
- obavjestiti najbližu vatrogasnu brigadu
- nakon lokalizacije požara osigurati mjesto izbijanja požara

Na svim granicama požarnih sektora unutar objekta će se postaviti požarne obujmice.

Elektrotehnički projekt – projekt elektroinstalacija, gromobrana i sustava za dojavu požara

1.1.2. Napajanje i mjerenje

Za predmetnu građevinu će se izvesti novi podzemni priključak snage 210 kW do novog SPMO ormara koji će se nalaziti na rubu parcele odnosno prema uvjetima HEP ODS d.o.o. Elektre Šibenik.

Za razvod napajanja građevine izvesti će se novi glavni razvodni ormar građevine **GRO**, do kojeg će se izvesti novi glavni vod kabelom 2x XP00-A 4x150 mm² od novog SPMO ormara.

Iz novog glavnog razvodnog ormara **GRO** će se izvesti napajanje:

- Razvodnog ormara tehničke prostorije **Rteh** kabelom FG16OR16 5x10 mm²
- Razvodnog ormara dvorane **Rd** kabelom FG16OR16 5x16 mm²
- Razvodnog ormara dijela prizemlja **Rp1** kabelom FG16OR16 5x16mm²
 - Razvodnog ormara dijela 1.kata **Rk1** kabelom FG16OR16 5x10mm²
- Razvodnog ormara dijela prizemlja **Rp2** kabelom FG16OR16 5x16mm²
 - Razvodnog ormara dijela 1.kata **Rk2** kabelom FG16OR16 5x10mm²

Na građevini je planirana ugradnja sunčane elektrane snage 100 kW a koja je predmetom mape 6 ovog glavnog projekta.

Glavni osigurači će biti smješteni u priključnom ormariću građevine.

Mjerenje el. energije bit će indirektno mjerenje dvotarifnim 3-faznim brojilima 400/230 V, razreda točnosti 2 u priključnom ormaru, a uz brojila je predviđen MTU prijemnik, za upravljanje tarifama.

Razdjelnica **GRO** biti će opremljena sa: glavnim sklopkom s daljinskim okidačem, zaštitnim uređajima diferencijalne struje greške, katodnim odvodnicima prenapona, sklopnicima, NV i automatskim instalacijskim osiguračima.

Razdjelnice podetaža biti će opremljene sa: zaštitnim uređajima diferencijalne struje greške, katodnim odvodnicima prenapona, sklopnicima i automatskim instalacijskim osiguračima.

1.1.3. Rasvjeta i elektroenergetske instalacije

Rasvjeta

Rasvjetu izvesti ugradnim i nadgradnim LED svjetiljkama. Predviđeno je korištenje visokoučinkovitih svjetiljaka sa visokim brojem lumena po watu.

Rasvjeta je projektirana na način da se postigne prosječna osnovna rasvijetljenost od 500 luxa u sportskim dvoranama i 150-200 luxa u pomoćnim prostorima. U većim prostorijama predviđena je glavna i sigurnosna (orijentacijska) rasvjeta, a za komunikacijske puteve projektirana je protupanična (nužna) rasvjeta.

Sustav upravljanja rasvjetom je predviđen sa DALI upravljanjem, izradom različitih scena i grupa paljenja, mogućnost upravljanja sa jednog mjesta preko zaslona na dodir ili sa više mjesta tipkalima, detekcija pokreta i održavanje konstantne rasvijetljenosti, moguće proširenje sustava, svakom uređaju se naprednim taskingom mogu prilagoditi funkcije, sastavljeno od senzora pokreta i rasvijetljenosti, tipkalima te LCD zaslonom za centralno upravljanje rasvjetom. U razvodnim ormarima je predviđena ugradnja DALI uređaja (releja) za povezivanje i upravljanje svim elementima rasvjete.

Elektroenergetske instalacije

Opće elektroenergetske instalacije u objektu (rasvjeta, servisne priključnice) izvesti vodovima tipa PP-Y i PP00-Y 1,5 i 2,5 mm² položenim većim dijelom podžbukno u PVC instalacijskim cijevima, a dijelom nadžbukno u pocinčanim kabelskim kanalima.

Povezivanje vodiča izvesti u razvodnim kutijama. Spajanje izvesti odgovarajućim spojnim materijalom.

Instalacijske sklopke - podžbukne, montirati u zid na 1,4 m visine od gotovog poda.

Priključnice - podžbukne, montirati u zid na visinu 0,4 m od poda

Priključnice s poklopcem (spremište, i slične prostorije) - montirati na zid na visinu 1,5 m od poda, u minimalnoj zaštiti IP55.

Sve instalacije izvesti prema gore navedenim uputama ukoliko nacrtom nije označeno drukčije.

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Prikaz br: 820125	Datum: siječanj, 2025.	Stranica 126
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem tvrtke FLAMIT d.o.o.			

Sva metalna kućišta trošila i razvodno-rasklopni uređaji moraju biti priključena na zaštitni vodič. Sve rasvjetne armature moraju imati poseban vijak za spajanje sa zaštitnim vodičem. Sve priključnice moraju imati zaštitni kontakt koji se spaja sa zaštitnim vodičem.

Potrebno je međusobno galvanski povezati sve metalne dijelove u objektu (metalni dijelovi opreme, sanitarni čvorovi), koji ne pripadaju el. instalaciji, te ih sve zajedno na razdjelnici povezati sa zaštitnim vodičem.

Treba poštivati propisane razmake između elektroenergetskih instalacija i instalacija slabe struje. Također treba poštivati propisane razmake između spomenutih instalacija i ostalih instalacija.

Vanjska rasvjeta

Za osvjetljenje parkirališta škole i vanjskih površina predviđena je izvedba vanjske rasvjete koja biti će izvedena sa rasvjetnim stupovima visine 6 m i LED svjetiljkama snage max. 65W.

Za osvjetljenje vanjskih igrališta predviđena je izvedba vanjske rasvjete koja biti će izvedena sa rasvjetnim stupovima visine 10 m i LED reflektorima snage max. 274W.

Rasvjetni stupovi se pričvršćuju na betonske temelje. Temelji se izrađuju od betona marke C25/30, dimenzija prema nacrtu u prilogu. Ako se temelji ugrađuju u zelenu ili neuređenu površinu, temelj treba izdignuti iznad površine za 5-10 cm. Prilikom izrade u betonski temelj se pomoću šablone ugrađuju temeljni sidreni vijci.

Napajanje stupova vanjske rasvjete biti će izvedeno polaganjem novog podzemnog kabela XP00-A 4x16 mm² u zaštitne cijevi DWP fi50 koje se zajedno s trakom za uzemljenje FeZn 30x4 mm polaže u iskopani kabelski kanal duž trasa kabela.

Napajanje opreme grijanja, hlađenja i ventilacije

Grijanje i hlađenje biti će izvedeno pomoću sustava dizalice topline, plinskih kondenzacijskih uređaja i kazetnih i kanalnih ventilokonvektora.

Ventilacijski sustav će biti izveden sa ventilacijskim jedinicama na krovu građevine.

Navedeno je definirano mapom 8 – strojarskim projektom, a elektrotehničkim projektom je definirano napajanje i upravljanje navedenim elementima opreme.

Dizalo

Projektom je predviđena ugradnja novog dizala koje nije predviđeno kao evakuacijsko te je za napajanje istog potrebno izvesti novi priključni kabel dizala do lokacije upravljačkog ormara dizala, kabelom FG16OR16 5x6 mm² iz novog razvodnog ormara dijela 1. kata Rk1.

Sprinkler sustav

U građevini je predviđena ugradnja sprinkler stanice na katu građevine. Za napajanje je predviđeno polaganje kabela NHXH E90 5x25 mm² koji se napaja iz GRO ormara a prije glavnog isklopa, čime je osigurano neprekidno napajanje sustava i u slučaju isklopa glavnog prekidača mrežnog napajanja građevine. Po obodu prostorije sa sprinkler stanicom predviđena je ugradnja trake FeZn 25x3mm za uzemljivanje metalnih masa sustava.

Instalacija HACCP

Za potrebe praćenja kvalitete hrane u kuhinji građevine predviđena je izvedba instalacije HACCP prema tehnološkim zahtjevima dobavljača opreme i sanitarnih uvjeta za kuhinju, a centralna jedinica smjestiti će se u prostoriju kuhinje, a na visini 1,5 m od kote gotovog poda.

Instalaciju HACCP treba izvesti sa priključnicama tipa RJ45 Cat 6e koje će se montirati podžbukno u na visini 1,2 m odnosno na visinu prema tehnološkoj opremi i povezuju se serijski tako da je početak i kraj petlje na centralnoj jedinici HACCP-a. Instalaciju između HACCP priključnica se izvodi sa kablom UTP Cat 6e položenim u podžbukne instalacijske PVC cijevi. Za povezivanje na PC instalaciju kod HACCP centrale potrebno je izvesti priključnicu tipa RJ45 Cat 6e i povezati ju kablom UTP Cat 6e na komunikacijski ormar KO.

Kod polaganja komunikacijskih vodova treba se voditi briga da se kod paralelnog vođenja s energetske vodovima postigne udaljenost najmanje 20 cm. Izbjegavati križanje s energetske vodovima, a ako to nije moguće izbjeći onda ga izvesti pravokutno tako da među razmak bude barem 10 mm ili postaviti izolacijski umetak debljine 3 mm.

Kanalska infrastruktura za izvedbu el. punionica

Predviđena je izvedba kanalske infrastrukture sa zaštitnim cijevima 2x DWP fi160 zajedno s trakom za uzemljenje FeZn 30x4 uz parkirališna mjesta za izvedbu budućih el. punionica vozila.

CNUS

U građevini je planirana ugradnja centralnog nadzornog upravljačkog sustava (CNUS) - obrađeno je mapom 11 - projekt sustava automatizacije i upravljanja zgradom koji obuhvaća upravljanje i signalizaciju uređajima (napajanje i signalizacija protupožarnih zaklopki i automatike strojarstva).

1.1.4. Zaštita od električnog udara

Upotrijebljen je TN-C-S sustav napajanja s upotrebom zaštitnog uređaja diferencijalne struje greške (RCD/FID). Osnovni uvjet za pravilno djelovanje RCD/FID sklopke je, da je otpor zaštitnog uzemljivača manji od 1667 Ω ; svi upotrijebljeni kabeli moraju imati u sebi zaštitni vodič, koji mora biti žuto-zelene boje. Sa zaštitnim vodičem se povezuju zaštitni kontakti utičnica i svi metalni dijelovi instalacije odnosno opreme, koji bi bili u slučaju eventualnog kvara pod naponom i nisu stupnja dvostruke izolacije. Žuto-zeleni vodiči u kabelima, koji su namijenjeni priključenju sklopki povezanih s ekvipotencijalnom kutijom, tvore u kombinaciji sa RCD/FID sklopkom protupožarnu zaštitu.

U glavnoj razdjelnici GRO neutralna i zaštitna sabirnica spojene su vidljivom rastavljivom vezom. Neutralni vodič (N vodič) ima isti stupanj izolacije kao i fazni (TN-S). Zaštitna sabirnica glavne razdjelnice **GRO** vezana je pocinčanom trakom 30×4mm na sustav uzemljenja.

Kako je elektroinstalacija vezana na gromobransku instalaciju, najmanje u glavnoj razdjelnici ugrađena su odvodnici prenapona između faznih vodiča i zaštitne sabirnice te neutralnog vodiča i zaštitne sabirnice.

Da bi se omogućio siguran prilaz električnoj instalaciji u slučaju požara ili u slučaju potrebe za brzom intervencijom, predviđeno je postavljanje glavne sklopke u glavnoj razdjelnici kojim se može isključiti kompletna instalacija u objektu bilo direktnim djelovanjem na prekidač, bilo ručnim isključnim tipkalom čiji je radni kontakt ugrađen u strujni krug naponskog okidača.

1.1.5. Izjednačenje potencijala

Sve metalne mase veće od dva metra potrebno je uzemljiti kabelom P/F 10 mm².

Sve metalne dijelove izljevni mjesta u sanitarijama i kuhinjama treba spojiti pomoću bakrene obujmice i vodiča P/F 4 mm² na kutiju za izjednačenje potencijala. Sve metalne mase veće od dva metra potrebno je uzemljiti kabelom P/F 10 mm².

1.2. INSTALACIJE SLABE STRUJE

1.2.1. Postojeća EK infrastruktura

Prema Izjavama o položaju EK infrastrukture dobivene od Hrvatskog Telekom d.d. i A1 Hrvatska d.o.o., u zoni zahvata nema njihovih postojećih EKI instalacija.

Uz novi EKI priključak zgrade izvode se i ostali novi komunalni priključci, te je prema Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/2013) propisan minimalni razmak pri križanju ili paralelnom vođenju instalacija i EK kanalizacije, te on iznosi za:

-elektro NN priključnim kabelom (do 1 kV)	0,5 m	(članak 5. Pravilnika)
-vodovodna cijev (PEHD fi25mm)	0,5 m	(članak 7. Pravilnika)
- plinovod s tlakom do 0,4 MPa (PE fi32mm)	0,5 m	(članak 8. Pravilnika)

Navedenih udaljenosti se potrebno pridržavati pri izvođenju komunalnih priključaka i njihovom približavanju EK infrastrukturi.

S obzirom na uvjete na katastarskoj čestici, navedene propisane minimalne razmake je moguće ispoštovati.

Sadnja nasada drveća čije korijenje bi moglo onemogućiti pristup kabelu ili ga može oštetiti, nije dozvoljeno na udaljenosti manjoj od 2 m.

1.2.2. Instalacija komunikacija

Za priključak građevine na EK infrastrukturu predviđene su od priključnog ormarića ITO prema javnoj površini dvije cijevi DWP fi110, a sve prema nacrtu situacije. Na ovaj način omogućeno je priključenje objekta na postojeću EK infrastrukturu ugradnjom montažnog kablenskog zdenca. Priključna trasa sastoji se od dvije DWP cijevi fi110 mm od mjesta priključenja na postojeću infrastrukturu pa do ITO-a (priključnog telefonskog ormarića) koji se nalazi na zidu zgrade.

Telefonska instalacija zgrade počinje u izvodnom telefonskom ormariću ITO ugrađenim donjim rubom na visini 80 cm od poda u zidu na rubu parcele. Za priključak građevine na EK priključak potrebno je izvesti 4 optičke niti i 4 telefonske parice. ITO ormarić potrebno je spojiti na temeljni uzemljivač pocinčanom čeličnom trakom FeZn 30×4mm.

Ormarić ITO treba biti zaključan od strane davatelja telekomunikacijskih usluga i treba mu biti omogućen stalni pristup. Do RACK ormar treba položiti optički kabeli za unutarnje ili vanjsko i unutarnje polaganje, sa svjetlovodima minimalno kategorije OS1 (tzv. SM OF), tip EN 60793-2-50 B1.3. Obavezno koristiti kabele u izvedbi za male radijuse savijanja, tip EN 60793-2-50 B6_a. Sve niti svjetlovodnog kabela zaključiti konektorima tipa LC-APC.

Uz optički kabel se polaže i kabel tipa FTP cat. 6 za vanjsko polaganje.

Razvod komunikacijskih instalacija potrebno je voditi minimalno 20 cm od energetskih instalacija, a mjesta križanja izvoditi pod pravim kutom.

1.2.3. RTV instalacija

Projektirana je RTV instalacija s radio i TV antenama za prijem svih dostupnih zemaljskih programa. U RTV ormariću razvoda slabe struje nalaze se zajednički antenski uređaji ZAU i ostala potrebna oprema. U ormarić treba ugraditi sve potrebne elemente za prijem zemaljskih programa, a posebno za prijem programa u skladu sa Zakonom o telekomunikacijama: programe HRT. Na krov treba montirati sve potrebne zemaljske antene. Nakon montaže odgovarajuće opreme potrebno je izmjeriti signal. Ako je signal na ulazu u pojačalo manji od 60-65 dBμV potrebno je dodati pretpojačalo, a ako je veći treba postaviti prigušivački član ispred pojačala.

Obavezno je potrebno osigurati prijem UKV, Zagreb 1, 2, i 3.

1.3. INSTALACIJE ZAŠTITE OD MUNJE

1.3.1. Općenito

Svrha sustava zaštite od munje, odnosno gromobranske instalacije je da zaštiti građevinu u slučaju izravnog udara munje, kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale udarom munje u nezaštićenu građevinu. Udar munje u građevinu može prouzročiti štetu na građevini, ljudima u njoj i njenom sadržaju, uključujući kvarove unutarnjih sustava. Štete i kvarovi se mogu proširiti na okolinu građevine i mogu čak utjecati na lokalni okoliš. Razmjeri tog širenja ovise o značajkama građevine kao i o značajkama udara munje. Za učinke udara munja važne su sljedeće glavne značajke građevina:

- konstrukcija (npr. drvo, opeka, beton, armirani beton, čelične konstrukcije);
- funkcija (stambena zgrada, ured, poljoprivredno gospodarstvo, kazalište, hotel, škola, bolnica, muzej, crkva, zatvor, robna kuća, banka, tvornica, industrijsko postrojenje, sportsko igralište);
- ljudi u zgradi i sadržaj (osoblje i životinje, ima li zapaljivih ili nezapaljivih materijala, eksplozivnih ili neeksplozivnih materijala, električkih ili elektroničkih sustava s niskom ili visokom izolacijskom čvrstoćom na udarni napon);
- opskrbi vodovi (elektroenergetski vodovi, telekomunikacijski vodovi, cjevovodi);
- postojeće ili predviđene zaštitne mjere (npr. zaštitne mjere za smanjenje fizičkih šteta i opasnosti za život, zaštitne mjere za smanjenje kvarova unutarnjih sustava);
- razmjeri širenja opasnosti (građevine s otežanom evakuacijom ili građevine u kojima može nastati panika, građevine opasne za okolinu, građevine opasne za okoliš).

Učinci udara munje na građevine su proboj električne instalacije, požar i materijalne štete. Štete su obično ograničene na predmete istaknute u smjeru točke udara ili prema stazi struje munje. Kvar električne ili elektroničke opreme i ugrađenih

sustava (npr. TV prijemnika, računala, modema, telefona, itd.). Zaštita od munje mora biti izveden tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posljedica i tako da pri odvođenju atmosferskog pražnjenja ne dođe do preskoka. Pri tome treba imati u vidu da su za vrijeme udara groma ljudi i predmeti u neposrednoj blizini odvoda uvijek ugroženi.

1.3.2. Opis elemenata sustava zaštite od munje

Hvataljke postaviti na onim stranama odnosno dijelovima objekta na kojima postoji najveća vjerojatnost da će doći do udara groma, a krovni vodovi odnosno odvodi položeni tako da oko štićenog objekta stvaraju zatvoren kavez sa što više odvoda.

U razvodnim ormarima treba spojiti zaštitne sabirnice i uzemljivač. Zbog povezivanja električne instalacije i instalacije zaštite od munje, u razvodnim ormarima ugraditi odvodnike valnog prenapona.

Predmetna građevina, koja se zaštićuje od pražnjenja atmosferskog elektriciteta, ima u tlocrtu pravilan geometrijski lik, a krov je većim dijelom ravan, a manjim dijelom kosi.

Izvesti će se gromobranska instalacija klasičnog tipa, tzv. Faradejev kavez napravljen od metalnih Fe-Zn i Al vodova, pravilno postavljen na i oko štićenog objekta, te dobro uzemljen. Projektom je predviđena oprema sustava zaštite od munje u vidu tipiziranih i certificiranih proizvoda i dijelova. Moguća je i ugradnja proizvoda drugih proizvođača koji zadovoljavaju važeću regulativu.

Sam sustav zaštite od munje planiran je u skladu s Tehničkim propisom za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08)

Dimenzije i izvođenje gromobranske instalacije trebaju ispuniti sljedeće uvjete:

- električnu sigurnost
- mehaničku čvrstoću
- otpornost protiv korozije
- nezagrijavanje gromobranskih vodova
- ekonomičnost i estetiku

1.3.3. Temeljni uzemljivač

Kao uzemljivač koristiti će se betonsko željezo u temeljima i pocinčana traka FeZn 30x4 mm. Traku polagati u temelje po betonskom željezu ili ispod temelja.

Svakih cca 2 m spojiti traku na betonsko željezo zavarivanjem, (slučaj polaganja trake po betonskom željezu).

Beton temelja mora odgovarati kvaliteti marke betona MB 250 što znači da 1 m³ betona mora sadržati 300 kg cementa).

Međusobna spajanja betonskog željeza u temeljima izvesti zavarivanjem ili sa križnim spojnica za spoj FeZn trake i armature. U tu svrhu izvedeni varovi moraju biti visoke kvalitete i mehanički potpuno besprijekorni.

Prilikom polaganja trake u beton izvoditi spojeve sa gromobranskim odvodima pomoću križnih spojnica, te iste nakon spajanja zaliti bitumenom.

Iz temeljnog uzemljivača potrebno je izvući posebne izvođe za uzemljenje vanjske rasvjete, metalnih konstrukcija građevine, metalne dijelove fasada,....

Otpor uzemljivača mjeriti prvi put nakon završetka temelja. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava popraviti ga trakastim uzemljivačem potrebne dužine. Izmjereni otpor mora iznositi manje od 10Ω. Po završetku objekta izvršiti detaljno pregledavanje dostupnih dijelova gromobranske instalacije, kao i konačno mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača.

Mjerenje otpora rasprostiranja izvoditi U - I metodom u odnosu na neki udaljeni uzemljivač.

Podatke obavezno unijeti u građevinski dnevnik

1.3.4. Odvodi

Za odvode koristiti ćemo pocinčanu traku FeZn 30x4 mm ili aluminijski okrugli profil Al ø8mm ispod toplinske fasade i u zidu na mjestima prema nacrtu. Iste je potrebno mjestimično vezati na armaturu u nosivim stupovima.

Spoj gromobranskih odvoda s krovnom hvataljkom i s temeljnim uzemljivačem izvesti križnim spojnica. Na gromobranskom odvodu, postavlja se mjerni spoj, koji omogućuje odvajanje instalacije, tj. odvajanje temeljnog uzemljivača u svrhu mjerenja otpora uzemljenja. Mjerne spojeve izvesti prema dispoziciji u nacrtu. Obzirom na specifičnost same građevine, mjerni spojevi će biti izvedeni kao ugradni u fasadu (ugradni ormarić).

Za odvode 10, 11, 12, 13 i 14 će se koristiti traka FeZn 30x4mm ubetoniravanjem u nosivu betonsku konstrukciju građevine na mjestima prema nacrtu. Iste je potrebno mjestimično vezati na armaturu u nosivim stupovima.

Spoj gromobranskih odvoda s krovnom hvataljkom i s temeljnim uzemljivačem izvesti križnim spojnica.

1.3.5. Hvataljke

Kao hvataljke gromobranske instalacije planirana je upotreba aluminijskog okruglog profila Al ø8mm postavljenog na odgovarajuće krovne nosače te štapne hvataljke za štice strojarne opreme na krovu. Hvataljku polagati po krovu na najvišim i najisturenijim mjestima, zatvarajući krovnu rešetku, koja će zajedno sa gromobranskim odvodima i temeljnim uzemljivačem zatvoriti tzv. Faradejev kavez. Prema važećem Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08), širina "oka" tako stvorene mreže na krovu ne smije iznositi više od 15x15m.

Krovne hvataljke međusobno su povezane i spojene u mjernim spojevima na odvode.

Sve vanjske metalne mase na krovu treba najkraćim putem galvanski povezati sa gromobranskom instalacijom. Spojeve izvesti opremom za gromobransku instalaciju.

Metalne dijelove krovne konstrukcije obavezno povezati na instalaciju gromobrana.

1.3.6. Vodovi i spojevi

Svi gromobranski vodovi, koji se nalaze na otvorenom moraju biti pocinčani toplim postupkom. U temelju se na betonsko željezo polaže traka Fe-Zn 30x4mm. Međuspojeve trake temeljnog uzemljivača izvesti atestiranim križnim spojnica.

Spojeve dijelova gromobranske instalacije sa metalnom konstrukcijom građevine izvesti tipskim spojnica.

Atestiranim spojnica ili zavarivanjem. Svi spojevi moraju biti izvedeni tako da se ne mogu olabaviti.

1.3.7. Metalne mase

Sve veće metalne mase na objektu vezati na uzemljenje građevine. Spojeve izvesti zavarivanjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u objektu će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na uzemljenje građevine. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačavanje potencijala svih metalnih masa.

U svim strojaricama i pogonskim prostorijama obavezno položiti prsten za uzemljenje. Isti pretpostavlja polaganje trake FeZn 20x3mm po obodu prostorije, na koje se vežu metalne mase (oprema) unutar predmetnih prostorija.

Posebnu pažnju posvetiti uzemljenju metalnih okvira vrata, metalnih ograda, te metalnih dijelova strojarne i hidro opreme.

Obaveza je svakog izvođača radova da izvrši kvalitetno uzemljenje svoje opreme koju ugrađuje, a za koju je potrebno uzemljenje. Prije samog izvođenja svi izvođači trebaju predložiti popis točaka za uzemljenje svoje opreme, te isti prosljediti izvođaču gromobranske instalacije i uzemljenja, kako bi isti optimalno priredio trase za povezivanje na centralno uzemljenje građevine.

Za uzemljenje metalnih masa na fasadi, kao i za uzemljenje konstrukcije dizala potrebno je povući posebne izvođe iz temeljnog uzemljivača.

1.4. VATRODOJAVA

1.4.1. Općenito

U novoj građevini je predviđena ugradnja sustava za dojavu požara, koji će biti analogni adresabilni. Sustav se sastoji od analognih adresabilnih automatskih i ručnih javljača požara, sirena s bljeskalicom, te centrale za dojavu požara s pričuvnim izvorom napajanja sustava.

U građevini je predviđena jedna vatrodajna centrala (VDC) koja će biti smještena u prizemlju građevine u vatrootporni ormarić koji predstavlja zasebni požarni sektor. U sam ormarić montira se i automatski javljač požara. U prostoriji je osigurana potrebna rasvjetljenost i predviđena je protupanična rasvjeta. Neovlaštenim osobama nije dopušten ulaz u ormar vatrodajne centrale.

U skladu s "Pravilnikom o sustavima za dojavu požara" – NN RH br. 56/99 (nadalje Pravilnik), put od prilaznog mjesta vatrogasne tehnike do centrale za dojavu požara, mora biti označen putokazima D1 i D2 prema normi HRN DIN 4066.

Ručni javljači požara su smješteni na evakuacijskim putevima, a bojom i oblikom nedvosmisleno ukazuju na namjenu. Montirani su na visini od 1.5m od poda, a međusobna udaljenost je manja od 100m.

Po potrebi (kod izvođenja radova i sl.) moguće je preko centrale isključiti (izolirati) pojedini javljač ili grupu. Isključeno stanje automatskih javljača požara pokazuje se trajnim crvenim svjetlom na centrali, sa koje se može pročitati točna adresa isključenog javljača.

U objektu su štićena sva područja definirana člankom 25. i 26. Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN RH 56/99). Područje nadzora obuhvaća sve prostore, bilo da su prostori javni, radni ili tehnološki. Prostori koji nisu uključeni u područje nadzora su sanitarni čvorovi bez spremišta i međuprostori spuštenih stropova visine do 0,8 m kojima ne prolaze trase kablskih kanala i vodovi sigurnosnih uređaja. U većem dijelu prostora predviđeni su optički javljači, u prostoru spuštenog stropa optički javljači s paralelnim indikatorom. U prostorijama s očekivanim brzim širenjem plamena i prostorima u kojim se očekuje velika koncentracija aerosola i sitnijih čestica (npr. kotlovnica i sl.) koje bi uzrokovale lažne alarme zbog zaprljanja optičkih javljača predviđeni su termički javljači.

Za napajanje vatrodajne centrale odabran je poseban strujni krug u razdjelnici **GRO**. Napojni kabel vatrodajne centrale je vatrootpornosti min. 90 min., što je u skladu s točkom 6.4.3. propisa VDE 0833/2.

U slučaju pojave požara/aktivacije vatrodaje (detekcija požara) isključuje se sljedeće:

- Ventilacijski uređaji
- EM ventil
- magnetni kontakt protupožarnih vrata
- šalje se signal na sprinkler centralu
- šalje se signal na centrale odimljavanja
- šalje se signal u nadležnu vatrogasnu postrojbu

Elementi instalacije i zaštita od požara usklađena je sa člankom 26. Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN 56/99).

1.4.2. Podloge za projektiranje

Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)

Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN RH br. 56/99)

HRN DIN VDE 0833-1: 2003

HRN DIN VDE 0833-2: 2004

HRN EN 54

Pravilnik o uvjetima za ispitivanje funkcionalnosti opreme i sustava za dojavu i gašenje požara NN 35/94

Pravilnik o uvjetima za ispitivanje uvezenih uređaja za gašenje požara NN 75/94

Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 20/10)

1.4.3. Opis instalacije vatrodjave

Kod montaže javljača treba voditi računa da se podnožje okrene prikladno za brzo uočavanje aktiviranog javljača. Svi kabeli za ožičenje su tipa JB-Y(St)-Y CRVENE BOJE sa zaštitnim plaštom koji je potrebno uzemljiti na centrali zbog odvodnje eventualnih prenapona. Razvod je kroz PVC instalacijskim cijevima.

Vatrodojavni sustav bazira se na vatrodjavnoj centrali koja je smještena u vatrootporni ormarić u prizemlju objekta. Na centralu su priključeni senzori raspoređeni prema tlocrtima i blok shemi. Senzori su, optički i ručni. Uz javljače su predviđeni i ulazno/izlazni moduli za upravljanje protupožarnim zaklopkama i sl.

Kratak spoj ili prekid vodiča ne smiju omesti funkcioniranje uređaja. To se postiže zatvorenim petljama, ožičenjem sa 4 vodiča, te izolatorima petlje.

Izolatori u podnožju se stavljaju da u slučaju kratkog spoja negdje na petlji električno izoliraju dio petlje između dva izolatora gdje je nastao kratki spoj. Time omogućavaju da ostali dio petlje normalno funkcionira.

U slučaju pojave dima ili vatre vatrodjavna centrala aktivira digitalni telefonski komunikator koji šalje poziv dežurnoj vatrogasnoj službi. U slučaju kvara na sustavu aktivira se zujalica na vatrodjavnoj centrali te digitalni telefonski komunikator koji opet proslijeđuje signal vatrogasnoj službi. Prorada nekog od javljača vidljiva je na centrali pod brojem zone, a sam javljač na sebi ima crvenu led diodu koja za slučaj aktivacije blješće. Kod montaže javljača treba voditi računa da se podnožje okrene prikladno za brzo uočavanje aktiviranog javljača. Razvod je predviđen većim dijelom u PVC instalacijskim cijevima te nadžbukno u PVC kanalicama. Svi kabeli su tipa JB-Y(St)-Y. Svi kabeli po čitavoj dužini, na početku i kraju, na promjenama smjera, pri prolazu kroz zidove moraju imati oznake pripadnosti sustavu i redni broj (naljepnice, pločice sukladno okolini primjene).

Spajanje centrale, sirena, modula i detektora izvršiti prema izvornim uputama proizvođača.

Sva metalna oprema sustava dojava požara mora biti spojena je na sustav zaštitnog uzemljenja odnosno izjednačenja potencijala dok su sigurnosne barijere spojene na sustav signalnog uzemljenja preko sabirnica i vodiča P/F-Y 6 mm².

Svi elementi sustava za dojavu požara odgovaraju odredbama normi niza HRN EN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2) i Pravilnika o sustavima za dojavu požara. Sva projektirana oprema posjeduje certifikate za opremu –čl. 2 Pravilnika – NN 35/94 i nalazi se na listi opreme i elemenata koju potvrđuje MUP, u suglasnosti s DZNM-om.

Centralom se upravlja preko kompaktne tipkovnice smještene na samoj centrali.

Kao rezervno napajanje služi 12V akumulatorska baterija (2 kom.), smještena u kućištu centrale. Kako u objektu ne postoji 24-satno dežurstvo, odabire se baterija tako da sa 80% nominalnog kapaciteta zadovolji zahtjeve za 72-satnim radom sustava u normalnom stanju + 0,5 sati u stanju alarma. U slučaju nestanka napajanja centrale, akumulatorska baterija centrale trenutno preuzima napajanje. Centrala je opremljena zaštitnim uređajem prekostrujnog opterećenja kojim je akumulatorska baterija štićena u granicama 150-200% najvećeg tereta. Postavljeni zahtjev je sigurno zadovoljen jer duljine petlja nisu velike.

Na nadzorno mjesto vatrogasne službe proslijeđuje se alarm u slučaju požara. Cijeli postupak prikazan je u shemi postupanja koja je dana u grafičkom dijelu projekta.

Telefonski broj koji će služiti za dojavu treba posebno prijaviti pružatelju telekomunikacijskih usluga.

Investitor je dužan u općem aktu predvidjeti organizaciju nadzora i postupak za slučaj pojave vatrodjavnog alarma, odnosno kvara na sustavu.

Izvođač sustava dužan je pismeno izvršiti primopredaju propisane dokumentacije koja se mora nalaziti u blizini centrale za brzo i nesmetano snalaženje.

Prvo ispitivanje sustava mora obaviti ovlaštena organizacija te izdati zapisnik i uvjerenje.

Ispitivanja se moraju vršiti jednom godišnje.

Investitor je dužan sustav držati u ispravnom stanju te svakih šest mjeseci preventivno provjeriti i održavati putem ugovora sa ovlaštenim servisom koji svoje radove upisuje u servisnu knjigu.

U prostoru vatrodjavne centrale predviđena je protupanična svjetiljka u trajnom spoju radi mogućnosti manipuliranja centralom u slučaju nestanka električne energije. Također, u blizini ručnih javljača požara predviđene su protupanične svjetiljke radi lakšeg uočavanja istih.

U skladu s člankom 34. Pravilnika o sustavima za dojavu požara, opisno i dijagramom toka daje se plan uzbunjivanja, odnosno detaljan prikaz radnji koje je potrebno poduzeti u slučaju alarma požara na sustavu za dojavu požara.

Koristeći automatske javljače požara vatrodjavna centrala daje alarm već kod početnog stadija požara. To omogućuje brzo reagiranje i uspješnu borbu protiv požara.

U neposrednoj blizini centrale za dojavu požara postavlja se shematski prikaz plana uzbunjivanja, sa kratkim uputama o postupcima koje je potrebno izvršiti u pojedinoj situaciji.

Pored postupaka u slučaju alarma, vezanih za rad oko centrale za dojavu požara, planom uzbunjivanja moraju biti obuhvaćeni postupci vezani za:

- upozoravanje ostalih prisutnih osoba i njihovu evakuaciju
- uključivanje dežurnog osoblja u gašenje požara
- uzbunjivanje najbliže profesionalne vatrogasne postrojbe
- uzbunjivanje osoblja koje ima posebne dužnosti vezane za zaštitu od požara

Organizacija alarmiranja vatrodajavnog sustava prikazana je dijagramom toka koji je sastavni dio ovog projekta (vidi grafički dio projekta).

U skladu s člankom 34. Pravilnika o sustavima za dojavu požara, opisno i dijagramom toka daje se plan uzbunjivanja, odnosno detaljan prikaz radnji koje je potrebno poduzeti u slučaju alarma požara na sustavu za dojavu požara. Koristeći automatske javljače požara vatrodajavna centrala daje alarm već kod početnog stadija požara. To omogućuje brzo reagiranje i uspješnu borbu protiv požara.

Organizacija alarmiranja vatrodajavnog sustava koncipirana je na principu "dan - noć".

U neposrednoj blizini centrale za dojavu požara postavlja se shematski prikaz plana uzbunjivanja, sa kratkim uputama o postupcima koje je potrebno izvršiti u pojedinoj situaciji.

Pored postupaka u slučaju alarma, vezanih za rad oko centrale za dojavu požara, planom uzbunjivanja moraju biti obuhvaćeni postupci vezani za:

- upozoravanje ostalih prisutnih osoba i njihovu evakuaciju
- uključivanje dežurnog osoblja u gašenje požara
- uzbunjivanje najbliže profesionalne vatrogasne postrojbe
- uzbunjivanje osoblja koje ima posebne dužnosti vezane za zaštitu od požara

Organizacija alarmiranja grafički je prikazana u prilogu.

Kao što je vidljivo sa priloga, moguće su dvije organizacije alarmiranja:

"DAN" (u radno vrijeme) - prisutno osoblje u štićenom prostoru

"NOĆ" (van radnog vremena) - nema osoblja u štićenom prostoru

Organizacija alarmiranja "DAN"

Dnevni režim rada podrazumijeva djelovanje sustava vatrodajave tijekom vremena kada postoji prisutnost odgovorne osobe, na tom radnom mjestu (objektu) kada je vjerojatnost nastanka lažnog alarma požara zbog ljudske pogreške veća. Zbog toga se sa pojavom alarma izazvanog djelovanjem automatskih javljača predviđena vrijeme kašnjenja (odgode uzbunjivanja). Iz tog razloga programiraju se dva vremena kašnjenja:

- vrijeme potvrde prisutnosti (prihvata alarma)
- vrijeme izviđanja (provjere alarma)

U slučaju pojave požara u štićenom prostoru dolazi do prorade najbližeg javljača požara. Aktiviranje javljača požara uzrokuje ALARM I (alarm prvog stupnja) na centrali i započinje odbrojavanje vremena potvrde prisutnosti. U okviru tog vremena potrebno je potvrditi (prihvatiti) alarmnu informaciju na centrali. Nakon prihvata alarma (što znači da je osoblje svjesno da postoji požar i locirano je mjesto požara) započinje odbrojavanje vremena izviđanja (provjere alarma). U okviru tog vremena osoba koja je prihvatila alarm odlazi na mjesto požara i ovisno o razmjerima požara:

ako se radi o lažnom alarmu :

-vratiti se i resetirati centralu, nakon detaljnog pregleda prostorije uz obavezno učestalije nadziranje prostorije i obavještanje odgovornih osoba (potrebno je voditi knjigu evidencije nastalih kvarova i grešaka tj. lažnih alarma).

-u slučaju nemogućnosti resetiranja sustava obavijestiti servis i odgovornu osobu.

ako se radi o manjem požaru :

-gasiti požar priručnim sredstvima (ručnim aparatima, hidrantima) ali na način da ne dođe do ugrožavanja vlastitog ili tuđeg života.

-pored toga dužan je i telefonski izvijestiti odgovornu osobu o vrsti alarma i poduzetim radnjama.

ako se radi o požaru većih razmjera :

-aktivirati najbliži ručni javljač požara što se podrazumijeva da je sigurno došlo do nastanka požara i uzrokuje trenutnu proradu alarma.

-upozoriti osobe na nastalu opasnost i po potrebi poduzeti radnje u cilju evakuacije i spašavanja ljudi zatečenih u objektu.

-pozvati profesionalnu vatrogasnu brigadu, a nakon toga poduzeti sve potrebne radnje za njihovo nesmetano djelovanje (osigurati im pristup i površine za djelovanje, isključiti električne instalacije i plinske instalacije itd.).

-uključiti u gašenje požara dežurno osoblje i uzbuniti osoblje koje ima posebne dužnosti definirane internim Pravilnicima poduzeća.

Pored toga osoba koja prihvati alarm dužna je i telefonski izvijestiti odgovornu osobu o vrsti alarma i poduzetim radnjama.

Dežurni u vatrogasnoj postrojbi, koji paralelno putem automatskog telefonskog dojavnika dobiva alarmni signal (u periodu 0 – 24 sata), telefonski u razgovoru sa dežurnom ovlaštenom u građevini provjerava i registrira taj alarm, te po potrebi intervenira.

Aktiviranje ručnog javljača uzrokuje ALARM II (alarm drugog stupnja) tj. odmah aktivira alarmne sirene i izvršne funkcije (informacija o požaru signalizirana ručnim javljačem se ne provjerava).

Ukoliko se ne prihvati signal alarma prije isteka vremena prisutnosti ili ukoliko se osoba koja je prihvatila alarm ne vrati i ne "resetira" centralu prije isteka vremena izviđanja, centrala prelazi u ALARM II i izvode se sve ranije navedene radnje vezane uz alarm drugog stupnja.

Napomena:

Organizacija alarmiranja je samo dio Plana zaštite od požara.

U sklopu Plana zaštite od požara, potrebno je u neposrednoj blizini centrale postaviti shematski prikaz organizacije alarmiranja s kratkim opisom postupaka u slučaju izbijanja požara.

Pored ovoga, u neposrednoj blizini centrale stalno moraju biti pohranjene Knjiga održavanja i Upute za rukovanje.

Knjiga održavanja sustava vatrodjave

Knjiga održavanja sastavni je dio sustava za dojavu požara. U njoj su opisani postupci koje korisnik treba vršiti u naznačenim vremenskim razmacima kako bi sustav radio bez poteškoća i kvarova do kojih bi moglo doći ako se ne bi vršilo redovno održavanje.

Dijelovi knjige održavanja su:

- Opći podaci
- Tehnički podaci
- Prikaz vatrodjavnih područja i skupina s ugrađenom opremom
- Upućena osoba korisnika sustava za dojavu požara
- Evidencija o pogonskom stanju i promjenama
- Podaci o stručnoj osobi zaduženoj za održavanje sustava za dojavu požara
- Evidencija o redovnim i izvanrednim pregledima sustava za dojavu požara
- Evidencija o periodičkim ispitivanjima sustava za dojavu požara ovlaštene pravne osobe
- Mjesto za upisivanje nalaza prilikom redovnih, izvanrednih i periodičkih pregleda i ispitivanja, odnosno nakon obavljenih popravaka na sustavu za dojavu požara

Knjiga održavanja se pohranjuje u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara, na mjestu osiguranom od oštećenja, uništenja, zagubljenja ili neovlaštene uporabe.

Mora biti uvijek dostupna osobama koje su ovlaštene i upoznate s radom i dijelovima sustava za dojavu požara.

Podatke u knjigu treba unositi čitljivo, sa datumom i točnim vremenom unosa, te potpisom unositelja. Knjigu je potrebno predočiti i prilikom svakog redovnog pregleda ili popravka od strane servisera, koji također u nju upisuje svoju intervenciju.

Iz knjige se ne smiju vaditi i otuđivati listovi.

Upute za rukovanje sustavom vatrodjave

Upute za rukovanje sastavni su dio sustava za dojavu požara. Sadržane su u posebnoj knjizi koja, kao i Knjiga održavanja, mora biti pohranjena u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara. Mora biti osigurana od oštećenja, uništenja, neovlaštene uporabe ili zagubljenja. Nije dozvoljeno iznositi je iz prostorije u kojoj je centrala za dojavu požara.

Mora biti uvijek dostupna korisnicima sustava, odnosno osobama koje su ovlaštene i upoznate sa radom centrale za dojavu požara i cijelog sustava za dojavu požara.

Neophodno je da se osobe koje će imati ovlasti rada sa sustavom za dojavu požara, upoznaju sa načinom rada, dijelovima i funkcijama centrale za dojavu požara, kako bi u potrebnoj situaciji mogle djelovati brzo i nedvosmisleno.

Zbog toga je potrebno da prouče svu priloženu dokumentaciju, a prije svega Upute za rukovanje.

Upute za rukovanje se sastoje od:

- uvodnih napomena
- opisa predmetne centrale za dojavu požara
- blok-sheme
- opisa rukovanja sa centralom
- opisa poslova na održavanju centrale za dojavu požara
- opisa postupaka kod aktiviranja pripadajuće zvučno-svjetlosne signalizacije
- opis postupaka testiranja pojedinih dijelova
- tehničkih podataka i sl.

Za isključenje napajanja objekta potrebno je na izričiti zahtjev ODGOVORNE OSOBE PRITISNUTI TIPKALO ZA ISKLJUČENJE NAPAJANJA (JPR).

1.4.4. Karakteristike elemenata vatrodojavnog sustava

Periferni elementi sustava su optički javljač požara, ručni javljač požara, unutrašnji i vanjski uređaji za uzbunjivanje.

Optički javljač

Optički javljač požara detektira i signalizira pojavljivanje dima u prostoru (samom javljaču). Optički javljač se spaja u petlju/zonu vatrodojavne centrale. Montira se na strop prostorije. Tehničke značajke:

- niskoprofilni analogno adresabilni optički vatrodojavni detektor
- centrali šalje analognu informaciju o razini produkata gorenja
- kompenzacija "drifta" uzrokovana prašinom u komori detektora
- dvobojna LED, crvena boja alarm, zelena-sporo bljeskanje standby, brzo bljeskanje greška ili visok nivo zaprljanja
- potpuna dijagnostika stanja detektora: nivo zaprljanja optičke komore detektora i provjera ostalih vrijednosti u realnom vremenu
- zaštita od smetnji, dvostruka zaštita od prašine i insekata
- memorija nivoa dima u optičkoj komori u periodu od 5min prije zadnjeg detektiranog alarma
- certificiran po EN54 normi
- za ugradnju potrebno podnožje
- radna temperatura od -5 do 40 °C, vlažnost do 95%



Ručni javljač

Ručni javljač požara služi kako bi ljudi mogli ručno aktivirati alarmno stanje centrale nakon što su primijetili požar. Montira se na zid na visinu 140 cm od poda, a spaja u petlju/zonu. Tehnički podaci:

- automatsko aktiviranje pritiskom na gumb
- višenamjenska upotreba, nije potrebno razbijati i mijenjati staklo
- nadžbukna ili podžbukna montaža
- isti ključić za test, reset i otvaranje pokrova
- za unutarnju montažu
- radna temperatura od -20°C do 65°C
- maksimalna radna vlažnost 95%,



Sirena

Služi za uzbunjivanje osoblja koje se nalazi unutar objekta te za navođenje interventnih jedinica. Spaja se direktno vatrododjavnu centralu te se iz nje i upravlja i napaja. Tehničke karakteristike:

- vatrododjavna sirena sa LED bljeskalicom za vanjsku ugradnju, IP65, crvene boje
- kompaktan dizajn
- podesiva jačina zvuka
- dolazi u verziji sa DIP prekidačima sa mogućnosti odabira 32 tona
- jačina zvuka: 101dB@24Vdc, mogućnost podešavanja jačine zvuka 20dB
- jačina bljeskalice: >0.5Cd
- frekvencija bljeskanja: 1Hz
- radna temperatura: -10°C do +55 °C
- IP zaštita: IP65(duboko kućište) ili IP54(plitko kućište)
- dimenzije: 93mm(promjer) x 110(visina)
- boja: kućište(crveno ili bijelo), bljeskalica-crvena
- težina: 340g

Ulazno-izlazni modul

Ulazno izlazni modul

Tehničke značajke:

- adresabilni izlazno ulazni modul
- 1 nadzirana ulaza
- 1 relejna izlaza
- automatsko adresiranje
- ugrađen dvosmjerni izolator petlje
- radna temperatura: -20°C do +70°C



Komunikator

Komunikator za generiranje rezervne linije i pozivne funkcije preko GSM/GPRS-a.5 programabilnih terminala. U kompletu metalno kućište.

Tehničke značajke:

- IP/GSM tehnologija
- TCP/IP – GPRS
- Simulacija/back-up PSTN linije



Centralni uređaji sustava za dojavu požara

Centrala dojave požara

Centrala dojave požara je temeljni uređaj sustava na koji su spojene vatrodajavne signalne petlje. Centrala sadrži program na temelju kojeg se odvija djelovanje sustava dojave požara u smislu prihvata alarma i uzbunjivanja. Tehničke karakteristike:

- analogno adresabilna centrala s tri petlje
- umreživa, LCD displej i tipkovnica, bez mogućnosti proširenja dodatnim petljama
- programiranje CBE (Control By Event) jednadžbi za aktiviranje izlaza
podešavanje osjetljivosti ručno i automatski (mod dan / noć)
- nadzor sustava, automatski test detektora, automatsko prepoznavanje vrste detektora
- programiranje pomoću tipkovnice i LCD displeja ili putem upload / download programa
- mogućnost spajanja centrala u HorNet mrežu (maksimalno 30 centrala)
- RS232 konektor za Up/Download
- RS485 izlaz za do 8 izdvojenih signalnih i upravljačkih panela
- moguće spajanje plinodajave
- certificirano po EN54 normi



Vatrootporni ormar

Tehničke karakteristike:

- vatrootpornost T60
- vanjske dim. 800x800x250mm (vxšxd)
- sa vatrootpornim staklom na vratima dim. 350x350mm
- sa mehaničkom bravom i 3 ključa
- ugrađena protupožarna brava (DIN18250)
- standardna boja: RAL 9010-bijela
- predviđena montaža na zid



1.4.5. Napajanje i autonomija vatrodajavnog sustava pri ispadu mrežnog napajanja

Napajanje električnom energijom sustava dojave požara je riješeno korištenjem dva neovisna izvora električne energije. Mrežno napajanje (230V, 50Hz) izvodi se preko razvodnog ormara jake struje i to preko zasebnog strujnog kruga (poseban osigurač u razdjelnici). Napajanje se izvodi preko energetskog kabela tipa NHXH E90 3x1.5mm². Kao rezervno napajanje služi 12V akumulatorska baterija (2 kom.), smještena u kućištu centrale. Kako u objektu ne postoji 24-satno dežurstvo, odabire se baterija tako da sa 80% nominalnog kapaciteta zadovolji zahtjeve za 72-satnim radom sustava u normalnom stanju + 0,5 sati u stanju alarma.

Rezervno napajanje (akumulatorske baterije) se koristi za slučaj prekida glavnog napajanja iz električne mreže. Prebacivanje s glavnog izvora napajanja na rezervno napajanje (akumulatorske baterije) je trenutno i automatski, uz obavješćavanje dežurne osobe zvučnim i svjetlosnim signalom na centrali za dojavu požara. Čitav sustav dojave požara je koncipiran tako da radi na 24VDC.

U konkretnom slučaju za projektirani objekt nije osigurano 24 satno dežurstvo službene osobe kod vatrodajne centrale na prijavnici, te su odabrana slijedeća vremena:

t1 = 72 h
t2 = 0.5 h

te se pretpostavlja da će u alarmnom stanju osim VDC, još aktivirati 3 optička javljača, 1 optičko/termički javljač, jedan ručni javljač te sve sirene.

1.5. SUSTAV ODIMLJAVANJA

Sukladno Mjerama zaštite od požara na građevini se izvode prozori za odimljavanje u školi i dvorani s integriranim elektromotorom za brzo i stabilno otvaranje. Za upravljanje tim prozorima predviđena su 2 kontrolna seta za odimljavanje koji sadrže upravljačke jedinice (centrale) sa integriranim ručnim aktivatorima odimljavanja ugrađenim kod ulaza u sportsku dvoranu i ulazu na stepenište škole i elektromotornim pogonom na prozore za odimljavanje. Sustavi odimljavanja su povezani na vatrodajvu putem U-I modula te se u slučaju prorade vatrodajve automatski aktivira i sustav odimljavanja.

Upravljačke jedinice se napajaju iz razvodnih ormara dvorane/škole, a u slučaju nestanka napajanja integrirana baterija osigurava rad sustava 72 sata. Kontrolne jedinice i elektromotore za otvaranje kupola/prozora povezati kabelom poboljšanih svojstava za slučaj požara, s očuvanom električnom funkcionalnošću 90 minuta (tip kao NHXH FE 180/E90).

1.6. VENTILACIJA KUHINJE

Građevina će imati profesionalnu kuhinju, te kao energent koristi ukapljeni naftni plin (UNP). Korištenje plina nije moguće, ako ventilacija glavne kuhinjske nape nije u pogonu. Prije puštanja plina u kuhinju, putem vremenskog releja predviđeno je vrijeme predventilacije kuhinje nakon kojeg se dovodi napajanje na elektromagnetni ventil i samim time pušta plin u plinsku instalaciju kuhinje. Za dobavu zraka ugraditi će se ventilacijski uređaj kuhinje. Za kontrolu i upravljanje elektromagnetnim ventilima plinske instalacije predviđena je kontrola rada ventilacije diferencijalnim presostatkom u kuhinjskoj napi. U slučaju zaustavljanja ventilacije (rada nape) zaustavlja se i dotok plina putem elektromagnetskih ventila.

U slučaju signalizacije prorade vatrodajve (signal sa U/I modula 100/1 vatrodajve) predviđeno je zaustavljanje dotoka plina, isključivanjem elektromagnetskog ventila.

1.7. PLINODOJAVA

Unutar kotlovnice i kuhinje projektiran je sustav dojava plina. Za rad uređaja u kotlovnici i kuhinji koristi se ukapljeni naftni plin (UNP), koji je po svojim svojstvima teži od zraka.

Sustav plinodajve se sastoji od:

- plinodajne centrale (PDC)
- detektora plina (ukapljenog naftnog plina)
- alarmne sirene

PLINODOJAVNA CENTRALA

Plinodajna centrala nalazi se u hodniku izvan kotlovnice i kuhinje.

DETEKTORI PLINA

Projektirani su detektori plina (ukapljenog naftnog plina) u protueksplzijskom kućištu sa dva alarmna praga (predalarm, alarm). U prostoru kotlovnice i kuhinje detektori se montiraju na zid neposredno iznad poda jer se koristi ukapljeni naftni plin (UNP), koji je po svojim svojstvima teži od zraka.

U prostoru kotlovnice i kuhinje, ugraditi će se detektori plina za detekciju plina koji će biti spojeni na plinodajvnu centralu, sa svjetlosnim i zvučnim upozorenjem.

ALARMNE SIRENE

Sustav plinodajve sadrži vlastitu alarmnu sirenu s bljeskalicom za uzbuñivanje u slučaju curenja plina. Sirena je napajane direktno iz PDC i nalazi se ispred kotlovnice i kuhinje.

U slučaju da dođe do istjecanja plina u kotlovnici i kuhinji, centrala putem sonde daje svjetlosno i zvučno upozorenje.

1.8. SKLOPKA ZA UZEMLJENJE AUTOCISTERNE

Prije samog istakanja cisterne i punjenja spremnika potrebno je provjeriti da je spomenuta sklopka u isključenom stanju, te nakon toga spojiti vodič sa štipaljkom na za to predviđeno mjesto na cisterni. Nakon toga sklopka se postavlja u vodljivi položaj (položaj 1), kako bi se nakupljeni statični potencijal sa autocisterne odveo na uzemljenje, odnosno kako bi se izjednačio potencijal autocisterne i spremnika. Ove radnje nužne su kako bi se izbjegla mogućnost pojave iskre prilikom istakanja. Nakon uzemljenja može se pristupiti punjenju spremnika iz auto cisterne prema uvjetima i propisima o sigurnosti pri rukovanju ukapljenim naftnim plinom, a koji je usklađen sa svom važećom zakonskom regulativom. Nakon završetka istakanja postupak demontaže slijedi obrnutim redoslijedom.

Sklopka je predviđena za vanjsku montažu u prostor potencijalno ugrožen eksplozijom – zona 1, zaštite najmanje II 2G IIA T3 i mora zadovoljiti uvjete pravilnika N.N.34/10.

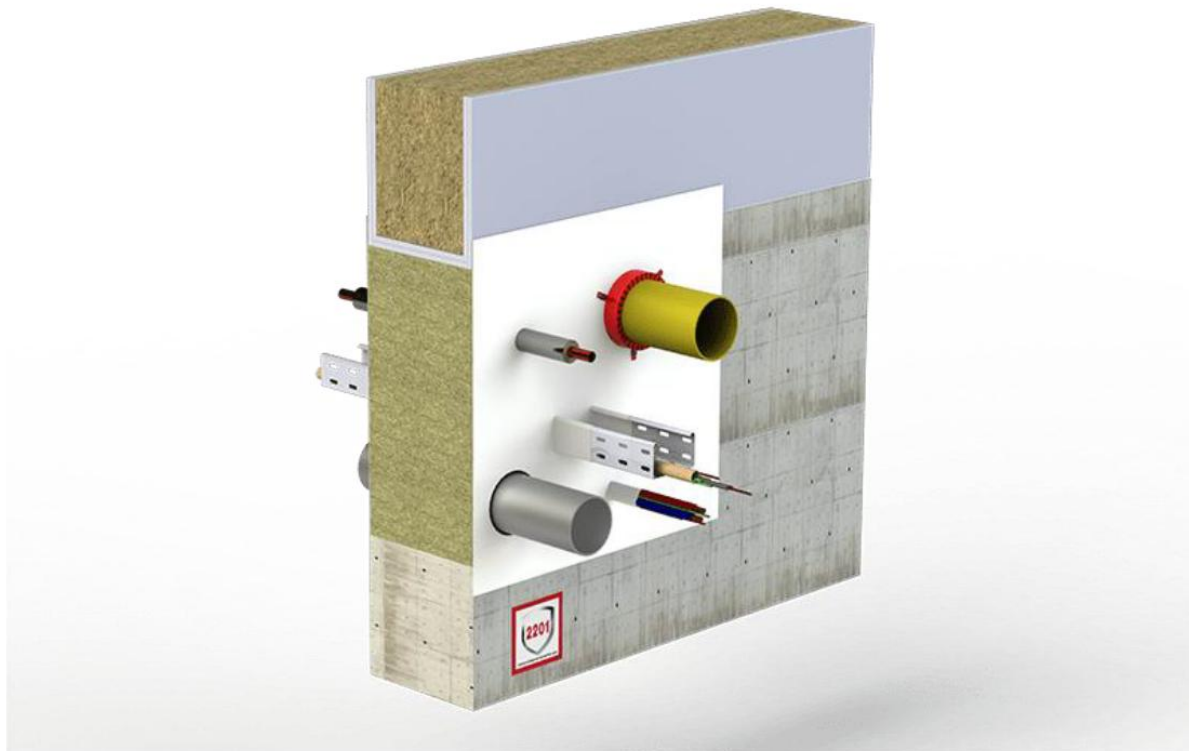
1.9. ZAŠTITA OD PROLAZA EL. INSTALACIJA KROZ POŽARNE SEKTORE

Na mjestima prolaza elektroinstalacija kroz požarne sektore potrebno je izvesti zaštitu prolaza.

Na mjestima gdje će prolaz kroz požarne sektore prolaziti kroz zidove (opeka ili beton) koji će se u potpunosti brtviti, za brtvljenje će se koristiti:

- za prodore do 10x10 cm –protupožarna PU pjena za ispunu šupljina u zidu (stropu), te se naknadno aplicira s ekspanzirajućom prevlakom po instalacijama i ispunjenom otvoru s obadvije strane prodora
- za prodore veće od 10x10 cm – Ploče od kamene vune, za ispunu šupljina u zidu (stropu), te se naknadno aplicira sa ekspanzirajućom prevlakom po instalacijama ispunjenom otvoru s obadvije strane prodora

Na mjestima gdje će prolaz kroz požarne sektore prolaziti kroz instalacijske otvore u zidovima, gdje će se elektroinstalacija polagati po za to predviđenim limenim kablskim policama brtvljenje će se izvoditi protupožarnim jastučnim tamponima. Brtvljenje treba izvesti tako da ako je moguće ispod kablске police, odnosno kabela treba postaviti prvi sloj jastuka, zatim preko toga položiti kabele/snopove kabela te iste ponovo prekriti protupožarnim jastucima.





2.4. PRORAČUN SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

Rizik i sastavnice rizika

Rizik R je vrijednost prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na napojnom vodu. S povećanjem vjerojatnosti udara munja povećava se rizik, a time i vjerojatnost nastanka štete i gubitaka. Postavljanjem zaštite smanjuje se rizik. Dakle, smanjuje se i vjerojatnost udara unutar zaštićenog prostora, a time se smanjuju i vjerojatnosti nastanka štete i gubitka (učinka munje).

Rizici koji se proračunavaju za građevinu su:

- R₁: rizik gubitka ljudskih života,
- R₂: rizik gubitka javne opskrbe,
- R₃: rizik gubitka kulturnog nasljeđa,
- R₄: rizik gubitka gospodarskih vrijednosti.

Zaštita od munje je nužna ako je rizik R (R₁ do R₄) veći od prihvatljivog rizika R_T.

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzet će se zaštitne mjere da bi se rizik R (R₁ do R₄) smanjio na prihvatljivu razinu R_T.

$$R \leq R_T$$

Vrijednosti prihvatljivog rizika R_T određuje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Prema *Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08)*, sustav nije potreban za građevine za koje je procjenom rizika udara munje dokazano da je rizik manji od:

- 1:100 000 za rizik gubitka ljudskih života,
- 1:1000 za ostale rizike.

U proračunu rizika vrijednost prihvaćena za gustoću udara munje (N_c) uspoređuje se s vrijednostima očekivane učestalosti izravnog udara u objekte (N_d). Navedena usporedba vrijednosti omogućuje zaključak je li sustav zaštite od djelovanja munje potreban i koja je potrebna zaštitna razina. Kada je N_d ≤ N_c zaštita od munje još uvijek nije potrebna. Ako je N_d > N_c mora se postaviti sustav zaštite od udara munje s učinkovitošću (E):

$$E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

Tablica 2. Čimbenik utjecaja okoline

Relativni položaj objekta	C1
Objekt postavljen u područje skupa s objektima ili stablima	0,25
Objekt je okružen nižim objektima	0,5
Samostojeći objekt, unutar udaljenosti 3H nema drugih	1
Samostojeći objekt na sljemenu nekog brežuljka ili predgorja	2

Tablica 3. Koeficijent strukture građevine

Strukturni koeficijent	C2		
Struktura građiva zidova	Metali	Obično građivo	Zapaljivo građivo
Metali	0,5	1	2
Obično građivo	1	1	2,5
Zapaljivo građivo	2	2,5	3

Tablica 4. Koeficijent sadržaja u građevini

Koeficijent sadržaja	C3
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost, nenadoknadiva, vrlo lako zapaljivo,	3

Tablica 5. Koeficijent strukture korištenja

Koeficijent korištenja	C4
Nezaposjedutost	0,5
Normalna zaposjedutost	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

Tablica 6. Koeficijent posljedica

Koeficijent posljedica jednog udara munje	C5
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedica djelovanja na okolinu	10

Određivanje nužnosti zaštite i zaštitne razine:

Zadani ulazni podaci	Ulazni parametri	Rezultati
A_g - Odgovarajuća ekvivalentna izložena površina građevine: $A_g = L \times W + 6 \times H \times (L + W) + 9 \times \pi \times H^2$		14045,1944
L = dužina (m)	74	
W = širina (m)	41	
H = visina (m)	11	
Očekivana učestalost izravnih udara: $N_d = N_{g,max} \times A_g \times 10^{-6} \times C1 / \text{god.}$		0,0168
$N_{g,max} = 0,04 \times N_k^{1,25}$		4,7919
$N_{g,max}$ - srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je građevina smještena		
N_k - broj grmljavinskih dana u godini (prema izokerauničkoj karti Hrvatske)	46	
$C1$ -koeficijent okoline	0,25	
Prihvaćena učestalost izravnih udara: $N_c = (5,5 \times 10^{-3}) / C$		0,0018
$C = C2 \times C3 \times C4 \times C5$		3,0000
$C2$ -koeficijent strukture građevine	1	
$C3$ -koeficijent strukture sadržaja u građevini	1	
$C4$ -koeficijent strukture korištenja	3	
$C5$ -koeficijent posljedica	1	
Kada je $N_d < N_c$ zaštita od munje nije potrebna, a kada je $N_d > N_c$ zaštita od munje je nužna i efikasnost zaštite od munje „E“ iznosi: $E \geq 1 - N_c / N_d$		0,8910

Tablica 7. Izračunata učinkovitost i zaštitna razina

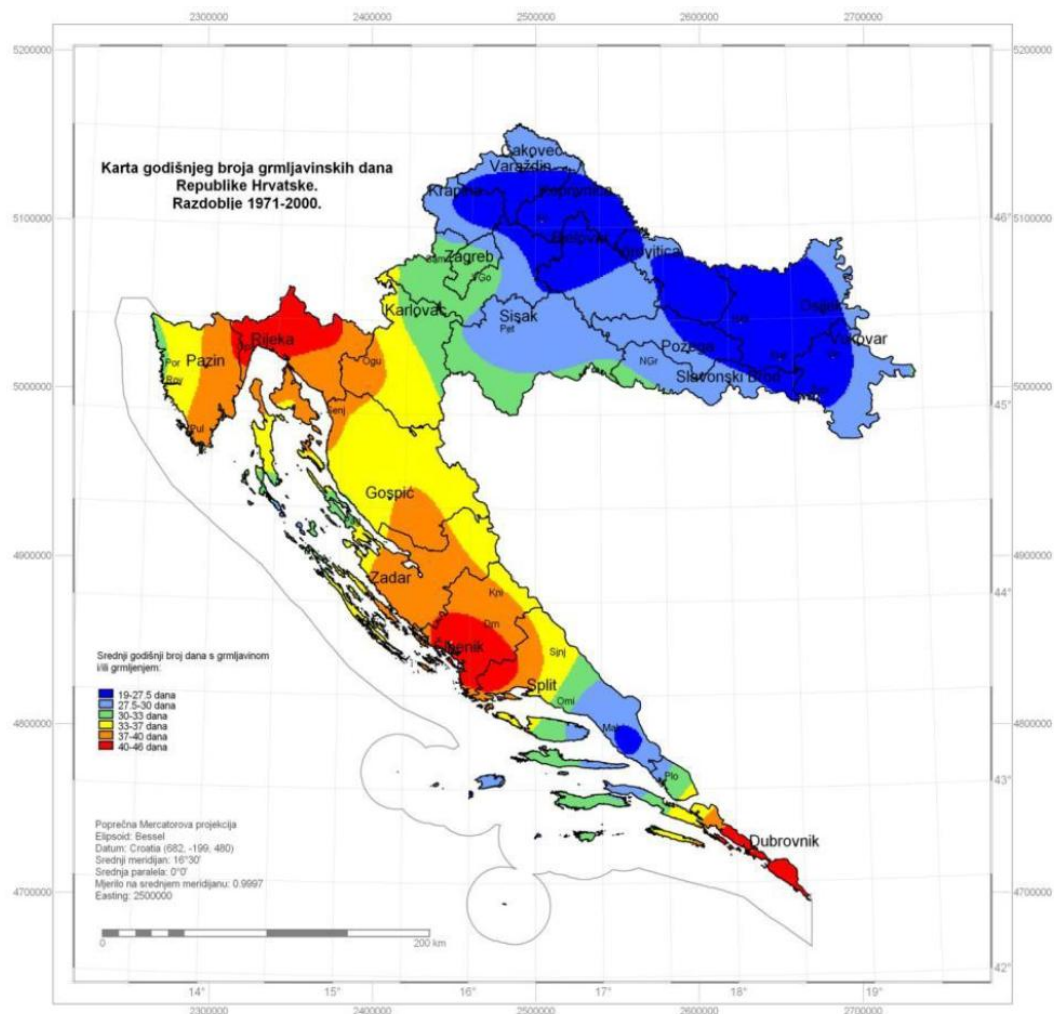
E izračunata učinkovitost	Odgovarajuća zaštita LPL razina	I [kA] Najmanja vršna jakost struje	Polumjer kotrljajuće kugle R [m]
$E > 0,98$	I	3	20
$0,95 < E \leq 0,98$	II	5	30
$0,8 < E \leq 0,95$	III	10	45
$0 < E \leq 0,8$	IV	16	60

Tablica 8. Veza između polumjera LPS kugle i dimenzija zaštitne mreže glede zaštitne razine

ZAŠTITNA METODA			
Zaštitni razred LPS	Polumjer kotrljajuće kugle R [m]	Veličina oka mreže hvataljki M [m]	Razmak između odvoda [m]
I	20	5 x 5	10
II	30	10 x 10	10
III	45	15 x 15	15
IV	60	20 x 20	20

Za predmetnu građevinu potrebna je sustav zaštite od djelovanja munje, zaštitni razred LPS III.

Slika 1: Izokeraunička karta republike Hrvatske



Elektrotehnički projekt – projekt fotonaponske sunčane elektrane

2.8. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

U skladu sa smjernicom SZPV 512 ovim projektom sunčane elektrane zadovoljeni su sljedeći osnovni uvjeti mjera zaštite od požara:

- od ruba krova osigurano je se minimalno 1 m (ispod zona postavljanja modula nema predviđenih vatrootpornih prekidnih udaljenosti u krovu).
- fotonaponski moduli postaviti će se tako da ne ometaju pristup dimnjacima, ventilacijskim otvorima, kupolama i sličnim otvorima u krovu.
- svi otvori na krovu su udaljeni od solarnih panela najmanje 1 m kako je to propisano točkom 2.3.1 navedene smjernice.
- krovne plohe u dijelu solarnih panela moraju biti negorive (klasa A1 ili A2). Odnosi se na sloj krova ispod fotonaponskih modula i do udaljenosti 1 m od krajnjeg panela.
- polja panela imaju površinu manju od 40x40 m, a između dva takva polja predviđen je razmak od minimalno 2,0 m.
- predviđeno je zasebno tipkalo za isključenje napajanja sa sunčane elektrane.
- FN moduli će se montirati pod kutom od 10° u odnosu na ravni krov čime će se osigurati djelotvorno prozračivanje stvaranjem razmaka od gornje strane pokrova i zadnje strane FN modula minimalno 6cm

Oprez: i nakon isključenja izmjenjivača, kod prisustva dnevnog svjetla u DC dijelu sustava (FN paneli i DC kabele) je prisutan DC napon (do 1000Vdc)!

Označavanje građevine na kojoj je smještena solarna elektrana



POSTAVLJANJE OZNAKE:
• NA DOBRO VIDLJIVOM Mjestu
• VELIČINA CRVENOG RUBA OZNAKE
MINIMALNO FORMAT PAPIRA A6

Označavanje trase kablova istosmjerne struje unutar građevine

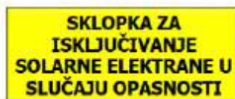


POSTAVLJANJE OZNAKA:
• NA SVAKIH 3-5 m

Označavanje prostora unutar građevine s instalacijom istosmjerne struje i prostora sa pretvaračem



Označavanje sklopke za isključivanje solarne elektrane



Požarni nacrt solarne elektrane

- za svaku građevinu na kojoj je montirana solarna elektrana mora biti izrađen požarni nacrt
- požarni nacrt nije uputstvo za postupanje u slučaju požara već daje informaciju o elektrani vatrogasnoj postrojbi
- vlasnik građevine nakon montaže požarni nacrt mora dostaviti na uvid nadležnoj vatrogasnoj postrojbi koja na osnovu njega izrađuje operativno-taktički plan gašenja u slučaju požara te građevine
- požarni nacrt treba biti u požarnom ormariću na pročelju koji je u svakom trenutku dostupan u slučaju vatrogasne intervencije

Općeniti opis mjera zaštite od požara

Uzroci nastajanja požara zbog električne struje mogu se podijeliti u dvije grupe:

U *prvu grupu* spadaju opasnosti od preopterećenja vodova, kabela i sklopničkih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije, te opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja.

Temeljni način zaštite od navedenih opasnosti je uporaba kompletne instalacije i svih njenih elemenata u granicama njihovih nominalnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima prema uputama proizvođača i redovno održavanje elektroinstalacija.

Posebne mjere zaštite od preopterećenja vodova, kabela i sklopničkih aparata za napajanje razdjelnica i termičkih trošila provedene su niskonaponskim osiguračima za upotrebu u domaćinstvu i slične svrhe, instalacijskim automatskim osiguračima ili niskonaponskim osiguračima velike prekidne moći.

Zaštita vodova, kabela i na njih priključenih uređaja od kratkog spoja provedena je ugradnjom instalacijskih osigurača ili niskonaponskih visokoučinskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Kod postavljanja elemenata instalacija na lako zapaljivu podlogu, između instalacije i podloge, postavljene su nezapaljive i toplinski izolirajuće podloge, ili su elementi ugrađeni na sigurnom razmaku od zapaljive podloge.

U *drugu grupu* spadaju opasnosti vezane uz specifične uvjete u kojima dodatna toplinska, kemijska, električna ili mehanička naprezanja (odnosno kombinacija više njih) elektroinstalacijskog materijala i pribora, povećavaju mogućnost pojave kvara.

Jednako tako specifične su opasnosti vezane uz posebna stanja atmosfere (vlaga, prašina) u kojima pojava kvara na elektroinstalacijama, zbog takvog stanja atmosfere, prouzrokuje znatno teže posljedice nego što bi one bile kod normalnog stanja atmosfere.

Za prvi slučaj zaštita je provedena jačim dimenzioniranjem parametara:

- uporabom većeg presjeka ili voda sa silikonskom izolacijom u slučaju viših temperatura
- pojačavanjem izolacije dodatnim uvlačenjem vodova u izolacijske cijevi
- odabiranjem vodova s mehanički pojačanom izolacijom ili njihovim uvlačenjem u metalne cijevi radi dodatne mehaničke zaštite.

U drugom slučaju ne dolazi do nenormalnih naprezanja materijala, no zbog sastava atmosfere posljedice kvara su znatno teže. To se odnosi na prisutnost prašine ili vlage. Da bi se smanjila ili eliminirala opasnost za takve uvjete predviđeno je:

- u slučaju prašine u zraku, zaštita od povećane opasnosti nastanka kvara, a time i mogućnosti izbijanja požara, provedena je ugradnjom elemenata razvoda u prahotjesnoj izvedbi.
- u slučaju postojanje vlage u zraku, mogućnosti polijevanja dijelova instalacija vodom ili se pojedini elementi nalaze uronjeni u vodi ugrađena je oprema u odgovarajućoj zaštiti od prodora vode.

Fotonaponski moduli i izmjenjivači koji se ugrađuju vani izvode se u stupnju zaštite IP 65 minimalno. Ostala oprema (osigurači, prekidači itd.) ugrađuje se u nadgradni ormar (razvodni ormar G.R.E) koji se izvodi u vodotijesnoj/prahotijesnoj izvedbi, te mu je osiguran sustav ventiliranja kako bi se izbjeglo pregrijavanje i pojava kondenzacije, odnosno grijanja kako bi se izbjegle preniske temperature za rad prekidača.

Svaki izmjenjivač ima ugrađenu prenaponsku zaštitu te zaštitu od krivog polariteta na ulaznom dijelu (DC ulaz), nadnaponsku, podnaponsku, nadržekvencijsku i podfrecvencijsku zaštitu te limitiranje struje na izlaznom dijelu (AC izlaz). Također, svaki izmjenjivač ima ugrađen i sustav zaštite u slučaju ispada jedne ili više faza ili nule mrežnog napajanja.

Pojavu prenapona na ulaznom dijelu izmjenjivača sprečavaju zaštitni odvodnici prenapona ugrađeni u same izmjenjivače a pojavu prenapona na izlaznim sabirnicama zaštitni AC odvodnik prenapona ugrađenu glavni razdjelni ormar. Zaštitni vod instalacije spaja se na postojeći temeljni uzemljivač objekta. Isto se tako uzemljuje i glavni razdjelni ormar. Razdjelnica i razvodne kutije projektirane su tako da se izvode od nezapaljivih materijala. Kako bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne, izvođač radova na elektroinstalacijama treba se pridržavati danih tehničkih rješenja, a radove treba izvoditi pažljivo i u skladu s navedenim propisima i praksom.

1.2.2. OPĆENITO O FOTONAPONSKOJ TEHNOLOGIJI

Električna energija proizvodi se u fotonaponskim (FN) ćelijama od slojeva poluvodičkog materijala. Sunčeva svjetlost (fotoni) pobuđuju elektrone u poluvodičkom elementu te oni postaju slobodni nosioci naboja i pod utjecajem električnog polja PN spoja kreću se u jednom smjeru te tako nastaje električna struja. Što je intenzitet Sunčevog zračenja veći to je i veći tok električne energije.

Fotonaponski sustavi ne proizvode buku, nemaju pokretnih dijelova i ne ispuštaju onečišćujuće tvari u atmosferu prilikom rada. Fotonaponskim sustavima je potrebno minimalno održavanje. Na kraju životnog vijeka moduli se mogu gotovo u potpunosti reciklirati, a sastavne sirovine mogu se ponovno koristiti.

Glavni dijelovi sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu su fotonaponsko polje (koje se sastoji od FN panela povezanih u stringove), noseća podkonstrukcija na koju se direktno instaliraju paneli, DC/AC izmjenjivači, spojni kabeli, niskonaponska sklopna oprema i pripadni ormari. Načelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu prikazana je na blok shemi.

Fotonaponsko polje se sastoji od FN panela koji se povezuju serijski u stringove, tipično 10 do 20 panela serijski u jedan string. Paneli se sastoje od niza FN ćelija spojenih u voodopornom kućištu.

Sunčeva energija se u FN ćelijama direktno pretvara u istosmjernu električnu energiju. Tako dobiveni napon potrebno je pretvoriti u izmjenični, sinusoidalni, odgovarajućeg napona i frekvencije (400V, 50HZ) te ga sinkronizirati s mrežnim naponom.

Navedenu transformaciju napona iz FN polja odrađuje odgovarajući DC/AC izmjenjivač (inverter).

Osnovni dio izmjenjivača je poluvodički most sastavljen od upravljivih poluvodičkih sklopki koje visokom frekvencijom prekidaju istosmjerni napon i pretvaraju ga u izmjenični napon jednak mrežnom naponu. Takav napon se filtrira, sinkronizira i predaje elektroenergetskoj mreži. Osim pretvorbe istosmjernog u izmjenični napon izmjenjivač obavlja ostale zadatke potrebne za siguran rad sustava.

DC/AC izmjenjivač treba imati ugrađenu zaštitu od otočnog rada sunčane elektrane, dakle uređaj sam treba detektirati ispad mrežnog napajanja i u tom slučaju ne smije više davati energiju u mrežu.

Uz samu elektranu ugrađuju se i mjerni i komunikacijski uređaji koji omogućuju daljinsko praćenje proizvodnje.

1.2.3. TEHNIČKI PODACI

Investitor planira sagraditi sunčanu, fotonaponsku, integriranu elektranu na krovu nove građevine na k.č.br. 2130/18 k.o. Vrpolje.

Građevina ima ravni krov. Ukupna površina krova građevine je 1.808 m², dok je iskoristiva površina krova građevine s obzirom na orijentaciju 1.193 m². Nagib krovnih plohe na koju se planiraju montirati fotonaponski moduli je 0°, fotonaponski moduli će se ugraditi pod kutom od 10° u odnosu na ravni krov, orijentacije jugoistok (azimut -65°) i sjeverozapad (azimut 115°) i jug (azimut 0°).

Fotonaponski moduli će se montirati na odgovarajuću metalnu podkonstrukciju.

Predviđeno je ukupno 274 komada FN panela pojedinačne snage 445W.

Izmjenjivači fotonaponskog sustava će se nalaziti vani na ravnom krovu građevine (prikazano u grafičkom dijelu). Duljina DC kabela od fotonaponskih modula do izmjenjivača iznosi 75-180m položen nadžbukno u zaštitnoj kanali.

Instalirana snaga instaliranih fotonaponskih modula sunčane elektrane je 121,93 kWp, a proizvedena energija trošit će se pretežno za vlastitu potrošnju objekta na kojem je predviđena.

Paneli će se povezati serijski u više stringova i tako spojiti na DC stranu izmjenjivača (DC/AC inverter), a na AC strani izmjenjivači će predavati električnu energiju u mrežnu instalaciju.

Predviđeni su odgovarajući DC/AC izmjenjivač, 2x izmjenjivač, svaki pojedinačne snage 50 kW AC.

Mjerna oprema

Radi evidencije i obračuna preuzeta/predana električne energija u NN mrežu HEP ODS d.o.o. Elektre Šibenik prije puštanja u pogon sunčane elektrane ugrađuje novo dvosmjerno brojilo. Projektirani izmjenjivač dolazi sa opremom za mjerenje proizvedene električne energije i navedeni podaci su dostupni korisniku kako na samom izmjenjivaču tako i putem mobilne aplikacije.

Predmetna elektrana priključuje se direktno na instalaciju Kupca.

U skladu s člankom 51. Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15, 123/16, 131/17, 111/18), opskrbljivači električne energije dužni su preuzimati viškove električne energije kupaca korisnika postrojenja za samoopskrbu koji, između ostalog, zadovoljavaju uvjet da priključna snaga krajnjeg kupca korisnika postrojenja za samoopskrbu kao proizvođača ne prelazi priključnu snagu kao kupca.

1.3. LOKACIJA

Sunčana elektrana će se graditi na krovu nove građevine na k.č.br. 2130/18 k.o. Vrpolje.
Projektirana sunčana elektrana će imati izlaznu snagu 100 kW (2x izmjenjivač, svaki pojedinačne snage 50 kW).

Elektrana je smještena na jednoj građevini, ploha na koju se montiraju fotonaponski moduli je sljedeća:

	PLOHA 1 ravni krov J orijentacija FN modula	PLOHA 2 ravni krov JI orijentacija FN modula	PLOHA 3 ravni krov SZ orijentacija FN modula
Orijentacija plohe	0°	-65°	115°
Nagib plohe	0°	0°	0°
Površina plohe (ukupna)	423	770	
Površina plohe (iskorištena)	160	188	200
Nagib modula na plohi	10°	10°	10°
Broj instaliranih modula	80	94	100
Snaga pojedinog modula	445 W	445 W	445 W
Instalirana snaga svih modula	35.600W	41.830W	44.500W

1.4. SUNČANA ELEKTRANA

1.4.1. OPĆENITO

Predviđeno je korištenje monokristaličnih fotonaponskih modula snage 445W.

Stupanj korisnog djelovanja fotonaponskih sunčanih modula iznosi 22,27%.

Za elektranu instalirane snage fotonaponskih modula 121,93 kWp projektirana su dva pretvarača istosmjernog u izmjenični napon, tzv. izmjenjivač, svaki pojedinačne snage 50 kW.

Zbog optimiziranja samog sustava moduli će biti povezani u 4 fotonaponska niza na sljedeći način:

IZMJENJIVAČ 1, snage 50kW												
ULAZ	A		B		C		D		E		F	
IZMJENJIVAČA	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2
BROJ MODULA	18	18	15	15	18	18	18	18	-/-	-/-	-/-	-/-

IZMJENJIVAČ 2, snage 50kW												
ULAZ	A		B		C		D		E		F	
IZMJENJIVAČA	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2
BROJ MODULA	8	-/-	15	15	15	15	17	17	17	17	-/-	-/-

Na izmjenjivače su raspoređeni moduli čija je snaga unutar granica dozvoljenih u pogledu snage i ulaznog napona. Izmjenjivači će biti smješteni vani na ravnom krovu građevine (prikazano u grafičkom dijelu). Ostala oprema sunčane elektrane će se ugraditi u razvodni ormar sunčane elektrane GR.E (smješten na zidu u radionici majstora u prizemlju građevine).

Moduli se montiraju na aluminijsku i čeličnu tipsku potkonstrukciju za ravne krovove na način da se postavljaju pod kutom od 10° u odnosu na ravni krov i orijentacijom jugoistok, sjeverozapad i jug.

U razvodni ormar sunčane elektrane GR.E će se ugraditi rastavna sklopka, glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja, osigurači za pomoćne strujne krugove, i zaštitna FID sklopka. Pored osigurača ugraditi će se katodni odvodnici prenapona na izlaznom strujnom krugu.

Izlaz sunčane elektrane spojiti će se u novom razvodnom GRO ormaru prije zaštitne (FID) sklopke novog GRO ormara građevine koji će biti smješten u prizemlju građevine.

Električna će se energija iz elektrane predavati u niskonaponsku električnu instalaciju građevine, preko spomenutog trofaznog DC/AC izmjenjivača i opreme sunčane elektrane priključkom u postojeći glavni razvodni ormar električne instalacije građevine, gdje će se trošiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu, niskonaponsku, distribucijsku mrežu HEP ODS d.o.o. Elektre Šibenik preko pripadajućeg obračunskog mjernog mjesta. Izmjenjivač ujedno osigurava iskapčanje u slučaju pojave kvara kao i sinkronizaciju na mrežu prilikom spajanja.

1.4.2. KONSTRUKCIJA ZA MONTAŽU FOTONAPONSKIH MODULA

Moduli se na krovu montiraju na aluminijsku i čeličnu potkonstrukciju (tipski i tvornički predgotovljeni konstrukcijski elementi) za ravne krovove na način da se postavljaju pod kutom od cca 10° u odnosu na ravni krov orijentacije istok/zapad. Prilikom montaže modula potrebno je osigurati da su uzdignuti od površine krova minimalno 6cm čime je omogućeno strujanje zraka ispod i hlađenje fotonaponskih modula.

Prilikom odabira konstrukcije za montažu fotonaponskih modula potrebno je osigurati da konstrukcija ima povećanu otpornost na udare vjetrova i sol s obzirom da će se ugraditi u području česte pojave bure.

PREDNOSTI

Jednostavna montaža – sustav se sastoji od malog broja pred-montiranih elementa konstrukcije

Fleksibilno rješenje – elementi sustava dimenzionirani za različite vrste pokrova s mogućnošću podešavanja na mjestu montaže

Mala masa i sigurnost – rješenje se optimira za uvjete opterećenje na lokaciji (opterećenje od vjetrova snijega)

Korозиjska postojanost – elementi konstrukcije izrađeni od kvalitetnih materijala (aluminij i nehrđajući čelik)

ORIJENTACIJA MODULA ISTOK - ZAPAD



1.4.3. FOTONAPONSKI MODULI

U projektiranoj sunčanoj elektrani predviđeno je korištenje 274 fotonaponska modula snage 445W. Oni su raspoređeni u 17 niza, 1 niza od 8 modula svaki, 6 niza od 15 modula svaki, 4 niza od 17 modula svaki i 6 niza od 18 modula svaki. Osnovne tehničke karakteristike modula su:

Fotonaponski moduli –	FOTONAPONSKI MODUL SNAGE 445W
maksimalna snaga	445W
maksimalno odstupanje izlazne snage	±3%
Struja kratkog spoja	13,93A
napon praznog hoda	39,59V
napon kod maksimalnog opterećenja	33,02V
struja kod maksimalnog opterećenja	13,48A
temperaturni koeficijent snage	-0,30%/°K
temperaturni koeficijent napona	-0,25%/°K
čelije	108 čelija monokristalični Si (PERC)
staklo	3,2 kaljeno sunčano staklo
dimenzije	1762×1134×30mm
masa	22,0kg

1.4.4. IZMJENJIVAČ

Za predmetnu sunčanu elektranu projektirana su dva izmjenjivača, svaki pojedinačne snage 50 kW koji služi za pretvaranje istosmjernje struje proizvedene u fotonaponskim modulima u izmjeničnu struju napona 400V i frekvencije 50 Hz. Pored toga imaju ugrađene zaštitne funkcije na ulazu i izlazu i funkciju za automatsku sinkronizaciju na mrežni napon. Osnovne tehničke karakteristike izmjenjivača su:

Ulaz (DC):	IZMJENJIVAČ SNAGE 50 kW
- maksimalni ulazna snaga	75.000W
- maksimalni ulazni napon	1.100V
- raspon ulaznog napona	150 do 1.000V
- početni ulazni napon	188 do 1.000V
- maksimalna ulazna struja (po MPPT)	20A (za 2 stringa na MPPT)
- maksimalna struja po MPPT kod kratkog spoja	30A
- broj MPPT ulaza	6
- broj stringova po MPPT ulazu	2
Izlaz (AC):	
- izlazna snaga (230V, 50 Hz)	50.000W
- nominalni napon	400V
- namještena frekvencija	50Hz
- maksimalna izlazna struja	72,5A
- broj faznih vodiča	3
Efikasnost:	
- maksimalna efikasnost	98,10%
-euro faktor iskoristivosti	97,80%
Opći podaci:	
- dimenzije	569×733x621mm
- težina	84kg
- radna temperatura	-25 do +60°C
- stupanj zaštite	IP62

Oko izmjenjivača mora biti osigurana ventilacija i hlađenje prema uputama proizvođača. U krugu 1m oko izmjenjivača ne smije biti zapaljivih materijala. Izmjenjivač se mora postavljati na negorivu konstrukciju.

Uređaj za sinkronizaciju na mrežu je izmjenjivač. Uvjeti sinkronizacije su sljedeći:

- sinkronizacija mora biti automatska
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva

Elementi za osiguranje primjerenog paralelnog pogona postrojenja elektrane s mrežom su:

- 1) Izmjenjivač (inverter) koji mora biti opremljen sa:
 - a) prekidačem – uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
 - b) sustavom za praćenje mrežnog napona
 - c) uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže
 - d) odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada)
 - e) mogućnošću podešenja intervala „promatranja“ mreže prije uklopa izmjenjivača
- 2) Glavni prekidač koji mora biti trofazni, B karakteristike i opremljen zaštitama:
 - a) nadstrujna zaštita (preopterećenje, kratki spoj)

Uvjeti paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora biti opremljena sa:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod(nad)naponska; pod(nad)frekventna.
- Zaštita mora biti tako podešena da kod nestanka napona u mreži dođe do odvajanja elektrane od mreže
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži: zaštita od preopterećenja, kratkog spoja (u mreži i u elektrani)
- Zaštitom od otočnog pogona
- Zaštitom od smetnji i kvarova u elektrani

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite.

1.4.5. RAZDJELNICA SUNČANE ELEKTRANE

Smještaj opreme za zaštitu sunčane elektrane izvesti će se u razvodni ormar sunčane elektrane GR.E. AC izlazi iz izmjenjivača spojiti će se u novi niskonaponski ormar GR.E. U razdjelnicu GR.E ugraditi će se zaštitne FID sklopke za ulazne strujne krugove iz izmjenjivača, prenaponska zaštita AC strane (tip I+II), naponsko frekvencijski relej (zaštita od nepovoljnog utjecaja sunčane elektrane na NN mrežu), glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja i rastavna sklopka za odvajanje sunčane elektrane od NN mreže, koja je ujedno i izvod za glavni izlazni kabel iz sunčane elektrane prema instalaciji Kupca (glavnoj razdjelnici objekta).

Ormare je potrebno opremiti oznakama o priključenom naponu i sistemu zaštite od indirektnog dodira (zaštitni uređaji nadstruje i zaštitni uređaji diferencijalne struje). Svaki kabel kojim se napaja trošilo ili grupa trošila mora imati oznaku iz koje je vidljivo na koje se trošilo spaja, tip kabla, broj žila i presjek. U ormare je potrebno staviti jednofaznu shemu. Iskapčanje priključka na mrežu obavlja se ručnim isključivanjem pojedinog osigurača grupe panela ili izmjenjivača.

Zaštitna sabirnicu razdjelnice **GR.E** potrebno je vezati pocinčanom trakom 30×4mm na sustav uzemljenja.

Prije spajanja sunčane elektrane na mrežu obavezno se mora provjeriti otpor izolacije kabela i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila učinkovitost zaštite od indirektnog dodira i po potrebi dograditi sustav uzemljenja što je obveza investitora.

Za povezivanje izmjenjivača na lokalnu informacijsku mrežu koristi se mrežni kabel Cat6e S/FTP kabel (sa pojedinačnim zaslonom od aluminijske folije i zajedničkim opletom) koji se polaže u kabelske kanale zajedno s AC kabelima. Prije priključenja sunčane elektrane na distribucijsku mrežu mora se obavezno provjeriti otpor izolacije kabela.

1.5. PRIKLJUČAK NA ELEKTROENERGETSKU INSTALACIJU GRAĐEVINE

Predmetna elektrana priključuje se direktno na instalaciju Kupca te preko priključnog voda prema NN mreži. Budući se elektrana gradi pretežno za vlastitu potrošnju, elektrana će se priključiti iza službenog brojila HEP ODS-a, gledano od smjera distributivne mreže, tj., na strani instalacije kupca (u GRO). Brojilo koje HEP ODS uvjetuje jest dvosmjerno i evidentira prolaz energije u oba smjera. U distributivnu mrežu plasirati će se samo višak energije iz sunčane elektrane, ostalo se potroši na predmetnoj građevini.

1.6. VOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Za polaganje energetskih i fotonaponskih kabela, predviđene su PK police i zaštitne cijevi. Fotonaponske kabele na krovu položiti ispod samih panela, uz profile potkonstrukcije, kabele učvrstiti na profile pomoću plastičnih vezica, tako da spojni fotonaponski konektori budu odignuti od krova, da nisu u vodi. FN kabele izvan PK kanalice položiti u zaštitne instalacijske cijevi.

1.6.1. DC I AC KABELI

Za razvod DC kabela, koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu s postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svake grupe modula postavljaju se po utoru nosivih profila i pričvršćuju vezicama te dijelom postavljaju u metalni kabelski kanal na dijelu trase po krovu i zidu. Kabeli svake grupe dovode se na pripadni ulaz izmjenjivača. Za DC razvod predviđen je DC solarni kabel PV1-F 1x6mm²

Izlaz pojedinog izmjenjivača spaja se na zaštitne elemente u spojnom ormaru GR.E kabelom FG16OR16 5x25mm². Izlazni kabel prema glavnom razvodnom ormaru građevine GRO spaja kabelom s FG16R16 4x95mm² + 1x50mm². Kabeli se polažu u metalne kanalice ili u plastične kanale.

1.7. MJERE ZAŠTITE

Postrojenje se treba izvesti tako da bude spriječeno nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova ili nenamjerno zadiranje u područje opasnosti u blizini aktivnih dijelova. FN paneli sami za sebe ne predstavljaju opasnost, FN kabeli i DC/AC izmjenjivači su izolirani prema predmetnoj normi i pretpostavka jest da zadovoljavaju uvjete zaštite.

1.7.1. ZAŠTITA U SLUČAJU KVARA

Na DC strani predviđena je zaštita samo za FN kabele (od panela do izmjenjivača) koji predstavljaju jedini mogući izvor previsokog napona na DC strani. FN kabeli imaju pojačanu izolaciju te dodatnu izolaciju pomoću zaštitnih izolacijskih cijevi na kritičnim dijelovima trase FN kabela.

FN paneli pojedinačno sami za sebe ne predstavljaju opasnost od el. udara, maksimalni generirani napon na jednom panelu iznosi cca 39,59V.

Zaštita istosmjernih krugova ugrađena je direktno u izmjenjivač. Zaštita istosmjernih (DC) strujnih krugova sastoji se od prenaponske zaštite i zaštite od kratkog spoja niza i reverznih struja i prenaponska zaštita ugrađeni su direktno u izmjenjivač. Na ulazu svakog fotonaponskog niza nalaze se rastavna sklopka i odvodnik prenapona predviđeni za zaštitu DC strane sunčane elektrane (smješteni u razvodni ormar Rod)

Za zaštitu izmjeničnih krugova predviđena je ugradnja zaštitnih FID sklopki za ulazne strujne krugove iz izmjenjivača, prenaponska zaštita AC strane (tip I+II), rastavna sklopka za zaštitu odvodnika prenapona, kompaktni prekidač kao glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja (zaštita od el. udara) i rastavna sklopka za odvajanje sunčane elektrane od NN mreže.

Na AC strani zaštita od električnog udara riješena je automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnih FID sklopki snage koji su predviđeni u sklopnom ormaru.

Za zaštitu od prenapona na AC sabirnicu predviđena je i ugradnja odvodnika prenapona tipa I+II.

Po izvršenom spajanju i ispitivanju predviđa se probni rad sunčeve elektrane. Trajanje probnog rada ugovaraju investitor i HEP prema odredbama ugovora o priključenju, a u osnovi on obuhvaća:

- mjerenje MTU signala

- sinkronizacija elektrane na elektroenergetsku mrežu
- prepoznavanje kvara na mreži
- simetričnost napajanja mreže
- vizualni pregled elektrane i mjernog mjesta

1.7.2. ISKLJUČIVANJE U NUŽDI

Potpuno isključenje sunčane elektrane izvedeno je preko trolne rastavne sklopke u spojnomo ormaru GR.E.

Oprez: i nakon isključenja izmjenjivača, kod prisustva dnevnog svjetla u DC dijelu sustava (FN paneli i DC kabele) je prisutan DC napon (do 1000Vdc)!

Postupak ispitivanja obuhvaća slijedeće radnje:

- ispitivanje i kontrola prilikom preuzimanja svakog elementa sustava u pogledu karakteristika prema projektu i u pogledu karakteristika prema priloženoj dokumentaciji
- ispitivanja u svakoj fazi montaže i spajanja
- ispitivanje i kontrola prije puštanja u probni rad
- ispitivanje tehničkih parametara prema protokolu HEP-a
- ispitivanje sustava zaštite i iskapčanja
- mjerenje kvalitete električne energije

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.

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 zaštitnu napravu i moraju se zabilježiti rezultati odgovarajućih ispitivanja i mjerenja. Izvođač je dužan investitoru predati izvedbenu dokumentaciju i upoznati ga s načinom korištenja i održavanja izvedene instalacije.

Sunčana elektrana treba na mjestu priključenja na javnu EE mrežu zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema HRN EN 50160:2008 i elektromagnetsku kompatibilnost prema HRN EN 61000. Sunčana elektrana ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.

Vrijednost ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem SE na mjestu preuzimanja na 0,4kV može iznositi najviše 2,5%.

SE treba biti izvedena, održavana i vođena u pogonu tako da njen povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima iz Mrežnih pravila HEP-a, NN 36/2006.

Tehnički uvjeti su definirani elektroenergetskom suglasnošću EES od strane HEP-a i treba ih se u svim odredbama pridržavati.

1.8. INSTALACIJE ZAŠTITE OD MUNJE

1.8.1. GROMOBRANSKA I UZEMLJIVAČKA INSTALACIJA

Za predmetnu građevinu projektiran je sustav gromobranske instalacije koji je detaljno opisan u mapi 4 ovog Glavnog projekta.

Sve odvojene metalne dijelove konstrukcije za montažu modula potrebno je međusobno galvanski povezati kabelom P/F 16 mm² i dalje istim kabelom na PE sabirnice razvodnog ormara G.R.E. najkraćim putem kroz kabelske kanale/instalacijske cijevi. Sve metalne kabelske kanale potrebno je također međusobno galvanski povezati kabelom P/F 16 mm² i dalje istim kabelom također na PE sabirnice razvodnog ormara GRO, koja mora biti spojena s postojećim temeljnim uzemljivačem objekta kabelom H07V-K (P/F) 50 mm².

Prije priključenja sunčane elektrane na distribucijsku mrežu obavezno se mora provjeriti otpor izolacije kabela i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila učinkovitost zaštite od indirektnog dodira. Prema HRN EN 62305 otpor uzemljivača za siguran rad odvodnika prenapona mora biti $< 5\Omega$, što se mora potvrditi rezultatima mjerenja i po potrebi dograditi sustav uzemljenja što je obveza investitora.

1.8.2. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Kod spajanja sustava za izjednačenje potencijala važno je da u direktan kontakt ne dođu metali između kojih se javlja galvanizacija, a to u praksi znači da je zabranjeno direktno spajanje bakra, aluminija, pocinčanog željeza jer vijek trajanja ove instalacije mora biti minimalno 25 godina.

Tehnika međusobnog spoja 2 modula mora biti takva da skidanje (odspajanje) jednog modula ne smije uzrokovati odspajanje cijelog niza modula u smislu galvanske povezanosti radi izjednačenja potencijala, već povezanost mora biti održana i u slučaju da se bilo koji modul mora odspojiti (popravak ili slično).

Kod ove potkonstrukcije postoji kontinuirani aluminijski profil te je u svrhu izjednačenja potencijala potkonstrukcija spojena na postojeći uzemljivač. Izjednačenje potencijala ostale opreme izvršiti spajanjem PE žile kabela na PE sabirnicu unutar razvodnih ormara. PE sabirnice povezati na postojeći temeljni uzemljivač objekta.

Strojarski projekt – projekt termotehničkih instalacija**Tehnički opis*****Uvod***

Na parceli će se ugraditi spremnik UNP-a za potrebe dogrijavanja, pripreme PTV i te za potrebe kuhinje. Od plinskih uređaja u građevini se planira ugradnja plinski kondenzacijski uređaji, plinski trošila za potrebe kuhinje građevine.

Kao primarni izvor topline/rashlade za grijanje i hlađenje škole biti će dizalica topline zrak/voda, dok će pomoćni izvor topline biti plinski kondenzacijski uređaji u kotlovnici građevine koji će ujedno služiti za pripremu PTV-a.

U strojarnici na etaži prizemlja nalaziti će kompletna oprema za grijanje, hlađenje i pripremu PTV-a.

Dizalica topline i klima komore će se ugraditi na krov građevine. Sustav grijanja u građevini će biti ventilokonvektorsko i radijatorsko grijanje. Za potrebe grijanja i hlađenja kuhinje ugraditi će se freonski split sustav.

Ventilokonvektori su predviđeni u 4-cijevnoj izvedbi te će služiti kao sustav za potrebe grijanja i hlađenja prostora građevine. Planira se ugradnja kazetnih ventilokonvektora.

Ventilacija građevina će se izvesti preko ventilacijskih uređaja na krovu. Dobava zraka se planira pomoću stropnih anemostata, dok se odsis vršiti preko odsisni rešetki.

Za potrebe ventilacije kuhinje izvesti će se kuhinjske nape iznad termo bloka te iznad uređaja za pranje suđa. Dobava i odsis zraka za potrebe kuhinje će se vršiti pomoću ventilacijskog uređaja na krovu građevine.

Plinska instalacija – UNP

Spremnik UNP-a, će se smjestiti na parcelu investitora kao što je prikazano u grafičkom djelu projekta.

Na spremnik ugraditi suhi električni isparivač plina kapaciteta 25 kg/h, 1~ 230V; 3,0 kW. Nakon isparivača ugraditi zaporni ventil i plinski regulator tlaka prvog stupnja sljedećih karakteristika:

pe=1 - 19 bar

pa=0 - 3 bar

Qmax=40 kg/h

3/8"

Dalje će se plinovod voditi u zemlju gdje se ugrađuje prelazni komad PE/Č d32/DN25. Plinovod se vodi do sjevernog pročelja građevine gdje će se ugraditi zaštitni zidni ormarić. Prije zaštitnog ormara u zemlji ugrađuje se prelazni komad PE/Č d32/DN25, a neposredno nakon izlaz iz zemlje dielektrična prirubnica. U zidni zaštitni ormar ugraditi glavni zaporni ventil DN25, plinski filter te plinski regulator tlaka sljedećih karakteristika:

pe=0,5 - 4 bar

pa=30 mbar

Qpot=21,4 kg/h

DN25

Dalje plinsku instalaciju voditi u građevinu gdje će se pod stropom voditi do plinskih trošila.

U građevinu će se ugraditi dva plinska kondenzacijska uređaja za grijanje snage 45 kW, te plinski konvektomat snage 31 kW, plinski kuhinjski kotao snage 24 kW, plinski kiper snage 21 kW, plinski štednjak snage 22 kW, plinski štednjak snage 11 kW, plinska žarna ploča snage 7 kW i plinska friteza snage 14 kW u prostor kuhinje.

Prije trošila ugraditi će se plinska kuglasta slavina s termičkom zaštitom. Na priključni vod trošila, neposredno ispred priključka trošila obavezno se mora ugraditi termički zaporni uređaj, konstruiran za

temperaturu djelovanja 100°C i temperaturnu postojanost 650°C. Prodore kroz zid izvesti u zaštitnoj koloni.

Na podzemnu plinsku instalaciju koja prolazi ispod interne prometnice potrebno je ugraditi zaštitnu cijev.

Za svu ugrađenu opremu potrebno je dobiti valjane ateste na hrvatskom jeziku.

MATERIJAL CIJEVI

Sve čelične cijevi koje će se koristiti su crne bešavne cijevi normalne debljine stjenke, prema HRN EN 10216/1 ili jednakovrijednim, sa standardni cijevni lukovi HRN M.B6.821 ili jednakovrijednim.

Razvodna plinska mreža pod zemljom izvodi se iz cijevi od tvrdog polietilena za plinovode kvalitete PE100 SDR11. U slučaju oborina ili vjetra, zavarivanje nije dozvoljeno, ako spoj pripremljen za zavarivanje i zavarivač nisu dobro zaštićeni od navedenih nepogoda. Pri zavarivanju cijevi iz tvrdog polietilena potrebno je provesti mjere zaštite ukoliko je vanjska temperatura ispod +5°C, nepovoljan utjecaj vlage ili postoje uvjeti za pregrijavanje cijevi uslijed prejakog sunčevog zračenja.

Ispitivanje cijevi na nepropusnost izvodi se ovisno o visini tlaka koji vlada u plinovodu. Za tlačno područje 20 mbar ispitivanje se vrši komprimiranim zrakom tlaka 2 bar u trajanju 24 h.

DOVOD ZRAKA ZA IZGARANJE I ODVOD DIMNIH PLINOVA

Dovod zraka za izgaranje i odvod dimnih plinova sa svakog pojedinog plinskog uređaja za grijanje izvesti će se vertikalno preko krova građevine. Zrako-dimovodnu instalaciju izvesti cijevima od proizvođača uređaja i prema preporukama proizvođača plinskog uređaja. Plinski kondenzacijski uređaj je neovisan o zraku u prostoru.

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA PLINOVODA

Antikorozivna zaštita nadzemnih dijelova plinovoda i nosivih elemenata sastojati će se od premaza temeljnom bojom na prethodno očišćenu površinu od svih nečistoća do metalnog sjaja i od dva premaza zaštitne boje, žute za cjevovod, a sive za nosive elemente cjevovoda i opremu.

ZAPORNI ORGANI

Zaporni organi upotrebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su :

- standardni navojni s unutrašnjim (ženskim) cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2999 za specificirane nazivne otvore od min. NP 10.

Fitinzi upotrijebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su ili standardni navarni čelični prema DIN-u za specificirane nazivne otvore i pritisak NP 16 ili standardni navojni od kovkastog (temper) lijeva s cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2999 ili DIN 2950 za specificirane nazivne otvore do min. NP 10.

ISPITIVANJE CJEVOVODA

Cjevovodi moraju biti ispitani na čvrstoću i nepropusnost, prema Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu. Cjevovodi niskog tlaka do 120 mbara i promjera do 150 mm ispituju se samo na nepropusnost, s time da se prvo ispitivanje vrši tlakom od 1 bar, u trajanju od 10 minuta nakon izjednačenja temperature a prije zaštitnog premazivanja, odnosno prekrivanja cjevovoda.

Prilikom prvog ispitivanja na nepropusnost moraju biti odvojeni od sistema cjevovoda sljedeći dijelovi instalacije:

- mali spremnik (on se ne ispituje, već je tvornički ispitano)
- plinomjer (on se ne ispituje, već je tvornički ispitano)

Drugo ispitivanje vrši se pri dvostrukom radnom tlaku, a najmanje pri 150 mbar. Instalacija se smatra nepropusnom ako nakon 10 min. tlak u idućih 10 min. ostane konstantan.

Ispitivanje na čvrstoću obavlja se nakon izjednačenja temperatura u trajanju od jednog sata, a ispitivanje na nepropusnost nakon izjednačenja temperature u trajanju od najmanje 30 min.

ISPITIVANJE NA NEPROPUSNOST CIJEVOVODA STABILNIH INSTALACIJA VRŠI SE ZRAKOM ILI DRUGIM INERTNIM PLINOM.

Nakon ispitivanja cjevovoda: kompletnu instalaciju treba ispuhati preostalim inertnim plinom iz malog spremnika, pri čemu posebnu pažnju treba obratiti na sljedeće:

- tlak inertnog plina u malom spremniku ne smije biti veći od 0,5 bar, u protivnom ga treba ispustiti direktno u atmosferu, sve dok se ne postigne odgovarajući tlak
- brzina ispuhavanja mora biti takova da se ispuhavanje obavi u toku 1 sata
- prilikom ispuhavanja posebnu pažnju posvetiti prozračivanju ispusnog mjesta, kako se ne bi stvorila prevelika koncentracija inertnog plina u zraku

Tek nakon otpuštanja tlaka iz kompletne instalacije smije se pristupiti prvom punjenju instalacije UNP-om.

FIZIKALNO-KEMIJSKE KARAKTERISTIKE UNP-a

Naziv	Butan	Propan
Formula	C ₄ H ₁₀	C ₃ H ₈
Molarna masa M, kg/kmol	44,096	42,01
Plinska konstanta R, J (kg K)	188,5	197,58
Maseni udio ugljika %	81,71	85,72
Maseni udio vodika %	18,28	14,28
Vrelište t _{vr} °C	-0,5	-42
Kritična temperatura t _{kr} °C	96,8	91,8
Kritični tlak p _{kr} bar	42,46	44,73
Specifični volumen u plinovitom stanju (pri 15 °C) v _{pl} , m ³ /kg	0,521	0,545
Specifični volumen u kapljevitom stanju (pri 15 °C) v _{kap} , l/kg	1,972	1,912
Gustoća u plinovitom stanju (pri normalnim uvjetima) p _{pl} , kg/m ³	2,011	1,91
Gustoća u kapljevitom stanju (pri 15 °C) v _{kap} , kg/l	0,507	0,523
Specifični toplinski kapacitet u kapljevitom stanju (pri 0°C) c _{kap} , kJ (kg K)	2,43	2,64
Relativna gustoća d	1,555	1,48
Gornja ogrjevna vrijednost H _g , kWh/kg kW m ³	14 28,8	13,69 26,21
Donja ogrjevna vrijednost H _d , kWh/kg kWh/m ³	12,87 25,99	12,79 24 5
Omjer ogrjevnih vrijednosti H _d / H _g	0,919	0,934

OGRIJEVNE MOĆI NEKIH UGLJKOVODIKA PRI 15°C I 1013 mbar

	MJ	kWh
1 kg propana	46,04	12,79
1 kg butana	46,33	12,87
1 l lož ulja	37,67	10,40
1 m ³ prirodnog plina	33,8	9,38
1 m³ propana	88,2	24,5
1 m³ butana	93,56	25,99

Spremnik UNP-a

UVOD

Za investitora potrebno je potrebno ugraditi mali nadzemni spremnik za tekući (ukapljeni) naftni plin (UNP) volumena 4850 (l), na poziciju unutar parcele. Spremnik će se puniti na mjestu postavljanja, iz autocisterne vidljivo u situaciji.

UNP ima slijedeće prednosti:

- velika ekonomičnost
- jeftina ugradnja (nepotrebni veći građevinski radovi, osim temelja)
- jednostavno i sigurno rukovanje
- mogućnost potpune amortizacije sistema
- više načinska primjena
- mogućnost kombiniranja s ostalim vrstama goriva
- jednostavno i sigurno snabdijevanje
- čisto izgaranje bez dima i krutih čestica
- nemogućnost zagađenja vode i zemlje

LOKACIJA SPREMNIKA

Spremnik će biti smješten nadzemno na parceli investitora. Volumen spremnika će biti 4850 l. Spremnik UNP-a se postavlja prema Pravilnik u ukapljenom naftnom plinu (N.N. br. 117/2007), i to na način da je od gabarita nadzemnog spremnika osigurana udaljenosti prema sljedećoj tabeli:

Sigurnosna udaljenost	od priključaka i sigurnosnih ventila	od plašta spremnika
Ulaza u zgradu potrošača ili ulaza susjednih zgrada	3 m	1,5 m
granice susjednog zemljišta	3 m	3 m
otvora prostora koji su ispod razine zemljišta	3 m	3 m
otvora kanalizacije koji nisu šticeeni vodenim zaporom	3 m	3 m
otvorenog plamena ili drugog izvora topline	3 m	3 m
autocisterne pri pretakanju UNP-a	3 m	1,5 m
Okna podzemnog spremnika za naftne derivate	3 m	1,5 m
javnog puta, željezničke pruge, vodenog puta	3 m	3 m

Sigurnosne udaljenosti iz tablice mogu se umanjiti za 50% postavljanjem zaštitnog zida koji ispunjava odgovarajuće zahtjeve.

Prilaz i smještaj autocisterne vidljiv je u situaciji koja je sastavni dio ovog idejnog rješenja. Za prilaz autocisterne postoji cesta do UNP spremnika, tako da cisterna može nesmetano prići na potrebnu udaljenost za punjenje spremnika. Udaljenost spremnika od cisterne (kod punjenja) će biti cca 5 m, što zadovoljava uvjete proizvođača i distributera. Spremnik će se uzemljiti prema propisima.

MINIMALNI UVJETI ZA SMJEŠTAJ DISTRIBUTIVNE AUTOCISTERNE:

Mjesto postavljanja autocisterne za vrijeme pretakanja određeno je Naputkom MUP RH, za punjenje spremnika kod potrošača iz "male" autocisterne za isporuku UNP-a (broj: 511-01-90-62010/1-00. 1/3 od 16.10.2000.) na način da je osigurana:

- udaljenost 5,0 m od spremnika UNP-a, ili udaljenost 3 m od spremnika UNP-a ako se isporuka vrši iz "male" autocisterne,
- zaštitna zona pretakališta širine najmanje 7,5m od mjesta priključka na cisterni u kojoj se ne smije nalaziti izvor paljenja, ili sigurnosna udaljenost 3-5m od gabarita autocisterne ako se isporuka vrši iz "male" autocisterne.

PUNJENJE MALIH SPREMNIKA UNP-a

Punjenje malih spremnika UNP-a obavlja se na mjestu postavljanja iz dostavnog vozila (autocisterne) dobavljača UNP-a, koje mora biti ispravno i tehnički opremljeno za namjenu pretakanja UNP-a, o čemu vozač mora posjedovati dokumentaciju pri svakom punjenju.

Punjenje malog spremnika će se obavljati preko posebno izvedenoga fiksnog priključka. Fiksni priključak za punjenje mora biti udaljen najmanje 1 m od ruba javnog puta i zaštićen u nezapaljivom zaključanom kućištu, osiguran nepovratnim ventilom od nekontroliranog istjecanja UNP-a u slučaju oštećenja cijevi. Punjenje spremnika obavlja se do 85% tekuće faze njegove zapremnine, preko savitljive cijevi najveće dužine do 50 m i periodički ispitane na vodeni tlak od 25 bara (svakih 6 mjeseci).

Punjenje se smije obavljati ako spremnik ima odobrenje za uporabu izdano prema posebnim propisima i ako je ispravan i pregledan u rokovima sukladno propisima za posude pod tlakom, o čemu korisnik mora posjedovati dokumentaciju. Prije početka te za vrijeme i nakon punjenja, sve dok autocisterna nije potpuno spremna za daljnji prijevoz, oko mjesta punjenja mora se osigurati prostor od najmanje 3 m slobodan od zapaljivih tvari i opreme i označiti vidljivim znakovima upozorenja da je u tijeku punjenje spremnika.

Iznimno, dobavljač UNP-a može izvršiti punjenje malog spremnika korisnika i s javne prometnice u uvjetima normalne vidljivosti i uz obvezno pridržavanje dodatnih sigurnosnih mjera. Iza i ispred autocisterne postavlja se trokut i žuto upozoravajuće treptajuće svjetlo. Udaljenost između znakova obilježavanja i autocisterne je minimalno 100 metara na ravnom dijelu ceste, odnosno na krajnjoj točki vidljivosti.

Za vrijeme punjenja moraju se u pripravnosti držati najmanje 2 vatrogasna aparata S-6.

Kontrolu uvjeta sigurnosti pri punjenju malih spremnika UNP-a obavljaju osposobljeni djelatnici dobavljača UNP-a koji neposredno priključuju i rastavljaju spojne uređaje i koji moraju biti stalno nazočni punjenju.

Mali spremnici moraju biti uzemljeni tako da je, prije početka punjenja, moguće izjednačavanje električnog potencijala autocisterne i spremnika

OPIS SPREMNIKA

Spremnik je valjkaste ležeće izvedbe, sastavljen od plašta i od dvije duboko utisnute podnice i služi za spremanje ukapljenog naftnog plina: propana, butana te smjese propana i butana. Spremnik je opremljen svim potrebnim priključcima i armaturom. Priključci za punjenje i potrošnju plina nalaze se pod zaštitnom kapom koja ima mogućnost zaključivanja. Na spremniku se nalazi još i kontrolni otvor sa čepom koji služi za ispušt nečistoća.

Standardne dimenzije spremnika su:

Zapremina spremnika	Max. dozvoljeno punjenje spremnika	Vanjski promjer	Vanjski promjer	Debljina plašta
---------------------	------------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

1800 litara	770 kg	1000 mm	2476 mm	5,5 mm
2750 litara	1190 kg	1250 mm	2480 mm	6,5 mm
4850 litara	2150 kg	1250 mm	4300 mm	6,5 mm

PLINSKI SUSTAV UNP-a SADRŽAVA SLJEDEĆE ELEMENTE:

- mali spremnik za propan-butan plin zapremine 4850 l jedan komad- nadzemne ugradnje
- isparivač plina
- regulator 1. stupnja
- razvod cjevovoda plinske faze do objekta
- regulator 2. stupnja
- razvod cjevovoda plinske faze unutar objekta
- trošila propan-butan plina

ZONE OPASNOSTI OKO MALIH SPREMNIKA

Oko malih spremnika UNP-a jedinstvena je zona opasnosti – zona 2, i iznosi 1 m vodoravno oko ventila i priključaka te 1 m sferno iznad i kupasto ispod do kružnice na tlu polumjera 3 m (prema skici). Tijekom pretakanja prostor oko ventila za pretakanje je zona I (prema skici). U zoni opasnosti malih spremnika koji koriste plinsku fazu nije potrebno organizirati tehničko nadgledanje u smislu propisa o protueksplozijskoj zaštiti.

Na malim spremnicima, odnosno na prostorima u kojima su postavljeni potrebno je postaviti oznake upozorenja:

TEHNIČKI OPIS – GRAĐEVINSKI DIO, UZEMLJENJE

Temelj spremnika se izvodi kao noseća, armirana betonska ploča na koju se postavljaju noge spremnika. Ploča je uzdignuta iznad nivoa tla cca 10 cm, a ukopana je na dubinu od cca 45 cm, od čega 20 cm iznosi dubina armirane ploče, a 25 cm iznosi šljunčana podloga. Temelj se izvodi prema pravilima struke za ovakvu vrstu građevine. Za prosječnu nosivost tla od 150 kN/m² i težinu spremnika punog vode (ispitna težina).

Trake za uzemljenje ugraditi uz temelj kod pripreme terena i osigurati odvodnju oborinskih voda. Spremnik pričvrstiti na temelj sidrenim vijcima.

KONTROLA I NADZOR

Prema Zakonu o gradnji, treba osigurati potrebna svojstva građevine, obaviti nadzor i kontrolirati ateste ugrađenih materijala primjenjujući pravilnik o tehničkim mjerama za beton i armirani beton.

UZEMLJENJE

Uzemljenje treba izvesti čeličnom pocinčanom trakom Fe/Zn 30 x 4 mm. Traku iz temelja spremnika treba povezati propisno vijčanim spojem sa čeličnim stopama spremnika međusobno, a sve zajedno spojiti s već izvedenim uzemljenjem čitavog objekta. Traku polagati u pripremljen rov na dubinu od 80 cm i nasipati zemljom. Sva podzemna spajanja izvesti u križnim kutijama nakon montaže, zaliti olovom i nakon toga zaliti bitumenom. Sva nadzemna mjesta izvesti prema crtežima, a spojna mjesta zaliti bitumenom. Također traku premazati bitumenom na mjestu ulaza ili izlaza iz zemlje na duž. min. +30 i – 30 cm. Nakon izvođenja izvršiti mjerenje i o tome pribaviti atest.

Instalacija grijanja i hlađenja

Za potrebe grijanja/hlađenja građevine ugraditi će se dizalica topline zrak/voda i kao sekundarni, odnosno pomoćni izvor topline pri niskim temperaturama, plinski kondenzacijski uređaji (2 kom) pojedinačne snage 45 kW.

Kombinacijski rad između dizalice topline i plinskih uređaja će raditi na principu bivalentne točke. Dizalica topline i plinski uređaji radit će po vanjskom osjetniku temperature. Bivalentna točka će biti na 0

°C. Do temperature 0 °C za potrebe grijanja građevine će se koristiti dizalica topline. Na temperaturama ispod 0 °C za potrebe grijanja će se koristiti plinski uređaji.

U strojarnici će se nalaziti međuspremnik koji će biti povezan sa dizalice topline pomoću osjetnika temperature, kada se postigne temperatura u međuspremniku dizalica topline prestaje sa radom.

Kao rashladno/ogrjevno medij koristit će se glikol i voda. Od dizalice topline pa do izmjenjivača topline u kotlovnici vodi se glikol, nakon izmjenjivača se prelazi na vodu te će u cijeloj građevini kao ogrjevno/rashladni medij biti voda.

Prije ulaza u međuspremnik ugradit će se 2x troputni prekretni ventil s EM pogonom. Ventili će biti povezani sa dizalicom topline te će se kod promjene režima grijanja hlađenja prekratati smjer polaznog voda u gornju ili donju zonu međuspremnika (gornja zona kod grijanja, donja zona kod hlađenja).

Na krugovima grijanja ugradit će se troputni miješajući ventili koji će ograničavati temperaturu polaza (koji je određen prema proračunu).

Priprema PTV-a će biti pomoću spremnika PTV-a a kao izvor topline koristit će se plinski uređaj. Na spremniku PTV-a će se nalaziti osjetnik temperature koji će biti povezan s plinskim uređajem. Nakon pada temperature u spremniku uključuje se plinski uređaj prekretni ventil okreće u smjeru plinski uređaje te zagrijava spremnik PTV-a. U građevinu će se ugraditi dva spremnika PTV, jedan za potrebe kuhinje na temperaturi od 60°C i drugi za potrebe ostatka građevine na temperaturi od 40°C.

Pumpe će biti inverterske izvedbe za pojedini krug grijanja. Na svaki krug grijanja će se ugraditi osjetnik te miješajući ventil koji će biti upareni u radu sa inverterskom pumpom.

Recirkulacijska pumpa će raditi na principu da se pali svakih 30 minuta te radi 5 minuta.

Hlađenje će biti pomoću dizalice topline. Iz razdjelnika će se voditi jedan krug hlađenja prema ventilokonvektora.

Veza između CNUS-a i automatike kotlovnice će biti iz elektro ormara u kotlovnici u kojem je smještena kompletna automatika instalacije grijanja i hlađenja građevine.

Veza između CNUS-a i sustava ventilacije kuhinje će biti iz elektro ormara u prostoriji spremišta u kojem je smještena kompletna automatika sustava kuhinjske nape .

Zidne upravljače podstropnih ventilacijskih jedinica te upravljački sklop vanjske klima komore potrebno je spojiti na centralni sustav upravljanja.

Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama.

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| • Temperatura prostorija | 20 °C |
| • Temperatura sanitarija sa tuševima | 24 °C |
| • Temperatura hlađenja prostorija | 26°C |

Instalacija grijanja dimenzionirana je prema proračunu toplinskih gubitaka HRN EN 12831 i vanjskoj projektnoj temperaturi -6°C, te željenoj temperaturi grijanja ovisno o namjeni prostorije.

Instalacija hlađenja dimenzionirana je prema proračunu dobitaka topline VDI 2078 i unutarnjoj projektnoj temperaturi od 26°C, te ovisno o položaju prostorije u odnosu na strane svijeta.

Priprema PTV-a

Priprema PTV-a će biti pomoću plinskog uređaja te spremnika PTV-a od 300 i 800 litara. Za potrebe kuhinje koristi će se spremnik PTV od 300 lit., dok će se za potrebe ostatka objekta koristiti spremnik PTV od 800 lit.

STROJARNICA

U sklopu strojarnice ugradit će se: 2x plinski kondenzacijski uređaji, razdjeljivač i sabirnik, spremnici PTV-a, međuspremnik ogrjevnog/rashladnog tekućine, ekspanzijske posude, izmjenjivač topline, hidraulička skretnica, cirkulacijske crpke za pojedini krug grijanja sa pripadajućom armaturom (zaporni, nepovratni i balans ventili), te sva regulacijska i upravljačka armatura.

Upravljanje radom kotlovnice i vođenje krugova grijanja/hlađenja vršiti će se preko automatike sa potrebnim dodatnim modulima koja je kompatibilna sa ugrađenim plinskim uređajem i dizalicom topline.

Kompenzacija širenja vode u sustavu grijanja

Uslijed toplinskog rastezanja vode dolazi do porasta tlaka u sustavu pa "višak" vode izlazi u membransku ekspanzijsku posudu. S prestankom rada izvora topline, sustav se hladi, tlak sustava pada, a pretlak posude vraća vodu ponovno u sustav. Stoga je potrebno u sustav ugraditi ekspanzijske posude. Prije svake ekspanzijske posude potrebno je ugraditi ventil sa zaštitom protiv zatvaranja. Na vod prema ekspanzijskoj posudi potrebno je ugraditi sigurnosni ventil.

Izvor topline

Primarni izvor topline građevine ugradit će se dizalica topline zrak-voda (2 kom) koja ima slijedeće karakteristike:

medij = voda + glikol 30%

Radna tvar = R-32; GWP=675

Tip kompresora = 4 x inverter ski kompresor

Tip regulacije: kontinuirana inverter ska regulacija snage

Hlađenje

QH = 160 kW kod $t_w + g = 7/12^{\circ}\text{C}$ i tok = 35°C

NEL.. = 66,4 kW

SEER = 4,48

Grijanje

QG = 185 kW kod $t_w + g = 45/40^{\circ}\text{C}$ i tok = 7°C

NEL.. = 59,4 kW

QH = 124 kW kod $t_w = 45/40^{\circ}\text{C}$ i tok = -9°C

NEL.. = 61,6 kW

SCOP W35 = 4,19

SCOP W55 = 2,93

Hidraulički modul s cirkulacijskom pumpom

Protok = 8,52 l/s

Raspoloživi statički tlak = 125 kPa

Volumen akumulacijskog spremnika = 500 L

Električni podatci

Napajanje = 400/3/50 Hz

Maksimalna struja = 137 A

Maksimalna električna snaga = 78,1 kW

Ostali podaci

Zvučni tlak @ 1m: 70 dB(A)

v/š/d = 1900 / 1200 / 4300 mm

Masa = 1285 kg

Priključci vode = 3"

Plinski zidni uređaj za grijanje sekundarni izvor topline

Za potrebe grijanja prostora ugradit će se plinski kondenzacijski uređaj snage 45 kW (2 komada)

Zidni plinski kondenzacijski kotao s ugrađenim predmješajućim modulirajućim plinskim plamenikom od nehrđajućeg čelika, izmjenjivačem topline izrađenim od aluminijske legure otporne na koroziju integriranim u spremnik izrađen od plemenitog čelika. Ugrađen presostat, sigurnosni presostat kao osiguranje od nedostatka vode, ručni odzračnik i graničnik temperature dimnih plinova.

Tehnički podaci:

- maksimalni toplinski učin (80/60°C) 39,8 kW

- minimalni učin (80/60°C) 8,3 kW

- maksimalni toplinski učin (50/30°C) 44,3 kW

- minimalni učin (50/30°C) 9,1 kW
- radni tlak 4 bara
- stupanj djelovanja ovisan o donjoj 107,3% ogrjevnj vrijednosti
- sadržaj ogrjevnj vode 4,0 l
- minimalni protok ogrjevnj vode 350 l/h

Radijatorsko grijanje

Projektom je predviđeno radijatorsko grijanje u pomoćnim prostorijama.

Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama:

- Temperatura grijanja prostorija 20 °C
- Temperatura sanitarija sa tuševima 24 °C

Instalacija grijanja dimenzionirana je prema proračunu toplinskih gubitaka HRN EN 12831 i vanjskoj projektnoj temperaturi -6°C, te željenoj temperaturi grijanja ovisno o namjeni prostorije.

Režim grijanja biti će 45/35°C Instalacija radijatorskog grijanja će se čeličnim cijevima do razdjelnika a dalje će se voditi u podu PE-X cijevima do radijatora

Radijatorsko grijanje

Predviđena je ugradnja čeličnih pločastih radijatora opremljenih ventilskom garniturom, pipcima za odzračivanje i čepom za ispušt. Razdjelnik radijatorskog grijanja treba biti opremljen sa glavnim slavinama na polaznom i povratnom vodu, sa čepovima, te sa odzračnim i ispusnim ventilima. Na izlaznim granama polaznog i povratnog voda nalaze se integrirani regulacijski ventili kojima će se vršiti balansiranje sustava. Iz razdjelnika će se voditi grane grijanja za svaki radijator posebno. Kod radijatorskog grijanja ugraditi će se pločasti radijatori sa ugrađenim termostatskim ventilom i sa priključcima s donje strane.

Regulacija temperature prostorija vršit će se preko termostatske glave koja se ugrađuju na radijatorske termostatske ventile. Cijevna mreža radijatorskog grijanja vodit će se iz razdjelnika prema radijatorima peteroslojnim pexfit plus cijevima Pe-x Φ16 ispod podne izolacije, a zatim će se prije ulaza u radijatore voditi u zid tako da će priključak na radijator biti iz zida.

U grafičkom dijelu projekta prikazani su položaji i tipovi ogrjevnj tijela, te detalji razvodne mreže grijanja.

Cijevna mreža grijanja

Cijevna mreža radijatorskog grijanja vodit će se iz razdjelnika prema radijatorima peteroslojnim pexfit plus cijevima Pe-x Φ16 u sloju poda, a zatim će se prije ulaza u radijatore voditi u zid tako da će priključak na radijator biti iz zida.

Svi ogranci cjevovoda od polazno-povratnih razdjeljivača izvode se pomoću tipskih fittinga,. Instalaciju grijanja potrebno je dodatno izolirati toplinskom izolacijom od spužvastog materijala na bazi sintetičkog kaučuka (elastomer), zatvorene čelijaste strukture.

Sve cijevi za transport tople vode izolirat će se izolacijom tipa kao Armstrong tip HT debljine stjenke 13 mm (koeficijent otpora difuziji vodene pare: $m \geq 3000$ mm, vodljivost $\lambda \leq 0,045$ W/mK).

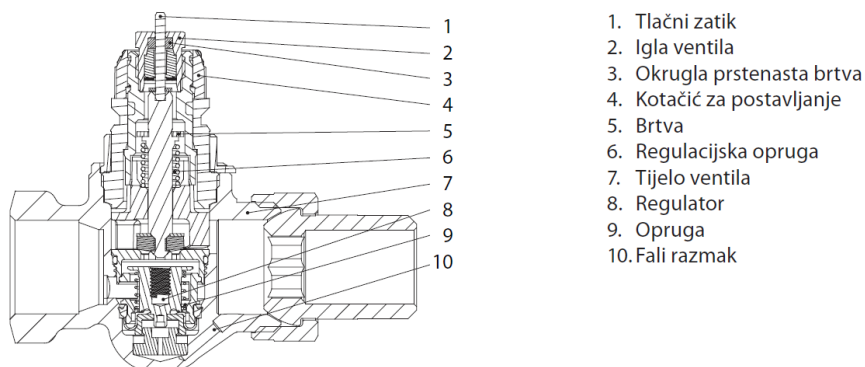
Cijevna mreža grijanja izvesti će se iz čeličnih crnih bešavnih cijevi. Cijevi će biti antikorozivno zaštićene i toplotno izolirane na glavnim vertikalama i na prolasku kroz negrijane dijelove građevine. Odzračivanje glavnih vertikala će se izvesti na najvišem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, zavisno od konfiguracije cijevnog razvoda. Pražnjenje će se osigurati na vertikali na najnižem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, ukoliko su niži od cijevnog priključka. Za kompenzaciju rastezanja cjevovoda zbog promjena u temperaturi medija ugradit će se cijevni U, odnosno L, kompenzatori.

Cijevni razvod potrebno je izolirati toplinskom izolacijom od spužvastog materijala na bazi sintetičkog kaučuka (elastomer), zatvorene čelijaste strukture.

Sve cijevi za transport rashladne vode izolirat će se izolacijom debljine stjenke 19 mm (koeficijent otpora difuziji vodene pare: $m \geq 7000$ mm, vodljivost $\lambda \leq 0,036$ W/mK). Izolaciju koja se vodi s vanjske strane potrebno je dodatno obojiti bojom za zaštitu protiv pucanja površine izolacije.

Regulacija grijanja

Regulacija radijatorskog grijanja vršit će se termostatskim ventilima na radijatorima. Ugradnjom radijatorskih termostatskih ventila postiže se decentralizirana regulacija koja omogućava regulaciju temperature zraka u svakoj prostoriji zasebno, bez obzira na promjenu uvjeta zbog npr. utjecaja sunčevog zračenja, odavanje topline rasvjetnih tijela, opreme uređaja, osoba i slično. Osjetnik temperature kod termostatskog seta je mijeh punjen fluidom, koji uslijed promjene temperature dilatira i time ostvaruje pomak pladnja ventila u odnosu na sjedište. Kada se sobna temperatura smanjuje, mijeh termostatske glave se steže, otvarajući time ventil, te se na taj način povećava dovod topline u ogrjevno tijelo (radijator) upravo onoliko koliko je potrebno za željenu sobnu temperaturu. Ako se sobna temperatura povećava, mijeh se rasteže, te pritvarajući tako ventil prigušuje dotok tople vode u radijator. Mijeh se najčešće puni voskom, kapljevnom ili plinom, pri čemu plin unutar mijeha reagira najbrže na promjenu temperature te na taj način štedi najviše energije. Osjetnik temperature može biti ugrađen unutar termostatske glave ili izvan termostatske glave. Termostatske glave s ugrađenim osjetnikom temperature koriste se za samostojeća ogrjevna tijela kod kojih zrak iz prostorije može slobodno strujati oko osjetnika. Kako bi osjetnik mogao registrirati sobnu temperaturu te uslijed toga otvarati odnosno zatvarati ventil, zrak iz prostorije mora neometano cirkulirati oko osjetnika. Termostatska glava s ugrađenim osjetnikom temperature ne smije biti zatvorena (u niše, ispod maske radijatora) ili prekrivena teškim zastorima, namještajem i slično zbog nedostatnog strujanja zraka oko osjetnika temperature, pri čemu je osjetnik temperature previše pod utjecajem topline samog radijatora.



Na radijatore će se ugraditi tlačno neovisni termostatski radijatorski ventili koji ispravno radi u rangu od 10 do 60 kPa razlike tlaka. Na radijatorski termostatski ventil ugrađuje se radijatorski termostat punjen plinom, dodatno oklopljen za korištenje u javnim prostorima sa funkcijom zaštite od smrzavanja i mogućnosti ograničavanja i fiksiranja postavne vrijednosti.

Ovi termostatski ventili sa ugrađenim radijatorskim termostatom punjenim plinom imaju mogućnost predpodešenja protoka u 17 nivoa (10 -170 lit/h) kojim se ograničava najveći protok kroz svaki radijator i time balansira sustav. Nikakvo drugo balansiranje nije potrebno.

Kompensacija širenja vode u sustavu grijanja

Uslijed toplinskog rastezanja vode dolazi do porasta tlaka u sustavu pa "višak" vode izlazi u membransku ekspanzijsku posudu. S prestankom rada izvora topline, sustav se hladi, tlak sustava pada, a pretlak posude vraća vodu ponovno u sustav. Stoga je potrebno u sustav ugraditi ekspanzijske posude. Prije svake ekspanzijske posude potrebno je ugraditi ventil sa zaštitom protiv zatvaranja. Na vod prema ekspanzijskoj posudi potrebno je ugraditi sigurnosni ventil.

Ventilokonvektorsko grijanje i hlađenje

Kao izvor rashlade i grijanja građevine ugradit će dizalice topline. Kao ogrjevno rashladna tijela ugradit će se kazetni, ventilokonvektori.

Ventilokonvektori su predviđeni u 4-cijevnoj izvedbi.

Ventilokonvektori će služiti za hlađenje i grijanje prostorija.

Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama:

- Temperatura hlađenja prostorija 26°C
- Temperatura grijanja prostorija 20°C

Instalacija hlađenja dimenzionirana je prema proračunu dobitaka topline VDI 2078 i unutarnjoj projektnoj temperaturi od 26°C, te ovisno o položaju prostorije u odnosu na strane svijeta.

Cijevni razvod izvest će se cijevima iz čelika koje se vode pod stropom. Projektna temperatura polaznog voda hlađenja prema ventilokonvektorima je 9°C, dok je temperatura povrata 14°C. Projektna temperatura polaznog voda grijanja prema ventilokonvektorima je 45°C, dok je temperatura povrata 35°C. Odračivanje instalacije hlađenja izvest će se na samim uređajima te na najvišim mjestima instalacije. U grafičkom dijelu projekta nalazi se prikaz položaja rashladnih tijela kao i cijevna mreža grijanja.

Ventilokonvektori

Ventilatorski konvektori su namijenjeni za grijanje i hlađenje. Ventilatorski konvektori su kazetne izvedbe. Predviđa se rad ventilatorskih konvektora s recirkulacijom zraka (100%) i rad uređaja u mreži četverocijevnog sustava grijanja/hlađenja.

Svaki ventilokonvektor biti će opremljen zapornim slavinama, pipcem za odračivanje, te regulacijskim ventilom s pred reguliranjem. Za regulaciju temperature prostora ugraditi će se sobni uređaj za upravljanje radom ventilatora i regulacijskog ventila na ventilokonvektoru. Zavisno od broja ventilokonvektora u prostoru ugraditi će se odgovarajući tip sobnog regulacijskog uređaja (termostat, sobna stanica za pogon više konvektora i sl.)

Cijevna mreža

Cijevna mreža grijanja izvesti će se iz čeličnih crnih bešavnih cijevi. Cijevi će biti antikorozivno zaštićene i toplotno izolirane na glavnim vertikalama i na prolasku kroz negrijane dijelove građevine. Odračivanje glavnih vertikala će se izvesti na najvišem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, zavisno od konfiguracije cijevnog razvoda. Pražnjenje će se osigurati na vertikali na najnižem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, ukoliko su niži od cijevnog priključka. Za kompenzaciju rastezanja cjevovoda zbog promjena u temperaturi medija ugraditi će se cijevni U, odnosno L, kompenzatori.

Cijevni razvod potrebno je izolirati toplinskom izolacijom od spužvastog materijala na bazi sintetičkog kaučuka (elastomer), zatvorene čelijaste strukture.

Sve cijevi za transport rashladne vode izolirat će se izolacijom debljine stjenke 19 mm (koeficijent otpora difuziji vodene pare: $m \geq 7000$ mm, vodljivost $\lambda \leq 0,036$ W/mK). Izolaciju koja se vodi s vanjske strane potrebno je dodatno obojiti bojom za zaštitu protiv pucanja površine izolacije.

Regulacija i upravljanje sustavom grijanja

U građevinu će se ugraditi automatika koja će upravljati sustavom grijanja. Osjetnik vanjske temperature ugraditi će se na pročelje građevine. Automatika upravlja krugovima grijanja i radom izvora topline.

Regulacija temperature u prostorima gdje su ugrađeni ventilokonvektori izvesti će se ugradnjom prostornih termostata, koji upravljaju s radom konvektora ovisno o temperaturi u prostoru.

Prostorni termostatski je spojen sa pogonom tlačno neovisnog regulacijskog ventila (ABQM), koji u slučaju potrebe grijanja/hlađenja otvara. Na navedenom regulacijskom ventilu podešava se protok kojim se ograničava najveći protok kroz svaki ventilokonvektor i time balansira sustav.

Instalacija grijanja i hlađenja kuhinje

Za potrebe grijanja i hlađenja predmetnih prostora ugraditi će se freonski split klima sustav. Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama:

- Temperatura grijanja prostorija 20 °C
- Temperatura hlađenja prostorija 26 °C

Vanjske i unutarnje jedinice će se ugraditi kako je prikazano grafičkim djelom projekta.

Transport rashladnog i ogrjevnog medija od vanjske jedinice do unutarnjih jedinica vršit će se tvornički izoliranim bakrenim cijevima u kolutu. Instalacija odvoda kondenzata s unutarnjih klima jedinica izvesti će se iz PP cijevima spojem na zidni sifon, a dalje u odvod građevine.

Cijevna mreža grijanja/hlađenja

Cijevna mreža grijanja/hlađenja izvesti će se iz predizoliranih bakrenih cijevi u kolutu predviđenih za takvu vrstu instalacije. Dimenzije cijevne mreže određuje proizvođač klima uređaja. Cijevi su predviđene za izvedbu freonske instalacije parne i tekuće faze, cijevi moraju biti sa unutrašnje strane odmašćene, prije ugradnje propuhane. Cijevi sa vanjske jedinice vodimo u podu u sloju toplinske izolacije. Cijevi se spajaju tvrdim lemljenjem koje se mora izvesti u zaštitnoj atmosferi inertnog plina, a kao dodatni materijal za lemljenje koristiti srebro.

Izolaciju koja se vodi s vanjske strane potrebno je dodatno obojiti bojom za zaštitu protiv pucanja površine izolacije.

U grafičkom dijelu projekta nalazi se prikaz položaja vanjske jedinice i unutarnjih jedinica split sustava, te njihov spoj.

Paralelno sa cijevima od unutarnjih jedinica prema vanjskoj jedinici potrebno je voditi kabel za međuvezu. Regulacija unutarnjih jedinica vršiti će se daljinskim upravljačima koji su u sklopu isporuke opreme. Napajanje električnom energijom split sustava izvesti će se na vanjske jedinice.

VANJSKA KLIMA JEDINICA

Vanjska jedinica split sustava, namijenjena je za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim inverter kompresorom, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad. Radna tvar je R32. Kao antivibracijsku barijeru vanjske klima jedinice predviđaju se antivibracijske gumene podloge koje ublažuju prijenos buke sa kućišta uređaja na nosivu konstrukciju.

UNUTARNJE KLIMA JEDINICE

Unutarnje jedinice kazetne izvedbe sa maskom su opremljene ventilatorom, trobrzinskim elektromotorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature. Fotokatalitički filter za pročišćavanje zraka od titanij apatita uklanja mikroskopske čestice prašine u zraku, snažno uklanja neugodne mirise i pomaže u sprječavanju razmnožavanja bakterija, virusa i mikroba osiguravajući stalan dotok čistog zraka. Unutarnje jedinice klima uređaja opremljene su zidnim upravljačem

RADNA TVAR

Po Europskoj uredbi CE 517/2014 propisuje se zamjena fluoriniranih plinova (kao npr.: R410A) s novom radnom tvari R32 koja ima znatno manji učinak na globalne klimatske promjene. Radna tvar R32 pored značajnog manjeg potencijala globalnog zagrijavanja također omogućava bolji prijenos toplinskih opterećenja – što znači 60% veći učin naspram uređaja koji koriste R410 kao radnu tvar. R32 doprinosi smanjenju količina djelomično halogeniziranih fluoriranih ugljikovodika (HFC). Budući da je R32 jednokomponentna radna tvar, punjenje ili dopunjavanje može se izvoditi i u plinovitom i tekućem stanju. R32 je jednostavnije rekuperirati, reciklirati i ponovo koristiti. R32 ne samo da ima manji GWP, već sustavi trebaju 30% manju količinu radne tvari R32 za isti kapacitet. R32 ima bolju sposobnost

izmjene topline te je u klima uređaju potrebna manja količina radne tvari R32 za ostvarivanje istog kapaciteta hlađenja ili grijanja. Kapacitet cjelokupnog uređaja je poboljšan te omogućuje brže postizanje tražene temperature. Koeficijent energetske učinkovitosti je poboljšan – energetska efikasnost hlađenja i grijanja je poboljšana

Prednosti nove radne tvari R32:

- veća energetska učinkovitost
- 30% manje rashladnog sredstva
- instalacija sistema sa radnom tvari R32 je ista kao i sa radnom tvari R410

Fizikalne karakteristike R32:

	R32	R410a	R22
Chemical formula	CH ₂ F ₂	CH ₂ F ₂ / CHF ₂ CF ₃	CH ₂ ClF ₂
Composition (mixing ratio)	Single composite	R32 / R125 (50% / 50%)	Single composite
Boiling point (° C)	-51.7	-51.5	-40.8
Pressure (properties) *1	3.14	3.07	1.94
Capacity (physical properties) *2	160	141	100
COP (physical properties) *3	95	91	100
Ozone Depletion Potential (ODP)	0	0	0.055
Global Warming Potential (GWP) *4	675	2088	1810
Flammability class *5	A2L (low)	A1 (none)	A1 (none)
Toxicity	None	None	None

TLAČNA PROBA I PUŠTANJE U POGON

Nakon završetka montaže, a prije punjenja, potrebno je provjeriti nepropusnost sustava. Sustav se napuni dušikom ili suhim zrakom. Tlak tlačne probe ovisi o vrsti radne tvari prema sljedećoj tablici:

Radna tvar	NT ¹ strana	VT ² strana hlađena vodom	VT strana hlađena zrakom
R-22	12 bar	16 bar	21 bar
R-134a	8 bar	11 bar	13 bar
R-404a	15 bar	18 bar	23 bar
R-407c	13 bar	16 bar	22 bar
R-32	10-30 bar	10-30 bar	10-30 bar

¹ Niskotlačna strana; ² Visokotlačna strana

Prilikom punjenja sustava može se dodati 5% vol. HCFC radi lakšeg nalaženja mjesta propuštanja.

Postupak izvođenja tlačne probe:

Tlak dušika u sustavu podizati stupnjevito za 1 bar do postizanja tlaka od 5 bar. Nakon toga ispitati s pjenom (otopina od deterdženta u vodi) sve spojeve i ventile na sustavu. Pjenu nanositi kistom. Provjeriti cijelu instalaciju i označiti sva mjesta propuštanja. Sanirati mjesta propuštanja (popraviti lemове, zamijeniti neispravne dijelove instalacije i sl.). Voditi računa o preciznosti pronalaska mjesta propuštanja, i sanaciji mjesta propuštanja zbog cijene ponavljanja tlačne probe. Ukoliko se ne pronađu propuštanja napuniti sustav do punog ispitnog tlaka. Na početku i na kraju tlačne probe potrebno je zabilježiti vrijeme, temperaturu okoline i tlak u sustavu. Tlačna proba se izvodi u trajanju 12 ili 24 sata. Za to vrijeme može doći do značajnije promjene temperature okoline i temperature samog sustava. Stoga je potrebno voditi računa o promjeni tlaka u sustavu uslijed promjene temperature sustava što se može izračunati iz sljedećeg:

$$p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1}$$

p_2 – tlak na kraju tlačne probe (bar)

p_1 – tlak na početku tlačne probe (bar)

T_2 – temperatura sustava na kraju tlačne probe (K)

T_1 – temperatura sustava na početku tlačne probe (K)

REGULACIJA I UPRAVLJANJE

Upravljanje će se vršiti pomoću zidnog upravljača

Instalacija ventilacije

Kako bi se osigurali zdravstveno-higijenskih zahtjevi ovim projektom predviđena je ugradnja sustava prisilne ventilacije. Provjetravanje građevine je prisilno i prirodno zavisno od namjene i položaja unutar građevine.

Prisilna ventilacija u građevini će se ugrađivati u:

- Ventilacija prostora građevine – sustav sa povratom topline preko podstropnih rekuperatora
- Ventilacija kuhinje – sustav kuhinjskih napa
- Ventilacija, grijanje i hlađenje dvorane

PROSTORI GRAĐEVINE

Tlačna grana

Dovod zraka u prostor izvest će se preko vanjskih klima komora. Razvod svježeg zraka izvesti će se ugradnjom izoliranih ventilacijskih kanala. Za distribuciju zraka po prostoru ugradit će se stropni anemostati..

Odsisna grana

Odvod zraka iz predmetnog prostora izvest će se također preko vanjskih klima komora. Razvod otpadnog zraka izvesti će se ugradnjom izoliranih ventilacijskih kanala. Za odsis zraka iz prostora ugradit će se odsisne rešetke.

Regulacija ventilacije

Regulacija jedinice za pripremu zraka izvesti će se ugradnjom žičanog daljinskog upravljača za kontrolu i regulaciju.

Instalacija ventilacije škole izvesti će se preko klima komore . Predmetni ventilacijski uređaji će se ugraditi na krov građevine.

Kompaktni klima uređaj namijenjen za obradu zraka. Uređaj je u izvedbi dizalice topline s funkcijama filtracije zraka, rekuperacije, grijanja, hlađenja, sušenja zraka, free coolinga i regulacije potrebne količine svježeg zraka u prostoru. Uređaj je namijenjen za rad s visokim udjelom svježeg zraka i rad s malom potrošnjom energije. Uređaj je opremljen na strani dobavnog i otpadnog zraka elektronski upravljanim centrifugalnim ventilatorima s unazad zakrivljenim lopaticama i direktno spojenima s EC motorom. Nije potrebno održavanje ventilatora niti određivanje prijenosnih omjera. Brzinu vrtnje ventilatora podešava mikroprocesorski upravljački sustav putem funkcije održavanja zadane vrijednosti protoka zraka. Za potrebe pokrivanja ventilacijskih gubitaka i dobitaka služiti će dizalica topline koja je integrirana u sami ventilacijski uređaj.

Kanalni razvod

Ovjes cijevi će se izvesti navojnim čeličnim šipkama koje će se pričvrstiti na strop. Dimenzije cijevi prikazane su u grafičkom djelu projekta.

Kanalni razvod u centralnim sustavima ventilacije i klimatizacije služi za odvođenje pripremljenog zraka u prostorije i odvođenje onečišćenog zraka iz njih natrag u komoru za pripremu ili okolice. Kanalni razvod može se usporediti s vodovima sustava toplovodnog grijanja: kanalima svježeg zraka odgovaraju polazni, a kanalima onečišćenog zraka odgovaraju povratni vodovi grijanja. Osnovni dijelovi kanalnog razvoda su:

- kanali (pravokutnog, četverokutnog i kružnog poprečnog presjeka)
- kutni (lukovi, koljena), prijelazni (suženja, proširenja, spojevi) i elementi za grananje razvoda (T-komadi) te usmjereni limovi
- prigušivači buke i vibracija (npr. jedreno platno kojim se izlazna ili usisna cijev ventilatora spaja na kanalni razvod za sprečavanje vibracija)
- regulacijski uređaji za upravljanje svim dijelovima sustava.

Povezivanje cijevi se vrši pomoću spojnica ili uvlačenjem, a brtvljenje ljepljivim trakama ili gumom.

Koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala. Za male poprečne presjeke koljena su prešana dok za veće presjeke izrađuju se pertlanjem.

Sve kanale unutar građevine potrebno je toplinski izolirati. Ventilacijske kanale koji se vode po krovu potrebno je dodatno izolirati vunom u AL- plaštu.

DVORANA

Sustav za grijanje, hlađenje i provjetravanje dvorane se sastoji od stropnih distributera za visoke prostore za dovod zraka u prostore, rešetki za odvod zraka, ventilacijskih razvodnih kanala i ventilacijske komore. Dovodni zrak se hladi na temperaturu 6 stupnjeva ispod temperature prostorije u sezoni hlađenja i do 6 stupnjeva iznad temperature prostorije u sezoni grijanja čime se pokrivaju toplinski dobici i gubici. Ventilacijska komora je dvoetažna, predviđena za montažu na otvorenom i sastoji se od slijedećih elemenata: filter na tlačnom i odsisnom dijelu, rekuperator za povrat topline, grijač/hladnjak, tlačni i odsisni ventilator i prigušivači zvuka na tlačnom i na odsisnom kanalu. Regulacija temperature dovodnog zraka će se činiti pomoću regulacijskih troputih ventila na grijaču, odnosno hladnjaku, a u zavisnosti od vanjske temperature zraka. Isto tako je time moguće i tzv. „slobodno hlađenje“, odnosno hlađenje samo vanjskim zrakom kada su uvjeti za to ispunjeni (odgovarajuća vanjska temperatura). Napajanje električnom energijom i upravljanje klima komorom se čini preko elektrokomandnog ormara. Prigušivači zvuka na spoju između ventilatora komore i osiguravaju sniženje zvučnog tlaka na ulazu u razvod ventilacijskih kanala.

Stropni recirkulacijski grijači/hladnjaci zraka

Za temeljno grijanje prostora u dvorani predviđeno je putem stropnih grijača zraka. Uređaji rade samo s optočinim zrakom.

To su stropne jedinica za grijanje visokih prostora. Kućište im je izrađeno od nehrđajućeg Al lima, izoliranog s unutrašnje strane, standardno opremljeno s 4 ovjesna vijka veličine M10 sa šesterokutnim maticama i podloškama za montažu ispod stropa.

Izmjenjivač topline izrađen je od bakrenih cijevi i aluminijskih pera, razdjelnik i distributor izrađeni od čelika. Ventilatorska jedinica sastoji se od radijalnog ventilatora s direktnim pogonom bez potrebe za održavanjem, s visokoučinkovitim EC motorom i slobodno rotirajućim izbalansiranim rotorom izrađenim od visokoučinkovitog kompozitnog materijala s unazad položenim, 3D oblikovanim lopaticama.

Vrtložni distributor zraka ima izlaznu mlaznicu, 12 podesivih vodećih lopatica, pokrov za prigušenje buke i osjetnik temperature dobavnog zraka, uključujući izvršni motor za automatsko podešavanje smjera istrujavanja zraka od vertikalnog do horizontalnog.

Regulacija temperatura u prostoru predviđena je putem termostata montiranih na zonskim lokacijama / vertikalnim stupovima pogona kod kojih je moguće podešavati brzinu ventilatora, postavnu vrijednost temperature i način rada.

Kanalni razvod

Ovjes cijevi će se izvesti navojnim čeličnim šipkama koje će se pričvrstiti na strop. Dimenzije cijevi prikazane su u grafičkom djelu projekta.

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Prikaz br: 820125	Datum: siječanj, 2025.	Stranica 170
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem tvrtke FLAMIT d.o.o.			

Kanalni razvod u centralnim sustavima ventilacije i klimatizacije služi za odvođenje pripremljenog zraka u prostorije i odvođenje onečišćenog zraka iz njih natrag u komoru za pripremu ili okolice. Kanalni razvod može se usporediti s vodovima sustava toplovodnog grijanja: kanalima svježeg zraka odgovaraju polazni, a kanalima onečišćenog zraka odgovaraju povratni vodovi grijanja. Osnovni dijelovi kanalnog razvoda su:

- kanali (pravokutnog, četverokutnog i kružnog poprečnog presjeka)
- kutni (lukovi, koljena), prijelazni (suženja, proširenja, spojevi) i elementi za grananje razvoda (T-komadi) te usmjereni limovi
- prigušivači buke i vibracija (npr. jedreno platno kojim se izlazna ili usisna cijev ventilatora spaja na kanalni razvod za sprečavanje vibracija)
- regulacijski uređaji za upravljanje svim dijelovima sustava.

Povezivanje cijevi se vrši pomoću spojnica ili uvlačenjem, a brtvljenje ljepljivim trakama ili gumom.

Koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala. Za male poprečne presjeke koljena su prešana dok za veće presjeke izrađuju se pertlanjem.

Povrat topline (rekuperacija)

Iskorištavanje otpadne topline, odnosno povrata topline u sustavima ventilacije i klimatizacije postaje sve važnije, ne samo zbog ekonomske isplativosti, nego zbog očuvanja okoliša. To je osobito važno u klimatizacija prostorija kod kojih onečišćeni zrak sadržava veću količinu latentne topline.

Rekuperatori su u primjeni rasprostranjeniji zbog niže cijene i jednostavnije izvedbe. Prema izvedbi se mogu podijeliti na pločaste (eng. Cross-flow) ina na one s dva izmjenjivača topline. Pločasti se sastoje od više lamela spojene tako da struje vanjskog (svježeg) i onečišćenog zraka ne dolaze u doticaj, a toplota se najčešće prenosi preko pocinčanih lamela.

Rekuperatori s dva izmjenjivača topline se koriste kada postoji ograničenje prostora. Na taj način se omogućava primjena manje klima-komore, a ako je potrebno, gornja i donja sekcija ili etaža uređaja se mogu odvojiti i postaviti u različite prostorije što nikako nije moguće kod pločastog rekuperatora. Dva izmjenjivača topline su spojena u zatvoreni sustav. U njemu se nalazi smjesa glikola i vode pokretana cirkulacijskom crpkom. Jedan izmjenjivač je uvijek u struji svježeg, a drugi onečišćenog zraka iz prostorija. U zimskom načinu rada izmjenjivač u struji onečišćenog zraka preuzima toplinu i predaje je onom u struji svježeg zraka koji se pri tome zagrijava, dok u ljetnom načinu rada obrnuto.

Jedinice imaju integrirani sustav filtracije zraka u kojem se iz zraka odvajaju čestice peludi, prašine, pore plijesni te se sustavom osigurava higijenski ispravan zrak. Sustavi su idealni za primjenu u zgradama u kojima žive astmatičari jer je moguće osigurati higijenski ispravan zrak tijekom cijele godine.

Osnovni element uređaja je izmjenjivač kroz koji prolaze dvije struje zraka te se preko stijenki izmjenjivača vrši izmjena topline. Topli otpadni zrak dolazi iz građevine te prelazi preko izmjenjivača, predaje toplinu te se potom izbacuje u okoliš. Na drugom ulazu je svjež zrak koji je tijekom zime hladan, prolazi preko izmjenjivača, prima toplinu na sebe te se zagrijava, a tako zagrijan ubacuje se u građevinu. Sličan je princip rada i tijekom ljeta kada se topli okolišni zrak hladi povratnim unutrašnjim zrakom.

Sve kanale unutar građevine potrebno je toplinski izolirati. Ventilacijske kanale koji se vode po krovu potrebno je dodatno izolirati vunom u AL- plaštu.

VENTILACIJA KUHINJE

U kuhinji će se ugraditi ukupno tri kuhinjske nape.

Ventilacija termičkog bloka kuhinje izvest će se sa sistemom odsisno/tlačne kuhinjske nape. Napa će se montirati u kuhinji pod stropom i spojiti na vanjski ventilacijski uređaj koji će se smjestiti pored građevine.

Za potrebe odsisa i tlaka zraka ugradit će se ventilacijski uređaj pored građevine. Kako bi ventilacijski uređaj mogao ispravno raditi kuhinjska napa će imati integriran sustav za uklanjanje masnoća na bazi UV lampi.

Na ventilacijskim kanalima će se ugraditi revizijski otvori predviđeni za redovnu inspekciju i pranje ventilacijskih kanala.

Kompaktni klima uređaj namijenjen za obradu zraka. Uređaj je u izvedbi dizalice topline s funkcijama filtracije zraka, rekuperacije, grijanja, hlađenja, sušenja zraka, free coolinga i regulacije potrebne količine svježeg zraka u prostoru. Uređaj je namijenjen za rad s visokim udjelom svježeg zraka i rad s malom potrošnjom energije. Uređaj je opremljen na strani dobavnog i otpadnog zraka elektronski upravljanim centrifugalnim ventilatorima s unazad zakrivljenim lopaticama i direktno spojenima s EC motorom. Nije potrebno održavanje ventilatora niti određivanje prijenosnih omjera. Brzinu vrtnje ventilatora podešava mikroprocesorski upravljački sustav putem funkcije održavanja zadane vrijednosti protoka zraka. Za potrebe pokrivanja ventilacijskih gubitaka i dobitaka služit će dizalica topline koja je integrirana u sami ventilacijski uređaj.

Za potrebe perilica suđa i konvektomata će se ugraditi standardne odsisne zidne nape. Predmetne nape će se također spojiti na vanjski ventilacijski uređaj za obradu zraka.

Kanalni razvod

Ovjes cijevi će se izvesti navojnim čeličnim šipkama koje će se pričvrstiti na strop/zid. Dimenzije cijevi prikazane su u grafičkom djelu projekta.

Kanalni razvod u centralnim sustavima ventilacije i klimatizacije služi za odvođenje pripremljenog zraka u prostorije i odvođenje onečišćenog zraka iz njih natrag u komoru za pripremu ili okolicu. Kanalni razvod može se usporediti s vodovima sustava toplovodnog grijanja: kanalima svježeg zraka odgovaraju polazni, a kanalima onečišćenog zraka odgovaraju povratni vodovi grijanja. Osnovni dijelovi kanalnog razvoda su:

- kanali (pravokutnog, četverokutnog i kružnog poprečnog presjeka)
- kutni (lukovi, koljena), prijelazni (suženja, proširenja, spojevi) i elementi za grananje razvoda (T-komadi) te usmjereni limovi
- prigušivači buke i vibracija (npr. jedreno platno kojim se izlazna ili usisna cijev ventilatora spaja na kanalni razvod za sprečavanje vibracija)
- regulacijski uređaji za upravljanje svim dijelovima sustava.

Povezivanje cijevi se vrši pomoću spojnica ili uvlačenjem, a brtvljenje ljepljivim trakama ili gumom.

Koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala. Za male poprečne presjeke koljena su prešana dok za veće presjeke izrađuju se pertlanjem.

Prikaz mjera zaštite od požara

UVOD

Mogućnost nastanka požara postoji od prijenosa topline na okolne elemente građevine. To se sprječava postavljanjem uređaja na potrebnu udaljenost od elemenata građevine.

Za vrijeme izvođenja radova na izgradnji instalacije potrebno je pridržavati se osnovnih mjera zaštite od požara kako bi se uklonila svaka mogućnost izbijanja požara. To znači da se prilikom izvođenja radova na izgradnji instalacije moraju odgovarajuće zaštititi mogući izvori zapaljenja (stvaranje iskri, upotreba plamena i sl.) od kontakata sa zapaljivim predmetima. Ujedno je potrebno da izvoditelj radova posjeduje mobilne aparate za gašenje požara u slučaju njegovog izbijanja prilikom izvođenja radova rezanja, zavarivanja i sl..

Uređaji koji kao pogonsku energiju koriste struju trebaju biti uzemljeni i njihovo spajanje na strujnu instalaciju i puštanje u pogon treba izvršiti stručna osoba. Također strujna instalacija treba biti izvedena u skladu sa pravilima struke i propisno zaštićena od nestručnog korištenja.

Instalacija treba biti mehanički učvršćena obujmicama za zidove prostorija na propisnim udaljenostima i ne smije se nikako koristiti kao uzemljivač i sl., odnosno ne smije doći do kontakta sa naponskim izvorom.

U svrhu zaštite života ljudi i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za sprječavanje nastajanja i širenja požara, te utvrđivanje uzroka požara, kao i pružanje pomoći kod otklanjanja posljedica prouzrokovanih požarom.

OPĆENITO:

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Prikaz br: 820125	Datum: siječanj, 2025.	Stranica 172
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem tvrtke FLAMIT d.o.o.			

- Sva ugrađena oprema i materijal mora imati odgovarajuće ateste. Kompletna oprema i cjevovodi predviđeni su od atestiranog materijala, garantiranih svojstava u pouzdanog izdržavanja radnih tlakova instalacije.
- Nakon ugradnja instalacija potrebno je izvršiti tlačne probe te voditi zapisnike o istima
- Cjelokupna građevina, a posebno građevinski elementi kao što su protupožarna vrata moraju biti izvedeni iz atestiranog materijala i sklopova i moraju udovoljavati svim propisanim tehničkim zahtjevima.
- Da bi se izbjegle opasne situacije rukovatelji se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani.
- Od strojarskih instalacija na objektu ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer svi mediji i materijali od kojih se sastoji instalacija ne gore i vatrootporni su.
- Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima uređaja, no ti su proizvodi ispitani i atestirani za siguran rad.
- Za sve uređaje i postrojenja u objektu su potrebni atesti kao dokaz kvalitete ugrađene opreme i materijala.

Instalacija klimatizacije i ventilacije

- u svim zračnim kanalima koji prolaze kroz granice požarnih sektora (zona) predviđena je ugradnja protupožarnih zaklopki otpornosti na požar jednake kao i pregrada na granici sektora, koje moraju imati važeći hrvatski atest.

- sve protupožarne zaklopke su opremljene elektromotornim pogonom sa povratnom oprugom (220 (V)), termookidačem i krajnjim kontaktima za signalizaciju položaja otvorenosti

PROSTORI SIGURNOSNIH STUBIŠTA I HODNIKA (EVAKUACIJSKI PUT)

Sve ventilacijske kanale koji su izolirani obloženi su negorivim materijalima razreda reakcije na požar A1.

OSTALI PROSTORI

Sve ventilacijske kanale koji su izolirani obloženi su negorivim materijalima razreda reakcije na požar minimalno B-s3-d0.

Klase zapaljivosti materijala na putovima evakuacije te svih ostalih građevinskih materijala koji će se upotrijebiti za izgradnju predmetne građevine, definirane su prema HRN EN 13501-1 sukladno odredbama Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13). Materijali na putovima evakuacije moraju biti klase gorivosti A2 (negorivi materijal) odnosno moraju biti postavljene iznad vatrootpornog stropa.

- Protupožarne zaklopke vatrootpornosti kao i požarna pregrada, obavezno se postavljaju na sredini debljine zida ili stropa tako da se kućište istih obavezno nalazi i u jednoj i u drugoj prostoriji dvaju susjednih požarnih sektora.

- Zatvaranje (okidanje) protupožarnih zaklopki u sustavima prozračivanja se vrši preko sustava vatrododave, a njihovim zatvaranjem zaustavljaju se ventilatori uređaja za ventilaciju

- Obavezno je redovito vršiti čišćenje filtera na propisani način s obzirom na vrstu sredstava za čišćenje uz obaveznu uporabu zaštitnih sredstava.

- Kanali za odvod otpadnog zraka preko kuhinjskih napa moraju biti zavareni na način da budu nepropusni za kondenzat i masnoće i treba ih opremiti sa dobro pristupačnim pravilno raspoređenim revizijskim otvorima i otvorima za čišćenje. Na najnižim točkama potrebno je ugraditi odvod kako bi se omogućio odvod kondenzata.

- Puštanje svih instalacija i trošila u pogon te održavanje istih tijekom njihovog kasnijeg rada mora biti izvršeno od strane ovlaštenih serviser.

Instalacija grijanja i hlađenja

Izolacija na cjevima

PROSTORI SIGURNOSNIH STUBIŠTA I HODNIKA (EVAKUACIJSKI PUT)

Sve cijevi koje su izolirane obložene su negorivim materijalima razreda reakcije na požar A1.

OSTALI PROSTORI

PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Prikaz br: 820125	Datum: siječanj, 2025.	Stranica 173
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem tvrtke FLAMiT d.o.o.			

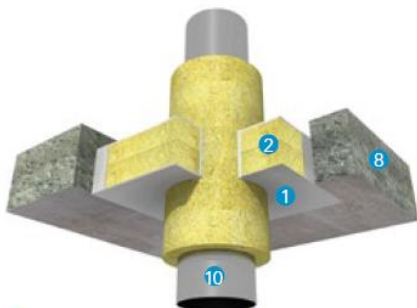
Sve cijevi koje su izolirane obložene su negorivim materijalima razreda reakcije na požar minimalno B-s3-d0.

Klase zapaljivosti materijala na putovima evakuacije te svih ostalih građevinskih materijala koji će se upotrijebiti za izgradnju predmetne građevine, definirane su prema HRN EN 13501-1 sukladno odredbama Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13). Materijali na putovima evakuacije moraju biti klase gorivosti A2 (negorivi materijal) odnosno moraju biti postavljene iznad vatrootpornog stropa.

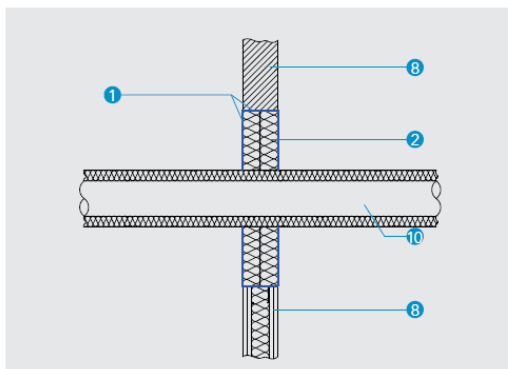
Od instalacija za grijanje i hlađenje objekta ne postoji veća opasnost od izbijanja požara jer svi mediji i materijali od kojih se instalacija sastoji su vatrootporni i ne gore. Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima pogonskih uređaja, no svi ti proizvodi se prije upuštanja instalacije u pogon moraju ispitati i atestirati za siguran rad.

BRTVLJENJE NEGORIVE CIJEVI SA NEGORIVOM IZOLACIJOM (Talište $\geq 1000^{\circ}\text{C}$, klasa A2-s1, d0, A2L-s1, d0 (prema HRN EN 13501-1))

Negorive cijevi brtve se negorivom izolacijom. Kako bi se popunili zazori oko linijske izolacije, upotrebljava se mineralna vuna s talištem $\geq 1000^{\circ}\text{C}$, A1 prema HRN EN 13501-1. Cijevi moraju biti ovještene s obje strane zida odnosno s gornje strane stropne konstrukcije, i to na razmaku od ≤ 250 mm. Izolacija na cijevima min. debljine 30 mm, a maksimalne debljine 100mm.



Detalj G - Protupožarno brtvljenje metalne cijevi u masivnom stropu



Detalj I - Protupožarno brtvljenje metalne cijevi u lakom pregradnom zidu i masivnom zidu, slučaj CS = kontinuirano i po cijeloj dužini cijevi

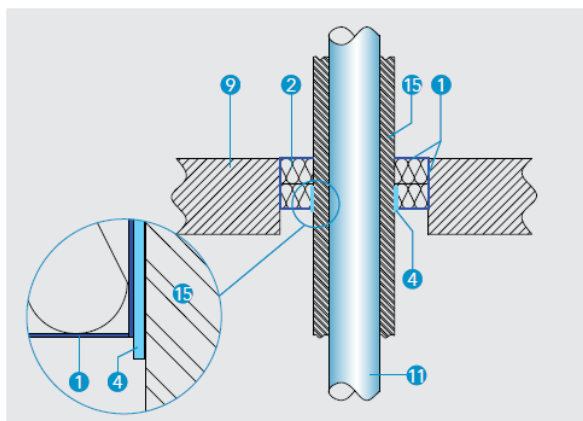
Oznaka 2,8 na nacrtu - prema tablici 2 (minimalne debljine vune) i prema tablici 3 dozvoljeni materijali

Tablica 2 - Područje primjene i maksimalna veličina protupožarne pregrade:

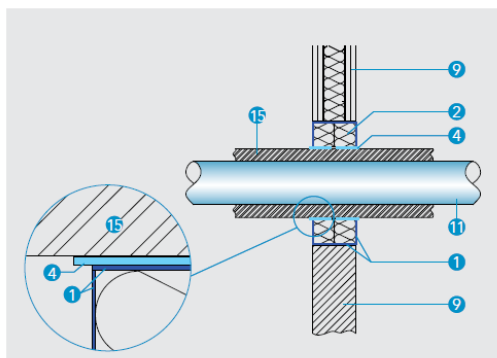
Slučaj ugradnje	Debljina ploče mineralne vune		
	1 x 50 mm	1 x 80 mm	2 x 50 mm
Laki pregradni zid ≥ 100 mm	1,80 m ²		3,75 m ²
Masivni zid ≥ 100 mm			
Masivni strop ≥ 150 mm	1,95 m ²		

BRTVLJENJE NEGORIVE CIJEVI SA GORIVOM IZOLACIJOM (klasa Bs3, d0 ili bolje))

Čelične i bakrene cijevi sa gorivom izolacijom (debljina ≥ 6 do ≤ 32 mm, klasa Bs3, d0 prema HRN EN 13501 ili kvalitetnije, npr. od kaučuka) izoliraju se u kombinaciji s protupožarnom trakom



Detalj W - Protupožarno brtvljenje negorivih cijevi s gorivom izolacijom



Detalj X - Protupožarno brtvljenje negorivih cijevi s gorivom izolacijom

Kod primjene u zidu potrebno je s obje strane u mekoj protupožarnoj pregradi pričvrstiti protupožarne trake, a kod primjene u stropu samo s donje strane. Protupožarna traka smije stršati iz površine meke protupožarne pregrade maksimalno 5 mm te se ne smije premazivati. Pričvršćenje u mekoj protupožarnoj pregradi može se izvesti pomoću protupožarnih premaza

Oznaka 1 na nacrtu - protupožarni premaz

Oznaka 2,9 na nacrtu - prema tablici 2 (minimalne debljine vune) i prema tablici 3 dozvoljeni materijali

Oznaka 4 na nacrtu - protupožarna traka

Tablica 2 - Područje primjene i maksimalna veličina protupožarne pregrade:

Slučaj ugradnje	Debljina ploče mineralne vune		
	1 x 50 mm	1 x 80 mm	2 x 50 mm
Laki pregradni zid ≥ 100 mm	1,80 m ²		3,75 m ²
Masivni zid ≥ 100 mm			
Masivni strop ≥ 150 mm	1,95 m ²		

Prolaz požara kroz konstrukcijske elemente strojarskih prostorija spriječen je izborom elemenata s potrebnom otpornošću na požar. U strojarskim prostorijama se ne smiju nalaziti predmeti ili sredstva koji povećavaju opasnost od požara ili eksplozije kao što su boce ili posude u kojima je ukapljeni plin pod tlakom većim od atmosferskog tlaka, te drvo, papir, boja i razrjeđivači. U strojarskim prostorijama se smiju nalaziti boce ili posude s nezapaljivim plinom, tlačne posude koje ne pripadaju instalaciji, protupožarna sredstva, boce zapaljivih plinova potrebne za zavarivanje i rezanje u kotlovnici ali samo u vrijeme izvođenja tih radova. Gromobranska zaštita, premoštenje svih prirubničkih spojeva i uzemljenje ugrađene opreme obrađeni su u elektro projektu.

Strojarski projekt – projekt vertikalnog transporta

1.9 PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Prikaz se daje na osnovu:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Pravilnik o sigurnosti dizala (NN 20/16)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)

- 1.9.1 Cijelo postrojenje dizala projektirano je prema zakonima, pravilnicima i normama navedenim u 1. poglavlju ovog projekta, a tako treba biti i izvedeno.
- 1.9.2 Svi električni potrošači pravilno su dimenzionirani i zaštićeni od preopterećenja po pravilima struke, prema pripadajućim pravilnicima i normama.
- 1.9.3 Zaštita od električnog udara u postrojenju dizala izvedena je primjenom zaštite od direktnog dodira i zaštite od indirektnog dodira.
- 1.9.4 Servisni ormar smješten je na prvom katu dizala i opremljen je vlastitom rasvjetom.
- 1.9.5 U servisnom ormaru, postavljen je prekidač dizala, za isključenje rada dizala. Isto tako tu je postavljen i prekidač za paljenje i gašenje svijetla kabine čime se isključuje upravljanje dizalom.
- 1.9.6 Vozno okno je po cijeloj visini sa svih strana ograđeno punim vatrootpornom konstrukcijom izuzev otvora za vrata voznog okna i ventilacijskih otvora. Kako ne postoji posebna strojarnica, pogonski stroj je smješten u vrhu voznog okna i učvršćen preko posebnog nosača na vodilicu kabine.
- 1.9.7 Sva vrata voznog okna su metalna i ne otvaraju se u vožno okno. Vrata voznog okna klase su vatrootpornosti EI 60 prema HRN EN 81-58.
- 1.9.8 Vrata voznog okna dizala mogu se potrebi odbraviti i otvoriti izvana pomoću specijalnog trokutastog ključa.
- 1.9.9 Sve sigurnosne sklopke (prekidači), pokreću se mehaničkim putem i prisilno se aktiviraju kontakti sigurnosnih sklopki, uključujući i njihove priključke, smješteni su u zatvoreno kućište. Otvaranjem sigurnosnih sklopki zaustavlja se rad dizala.
- 1.9.10 Zaštita od atmosferskog elektriciteta (groma) izvodi se spajanjem krajeva vodilica kabine i protuutega na sustav uzemljenja i izjednačenja potencijala.
- 1.9.11 Govorna veza aktivira se pritiskom tipkala alarma, gdje se uspostavlja kontakt sa dežurnom osobom u objektu (Investitor mora instalirati kabel između najviše stanice dizala i nadzorne sobe).
- 1.9.12 Dimenzije i pozicija otvora za odimljavanje/ventilaciju izvodi se sukladno Prikazu mjera/Elaboratu zaštite od požara.
- 1.9.13 Dizalo nije predviđeno za evakuaciju, te će se kod dizala postaviti oznaka: „U SLUČAJU POŽARA NE KORISTITI DIZALO“.

Dizalo u građevini biti će opremljeno automatikom za požarni režim rada, te je potrebno dizalo povezati u sustav vatrodjave objekta i to u zoni najviše stanice. Uslijed pojave požara u objektu, aktivira se sustav vatrodjave objekta, te požarni režim rada dizala koji je na isti povezan. Aktiviranjem sustava vatrodjave, na kojem je dizalo priključeno bežnaponskim kontaktom, kabina dizala se bez odgađanja

spušta u evakuacijsku stanicu (prizemlje), te se otvaraju vrata za izlaz eventualno zatečenih osoba. Daljnji rad dizala se mora blokirati, a vrata kabine dizala se ostavljaju u trajno zatvorenom položaju. Daljnje upravljanje dizalom je moguće tek nakon resetiranja vatrodjavnog sustava, odnosno pregledom postrojenja na eventualna oštećenja.

Strojarski projekt – projekt sprinkler sustava

5. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

1. OPĆENITO

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN 153/2013, NN 020/2017, NN 039/2019) daje se:

Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

za vrijeme eksploatacije protupožarnog uređaja, kao i za vrijeme njegove montaže:

1. Zakon o gradnji NN 153/2013, NN 020/2017, NN 039/2019, NN 125/2019, NN 145/24
2. Zakon o prostornom uređenju NN 153/2013, NN 065/2017, NN 114/2018, NN 039/2019, NN 098/2019, NN 067/2023
3. Zakon o normizaciji NN 080/2013
4. Zakon o zaštiti od požara NN 092/2010, NN 114/2022
5. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara NN 008/2006
6. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara NN 044/2012, NN 098/2021, NN 089/2022
7. Pravilnik o revidentima iz zaštite od požara NN 141/2011
8. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu NN 088/2011
9. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara NN 029/2013, NN 087/2015
10. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja NN 141/2011
11. Pravilnik o sustavima za dojavu požara NN 056/1999
12. Propisi za projektiranje i izvođenje automatskih sprinkler instalacija NFPA 13
13. Smjernice za projektiranje, instaliranje, ponovno punjenje i održavanje protupožarnog kuhinjskog sustava (odobreno od VdS-a)

2. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE

Prema zakonu o zaštiti od požara Republike Hrvatske predviđene su ove mjere i tehnička rješenja zaštite od požara:

1. Tijekom gradnje potrebno je posebnu pažnju obratiti mjerama zaštite od požara,
2. Nije dozvoljeno pušenje u prostoru privremenog skladišta materijala na gradilištu,
3. Nije dozvoljeno paljenje vatre na prostoru gradilišta izuzev mjesta koja su osigurana od požara,
4. Nije dozvoljeno zavarivanje na gradilištu,
5. Otpatke je potrebno odlagati na za to predviđeno mjesto,
6. Užarene metalne dijelove nije dozvoljeno smjestiti uz zapaljive materijale.

3. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM EKSPLOATACIJE GRAĐEVINE

Predmetna građevina zaštićena je od požara sa:

1. Vatrogasnim aparatima
2. Unutarnjom i vanjskom hidrantskom mrežom
3. Sprinkler sustavom
4. Sustav za gašenje požara u kuhinjama

Ovim projektom obrađeni su posebni zahtjevi Elaborata zaštite od požara koji se odnose na:

1. Sprinkler sustav
2. Sustav za gašenje požara u kuhinjama

1) PROPIS

SPRINKLER SUSTAV

U skladu sa mjerama zaštite od požara projektirana je stabilna instalacija za gašenje požara - sprinkler sustav u skladu sa NFPA13 propisom (Smjernicama za projektiranje sprinkler sustava). Kod projektiranja su poštivani hrvatski zakoni, propisi i norme, kao i tehnička praksa u projektiranju i izvedbi ovakvih sustava. Sprinkler zaštitom je zaštićena cijela građevina sukladno elaboratu zaštite od požara, osim dijelova građevine koje je dozvoljeno izuzeti od sprinkler zaštite:

- elektro prostori koji su zaseban požarni sektor,
- stubišta,
- šahtovi liftova i strojarne liftova,
- sanitarni čvorovi,
- šupljine spuštenih stropova sa visinom manjom od 30 cm,
- šupljine spuštenih stropova koji sadrže negorive materijale (požarno opterećenje ne prelazi 12,6 MJ/m²) sa visinom manjom od 80 cm,

Protupožarna oprema koja će biti projektirana posjedovati će:

- hrvatski protupožarni certifikat
- FM certifikat

SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA U KUHINJAMA

Navedeni sustav je projektiran sukladno standardu NFPA 96 i standardu UL300.

Sustavi za gašenje požara u kuhinjama su specijalizirani visokoučinkoviti sustavi za gašenje požara u komercijalnim kuhinjama. Navedeni sustavi objedinjuju sustav detekcije požara, gašenje požara i isključenje dovoda energenata u kuhinju. Sredstvo za gašenje požara je specijalna otopina organskih soli priređena za gašenje požara masnoća i ulja. Kod nanošenja navedenog sredstva na zapaljive masnoće stvara se sapunificirani prekrivač koji guši požar i sprečava pojavu povratnih požara.

Ciljevi koji se postižu ugradnjom sustava za gašenje požara:

1. Pojava požara u šticejnoj zoni kuhinje brzo se detektira unutar kuhinjske nape ili odsisnog kanala kuhinjske nape pomoću topivih javljača požara
2. Aktivacijom mehaničkog sustava detekcije požara automatski se pokreće upravljački mehanizam koji započinje proces gašenja tlačenjem sredstva za gašenje i automatskim isključenjem dovoda energije (plin i struja).

Istovremeno se aktiviranjem sustava otvara i ventil koji propušta vodu za gašenje. Na izlazu iz spremnik u kojem se nalazi tekućina za gašenje mješaju se voda i sredstvo za gašenje, te pod pritiskom dušika prolaze cijevima do mlaznica gdje dolazi do rasprskavanja i uspješne zaštite odsisnog kanala, kuhinjske nape i kuhinjske opreme.

Zadaća sustava:

- detekcija požara
- gašenje požara
- hlađenje šticejne površine
- sprečavanje povratnih požara

Svojstva sustava:

- iznimno pouzdan sustav
- u cijelosti automatski sustav (detekcija i gašenje)
- mehanički sustav detekcije s topivim elementima
- inox cjevovod sustava gašenja s mlaznicama
- inox cjevovod mehanicke detekcije požara
- estetski prihvatljiv proizvod za kuhinje (sva oprema sustava je u inox izvedbi)
- brza i jednostavna ugradnja
- Sredstvo za gašenje požara koje ne oštećuje kuhinjske elemente.

Prednosti sustava:

- jednostavno održavanje

- jednostavno čišćenje nakon gašenja
- iznimno pouzdana detekcija požara

2) ODABIR ZAŠTITE

Kod ovakvih objekata zaštita sprinkler sustavom smatra se najpovoljnijom zbog velike efikasnosti gašenja i ekonomične cijene instalacije. Osim toga sprinkler instalacija omogućava istovremeno dojavu i gašenje požara, a aktiviraju se samo one mlaznice koje su zahvaćene požarom. Požar se gasi na principu gašenja i hlađenja, a mogućnost pojave povratnih požara ne postoji, odnosno svedena je na minimum.

SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA U KUHINJAMA

Budući da je predmetna građevina štićena sprinkler sustavom, a u području kuhinje su predviđene kuhinjske nape šire od 1000 mm sukladno propisu ispod njih (budući da su zapreka polijevanju sprinkler mlaznica) bi trebalo projektirati dodatne sprinkler mlaznice.

Navedene dodatne mlaznice u području opreme sa većom količinom ulja i masnoća (friteze, roštilji, ...) nije dozvoljeno ugrađivati sukladno članku 4.1.2 VdS CEA 4001 propisa već je potrebno projektirati drugi odgovarajući protupožarni sustav. Sukladno navedenom za dodatnu protupožarnu zaštitu kuhinjske opreme kod koje se u postupku pripremanja hrane koriste ulja ili masnoće, te kod koje nastaju isparavanja sa povećanim sadržajem masnoća potrebno je zaštititi odgovarajućim automatskim sustavom za gašenje požara.

Sustav je certificiran za navedenu primjenu kod svih vodećih protupožarnih certifikacijskih kuća (VdS, FM, UL, ...), te posjeduje odgovarajuće certifikate za protupožarnu uporabu u Republici Hrvatskoj.

Kuhinjski sustav efikasno gasi požar otopinom organskih soli stvarajući na površini masnoće sapunificirani prekrivač čime sprečavaju pristup kisiku vrućim dijelovima, te hlade štićenu opremu i materijale. Navedeni sustavi su u cjelosti automatski te imaju integrirani mehanički vatrodjavni sustav čime je osigurana 24 satna zaštita kuhinjske opreme.

3) OPIS SUSTAVA

Vrsta sprinkler sustava

Grijani prostor biti će zaštićen mokrim sprinkler sustavom. Signalizacija prorade sprinkler sustava će biti projektirana po katovima pomoću kontrolora protoka.

Temperature aktiviranja sprinkler mlaznica:

- sobe, hodnici, zajednički prostori 68°C (30°C iznad maksimalno očekivane temperature u štićenom prostoru)
- tehnički prostori, svjetlici, kuhinja 93°C (30°C iznad maksimalno očekivane temperature u štićenom prostoru)

RTI faktor sprinkler mlaznica će biti:

- fast response (RTI < 50) u području soba, glavnih komunikacija, dvorana

Za nadzor ispravnog stanja sprinkler sustava u sprinkler stanici biti će smještena sprinkler centrala.

Parametri sprinkler sustava

- | | |
|--|---------------------------|
| ➤ Štićeni prostor: | Škola |
| ➤ Tip sustava: | Mokri |
| ➤ Požarna opasnost | OH1 |
| ➤ Vrijeme djelovanja sprinkler sustava | 60 min |
| ➤ Površina djelovanja | 139 m ² |
| ➤ Specifično polijevanje | 6,1 l/min, m ² |
| ➤ Dozvoljeno prekrivanje jedne sprinkler mlaznice na stropnoj mreži: | 12,1 m ² |
| ➤ Maksimalni razmak između dvije mlaznice | 4,6 m |

➤ Stićeni prostor:	Dvorana
➤ Tip sustava:	Mokri
➤ Požarna opasnost	OH2
➤ Vrijeme djelovanja sprinkler sustava	60 min
➤ Površina djelovanja	139 m ²
➤ Specifično polijevanje	8,1 l/min, m ²
➤ Dozvoljeno prekrivanje jedne sprinkler mlaznice na stropnoj mreži:	12,1 m ²
➤ Maksimalni razmak između dvije mlaznice	4,6 m

Opskrba vodom sprinkler sustava

Predviđen je izvor vode sukladno NFPA smjernicama za projektiranje i izvođenje sprinkler instalacija:

1. Neiscrpan izvor vode:
Akumulacijski spremnik 90 m³ sa sprinkler pumpom 21 kW napajanom sa električne energije spojem ispred glavne sklopke građevine).
2. Priključak sprinkler sustava na vatrogasno vozilo (2 spojke tip B).

Uvjeti za elektro napajanje sprinkler sustava ispunjeni projektom jake struje:

- napojni kabel snage 23 kW - napajanje sprinkler pumpe, napajanje će biti osigurano spojem ispred glavne sklopke građevine
- start pumpe je zvijezda - trokut
- vatrootpornost napojnih kablova je određena sukladno hrvatskim propisima i elaboratu ZOP-a u projektu jake struje
- napojni kabel od GRO-a do upravljačkih ormara sprinkler pumpi treba biti dimenzioniran prema nominalnom opterećenju pumpe povećanom za 50% (In=42,5A)
- osigurači trebaju biti odabrani tako da izdrže struju starta pumpe (zvijezda-trokut, Is=95A) barem 10 sekundi.

Alarmiranje

Sprinkler sustav će biti projektiran sa nadzorom stanja ventila preko sprinkler centrale. Signalizacija prorade sprinkler sustava biti će projektirana preko kontrolora protoka.

Budući da će za predmetnu građevinu biti projektiran vatrodojavni sustav alarmi sprinkler sustava će biti povezani na predmetnu centralu. Sa sprinkler sustava na vatrodojavni sustav preuzimaju se slijedeći signali:

- na lokaciji u sprinkler stanici:
alarm – prorada sprinkler pumpe,
alarm – prorada sprinkler stanice ,
kvar – niska temperatura u sprinkler stanici,
kvar – ključ sprinkler stanice,
kvar – zbirni signal kvara,
alarm – prorada kontrolora protoka KP1
- na lokaciji po građevini:
alarm – prorada kontrolora protoka KP0
kvar – pogonsko stanje ventila KS_KP0

Princip rada sprinkler sustava

Mokri sprinkler sustav

U pripremnom stanju sprinkler cijevna mreža mokrog sprinkler sustava nalazi se pod tlakom vode koji osigurava jockey pumpa. Kada se aktivira sprinkler mlaznica dolazi do pada tlaka u cjevnoj mreži i otvara se sprinkler ventil uslijed neravnoteže tlakova iznad i ispod klapne sprinkler ventila. Otvaranjem sprinkler ventila dolazi do protoka vode u alarmni cjevovod sprinkler ventila. Navedeni protok i porast tlaka u alarmnom cjevovodu signalizira preko tlačne sklopke (prosljeđivanje signala na glavnu vatrodojavnu centralu) signal požara. Održavanje tlaka vode u

kolektoru u pogonskom stanju vrši se pomoću jockey pumpe. Na pad tlaka u kolektoru na signal tlačne sklopke aktivira se sprinkler pumpa koja daje potrebnu količinu vode i tlak za gašenje požara za aktiviranu zonu.

Priključak na vatrogasno vozilo

Ukoliko nije došlo do starta sprinkler pumpi iz nekog nepredviđenog razloga postoji mogućnost napajanja sprinkler sustava preko priključka na vatrogasno vozilo. U slučaju potrebe vatrogasno vozilo se priključuje sa jedne strane na vanjske hidrante, a sa druge strane na priključak sprinkler sustava na vatrogasno vozilo. Vatrogasno vozilo sa svojim pumpnim postrojenjem povisuje tlak iz gradskog vodovoda i dobavlja ga za potrebe sprinkler sustava.

Nakon gašenja

Nakon završenog gašenja sprinkler pumpa se gasi ručno na upravljačkom ormaru, zatvara se glavni zasun na sprinkler stanici, a instalacija se ponovno stavlja u pripremljeno stanje.

SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA U KUHINJAMA

Princip rada sustava za gašenje požara u kuhinjama

Sustav za gašenje požara u kuhinjama primjenjuje se kod kuhinjske opreme koja sadrži izrazito veliku količinu masnoća i ulja (primjerice kuhinjska oprema u centralnim kuhinjama hotela).

Kod sustava za gašenje požara u kuhinjama tekućina za gašenje požara pohranjena je u spremniku na zidu kuhinje u ormaru sustava za gašenje požara. Ujedno u navedenom ormaru se nalazi i spremnik dušika koji služi kao pogonsko sredstvo za potiskivanje tekućine za gašenje.

Kod aktiviranja sustava mehaničke dojave upravljački mehanizam započinje proces gašenja otvaranjem spremnika dušika koji ulazi u spremnik sredstva gašenja i započinje polijevanje štice površine.

Tekućina za gašenje hladi masnu površinu te reagira u dodiru sa vrućom masnoćom i formira sloj pjene na masnoj površini. Taj sloj ima ulogu barijere između vruće masti i atmosfere, čime se sprječava isparavanje zapaljivih para. Sustav je osmišljen kao hibridni (tekućina za gašenje i voda) sustav. Nakon aktivacije sustava tekućinom se polijeva štice oprema, a odmah nakon ispucavanja tekućine interni ventil za vodu se otvara i propušta vodu prema istom području opasnosti, čime se konstantno obnavlja sloj zaštitne pjene i dodatno se hlade štice požarom ugrožene površine.

Ovim postupkom postiže se dualni poboljšani efekt protupožarne zaštite:

1. Osiguran je tzv. **kriterij produljenog vremena gašenja kuhinjskim sustavom** odnosno produljeno je vrijeme gašenja protupožarnim sustavom kuhinjske opreme i unutar kuhinjske nape tijekom cijelog vremena rada sprinkler sustava.
2. Osiguran je tzv. **kriterij signalizacije prorade protupožarnog kuhinjskog sustava preko sprinkler sustava** odnosno osigurana je dodatna signalizacija prorade protupožarnog kuhinjskog sustava budući da osim signala alarma sa sustava za gašenje požar u kuhinjama (alarm - prorada sustava) se dodatno nakon početka protjecanja vode sa sprinkler sustava na sustav za gašenje požar u kuhinjama proslijeđuje i prorada sprinkler sustava (alarm sprinkler ventila sa cjevovoda na koji je spojen protupožarni kuhinjski sustav).

Prednosti dualnog kuhinjskog sustava u odnosu na kuhinjski sustav sa jednim sredstvom gašenja
Prednosti protupožarnog kuhinjskog sustava sa dva sredstva gašenja požara (voda + sredstvo pohranjeno u spremniku) u odnosu na kuhinjski sustav sa jednim sredstvom gašenja požara (sredstvo pohranjeno u spremniku):

3. Efikasnije gašenje požara sa produljenim vremenom gašenja. Vrijeme rada sustava se podudara sa vremenom rada sprinkler sustava čime se značajno smanjuje mogućnost pojave povratnih požara.
4. Brži i efikasniji sustav sa većom štice površinom sa manjom količinom sredstva za gašenja (60% manje je potrebno sredstva za gašenje). Petnaest puta brže gašenje požara od kuhinjskog sustava za gašenje požara sa jednim sredstvom gašenja.

5. Značajno efikasnije hlađenje opreme i zapaljivih materijala čime se značajno smanjuje mogućnost pojave povratnih požara.
6. Dodatak vode u gašenju požara značajno povećava i produljuje vrijeme zadržavanja saponificiranog prekrivača, te hladi opremu i zapaljiv materijal.

Alarmiranje

Sa sustava za gašenje požara u kuhinjama u slučaju prorade proslijeđuje se signal aktivacije sustava na vatrodajni sustav cijele građevine. Na lokacijama upravljačkog uređaja preuzimaju se sljedeći signali:

- alarm – prorada kuhinjskog sustava KS1,

Vatrodajni sustav nakon dobivanja signala prorade sustava:

- Gasi rad ventilacije štićene kuhinjske nape,
- Isključuje dovod energenta na kuhinjske elemente u sklopu štićene kuhinjske nape.

4) TEHNOLOŠKI UVJETI IZRADE

SPRINKLER SUSTAVA

Čišćenje cjevovoda

Prije ugradnje cijevi treba očistiti iznutra. Nakon ugradnje cjevovoda, a prije montaže mlaznica, cjevovod treba temeljito isprati. Kod ispiranja voditi zapisnik o ispiranju cjevovoda.

Cjevovodi i način spajanja

Za izradu cijevne mreže mokrog sprinkler sustava predviđene su crne šavne cijevi barem normalne debljine stijenke (HRN EN 10217-1 ili HRN EN 10255), spajanje navojnim spojevima (cijevi po HRN EN 10255) i utornim spojnim elementima (cijevi po HRN EN 10217-1 ili HRN EN 10255).

Cjevovodi će biti spajani navojnim i utornim spojevima. Cjevovode po HRN EN 10255 dozvoljeno je spajati navojnim spojevima i utornim spojevima. Cjevovode po HRN EN 10217-1 dozvoljeno je spajati isključivo utornim spojevima. Nije dozvoljeno zavarivanje cjevovoda na gradilištu. Cijevnu mrežu izvesti u padu prema sprinkler ventilu ili ventilima za ispiranje i ispušt. Potrebno je izbjegavati tzv. džepove na cijevnoj mreži, ali ako su neizbježni svakako treba ugraditi čep za ispušt.

Ispitivanje na nepropusnost

Cjevovod nakon montaže ispitati hladnim vodenim tlakom od 15 bara u trajanju od 24 sata. Ispitni tlak je 50%, iznad maksimalno dopuštenog radnog tlaka za sprinkler instalacije (10 bara).

Antikorozivna zaštita

Sprinkler instalacija je smještena u zatvorenom prostoru, te nije izložena atmosferskim utjecajima. Cjevovodi mokre sprinkler mreže se premazuju temeljnom i završnom bojom. Mlaznice nije dozvoljeno premazivati bojom.

Konzoliranje cjevovoda

Za konzoliranje cjevovoda koristiti standardizirana učvršćenja sa FM / CE certifikatom.

SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA U KUHINJAMA

Čišćenje cjevovoda

Prije ugradnje cijevi treba očistiti iznutra. Nakon ugradnje cjevovoda, a prije montaže mlaznica, cjevovod treba temeljito isprati. Kod ispiranja voditi zapisnik o ispiranju cjevovoda.

Izvedba cjevovoda

Za izradu cjevovoda kuhinjskog sustava predviđene su cijevi od nehrđajućeg čelika kao i svi spojni fitinzi. Spajanje cjevovoda je navojno. Brtvljenje spojeva izvoditi s teflonskom trakom.

Cjevovod za vođenje nehrđajuće čelične sajle u sustavu dojava izvesti iz tankostjenih nehrđajućih cijevi. Spojevi cijevi za vođenje se izvode sa specijalnim fitinzima za vođenje sajle. Nije dozvoljeno drugačije spajanje.

Armature

Za kuhinjske sustave dozvoljeno je isključivo navojno spajanje linije gašenja i spajanje specijalnim fitinima za vođenje sajle na liniji dojava.

Tlačna proba cjevovoda

Cjevovod kuhinjskog sustava je potrebno nakon montaže ispitati hladnim vodenim tlakom od 3,0 bara u trajanju 10 minuta. Dozvoljeni pad tlaka je 20%.

Konzoliranje cjevovoda

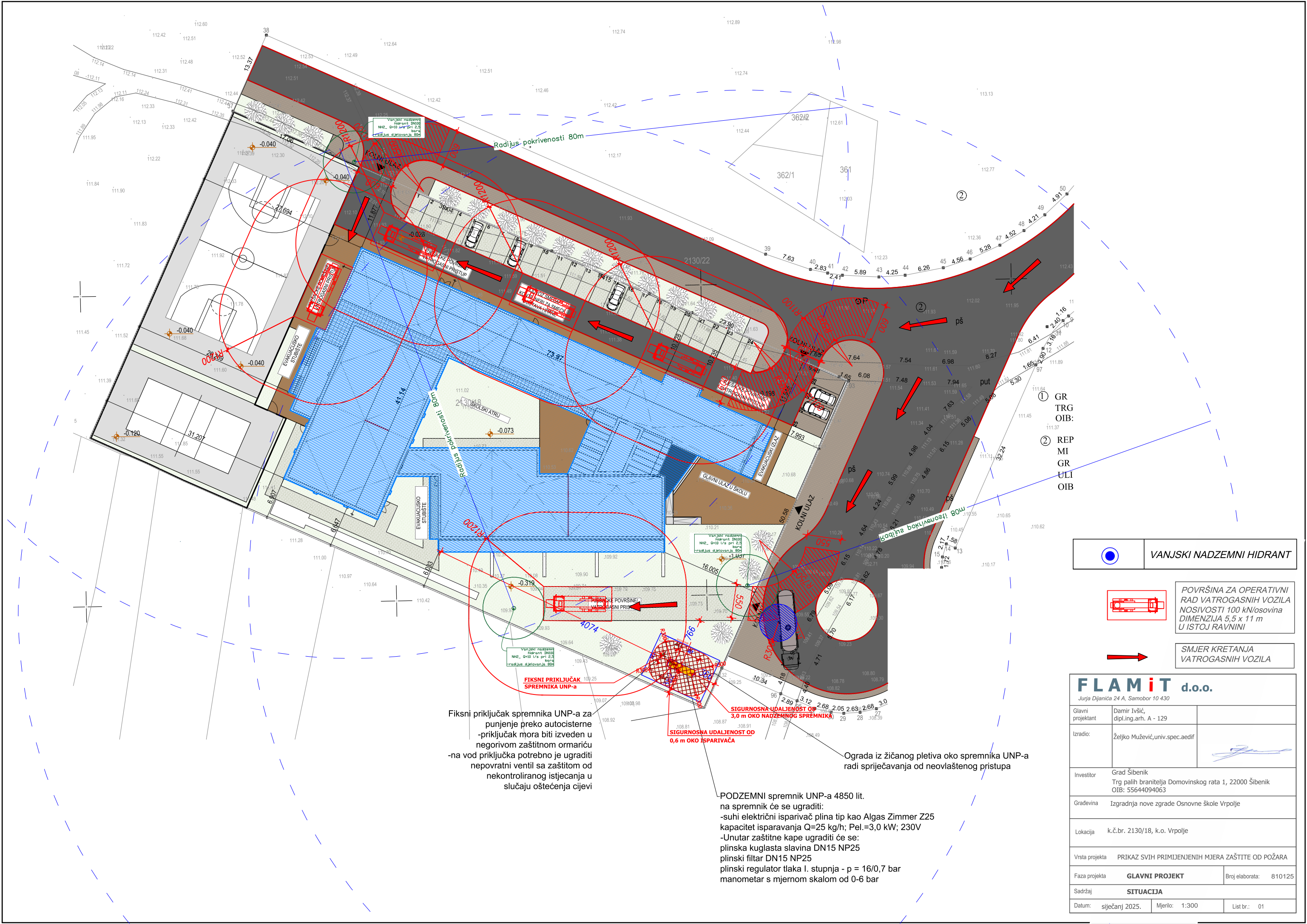
Za konzoliranje cjevovoda koristiti standardizirana učvršćenja. Za konzoliranje kuhinjskog sustava koristiti ovjese iz nehrđajućeg čelika. Maksimalni razmak ovjesa je 1,5 m. Između dva koljena udaljena više od 0,6 m potrebno je postaviti dodatan ovjes.

3. ZAKLJUČAK

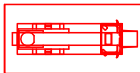
Temeljem članka 28. stavak 3, Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19) ispunjavanje temeljnog zahtjeva sigurnosti u slučaju od požara u svim dijelovima glavnog projekta, a koje su u sklopu svojih projekata izradili i ovlašteni projektanti pojedinih struka, svojim projektantskim žigom i potpisom ovjerili, uskladili s prikazom mjera zaštite od požara te su odgovorni za ispravnost i usklađenost istih s prikazom mjera zaštite od požara i važećom zakonskom regulativom dajem zaključak da je u svim dijelovima glavnog projekta dokazano ispunjenje temeljnog zahtjeva sigurnosti u slučaju od požara.

<u>Glavni projektant:</u>	<u>Izrađivač prikaza mjera zaštite od požara:</u>
Damir Ivšić, dipl.ing.arh. A - 129	Željko Mužević, univ.spec.aedif. 

4. GRAFIČKI PRILOZI



 **VANJSKI NADZEMNI HIDRANT**



POVRŠINA ZA OPERATIVNI
RAD VATROGASNIH VOZILA
NOSIVOSTI 100 kN/osovina
DIMENZIJA 5,5 x 11 m
U ISTOJ RAVNINI



SMJER KRETANJA
VATROGASNIH VOZILA

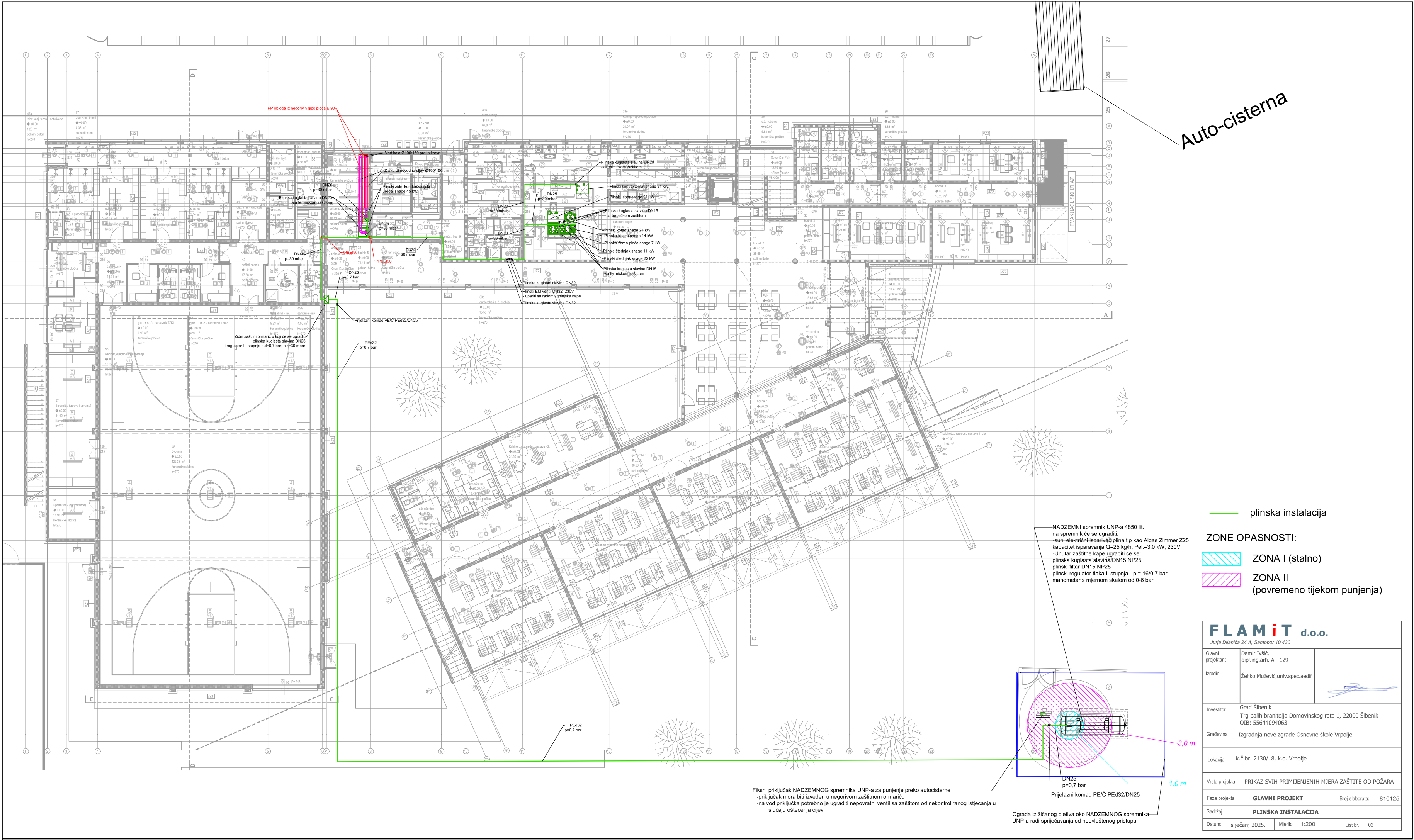
FLAMiT d.o.o. Jurja Dijanića 24 A, Samobor 10 430		
Glavni projektant	Damir Ivšić, dipl.ing.arh. A - 129	
Izradio:	Željko Mužević,univ.spec.aedif	
Investitor	Grad Šibenik Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik OIB: 55644094063	
Građevina	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	
Lokacija	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	
Vrsta projekta	PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT	Broj elaborata: 810125
Sadržaj	SITUACIJA	
Datum:	siječanj 2025.	Mjerilo: 1:300 List br.: 01

Fiksni priključak spremnika UNP-a za
punjenje preko autocisterne
-priključak mora biti izveden u
negorivom zaštitnom ormariću
-na vod priključka potrebno je ugraditi
nepovratni ventil sa zaštitom od
nekontroliranog istjecanja u
slučaju oštećenja cijevi

SIGURNOSNA UDALJENOST OD
3,0 m OKO NADZEMNOG SPREMNIKA
SIGURNOSNA UDALJENOST OD
0,6 m OKO ISPARIVAČA

Ograda iz žičanog pletiva oko spremnika UNP-a
radi sprječavanja od neovlaštenog pristupa

PODZEMNI spremnik UNP-a 4850 lit.
na spremnik će se ugraditi:
-suhi električni isparivač plina tip kao Algas Zimmer Z25
kapacitet isparavanja Q=25 kg/h; Pel.=3,0 kW; 230V
-Unutar zaštitne kape ugraditi će se:
plinska kuglasta slavina DN15 NP25
plinski filter DN15 NP25
plinski regulator tlaka I. stupnja - p = 16/0,7 bar
manometar s mjernom skalom od 0-6 bar



Auto-cisterna

plinska instalacija

ZONE OPASNOSTI:

- ZONA I (stalno)
- ZONA II (povremeno tijekom punjenja)

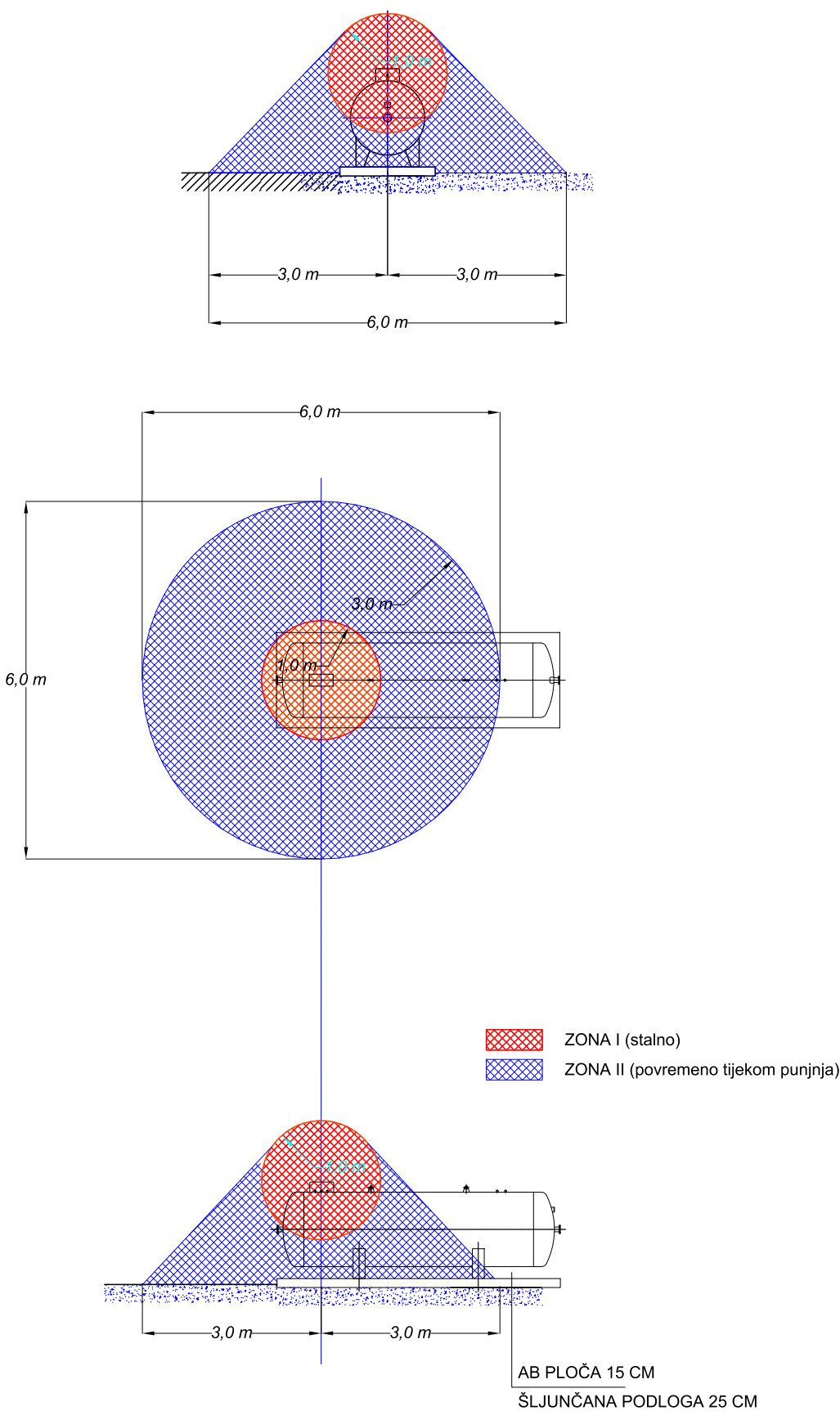
NADZEMNI spremnik UNP-a 4850 lit.
na spremnik će se ugraditi:
-suhi električni isparivač plina tip kao Algas Zimmer Z25
kapacitet isparavanja Q=25 kg/h; Pel.=3,0 kW; 230V
-Unutar zaštitne kape ugraditi će se:
plinska kuglasta slavina DN15 NP25
plinski filter DN15 NP25
plinski regulator tlaka I. stupnja - p = 16/0,7 bar
manometar sa mjernom skalom od 0-6 bar

Fiksni priključak NADZEMNOG spremnika UNP-a za punjenje preko autocisterne
-priključak mora biti izveden u negorivom zaštitnom ormariću
-na vod priključka potrebno je ugraditi nepovratni ventil sa zaštitom od nekontroliranog istjecanja u slučaju oštećenja cijevi

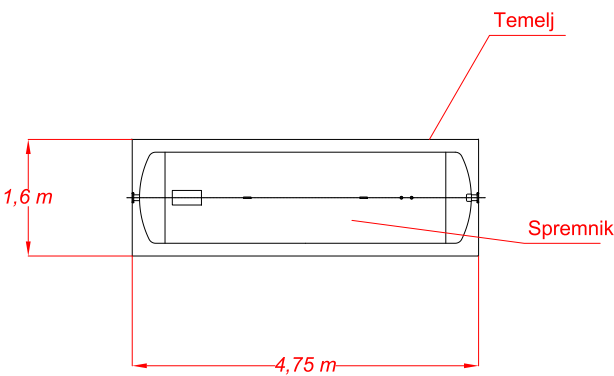
Ograda iz žičanog pletiva oko NADZEMNOG spremnika UNP-a radi sprječavanja od neovlaštenog pristupa

FLAMIT d.o.o. Jurja Džanića 24 A, Samobor 10 430		
Glavni projektant	Damir Ivšić, dipl.ing.arh. A - 129	
Izradio:	Željko Mužević,univ.spec.aedif	
Investitor	Grad Šibenik Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik OIB: 55644094063	
Gradjevina	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	
Lokacija	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	
Vrsta projekta	PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT	Broj elaborata: 810125
Sadržaj	PLINSKA INSTALACIJA	
Datum:	siječanj 2025.	Mjerilo: 1:200 List br.: 02

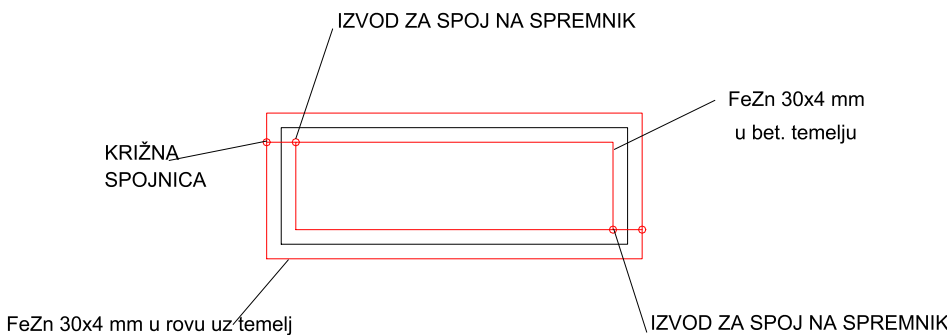
ZONE OPASNOSTI



TLOCRT TEMELJA SPREMNIKA



GROMOBRANSKA ZAŠTITA
TLOCRT UZEMLJENJA



FLAMIT d.o.o. Jurja Dijanića 24 A, Samobor 10 430		
Glavni projektant	Damir Ivšić, dipl.ing.arh. A - 129	
Izradio:	Željko Mužević, univ.spec.aedif	
Investitor	Grad Šibenik Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik OIB: 55644094063	
Gradjevina	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	
Lokacija	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	
Vrsta projekta	PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT	Broj elaborata: 810125
Sadržaj	ZONE OPASNOSTI I UZEMLJENJE PLINSKOG SPREMNIKA	
Datum:	siječanj 2025.	Mjerilo: 1:100
		List br.: 03

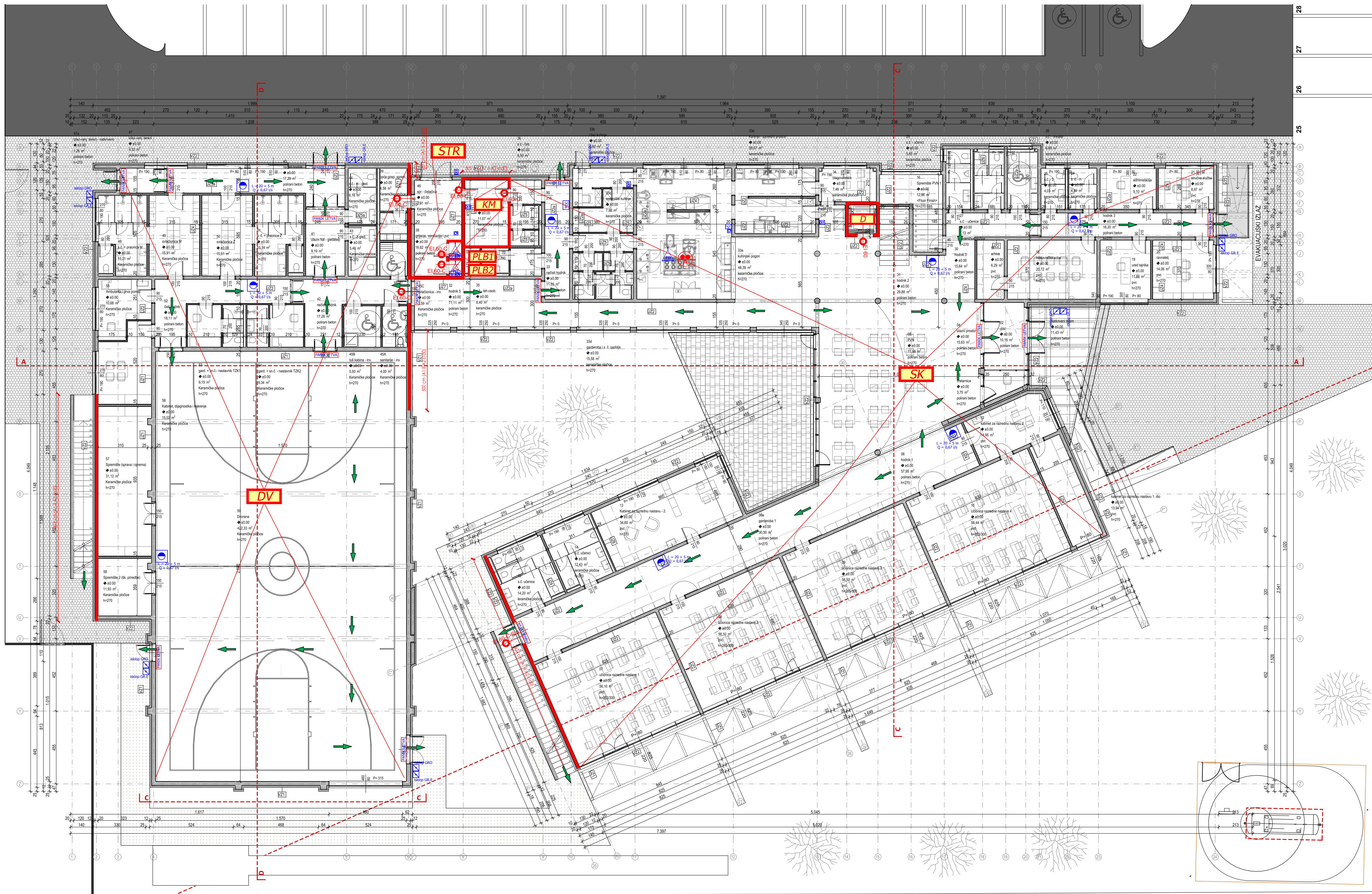
- SDP - Sonda dojava plina
- RKS - Razvodna kutija u "Ex" izvedbi
- SIRENA S BLJESKALICOM PLINODOJAVE
- PDC - Plinodajavna centrala
- OZNAKA STRUJNOG KRUGA RAZDJELNICE GRO
EL. IZVOD

NETO I KORISNE PLOŠTINE - PRIZEMLJE				
BR	PROSTORUJA	NETO POV. (m ²)	koefficient	KORISNA POV (m ²)
Dvorana				
43	s.t. - ž.-gled.	5,46	1,00	5,46
44	s.t. - ž. - m. - gled.	6,16	1,00	6,16
45A	sanitarije - inv	4,00	1,00	4,00
46B	tuš kabina - inv.	5,93	1,00	5,93
45C	svlačionica - inv.	3,59	1,00	3,59
48	s.t. + praoonica M	15,21	1,00	15,21
49	svlačionica M	15,91	1,00	15,91
50	svlačionica Ž	15,91	1,00	15,91
51	s.t. + praoonica Ž	15,14	1,00	15,14
53	gard + sn.č. - nastavnik TZK1	9,15	1,00	9,15
54	gard + sn.č. - nastavnik TZK2	9,34	1,00	9,34
55	Ambulanta i prva pomoć	10,68	1,00	10,68
56	Kabinet, dijagnostika i njege	15,02	1,00	15,02
57	Spremište (spravi i oprema)	31,12	1,00	31,12
58	Spremište 2 (šk. pribor)	11,93	1,00	11,93
59	Dvorana	422,33	1,00	422,33
		596,88 m²		596,88 m²

Komunikacija				
01	Natkriveni trijem	22,86	0,50	11,43
02	ulaz	10,16	1,00	10,16
04	ulazni prostor	15,63	1,00	15,63
06	hodnik 1	57,95	1,00	57,95
06a	garderoba 1	30,50	1,00	30,50
23	hodnik 3	16,20	1,00	16,20
29	stubište	6,81	1,00	6,81
30	hodnik 3	15,64	1,00	15,64
31	hodnik 2	29,88	1,00	29,88
32	hodnik 5	71,11	1,00	71,11
33	nečisti hodnik	11,55	1,00	11,55
40	nečisti hodnik	17,29	1,00	17,29
41	ulazni hal - gledatelji	9,19	1,00	9,19
42	nečisti hodnik	17,28	1,00	17,28
47	izlaz-van, tereni	4,33	1,00	4,33
47a	izlaz-van, tereni - natkriveno	1,70	0,75	1,28
52	čisti hodnik	18,11	1,00	18,11
		356,19 m²		344,34 m²

Opisovanje				
03	vratarica	3,75	1,00	3,75
05	PVN	77,98	1,00	77,98
07	uđonica razredne nastave 1	56,10	1,00	56,10
08	uđonica razredne nastave 2	56,10	1,00	56,10
09	uđonica razredne nastave 3	56,10	1,00	56,10
10	Uđonica razredne nastave 4	56,44	1,00	56,44
11	kabinet za razrednu nastavu 1. dio	13,94	1,00	13,94
12	kabinet za razrednu nastavu 2	14,95	1,00	14,95
13	Kabinet za razrednu nastavu - 2.	34,60	1,00	34,60
14	s.č. učenići	12,43	1,00	12,43
15	s.č. učeniće	14,20	1,00	14,20
16	Spremište PVN 1	12,86	1,00	12,86
17	arhiva	6,29	1,00	6,29
18	nastavnička soba	20,72	1,00	20,72
19	ured tajnika	11,66	1,00	11,66
20	zavjetatelj	14,06	1,00	14,06
21	stručna služba	8,97	1,00	8,97
22	administracija	9,10	1,00	9,10
23	s.č.-m	4,49	1,00	4,49
24	s.č.-ž	4,03	1,00	4,03
25	s.č.-invalidi	6,83	1,00	6,83
27	s.č.-uđeniće	7,13	1,00	7,13
28	s.č.-uđenići	5,83	1,00	5,83
33a	kuhinjski pogon	48,39	1,00	48,39
33b	Ulaz kuhinje	6,60	1,00	6,60
33c	spremište kuhinje	7,98	1,00	7,98
33d	garderoba i s.č. osoblja	15,58	1,00	15,58
33e	Kuhinja - sporedni prostori	20,07	1,00	20,07
34	blagovaonica	7,46	1,00	7,46
35	s.č.-teh.osob.	8,40	1,00	8,40
36	s.č.-čist.	8,00	1,00	8,00
37	radionica majstora	11,07	1,00	11,07
38	prilazje, ventilacija i prt	16,82	1,00	16,82
39	čisto gosp. sprem.	4,58	1,00	4,58
46	spr.-ćopaci	2,91	1,00	2,91
		666,42 m ²		666,42 m ²
		1.619,49 m ²		1.607,60 m ²

POV NETO I KORISNO n jedinica_0 PR (1) 1:



- SDP - Sonda dojava plina
- RKS - Razvodna kutija u "Ex" izvedbi
- SIRENA S BLJESKALICOM PLINODOJAVE
- PDC - Plinodajna centrala
- OZNAKA STRUJNOG KRUGA RAZDJELNICE GRO
EL. IZVOD

D	
SK	
DV	
STR	
KM	
SPRK	
PLB1	
PLB2	

	SIMBOL PRIKAZUJE PROSTOR KOJI MORA BITI ŠTIĆEN AUTOMATSKIM SUSTAVOM ZA DOJAVU POŽARA. TOČNE POZICIJE JAVLJAKA POŽARA (RUČNI I AUTOMATSKI) BIT ĆE PRIKAZANE U GLAVNOM PROJEKTU SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA.
	SIMBOL PRIKAZUJE PROSTOR KOJI MORA BITI ŠTIĆEN SUSTAVOM ZA GAŠENJE POŽARA TIPA "SPRINKLER". TOČNE POZICIJE SPRINKLER INSTALACIJA BIT ĆE PRIKAZANE U GLAVNOM PROJEKTU SPRINKLER SUSTAVA ZA GAŠENJE POŽARA.

	OZNAKA POŽARNOG ODJELJKA
	NOŠIVA / NOŠIVA KONSTRUKCIJA NA GRANICI POŽARNOG ODJELJKA BEI-60 / BEI-60 / BEI-60 (VATROOTPORNOST 60 min)
	VRATA DIZALA VATROOTPORNOST 60 min
	VRATA - VATROOTPORNOST 60 min S UGRADENIM ZATVARAČEM
	VRATA - VATROOTPORNOST 60 min SA ZATVARAČEM - DIMONEPROPUK
	VATROGAŠNI APARAT
	PROTUPALIČNA RASVJETA
	ZIDNI HIDRANT
	SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA TIPA "SPRINKLER"
	SMJER EVAKUACIJE
	SUSTAV PRIRODNOG ODIMLJAVANJA
	SUSTAV ZA AUTOMATSKU ODJAVU POŽARA
	OKOV ZA EVAKUACIJSKA VRATA PREMA HRN EN 1125
	OKOV ZA EVAKUACIJSKA VRATA PREMA HRN EN 179
	FIKSI SVJETLO OPLOPUSNI ELEMEN GRANICA POŽARNOG ODJELJKA EI 60 VATROOTPORNOST 60 min
	AUTOMATSKI SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA U KUHINJAMA
	SUSTAV AUTOMATSKO DETEKCIJE PLINA

Glavni projektant	Damen Ivčić, dipl.inj. arh. A - 129		
Izdano:	Željko Mušević/univ.spec.aedf		
Investitor	Grad Šibenik Trg pahlj. branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik OIB: 5564490463		
Gradnja	Izgradnja Škole i sportske dvorane OŠ Vrpote		
Lokacija	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpote		
Vrsta projekta PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA			
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT		Broj elaborata: 810
Sadržaj	TLOCRT PRIZEMLJA		
Datum:	siječanj 1992.	Mjesta: 1:150	List br.: 04

ŠKOLSKA ZGRADA I DVORANE - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

MK1 - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA (hodnik/kabineti/sanitarije) - iznad grijanog	
polirani beton	0,5 cm
lagano armirani cementni estrih, dištan	6,00 cm A1
PE folija	0,02 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - T	3,0 cm E
AB ploča	20,0 cm A1
zračni prostor	56,0 cm
spušteni strop	2,0 cm A2

MK1A - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA (hodnik/kabineti/sanitarije) - iznad neregiranog	
polirani beton	0,5 cm
lagano armirani cementni estrih, dištan	6,00 cm A1
PE folija	0,02 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - T	3,0 cm E
AB ploča	20,0 cm A1
mineralna vuna, hidrofolirana	10,0 cm A1
polimercentriti mort	0,50 cm A1
mineralna pročeljna žbuka	0,50 cm A1

MK2 - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA (uložnice) - iznad grijanog	
homogeni pvc na spuđi	0,5 cm
lagano armirani cementni estrih, dištan	6,00 cm A1
PE folija	0,02 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - T	3,0 cm E
AB ploča	22,0 cm A1
zračni prostor	26,0 cm
spušteni strop	2,0 cm A2

MK2B - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA (uložnice) - iznad grijanog - dodatno spuštjen strop	
homogeni pvc na spuđi	0,5 cm
lagano armirani cementni estrih, dištan	6,00 cm A1
PE folija	0,02 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - T	3,0 cm E
AB ploča	22,0 cm A1
zračni prostor	41,0 cm
spušteni strop	2,0 cm A2

MK3 - MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA (sanitarije)	
keramičke pločice	1,5 cm
h.i. u premazu	0,02cm
lagano armirani cementni estrih, dištan	5,00 cm A1
PE folija	0,02 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - T	3,0 cm E
AB ploča	22,0 cm A1
zračni prostor	41,0 cm
spušteni strop	2,0 cm A2

ST - UNUTARNJE AB STUBIŠTE	
polirani beton	0,5 cm A1
nivelnirajući sloj za izvedbu završnog sloja	1,0cm A1
AB stubište (trajno)pod	16,0cm A1

ŠKOLSKA ZGRADA I DVORANE - VANJSKI ZIDOV

VZ1 - AB VANJSKI ZID - dvorane	
zvuksuporna ploča	2,00cm
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	25,0 cm A1
mineralna vuna, hidrofolirana	12,0 cm K.S
polimercentriti mort	0,50 cm A2-s140
mineralna pročeljna žbuka	0,50 cm

VZ1a - AB VANJSKI ZID - PODNOŽJE	
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	25,0 cm A1
hidroizolacija bitumen	0,5 cm K.S
XPS	12,0 cm B-d1
polimercentriti mort	0,50 cm
soči žbuka	0,50 cm

VZ2 - AB VANJSKI ZID	
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	20,0 cm A1
mineralna vuna, hidrofolirana	12,0 cm K.S
polimercentriti mort	0,50 cm A2-s140
mineralna pročeljna žbuka	0,50 cm

VZ2a - AB VANJSKI ZID - PODNOŽJE	
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	20,0 cm A1
hidroizolacija bitumen	0,5 cm K.S
XPS	12,0 cm B-d1
polimercentriti mort	0,50 cm
soči žbuka	0,50 cm

VZ3 - AB VANJSKI ZID - SANITARIE	
keramičke pločice u leplju	1,5 cm A2
h.i. u premazu	0,02cm
cementna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	20,0 cm A1
mineralna vuna, hidrofolirana	12,0 cm K.S
polimercentriti mort	0,50 cm A2-s140
mineralna pročeljna žbuka	0,50 cm

VZ4 - ATKA	
mineralna pročeljna žbuka	0,2 cm K.S
polimercentriti mort	0,5 cm A2-s140
mineralna vuna, hidrofolirna	12,0 cm
AB zid	20-25 cm A1
hidroizolacija bitumen	0,50 cm K.S
XPS	12,0 cm B-d1
TPC folija	0,2 cm
PES flc, geotekstil	0,2 cm
im	0,2 cm

ZVUKUPOJUNI PANELI NA UČIONIČI GLAZBENOG I LUKOVNOG - zvuksuporna ploča postavlja se na zidove učionice s unutrašnje strane prema hodniku, kabinetsuprembiu i učioniću fiske, kmetje i islozoge

ŠKOLSKA ZGRADA I DVORANE - UNUTARNJI ZIDOV

DZ1 - DILATACUSKI ZID	
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	20,0 cm A1
mineralna vuna	5,0 cm A1
ekspandirani polistiren - EPS - T	2,0 cm A1
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1

UZ1 - UNUTARNJI AB ZID - DVORANA	
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	20,0 cm A1
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
zvuksuporna ploča	2,0 cm

UZ2 - UNUTARNJI AB ZID	
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	20,0 cm A1
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
mineralna vuna, hidrofolirana	10,0 cm A1
polimercentriti mort	0,50 cm A1
mineralna pročeljna žbuka	0,50 cm A1

UZ2a - UNUTARNJI AB ZID - KERAMIKA	
vapnocomentna žbuka	2,0 cm A1
AB zid	20,0 cm A1
keramička pločice	1,5 cm A2

UZ3 - GK ZID

GK ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	5,0 cm A1
GK ploča 2x	2,5 cm A2

UZ3a - GK ZID SANITARIE	
GK ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	5,0 cm A1
GK ploča 2x	2,5 cm A2

UZ3b - GK ZID OBOSTRANO SANITARIE	
keramičke pločice + lepljo	1,5 cm A2
GK vodootporna ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	5,0 cm A1
GK vodootporna ploča 2x	2,5 cm A2
keramičke pločice + lepljo	1,5 cm A2

UZ4 - GK ZID	
GK ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	7,5 cm A1
GK ploča 2x	2,5 cm A2

UZ5 - GK ZID	
GK ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	10,0 cm A1
GK ploča 2x	2,5 cm A2

UZ5a - GK ZID SANITARIE	
GK ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	10,0 cm A1
GK vodootporna ploča 2x	2,5 cm A2
keramičke pločice + lepljo	1,5 cm A2

UZ5b - GK ZID OBOSTRANO SANITARIE	
keramičke pločice + lepljo	1,5 cm A2
GK vodootporna ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	10,0 cm A1
GK vodootporna ploča 2x	2,5 cm A2
keramičke pločice + lepljo	1,5 cm A2

UZ6 - GK ZID	
keramičke pločice + lepljo	1,5 cm A1
GK vodootporna ploča 2x	2,5 cm A2
ALU profil + mineralna vuna	17 cm A1
GK vodootporna ploča 2x	2,5 cm A2
keramičke pločice + lepljo	1,5 cm A1

ŠKOLSKA ZGRADA I DVORANE - PODOV I - PODOV I NA TLU

PT1 POD NA TLU - POD UČIONICE - PVC završni sloj (polirani beton / homogeni pvc na spuđi)	0,50 cm
šljunak	8,00 cm A1
PES flc, geotekstil	0,02 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - 150	6,00 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - T	2,00 cm E
bitumenska lepenka	0,50 cm E
AB ploča	20,0 cm A1
betonska podloga	8,00 cm A1
pijesak, šljunak,tucanik (droljenc)	30,0 cm A1

NAPOMENA: podne obloge na evaluacijskim putevima (hodnici, stubištaj) moraju zadovoljavati klasu čvrstoći min. k.g. A2I

PT2 pod na tlu - (SPORTSKI POD)	
"sportski" pod	1,3 cm
drvo-lehenke	1,5 cm
neopločirani sloj zraka - toplinski tok vodovran	2,5 cm
aluminijki lim 2 mm	0,5 cm
ekspandirani polistiren (EPS)	4,5 cm
PE folija	0,02 cm
cementni estrih	6,0 cm A1
polistiren	0,025 cm E

elastificirani ekspandirani polistiren (EPS)	3,0 cm E
za plivajuće podne obloge	12,0 cm E
ekspandirani polistiren (XPS)	0,50 cm E
bitumenska lepenka	0,50 cm E
armirani beton	20,0 cm A1
betonska podloga	8,00 cm A1
pijesak, šljunak,tucanik (droljenc)	30,0 cm A1

PT3 pod na tlu - (keramičke pločice)	
keramičke pločice u leplju	1,5 cm
h.i. u premazu	0,02cm
cementni estrih, dištan	5,00 cm A1
PE folija	0,02 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - 150	6,00 cm E
ekspandirani polistiren - EPS - T	2,00 cm E
bitumenska lepenka	0,50 cm E
AB ploča	20,0 cm A1
betonska podloga	8,00 cm A1
pijesak, šljunak,tucanik (droljenc)	30,0 cm A1

PT4 VANJSKI POD NA TLU (ULAZ I ŠKOLSKO DVORIŠTE)	
kamena ploča	4,0 cm
fekskabilno lepljo	2,0 cm
AB ploča	20,0 cm A1
nabijeni šljunak	30,0 cm A1
geotekstil 2x	0,20 cm A1

PTS VANJSKI POD NA TLU (PUJEŠAČKE STAZE)	
betonski opločnici lagirani kvarcnim pijeskom	8,0 cm
pijesak	4,0 cm
nabijeni šljunak	30,0 cm A1
geotekstil 2x	0,20 cm E

PT6 VANJSKI POD NA TLU (POLIPROPILENSKA REŠETKA - PARKING I PUJEŠAČKE STAZE)	
polipropilenska travna rešetka s ispunom	3,0 cm A1
pijesak	0,10 cm A1
geotekstil	0,10 cm A1
geotekstil	0,20 cm E

NAPOMENE:	
- podne obloge moraju zadovoljiti zahtjeve za protuklonost; vanjska stubišta i rampe (R11), hodnici i usputna sklađišta (R9), spremnici serverni prostor (R9), sanitarije (R10), kuhinje (R11)	
- "PLIVAJUĆI POD" - gornja ploča iznad EPS-T mora biti bočno odjeljena od zidova vertikalnom trakom od EPS-T debljine 1 cm gornjalegjevi su „plivajući“; PE folija podgrubi vertikalno uz rubove.	
- "MOKRI" PROSTORI - u "mokrim" prostorijama na ab ploču izvesti hidroizolacijski sloj od vane bitumenske trake s udobom od staklenog voala ili polimercentriti HI premaz	

ŠKOLSKA ZGRADA I DVORANE - KROV

K1 - RAVNI NEPROHODNI KROV (iznad hodnik/kabineti/sanitarije)	
šljunak	8,00 cm A1
PES flc, geotekstil	0,20 cm E
TPD hidroizolacija	0,20 cm E
toplinska izolacija XPS	20,0 cm E
sekundarna HI i prana brana	0,50 cm E
lagani beton za pad	3,00cm A1
ab ploča	22,0 cm A1
zračni prostor	56,00 cm
spušteni strop	30,0 cm A2

K2 - RAVNI NEPROHODNI KROV (iznad uložnica)	
šljunak	8,0 cm A1
PES flc, geotekstil	0,20 cm E
TPD hidroizolacija	0,20 cm E
toplinska izolacija XPS	20,0 cm E
sekundarna HI i prana brana	0,50 cm E
lagani beton za pad	3,00cm A1
ab ploča	22,0 cm A1
zračni prostor	26,00 cm
spušteni strop	2,0 cm A2

K2a - RAVNI NEPROHODNI KROV (iznad uložnica) - dodatno spuštjen strop	
šljunak	8,0 cm A1
PES flc, geotekstil	0,20 cm E
TPD hidroizolacija	0,20 cm E
toplinska izolacija XPS	20,0 cm E
sekundarna HI i prana brana	0,50 cm E
lagani beton za pad	3,00cm A1
ab ploča	22,0 cm A1
zračni prostor	41,00 cm
spušteni strop	2,0 cm A2

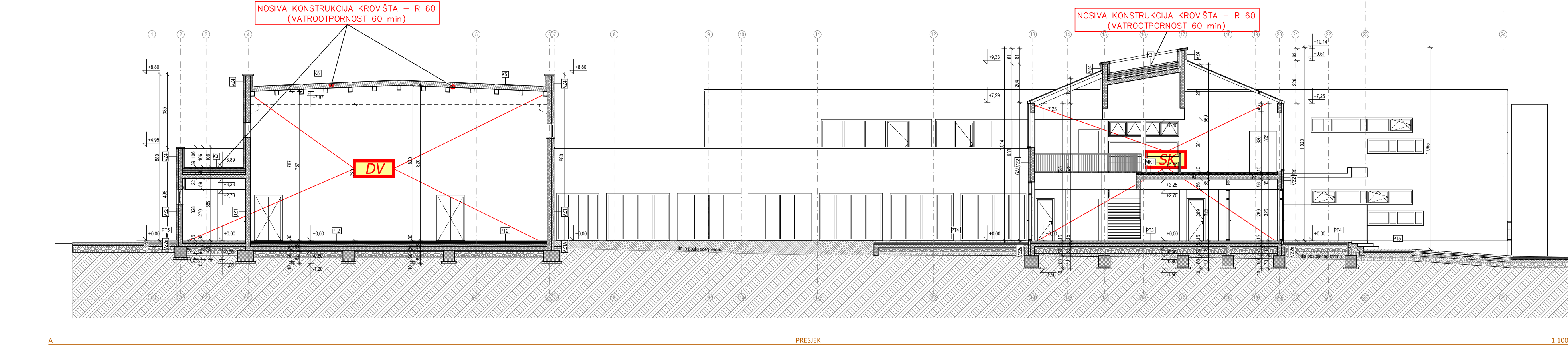
K3 - RAVNI PROHODNI KROV	
keramičke ploče	3,0 cm
PP podloga	5,0 cm A1
PES flc, geotekstil	0,20 cm E
TPD hidroizolacija	0,20 cm E
toplinska izolacija XPS	20,0 cm E
AB ploča	20,0 cm E
sekundarna HI i prana brana	0,50 cm E
lagani beton za pad	3,00cm A1
ab ploča	22,0 cm A1
"slojevi ovieno o poziciji"	-

K4 iznad otvorenog	
šljunak	8,0 cm A1
PES flc, geotekstil	0,20 cm E
TPD	0,20 cm E
toplinska izolacija XPS u nagibu	20,0 cm E
bitumena	20,0 cm A1
AB ploča	10,0 cm A1
sekundarna HI i prana brana	0,20 cm A1

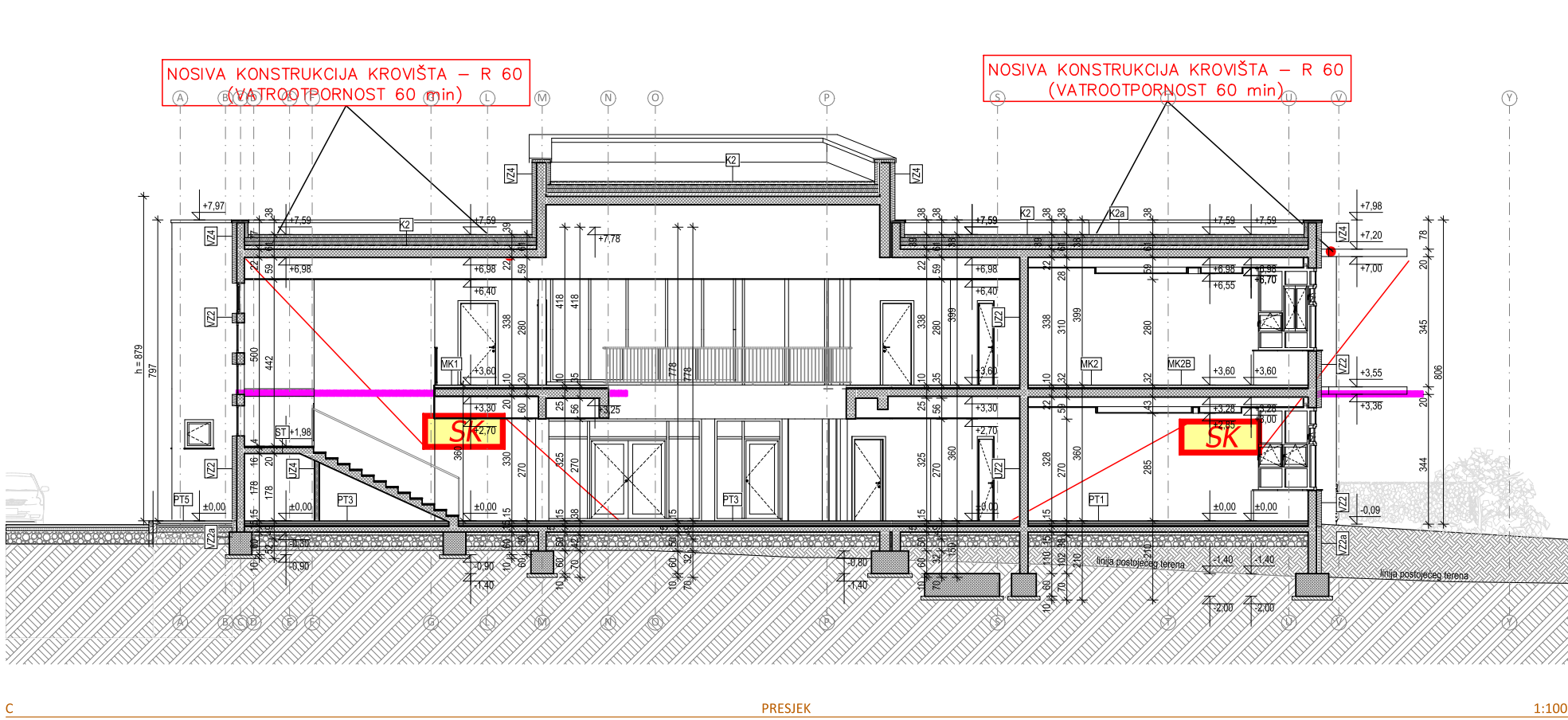
K5 - KROV DVORANE	
visokotlačni kompozitni termoozolački panel za ravne krovove sa PVC h.i. membranom	18,90cm
Bkrov(11) pokrov izolacija A1	60-100 cm A1

termalirani nosač (22/88-153)	
sekundarna konstrukcija (18/34)	
zvuksuporna ploča 25cm	

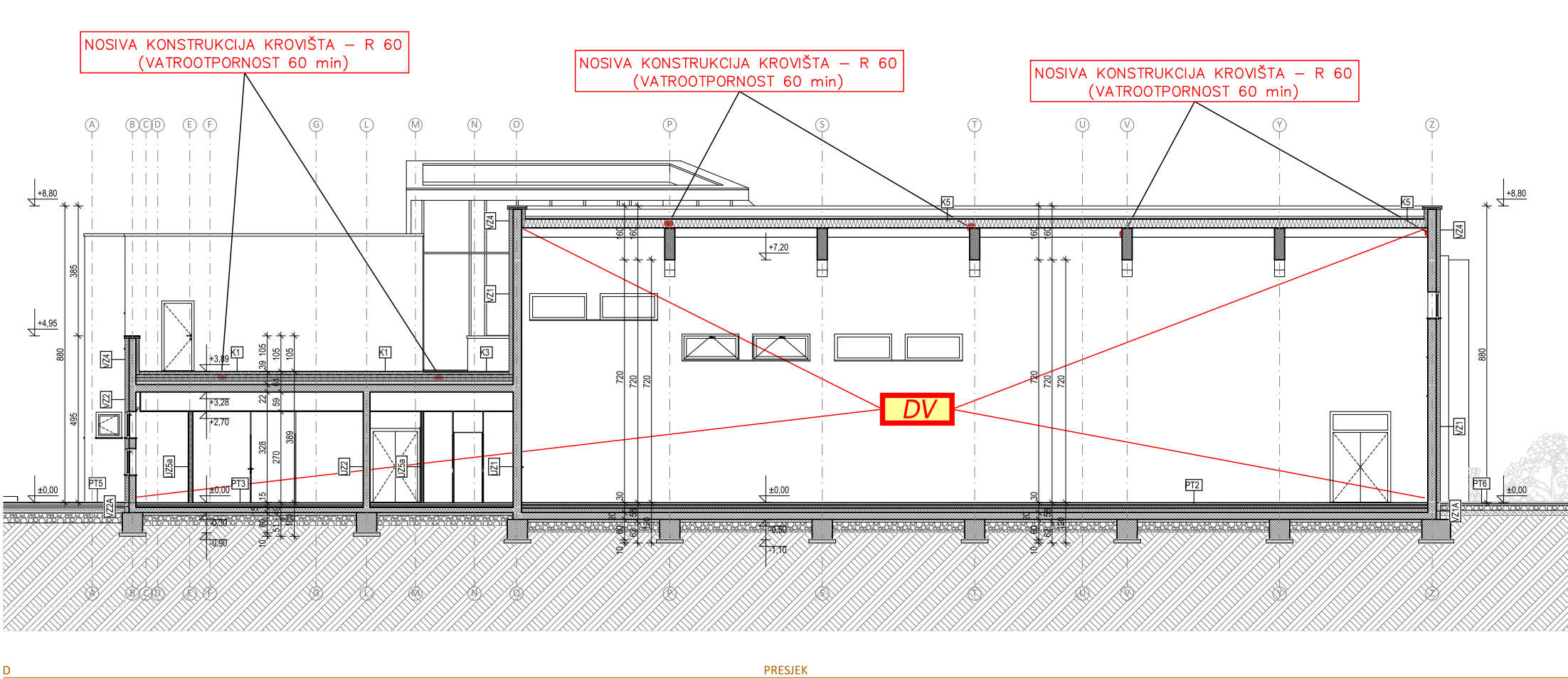
PRESJEK A-A



PRESJEK C-C



PRESJEK B-B



Predviđeni sustavi zaštite požarnih odjeljaka

D	SK
DV	SK
SPRK	SK

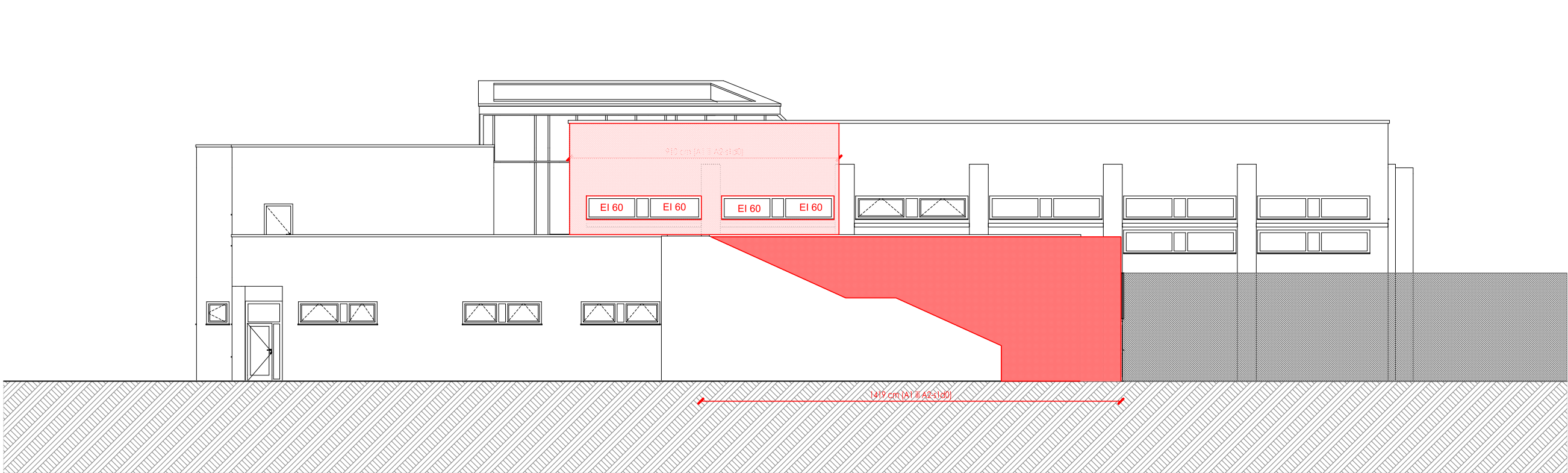
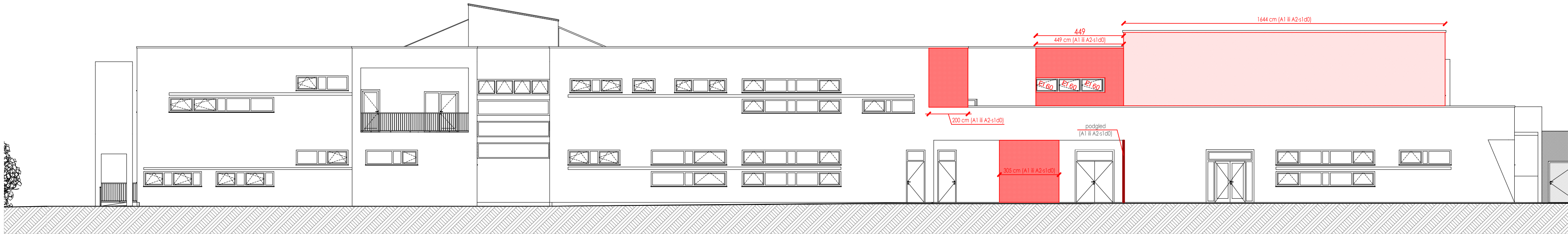
	SIMBOL PRIKAZUJE PROSTOR KOJI MORA BITI ŠTIĆEN AUTOMATSKIM SUSTAVOM ZA DOJAVU POŽARA. TOČNE POZICIJE JAVILJAČA POŽARA (RUČNI I AUTOMATSKI) BITI ĆE PRIKAZANE U GLAVNOM PROJEKTU SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA.
----------	---

	SIMBOL PRIKAZUJE PROSTOR KOJI MORA BITI ŠTIĆEN SUSTAVOM ZA GAŠENJE POŽARA TIPA "SPRINKLER". TOČNE POZICIJE SPRINKLER INSTALACIJA BITI ĆE PRIKAZANE U GLAVNOM PROJEKTU SPRINKLER SUSTAVA.
----------	--

LEGENDA

PO	OZNAKA POŽARNOG ODJELJAKA
	NOSIVA / NENOSIVA KONSTRUKCIJA NA GRANICI POŽARNOG ODJELJAKA REI 60 / EL 60 (VATROOTPORNOST 60 min)
	VRATA - DIZALA
	VATROOTPORNOST 60 min
	VRATA - VATROOTPORNOST 60 min
	S UGRADENIM ZATVARAČEM
	VRATA - VATROOTPORNOST 60 min
	SA ZATVARAČEM - DIMONEPROPUŠNA
	VATROGASNI APARAT
	PROTUPAČNIČNA RASVJETA
	ZIDNI HIDRANT
	SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA TIPA "SPRINKLER"
	SMJER EVAKUACIJE
	SUSTAV PRIRODNOG ODIMLJAVANJA
	SUSTAV ZA AUTOMATSKU DOJAVU POŽARA
	OKOV ZA EVAKUACIJSKA VRATA PREMA HRN EN 1125
	OKOV ZA EVAKUACIJSKA VRATA PREMA HRN EN 179
	PIKISNI SVJETLO OPROPUŠNA ELEMENTI
	GRANICA POŽARNOG ODJELJAKA EI 60
	VATROOTPORNOST 60 min
	AUTOMATSKI SUSTAV ZA GAŠENJE POŽARA U KUHINJAMA
	SUSTAV AUTOMATSKE DETEKCIE PLINA
	MEĐUSTROPOVI IZNAD OSTALIH KATOVA REI 60 (VATROOTPORNOST 60 min)

1:100



	ELEMENTI OTPORNOSTI NA POŽAR 90 MINUTA, REAKCIJE NA POŽAR A1 ILI A2-s1d0
	DIO FASADE REAKCIJE (A1 ILI A2-s1d0)

FLAMiT d.o.o. Jurja Džurina 24 A, Samobor 10 430		
Glavni projektant	Damir Ivšić, dipl.ing.arh. A - 129	
Izradio:	Željko Mužević,univ.spec.aedf	
Investitor	Grad Šibenik Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik OIB: 55644094063	
Gradovina	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	
Lokacija	Izgradnja škole i sportske dvorane OŠ Vrpolje	
Vrsta projekta	PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	
Faza projekta	GLAVNI PROJEKT	Broj elaborata: 810125
Sadržaj	PROČELJA	
Datum: siječanj 2025.	Mjerilo: 1:150	List br.: 08