

STROJARSKI PROJEKT

INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Investitor: **GOSPODARSKA ŠKOLA ISTITUTO PROFESSIONALE**
Školski brijeg 1, 52460 Buje – Buie
OIB: 27648687825

Građevina: **ADAPTACIJA PROSTORA ŠKOLE**
I DOGRADNJA NADSTREŠNICE

Lokacija: **k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje**

Broj projekta: **2022-118-GHV**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Zajednička oznaka: **Z-27/22**



Mapa: **5 / 5**

Glavni projektant:

Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ.

br. ovl. G 920

Projektant i
odgovorna osoba u
projektantskom
uredu:


Hrvatska komora inženjera strojarstva
Dalibor Fabris
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1848

Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj.

br. ovl. S 1848

Poreč, prosinac 2022. god.

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO	4
1.1. POPIS MAPA.....	5
2. TEHNIČKI DIO	6
2.1. PROJEKTNI ZADATAK	7
2.2. TEHNIČKI OPIS.....	8
2.2.1. Općenito	8
2.2.2. Instalacija grijanja i hlađenja (sustav zrak-voda).....	8
2.2.2.1. Toplinska podstanica / strojarnica.....	8
2.2.2.2. Cijevna instalacija	8
2.2.3. Instalacija hlađenja (sustav zrak-zrak).....	8
2.2.3.1. Dizalice topline zrak-zrak – multisplit sustav.....	8
2.2.4. Instalacija ventilacije.....	9
2.3. TEHNIČKI PRORAČUNI.....	10
2.3.1.1. Instalacija grijanja i hlađenja	10
2.4. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU.....	13
2.4.1. Mehanička otpornost i stabilnost.....	13
2.4.2. Sigurnost u slučaju požara	13
2.4.3. Higijena, zdravlje i okoliš	13
2.4.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe	14
2.4.5. Zaštita od buke	14
2.4.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline	15
2.4.7. Održiva uporaba prirodnih izvora.....	15
2.5. ZAŠTITA OD POŽARA.....	16
2.5.1. Općenito	16
2.5.2. Mjere zaštite	16
2.6. ZAŠTITA NA RADU	18
2.6.1. Općenito	18
2.6.2. Zaštita na radu u fazi izvođenja	18
2.6.3. Zaštita na radu u fazi korištenja	19
2.6.3.1. Prikaz tehničkih rješenja zaštite na radu	19
2.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	21
2.7.1. Opći uvjeti.....	21
2.7.1.1. Obaveze sudionika u gradnji.....	21
2.7.1.2. Projektna dokumentacija	22
2.7.1.3. Ugovaranje.....	23
2.7.1.4. Pripremni radovi i uređenje gradilišta.....	23

2.7.1.5.	Izvođenje radova, materijali i oprema.....	23
2.7.1.6.	Ispitivanja.....	24
2.7.1.7.	Primopredaja instalacije	25
2.7.1.8.	Jamstvo	25
2.7.1.9.	Projektirani vijek uporabe i održavanje.....	26
2.8.	POPIS PROPISA I NORMI ZA PROJEKTIRANJE, MJERE ZAŠTITE, KONTROLU I OSIGURANJE KVALITETE.....	27
2.9.	GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM	29
2.10.	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	30
2.11.	GRAFIČKI PRIKAZI.....	31

Investitor: **GOSPODARSKA ŠKOLA ISTITUTO PROFESSIONALE**
Školski brijeg 1, 52460 Buje – Buie
OIB: 27648687825

Građevina: **ADAPTACIJA PROSTORA ŠKOLE**
I DOGRADNJA NADSTREŠNICE

Lokacija: **k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje**

Broj projekta: **2022-118-GHV**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Zajednička oznaka: **Z-27/22**

Mapa: **5 / 5**

1. OPĆI DIO

1.1. POPIS MAPA

- mapa 1 Arhitektonski projekt**
projektant: Dino Prašljević, dipl.ing.arh.
SINGRAD d.o.o., Poreč
- mapa 2 Građevinski projekt - projekt konstrukcije**
projektant: Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ.
SINGRAD d.o.o., Poreč
- mapa 3 Građevinski projekt - projekt vodovoda i kanalizacije**
projektant: Vladimir Sladonja, dipl.ing.građ.
SINGRAD d.o.o., Poreč
- mapa 4 Projekt elektrotehničkih instalacija**
projektant: Valter Brnobić, mag.ing.el.
UOIE Valter Brnobić, Poreč
- mapa 5 Projekt strojarskih instalacija**
projektant: Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj.
FABRIS INŽENJERING d.o.o., Poreč

Investitor: **GOSPODARSKA ŠKOLA ISTITUTO PROFESSIONALE**
Školski brijeg 1, 52460 Buje – Buie
OIB: 27648687825

Građevina: **ADAPTACIJA PROSTORA ŠKOLE**
I DOGRADNJA NADSTREŠNICE

Lokacija: **k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje**

Broj projekta: **2022-118-GHV**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Zajednička oznaka: **Z-27/22**

Mapa: **5 / 5**

2. TEHNIČKI DIO

2.1. PROJEKTNI ZADATAK

Za predmetni zahvat, adaptaciju prostora škole i dogradnja nadstrešnice na lokaciji k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje potrebno je izraditi glavni projekt instalacije grijanja i hlađenja te odsisne ventilacije sa sljedećim zahtjevima:

- projekt treba izraditi na temelju dostavljenih arhitektonskih podloga
- korištenje građevine je po školskom režimu
- projektom predvidjeti tehničko rješenje koje uključuje:
 - korištenje postojećih radijatora za nove prostore (preslagivanje)
 - spajanje toplovodnog sustava na postojeći sustav srednje škole
 - hlađenje postojećim monosplit sustavima
 - odsisnu ventilaciju automehaničarske radionice i praktikuma za zavarivanje
- detaljan smještaj opreme izvesti na najprihvatljiviji način i u dogovoru s investitorom
- sva tehnička rješenja trebaju biti usklađena s uvjetima gradnje te važećim propisima i normama

Projekt treba sadržavati:

- tehnički opis
- tehničke proračune
- nacrtu dokumentaciju
- prikaz mjera zaštite
- prikaz troškova investicije

sve u obimu potrebnom za glavni projekt.

Investitor

2.2. TEHNIČKI OPIS

2.2.1. Općenito

Na osnovu projektnog zadatka, izrađen je glavni projekt instalacije grijanja, hlađenja i ventilacije za *Adaptaciju prostora škole i dogradnja nadstrešnice* na lokaciji k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje.

Projekt je izrađen na osnovu zahtjeva i želja investitora, držeći se važećih propisa i standarda.

Proračun toplinskih gubitaka odrađen je prema normi HRN EN 12831 a na temelju arhitektonskih podloga pri čemu su koeficijenti prolaska topline uzeti iz projekta fizike zgrade, a vanjska projektna temperatura sukladno *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* je -8 °C.

Temperature grijanja prostorija odabrane su ovisno o namjeni prostora prema uobičajenim vrijednostima.

2.2.2. Instalacija grijanja i hlađenja (sustav zrak-voda)

2.2.2.1. Toplinska podstanica / strojarnica

➤ Radijatorsko grijanje

Radijatorsko grijanje obuhvaća sve prostore predmetne građevine.

Svaki radijator je opremljen radijatorskim termostatskim ventilom, radijatorskom prigušnicom i odzračnim pipcem.

Ogrjevna tijela se postavljaju na zidove preko tipskih nosača.

Predviđena je lokalna regulacija temperature prostora preko termostatskih ventila na svakom radijatoru.

Veličine ogrjevnih tijela odabrane su ovisno o toplinskim potrebama i raspoloživim visinama parapeta vanjskih prozora.

2.2.2.2. Cijevna instalacija

Cijevni razvod po strojarnici izvodi se od toplinski izoliranih čeličnih cijevi određenih dimenzija.

Instalacija se u potpunosti vodi u podu grijanih prostorija u strukturi plivajućeg poda (sloj toplinske izolacije).

Sve cijevi se radi smanjenja gubitaka toplinski izoliraju izolacijskim materijalom sa parnom branom materijalom iz pjenaste gume (sa elastičnom površinskom folijom), određene debljine. Izolacija se lijepi odgovarajućim ljepilom a spojevi se prekrivaju samoljepivom trakom širine 5 cm.

2.2.3. Instalacija hlađenja (sustav zrak-zrak)

2.2.3.1. Dizalice topline zrak-zrak – multisplit sustav

Za potrebe hlađenja i dogrijavanja predviđeni su postojeći monosplit sustavi, tj. dizalice topline zrak-zrak, koji će se nakon servisiranja ugraditi na nove pozicije.

Monosplit sustav je sustav sa direktnom ekspanzijom i koristi radnu tvar R410 kao radni medij za prijenos topline. Monosplit sustavi su uređaji koji imaju razdvojene jedinice, tj. jednu vanjsku jedinicu (kompresor, kondenzator, spremnik radne tvari) te jednu unutarnju jedinicu međusobno povezane bakrenim predizoliranim vodovima.

Distribucija medija se vrši visokim radnim tlakom i posebnom izvedbom kompresora. Uređaji su inverterske regulacije rada i uz mogućnost većih visinskih i ukupnih udaljenosti od vanjske do unutarnjih jedinica.

Na temelju projektnih parametara, kod razmatranja mogućih rješenja za grijanje i hlađenje korišteni su i sljedeći uvjeti koje bi instalacija trebala udovoljavati:

- fleksibilnu ugradnju
- brzo grijanje i hlađenje prostora
- trajna spremnost za pogon
- ekonomičnost pogona
- jednostavno rukovanje
- nisku razinu buke u tretiranim prostorima
- prihvatljivi eksploatacijski troškovi

Predviđeni sustav ima mogućnosti izbora sljedećih funkcija:

- hlađenje zraka u prostoru
- grijanje zraka u prostoru
- odvlaživanje odnosno sušenje zraka u prostorima do relativne vlage od 50%

Vanjske jedinice smještene su na fasadi na prihvatljivoj poziciji glede maksimalne duljine instalacije, tj. ukupne udaljenosti spojne instalacije od vanjske jedinice do svih unutarnjih jedinica.

Odvod nastalog kondenzata predviđen je gravitacijski (pad min 1%) preko izoliranog PVC32 cjevovoda, koji podžbukno ili u podu vodi do oborinske odvodnje odnosno do upojnih bunara izvan građevine. Odvode kondenzata potrebno je pažljivo izvesti iz svakog dijela prostora već u tijeku pripremnih radova.

Cjevovod kondenzata treba ispitati na nepropusnost.

2.2.4. Instalacija ventilacije

U prostoru praktikuma za automehaniku predviđena je odsisna ventilacija preko odsisnog ventilatora ugrađenog pod stropom sa pomičnim crijevom Ø150 kojim se odsisavaju ispušni plinovi dok je u praktikumu za zavarivanje predviđen odsisni ventilator ugrađen pod stropom sa pomičnom usisnom kapom kojom se odsisavaju plinovi koji nastaju zavarivanjem.

2.3. TEHNIČKI PRORAČUNI

2.3.1.1. Instalacija grijanja i hlađenja

➤ Karakteristike građevine

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| • tip građevine: | Obiteljska |
| • konstrukcija: | Srednja |
| • klasa zaštićenosti: | Zaštićeni tip |
| • stupanj zabrtvljenosti: | Srednji |
| • broj izmjena zraka pri 50 Pa: | 1,5 h ⁻¹ |

Proračunske temperature

sezona grijanja

- | | |
|----------------------------------|-------|
| • vanjska projektna temperatura: | -8 °C |
| • temperatura prostora u objektu | |

Praktikumi:	15 °C
odnici:	15 °C
Kabinet nastavnika:	20 °C
Svlačionice:	20 °C
Sanitarni čvor:	20 °C

sezona hlađenja

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| • vanjska projektna temperatura | +33 °C / 60 % rel. vlaga |
| • unutarnja temperatura | +26 °C / 50 % rel. vlaga |
| • zasjenjenje prozora | 0,6 |
| • aktivnosti ljudi | lagani rad |

Koeficijenti prolaska topline

Koeficijenti prolaska topline su određeni u arhitektonskom projektu, tj. fizikom građevine, i svi su u dozvoljenim granicama prema *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)*.

➤ Proračun toplinskih gubitaka

Proračunom se određuju gubici topline uslijed transmisije kroz građevne elemente, gubici topline zbog ventilacije (prirodne ili mehaničke) te eventualno dodatni toplinski učin za ponovno zagrijavanje zgrade (samo kod zgrada sa prekidom grijanja) prema normi HRN EN 12831.

$$Q_{gub} = \Sigma Q_{T,i} + \Sigma Q_{V,i} + \Sigma Q_{RH,i} [W]$$

Transmisijski gubici topline

$$Q_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \times (\theta_{int,i} - \theta_e) [W]$$

$H_{T,ie}$ [W/K] koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema okolici

$H_{T,iue}$ [W/K] koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema negrijanim prostorijama

- $H_{T,ig}$ [W/K] koeficijent transmisivnih toplinskih gubitaka prema tlu
 $H_{T,ij}$ [W/K] koeficijent transmisivnih toplinskih gubitaka prema grijanim prostorijama
 $\Theta_{int,i}$ [°C] temperatura prostorije
 Θ_e [°C] vanjska projektana temperatura

Ventilacijski gubici topline

$$Q_{V,i} = H_{V,i} \times (\Theta_{int,i} - \Theta_e) [W]$$

- $H_{V,i}$ [W/K] koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka
 $\Theta_{int,i}$ [°C] temperatura prostorije
 Θ_e [°C] vanjska projektana temperatura

Gubici topline uslijed ponovnog zagrijavanja

$$Q_{RH,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij})(\Theta_{int,i} - \Theta_e) [W]$$

- A_i [m²] površina poda grijane prostorije
 $f_{RH,i}$ korekcijski faktor ovisan o vremenu ponovnog zagrijavanja

Rekapitulacija gubitaka topline

Br.	Prostorija Opis	Θ_{int} °C	A_R m ²	Φ_{Te} W	Φ_T W	$\Phi_{V,min}$ W	$\Phi_{V,inf}$ W	$\Phi_{HL,Netto}$ W	Φ_{HL} W	W/m ²
0.01	hodnik	15	46,65	984	752	414	99	1166	1166	25
0.02	skladište	15	18,74	452	289	158	57	447	447	24
0.03	kabinet nastavnika	20	13,87	279	683	154	37	837	837	60
0.04	praktikum za automeh.	15	47,27	1281	1118	435	157	1553	1553	33
0.05	san. čvor	20	18,74	581	684	193	69	877	877	47
0.06	svlačionica	20	13,87	279	519	154	37	673	673	49
0.07	rad. meh. obr.	15	36,54	538	463	348	125	811	811	22
0.08	prakt. zav.	15	9,28	223	135	79	29	214	214	23
0.09	prakt. inst.	15	20,71	476	476	178	43	654	654	32
Zbroj			225,68	5093		2113	653	7232	7232	

➤ Proračun toplinskih dobitaka

Toplinski dobitci određuju se prema projektnim podacima, procijenjenom broju ljudi, utjecaju rasvjete, ugrađenih strojeva u uređaja, insolacije te minimalno potrebnoj količini svježeg zraka prema normi VDI 2078.

$$Q_{dob,uk} = Q_u + Q_v [W]$$

Unutarnji dobitci topline

$$Q_u = Q_{os} + Q_{ras} + Q_{suo} + Q_{u-zid} + Q_{prol} + Q_{ost} [W]$$

- Q_{os} [W] toplinski tok koji odaju ljudi u prostoru
 Q_{ras} [W] toplinski tok od rasvjetnih tijela
 Q_{suo} [W] toplinski tok koji odaju strojevi, uređaji i ostala oprema
 Q_{u-zid} [W] toplinski tok iz susjednih prostorija kroz unutarnji zid, pod ili strop
 Q_{prol} [W] toplinski tok koji odaju predmeti pri prolasku kroz prostoriju
 Q_{ost} [W] toplinski tok od ostalih izvora

Vanjski dobitci topline

$$Q_v = Q_{v-zid} + Q_{proz-k} + Q_{proz-r} + Q_{vent} [W]$$

Q_{v-zid} [W] toplinski tok iz okoline provođenjem i konvekcijom kroz vanjski zid ili krov

Q_{proz-k} [W] toplinski tok doveden iz okoline provođenjem i konvekcijom kroz ostakljene plohe

Q_{proz-r} [W] toplinski tok doveden iz okoline zračenjem kroz ostakljene plohe

Q_{vent} [W] toplinski tok uslijed prirodne ventilacije kroz zazore

Rekapitulacija dobitaka topline

Room No.	Room name	Volume C°	Surface m²	Inside [W]	Walls [W]	Windows [W]	Sum dry [W]	Sum humid [W]	[W/m²]	month	Time [h]	Supply air [m³/h]	Inside [W]	Walls [W]	Windows [W]	Sum [W]			
0.03	kabinet nastavnika	25	32	12	-17	68	210	261	40	22	July 16:00		-18,74	44,95	44,32	70,53			
0.04	praktikum za automeh.	25	111	47	551	315	668	1534	1000	32	July 16:00		533,09	166,74	141,08	840,92			
0.07	rad. meh. obr.	25	89	33	594	131	1379	2104	1000	64	September 10:00		593,61	190,27	1291,33	2075,20			
0.09	prakt. inst.	25	45	21	713	53	1108	1874	1000	90	September 10:00		712,79	108,34	1036,80	1857,94			
			278												Entire sums	1820,76	510,30	2513,53	4844,59
															Entire sums humid cooling load	3040			
															Entire sums humid and dry cooling load	7885			

Napomena:

Kompletan proračun toplinskih gubitaka i dobitaka topline izrađen je računalnim programom no radi obima prikazan je samo sumarni prikaz. Kompletan proračun pohranjen je u arhivi tvrtke te ga je moguće dobiti na uvid.

2.4. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

2.4.1. Mehanička otpornost i stabilnost

Projektom predviđena oprema grijanja, hlađenja i ventilacije svojom ugradnjom, smještajem i uporabom ne utječe na mehaničku otpornost i stabilnost građevine, tj. ne uzrokuje rušenje građevine ili nekog njezina dijela, deformacije u stupnju koji nije prihvatljiv ni oštećenja na drugim instalacijama ili drugoj ugrađenoj opremi.

2.4.2. Sigurnost u slučaju požara

Projektom predviđena oprema grijanja, hlađenja i ventilacije svojom ugradnjom, smještajem i uporabom u slučaju izbijanja požara tijekom određenog vremena očuva svoju stabilnost te neće biti prepreka korisnicima u napuštanju građevine te ni kojoj mjeri ne ugrožava sigurnost spasilačkog tima.

2.4.3. Higijena, zdravlje i okoliš

Projektom predviđena oprema grijanja, hlađenja i ventilacije svojom ugradnjom, smještajem i uporabom ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili osobama u blizini te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu.

Zaštita zraka

Sami uređaji za grijanje i hlađenje nemaju utjecaj na sastav okolnog zraka. Uređaji su pogonjeni električnom energijom.

Kao radni medij u instalaciji grijanja i hlađenja (dizalica topline) koristi ekološki prihvatljiv rashladni medij (freon) i to u zatvorenom sustavu grijanja/hlađenja. Njegovo ispuštanje u okolni zrak nije dozvoljeno, već se mora postupati prema zakonskim propisima, pri njegovu pretakanju, ili bilo kakvim radovima ili procesima.

Zaštita voda i okolnog zemljišta

Osnovni radni medij koji se koristi u režimu grijanja je voda, različitih temperaturnih režima bez dodatnih kemikalija. Otpadne vode iz sustava nisu štetne no ipak se odvođe u kanalizaciju i ne dolaze u dodir s okolnim zemljištem.

Kondenzat koje se stvara na uređajima za hlađenje odvodi se u oborinsku odvodnju bez utjecaja na okolna zemljišta.

Sanacija okoliša gradilišta

Nakon završetka svih radova na ugradnji projektirane instalacije, izvođač radova dužan je:

- ukloniti svu ambalažu i otpad nastao tijekom radova ugradnje,
- ambalažu i otpad pogodan za reciklažu odložiti na za to određena mjesta,
- ukloniti preostalu opremu i materijal sa gradilišta,
- odvesti – ukloniti sav alat sa gradilišta,
- očistiti ugrađene uređaje i opremu, te
- okoliš dovesti u prvobitno stanje.

2.4.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Projektom predviđena oprema grijanja, hlađenja i ventilacije svojom ugradnjom, smještajem i uporabom ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale.

Na instalaciji grijanja, hlađenja i ventilacije sva armatura, kontrolni i sigurnosni elementi ugrađuju se tako da je omogućeno lagano i pristupačno korištenje i kontrola rada. Sva oprema i uređaji smješteni su tako da ne utječu na sigurno kretanje po objektu. Sva oprema i uređaji postavljeni su tako da je omogućena lagana manipulacija opremom i uređajima te njihovo održavanje.

Svi pokretni i rotirajući dijelovi uređaja su zatvoreni u kućištu ili zaštićeni ogradama, poklopcima i štitnicima kojima se onemogućava direktan dodir s pokretnim i rotirajućim dijelovima.

Na pogodna mjesta unutar građevine, najčešće u prostorija sa tehnikom (strojarnice) postavljanju se tehnološke sheme na kojima su vidljivi glavni elementi instalacije. Uz tehnološke sheme postavljaju se i uputstva za rukovanje i održavanje predmetne instalacije.

Na svu opremu i uređaje postavljaju se natpisne pločice u skladu sa shemom instalacije.

Projektom elektroinstalacija predvidjeti izjednačenje potencijala i zaštitu od dodira s previsokom naponom.

2.4.5. Zaštita od buke

Projektom predviđena oprema grijanja, hlađenja i ventilacije svojom ugradnjom, smještajem i uporabom ne prelazi najviše dopuštene razine buke ni u vanjskom ni u unutarnjem prostoru te korisnicima ili osobama koje se nalaze u blizini ne predstavlja prijetnju zdravlju i koja omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

Vanjska jedinica dizalice topline smještena je na sjevernom pročelju građevine na mjestu koje također utječe na smanjenje utjecaja buke dok je unutarnja jedinica smještena u strojarnici gdje je isto tako u zaštićenom prostoru.

Građevina je zidana takvim građevinskim materijalima koji svojom gustoćom zadovoljavaju vrijednosti zvučne izolacije od zračne i udarne buke.

Uvjeti i zaštita od buke su u skladu sa *Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)*.

Predmetna građevina smještena je u **zoni buke 2** (Zona namijenjena stalnom stanovanju i/ili boravku, tiha područja unutar naseljenog područja) za koju najviša dopuštena razina vanjske buke iznosi:

Prema *Pravilniku* najviše dopuštene ocjenske razine buke u vanjskom prostoru, L_{RAeq} u dB(A) iznose:

- L_{day} = 55 dB(A)
- $L_{evening}$ = 55 dB(A)
- L_{night} = 40 dB(A)
- L_{den} = 56 dB(A)

Prema *Pravilniku* najviše dopuštene ocjenske razine buke u zatvorenim boravišnim prostorima, L_{RAeq} u dB(A) iznose:

- L_{day} = 35 dB(A)
- $L_{evening}$ = 30 dB(A)

- $L_{\text{night}} = 25 \text{ dB(A)}$

Najviše dopuštene ocjenske standardizirane razine buke $L_{\text{RAFMAX,nT}}$ oje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradu vezanih servisnih uređaja:

- Stalna ili isprekidana buka (npr. grijanje, pumpe) $L_{\text{AFmax,nT}} = 30 \text{ dB(A)}$
- Kratkotrajna ili kolebajuća buka (npr. dizala, ispiranje WC) $L_{\text{AFmax,nT}} = 35 \text{ dB(A)}$

Obzirom na međusobnu udaljenost susjednih objekata i vanjske jedinice te na prirodno prigušenje u okolici objekta, zaključuje se da je razina buke u zatvorenim boravišnim prostorijama i buka u vanjskom prostoru uslijed rada uređaja za grijanje/hlađenje, manja od propisanih navedenim *Pravilnikom*.

2.4.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Projektom je predviđena oprema grijanja, hlađenja i ventilacije koja za svoju ugradnju i uporabu, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete lokacije građevine, koristi nisku količinu energije, tj. energetski je učinkovita.

2.4.7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Strojarske instalacije nemaju utjecaj na ovaj temeljni zahtjev za građevinu.

2.5. ZAŠTITA OD POŽARA

2.5.1. Općenito

Da bi se opasne situacije izbjegle korisnici se moraju upoznati s instalacijom, njezinom funkcijom i radom. Instalacija, tj. projektirani uređaji, oprema i materijal prije ugradnje moraju dokazati potrebnu kvalitetu dokumentacijom kojom se dokazuju svojstva odnosno kvaliteta, tj. dokumentacija o sukladnosti, atesti ili drugi valjani dokaz kvalitete.

Instalaciju grijanja i hlađenja treba izvesti prema tehničkim uvjetima datim u projektu i prema propisima za takvu vrstu instalacija.

U svrhu zaštite korisnika građevine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za uklanjanje i gašenje požara, te sprječavanje nastajanja i širenja požara, kao i pružanja pomoći kod uklanjanja posljedica izazvanih požarom.

Projektom je predviđena zaštita instalacije i opreme adekvatnim izborom opreme s odgovarajućim stupnjem električne i mehaničke zaštite.

Općenito, nastanak požara može biti posljedica:

- Neadekvatnog rada i/ili rukovanja građevinom, tj. instalacijama,
- Kvara elektro i/ili termotehničkih instalacija,
- Vanjskog faktora kao što su udar groma, ili
- Prenošnje požara sa druge građevine.

U slučaju uobičajenog i propisanog korištenja građevine, tj. projektirane instalacije grijanja i hlađenja ne postoji posebna opasnost od pojave požara obzirom da su svi materijali i oprema izrađeni od vatrootpornih materijala ili ne omogućuju njihovo širenje. Medij za prenošenje topline je voda maksimalne temperature 60°C koja nije kemijski agresivna te ne povećava požarno opterećenje građevine.

Moguća opasnost od požara zbog kvara na elektro instalaciji obrađena je u zasebnom elektrotehničkom projektu.

Sprječavanje nastanka i širenja požara prilikom korištenja postiže se prije svega pravilnim radom i korištenjem instalacije.

U slučaju izbijanja požara postupak za gašenje je sljedeći:

- pristupiti početnom gašenju požara pomoću ručnih aparata za gašenje,
- obavijestiti najbližu vatrogasnu jedinicu, te
- nakon lokalizacije požara osigurati mjesto izbijanja požara.

2.5.2. Mjere zaštite

Tijekom uporabe predmetne građevine, potrebno je provoditi i osigurati provođenje mjera protupožarne zaštite na način i u skladu s važećim Pravilnicima i propisima, dok kontrolu takvih mjera provode nadležna tijela.

Prije i tijekom uporabe građevine, izvođač te investitor i/ili korisnik građevine, dužni su pribaviti:

- dokaze o ispravnosti električne instalacije,
- dokaze o ispravnosti gromobranske instalacije,
- projekt sustava za dojavu požara, certifikate za ugrađenu opremu (vatrodojava, i sl.), zapisnik o izvršenom ispitivanju te uvjerenje o funkcionalnosti sustava vatrodojave,

- izjave o sukladnosti svih proizvoda, strojeva, uređaja i opreme ugrađene u građevinu,
- plan djelovanja u slučaju izvanrednog događaja i s njim upoznati sve radnike i korisnike građevine, a sam plan istaknuti na vidljivom mjestu, na ulazu u građevinu. Plan mora, između ostalog, sadržavati plan evakuacije i spašavanja za slučaj izvanrednog događaja,
- plan zaštite od požara, sukladno važećem *Pravilniku o planu zaštite od požara*, kojim se uređuje način postupanja vatrogasnih postrojbi i drugih sudionika u akciji gašenja požara,
- projekt hidrantske mreže,
- prijenosne vatrogasne aparate te rasporediti po građevini.

Sukladno važećim zakonskim propisima, potrebno je provoditi ispitivanja protupožarnih instalacija i opreme za gašenje sljedećom dinamikom:

- redovni pregled vatrogasnih aparata, koji obavlja osoba zadužena za poslove zaštite od požara, najmanje jednom u tri mjeseca, o čemu se vodi propisana evidencija,
- periodični pregled vatrogasnih aparata, koji obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje vatrodjavne instalacije, uređaja i opreme, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje unutarnje i vanjske hidrantske instalacije, uređaja i opreme, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom godišnje, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje panik rasvjete, koje obavlja osoba zadužena za poslove zaštite od požara, jednom u dvije godine, o čemu se vodi propisana evidencija,
- ispitivanje elektroinstalacija, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom u pet godina, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- ispitivanje gromobranske instalacije, koje obavlja ovlašteno poduzeće, jednom u dvije godine, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava,
- kontrolno ispitivanje gromobranske instalacije, koje obavlja ovlašteno poduzeće, poslije svakog udara groma, o čemu se vodi propisana evidencija i izdaje propisana isprava.

Uz navedenu dokumentaciju, investitor i/ili korisnik građevine mora voditi evidenciju o obuci svih djelatnika za koje ovlaštena institucija izdaje uvjerenje o osposobljavanju, sukladno važećem Pravilnik.

Zaključak

Prema rješenjima danim u projektu, predmetna građevina, kod uobičajenih i propisanih uvjeta korištenja ne predstavlja građevinu s povećanom opasnošću od požara.

2.6. ZAŠTITA NA RADU

2.6.1. Općenito

Da bi se opasne situacije izbjegle izvođač i korisnik se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija treba biti izvedena s atestiranom opremom i materijalima u skladu s propisima.

Svi uređaji moraju biti opremljeni lako uočljivim natpisima ili pločicama s podacima o proizvođaču, tipu, godini proizvodnje i osnovnim tehničkim podacima, kao i naznakom smjera gibanja njihovih pokretnih dijelova ili smjerom protoka radnog medija, ako je to bitno za njihovo funkcioniranje.

Sigurnosni, kontrolni i signalni elementi na uređajima i opremi postavljaju se tako da budu lako dostupni te lako uočljivi bez posebnog naprezanja.

2.6.2. Zaštita na radu u fazi izvođenja

Prilikom izvođenja instalacije grijanja, hlađenja i ventilacije moraju se primjenjivati pravila zaštite na radu, a posebno:

- Radnici moraju biti upoznati s pravilima zaštite na radu i moraju koristiti osobna zaštitna sredstva, odnosno moraju biti osposobljeni za rad na siguran način,
- Radnici su obvezni i odgovorni obavljati poslove dužnom pažnjom te pri tome voditi računa o svojoj sigurnosti i zaštiti zdravlja, kao i sigurnosti i zaštiti zdravlja ostalih radnika, koje mogu ugroziti njihovi postupci ili propusti na radu,
- Gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno da se onemogući pristup tamo nezaposlenim osobama,
- Na gradilištu moraju biti osigurani uvjeti za održavanje osobne higijene te sredstva za pružanje prve pomoći,
- Razmak između uređaja i zidova omogućuje nesmetan prolaz, tako da se može obavljati rad bez opasnosti za život i zdravlje radnika,
- Svi uređaji moraju posjedovati važeći atest ili certifikat preveden na hrvatski jezik s uputstvima za rad i rukovanje
- Sav materijal, uređaji i oprema potrebni na gradilištu, kada se ne upotrebljavaju budu tako složeni da je omogućen lak pregled i nesmetano uzimanje bez opasnosti od rušenja i slično,
- Prometne površine unutar gradilišta budu uređene i održavane čime se omogućava nesmetan transport građevinskog materijala, opreme i otpadnog materijala,
- Opasna mjesta na gradilištu budu odgovarajuće obilježena,
- Mjesta sa opasnošću pada sa visine budu odgovarajuće zaštićena,
- Ljestve za silazak u rov ili za penjanje na viši nivo moraju biti sigurne od prijeloma i klizanja,
- Na radnim mjestima sa povećanom opasnošću po život i zdravlje radnika bude korištena odgovarajuća zaštitna oprema,
- Svi alati i strojevi moraju imati zakonom propisanu zaštitu od udara električne energije,
- Po završetku radova izvođač prikupi sav otpadni i suvišni materijal, odloži ga na odgovarajući deponiji, a sve okolne površine koje su se koristile prilikom izvođenja radova dovedu u prvobitno stanje,
- Svi radovi na novoj instalaciji budu izvedeni u stanju mirovanja novih uređaja,

- Projektirana oprema i uređaji odabrani su tako da osiguravaju osnovna pravila zaštite na radu tijekom izvođenja, a posebno:
 - da je osigurana zaštita od mehaničkih opasnosti,
 - da je osigurana zaštita od udara električne struje,
 - da je spriječen nastanak požara i eksplozije,
 - da je osigurana propisana temperatura i vlažnost zraka i ograničenje brzine strujanja zraka
 - da je osigurana zaštita od buke i vibracija (da ugrađeni uređaji imaju buku u granicama dopuštenog prema važećim propisima RH),

2.6.3. Zaštita na radu u fazi korištenja

Projektom je predviđena ugradnja:

- toplovodne instalacije grijanja, i
- instalacija ventilacije

Projektirana instalacija, izvedena uz štovanje normativa za njihovu ugradnju, ne predstavlja opasnost u toku uobičajene eksploatacije, stručnog rukovanja (prema uputama proizvođača), te redovnog održavanja, uz zakonski predviđene provjere, preglede, kontrole i ispitivanja.

2.6.3.1. Prikaz tehničkih rješenja zaštite na radu

Moguće opasnosti za korisnike objekta su slijedeće:

– opasnosti od požara i eksplozije

Pri normalnoj uporabi predmetnih sustava nema opasnosti od požara i eksplozije. Osnovni materijali izrade elemenata sistema strojarskih instalacija su pretežito metali koji ne predstavljaju opasnost za izbijanje požara. Izolacija cjevovoda sustava grijanja i ventilacije predviđena je od elastomerne cijevne izolacije (niska zapaljivost klase B-s3, d0; BL-s3, d0 prema HRN EN 13501-1).

Na prolazima ventilacijskih kanala kroz granice požarnih sektora ugrađuju se protupožarni elementi, tj. protupožarne zaklopke vatrootpornosti ne manje od otpornost zidova ili stropova gdje se ugrađuju.

Na prolazima cijevi kroz protupožarne zidove izvodi se protupožarno brtvljenje.

Na svim metalnim masama (oprema, armature, instalacija) sprovesti izjednačavanje potencijala.

– opasnosti od mehaničkih povreda

Pri normalnoj uporabi i održavanju opreme nema opasnosti od mehaničkih povreda. Svi pokretni dijelovi sustava su smješteni u kućištima i nisu na dohvat ruke. Sva oprema je razmještena tako da se osigura dovoljno prostora za manipulaciju i sigurno kretanje. Rukovanje opremom se obavlja sa lako pristupačnih mjesta. Svi radovi na opremi sa rotirajućim elementima se mogu obavljati isključivo u fazi mirovanja opreme i od strane ovlaštenog servisera. Jako važno je zabraniti i spriječiti pristup ventilacijskoj opremi nestručnih osoba.

Tvrтка koja isporučuje i ugrađuje opremu grijanja/hlađenja ili ventilacijsku opremu s povećanim opasnostima nastanka mehaničkih ozljeda dužna je izdati upute na hrvatskom jeziku za kvalitetno rukovanje, o načinu ugradnje i uklanjanja, pregleda i održavanja, te o sigurnom načinu rukovanja. Tvrтка koja stavlja u promet uvozna sredstva za

rad s povećanim opasnostima dužne su pribaviti ispravu (dokaz o sukladnosti) da su navedena sredstva u skladu s hrvatskim normama, propisima o zaštiti na radu.

Proizvođač je dužan od ovlaštene ustanove ili trgovačkog društva pribaviti ispravu kojom se potvrđuje da je stroj ili uređaj proizveden u skladu s propisima zaštite na radu.

– opasnosti od buke i vibracija

Sva oprema i uređaji odabrani su tako da imaju manju buku od maksimalno dozvoljene prema predmetnom pravilniku.

Potencijalni izvori buke koja se prenosi na okolinu i u prostor zgrade su vanjske jedinice smještene na fasadi te unutarnji elementi instalacije, tj. unutarnje jedinice, odsisni ventilatori smješteni po praktikumima.

Smanjenje buke od uređaja prema unutarnjem prostoru vrši se u građevinskim elementima (pregradnim zidovima, spuštenim stropovima, vratima i sl.).

Nakon instaliranja i puštanja u rad vrši se mjerenje nivoa buke u vanjskom prostoru.

Širenje vibracija uređaja eliminira se ugradnjom uređaja na antivibracijske podloške.

– opasnosti od opeklina i ozeblina

Pri radu predviđene instalacije grijanja, hlađenja i ventilacije nema opasnosti od opeklina i ozeblina jer su svi dijelovi instalacije (cijevi sa toplom i hladnom vodom) koji se vode vidljivo toplinski izolirani.

- radni okoliš

U radnim prostorijama su osigurani mikroklimatski uvjeti sukladno važećim propisima:

- rad bez fizičkog naprezanja 20-24 °C
- laki fizički rad 18-20 °C
- brzina kretanja zraka u radnim prostorijama nije veća od 0,2 m/s u zimskom razdoblju (temperatura vanjskog zraka do 283 K), 0,6 m/s u prijelaznom razdoblju (temperatura vanjskog zraka od 283 K do 300 K) odnosno 0,8 m/s u toplom razdoblju (temperatura vanjskog zraka preko 300 K).

2.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.7.1. Opći uvjeti

Programom kontrole i osiguranja kvalitete predviđa se da sva ugrađena oprema i radovi koji će se izvoditi budu sukladni sa važećim normama te *Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*.

2.7.1.1. Obaveze sudionika u gradnji

U provođenju Programa kontrole kvalitete moraju biti uključeni:

- Investitor,
- Izvođač radova, i
- Nadzorni inženjer.

Obveze investitora

- građenje i nadzor nad građenjem povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke,
- ishoditi suglasnost na projektnu dokumentaciju,
- prije početka radova dostaviti Izvođaču imena nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova,
- prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost,
- u slučaju prekida izvođenja radova zbog razloga za koje je odgovoran Investitor ili ako isti odustane od ugovora, Investitor je dužan isplatiti u potpunosti sve do tada obavljene radove, te svaku započetu fazu radova voditi kao završenu,
- ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom Izvođaču radova ukoliko prvi Izvođač radova ne izvodi radove sukladno projektu bez valjanog razloga,
- dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina u slučaju prekida radova, te
- po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon, Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti i dobivanja uporabne dozvole.

Obveze Izvođača radova

Izvoditi radove na građenju i/ili ugradnji opreme i uređaja, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvođač) koja je upoznata s pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa kao i s nepisanim pravilima struke.

Izvođač je dužan:

- imenovati inženjera gradilišta koji je dužan surađivati s Nadzornim inženjerom,
- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu,
- strogo se pridržavati uputstava proizvođača opreme pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline instalacije,
- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju,

- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta,
- redovito voditi građevinski dnevnik i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid i ovjeru Nadzornom inženjeru sukladno *Pravilniku*,
- obavljati svu potrebnu koordinaciju s Investitorom,
- u garantnom roku Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane neadekvatnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala,
- pismeno izvijestiti Investitora ukoliko utvrdi da će uslijed eventualno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane Investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi biti izvedeni nauštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti instalacije, te
- snositi punu odgovornost za funkcionalnost i trajnost instalacije ukoliko odstupa od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti Projektanta ili nadzorne službe.

Obavijest o završetku radova Izvođač dostavlja investitoru pismenim putem.

Za kvalitetu izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad, odnosno sukladno ugovoru.

Obveze nadzornog inženjera

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi računa da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i *Zakonom o gradnji*,
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima,
- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja,
- prisustvovati tlačnim i funkcionalnim probama do njenih uspješnosti,
- izvršiti količinski obračun, te
- konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno.

Dokumentacija koja mora biti na gradilištu:

- akt o imenovanju inženjera gradilišta,
- rješenje o upisu u registar djelatnosti,
- projektna dokumentacija po kojoj se izvode radovi sa svim ovjerenim izmjenama i dopunama,
- građevinski dnevnik, te
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

2.7.1.2. Projektna dokumentacija

Prije uvođenja u posao Investitor je dužan predati Izvođaču svu projektnu dokumentaciju. Projektnom dokumentacijom, tj. nacrtima i/ili tekstualnim opisom treba prikazati i pojasniti sve bitne detalje.

Izvođač je dužan detaljno pregledati i proučiti projektnu dokumentaciju te pravovremeno upozoriti Nadzornog inženjera na eventualne nedostatke, nejasnoće i odstupanja u mjerama, podlogama ili druge manje neusklađenosti u dokumentaciji.

Ako Izvođač, prije početka ili tijekom građenja, ustanovi bitne nedostatke u tehničkim rješenjima ili računskoj točnosti, koje bi mogle prouzročiti nefunkcionalnost građevine, slabiju kvalitetu i postojanost ugrađenih elemenata ili druge

štete, dužan je o tome pismeno i na vrijeme obavijestiti Nadzornog inženjera i/ili Projektanta te zatražiti razjašnjenja odnosno odgovarajuće ispravke i/ili izmjene projekta. U protivnom, bit će dužan ovakve štete sanirati o svom trošku. Izvođač nema pravo na svoju ruku vršiti izmjene projektne dokumentacije odnosno tehničkih rješenja. Eventualne izmjene projekta tijekom građenja (u svrhu poboljšanja, zamjene materijala i načina izvedbe i sl.) mogu se izvršiti isključivo na temelju pismenog dogovora s Projektantom i Nadzornim inženjerom.

2.7.1.3. Ugovaranje

Sklapanjem ugovora o izvođenju radova po usklađenoj projektnoj dokumentaciji, Izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.

Sukladno važećim zakonskim propisima Investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti ugovor o isporuci i ugradnji opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.

Investitor može zaključiti ugovor samo s onim Izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specificiranih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.

Prije sklapanja ugovora Izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i ugradnje opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.

U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, Izvođač radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s Projektantom ili Investitorom i sukladno svom nahođenju o tome pismeno se izjasniti Investitoru jer u protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja glede izvođenja.

Radovi se ugovaraju sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.

Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pismenom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane Investitora i Izvođača radova.

2.7.1.4. Pripremni radovi i uređenje gradilišta

Izvođač radova dužan je prije početka radova na privremenom gradilištu urediti to gradilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu sve temeljem plana o uređenju gradilišta.

Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.

Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta izvođač je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela.

2.7.1.5. Izvođenje radova, materijali i oprema

O početku radova Izvođač je dužan obavijestiti nadležno tijelo. Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise i građevinske norme. Izvođenje radova treba biti prema projektu, općim i posebnim tehničkim uvjetima i opisu radova, a u skladu s pravilima struke.

Izvođenje radova mora biti tehnološki ispravno, po redosljedu kojim se osigurava kvaliteta izvedbe.

O izvođenju pojedinih faza treba na vrijeme obavijestiti Nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete.

Skele, zaštitne ograde i rampe za prijevoz materijala po građevini i sl. treba u pravilu izvoditi na osnovi statičkih proračuna i nacрта, a u skladu s propisima. Skele moraju biti na vrijeme postavljene, kako ne bi došlo do zastoja u radu.

Prilikom ugradnje opreme Izvođač je dužan ugraditi opremu prema specifikacijama projektne dokumentacije uz mogućnost zamjene iste koja karakteristikama odgovara navedenim zahtjevima, svakako uz odobrenje Investitora i Nadzornog inženjera.

Proizvodi, materijali i oprema mogu se upotrebljavati odnosno ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana dokumentacijom, tj. ako su dostavljene odgovarajuće potvrde odnosno izjave o sukladnosti.

Ukoliko se zahtijeva upotreba materijala za koje ne postoji HRN (materijali iz uvoza i sl.), potrebno ih je certificirati kod organizacije koja je registrirana i kvalificirana za ispitivanje takvog materijala i opreme.

Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti Investitor, izvođač treba dopremiti na mjesto ugradnje.

Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. U slučaju uočenih nedostataka sastavlja se zapisnik koji potpisuje Izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava Investitora i dobavljača opreme. Ugradnja neispravne i/ili oštećene opreme nije dozvoljena, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide nauštrb održavanja roka za montažu i kvalitete instalacije.

Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako ne bi došlo do oštećenja i/ili onečišćenja istih. Skladištenje materijala treba provesti tako da je osiguran od oštećenja (lomova, vlaženja i dr.), jer se smije ugrađivati samo materijal propisane kvalitete.

Posebno treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Ako se radovi obavljaju za vrijeme jake zime, kiše ili ljetnih vrućina, Izvođač treba osigurati konstrukcije od oštećenja. U slučaju da dođe do oštećenja uslijed atmosferskih utjecaja, Izvođač će izvršiti popravke o svom trošku.

Izvođač je dužan, bez posebne naplate, osigurati Investitoru i Projektantu svu potrebnu pomoć u pomagalicama i ljudima, pri obilasku gradilišta radi nadzora, uzimanja uzoraka i sl.

2.7.1.6. Ispitivanja

U toku izvođenja radova sva ispitivanja treba izvršiti u prisutnosti Nadzornog inženjera. Uspješna ispitivanja treba upisati u građevinski dnevnik.

Sva ispitivanja potkrijepiti atestima a za opremu i radove izdati garantne listove.

- izvršiti vizualan pregled kompletne instalacije i utvrditi da su svi dijelovi izvedeni po projektu,
- izvršiti pregled ugrađene opreme i utvrditi da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani te da posjeduju proizvođačke izjave o svojstvima, dokumentaciju o sukladnosti te garantne listove,
- izvršiti ispitivanje na čvrstoću i na nepropusnost prema tehničkom opisu, te
- izvršiti funkcionalnu probu kompletne instalacije te obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlaštenih servisera.

Tijekom uporabe građevine najmanje jedanput godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično obavlja se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

2.7.1.7. Primopredaja instalacije

Nakon završetka svih radova, tj. puštanja u pogon projektirane instalacije, obavljenih svih ispitivanja te obavljene funkcionalne probe potrebno je:

- Investitoru predati svu dokumentaciju,
- izvršiti obuku odnosno osposobiti korisnika za rad na siguran i pouzdan način,
- upoznati ga sa svim mogućim opasnostima tijekom rada, te
- u dogovoru sa Investitorom organizirati odgovarajuće održavanje instalacije i servisa.

Dokumentacija treba biti predana uz pisani dokument sa specifikacijom i potpisom, a sadrži:

- svu atestnu dokumentaciju opreme,
- sve jamstvene listove,
- zapisnike o izvršenim probama i ispitivanjima,
- dva primjerka pisanih uputstava za rukovanje instalacijom uključujući proizvođačka uputstva za rukovanje i održavanje ugrađene opreme, te
- shemu izvedenog stanja instalacije.

Uputstvo o rukovanju i održavanju te shema sustava moraju biti vidljivo istaknuti.

Rukovanje i održavanje instalacije se povjerava stručnoj i za to osposobljenoj osobi.

2.7.1.8. Jamstvo

Projektant daje jamstvo za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno pravilima struke. Izvođač radova daje jamstvo na kvalitetu izvedenih radova od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom. Isto tako Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu radova, trajnost instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod jamstvom proizvođača.

Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi Izvođač radova vrijede tvornička jamstva proizvođača istih. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebjliva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.

Izvođač radova je dužan u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

2.7.1.9. Projektirani vijek uporabe i održavanje

Projektirani vijek uporabe instalacije izvedene po ovom projektu je 20 godina.

Za ostvarenje projektiranog vijeka uporabe opremu je potrebno održavati sukladno uputama proizvođača koristeći usluge ovlaštenog servisera.

Instalaciju je potrebno redovito održavati kako bi se sačuvala funkcionalnost te osigurao ispravan i siguran rad.

Održavanje sustava mora biti takvo da se očuvaju tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje podrazumijeva tekuće održavanje (redoviti pregledi) i plansko održavanje (rekonstrukcije).

Održavanje instalacije je obaveza korisnika.

2.8. POPIS PROPISA I NORMI ZA PROJEKTIRANJE, MJERE ZAŠTITE, KONTROLU I OSIGURANJE KVALITETE

Zakoni:

- *Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*
- *Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)*
- *Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 124/09, 49/11, 25/13 i 78/15)*
- *Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera (NN 78/15, 114/18, 110/19)*
- *Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)*
- *Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)*
- *Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)*
- *Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)*
- *Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)*
- *Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)*
- *Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 104/19)*
- *Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)*
- *Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)*

Pravilnici:

- *Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)*
- *Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)*
- *Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 58/10, 20/15)*
- *Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)*
- *Pravilnik o općim mjerama zaštite na radu od buke u radnim prostorijama (NN 19/89)*
- *Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)*
- *Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)*
- *Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)*
- *Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 131/2021)*
- *Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)*
- *Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)*
- *Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14, 107/14, 139/14, 11/2019, 7/20)*
- *Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/20, 144/20)*
- *Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)*

Tehnički propisi:

- *Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)*
- *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)*
- *Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)*
- *Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)*

Norme:

- *HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama – postupak proračuna normiranog toplinskog opterećenja*
- *VDI 2078 – Proračun rashladnog opterećenja*

- *HRN EN 10216-1:2013 – Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10216-1:2013)*
- *HRN EN 10216-2:2014 – Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10216-2:2013)*

2.9. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

Sav otpadni i štetni materijal koji nastaje na gradilištu prilikom izvođenja ne smije se odlagati na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene već se mora skupljati odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru te nakon toga u potpunosti prikupiti i odvesti na deponij otpadnog materijala, reciklažno dvorište ili ponuditi poduzeću specijaliziranom za razvrstavanje i zbrinjavanje otpadnog materijala.

Odvoz otpada treba organizirati ovisno o dinamici izvođenja radova tako da se spriječi njegovo rasipanje, raznošenje i/ili razlijevanje otpada te svakako da se izbjegne ugrožavanje sigurnog izvođenja radova svih sudionika na gradilištu. Izvođač je dužan redovito održavati i čistiti gradilište no ukoliko tu obavezu ne izvrši investitor ima pravo ove poslove povjeriti drugome, na teret izvođača radova.

Sve vanjske površine na kojima se izvode radovi moraju se vratiti u prethodno uredno stanje.

Troškovi sanacije okoliša i gradilišta obuhvaćeni su troškovnikom i obveza su izvođača.

2.10. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Predviđeni troškovi izvođenja strojarskih instalacija uključuju troškove nabavke i ugradnje opreme, troškove pripremnih i završnih radova na gradilištu, kao i troškove osiguranja gradilišta, sve prema ovom projektu, te iznose:

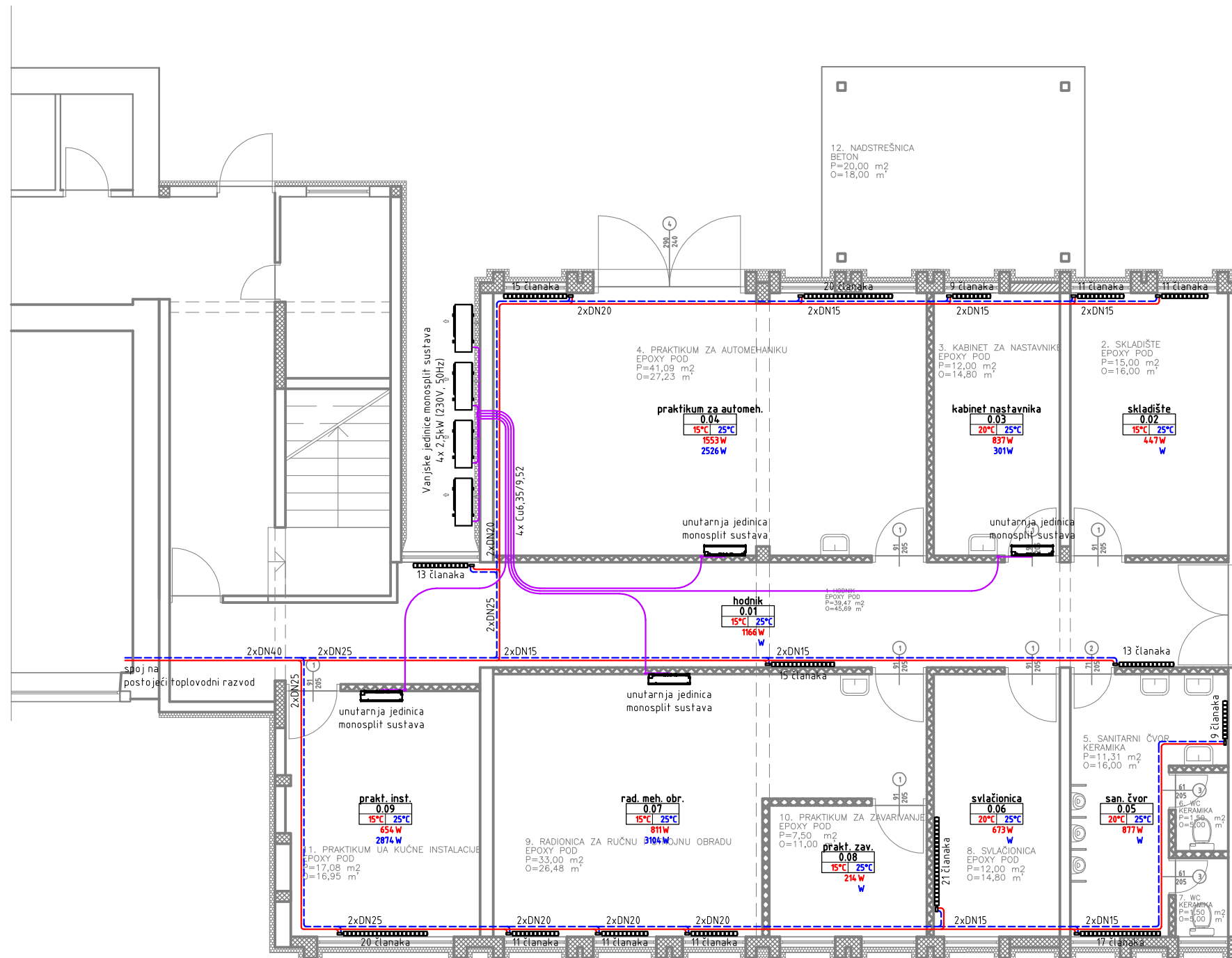
-
- Instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije **150.000,00 kn**
-

Navedena procjena je formirana po projektantskim cijenama opreme.

U procjeni nije uključen eventualni rabat ili akcije prodavača niti sadržava porez na dodanu vrijednost.

2.11. GRAFIČKI PRIKAZI

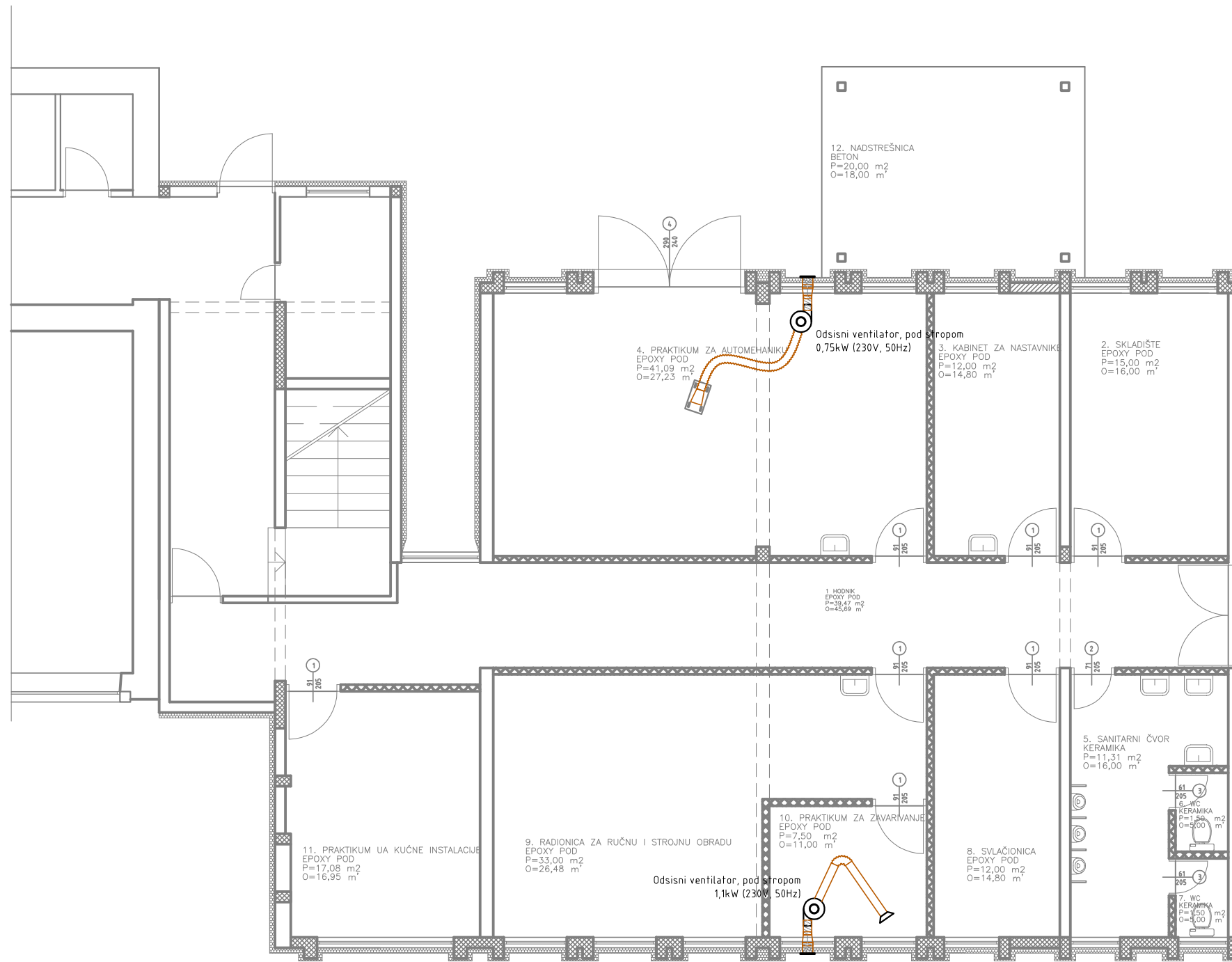
01. Smještaj opreme – grijanje i hlađenje – prizemlje
02. Smještaj opreme – odsisna ventilacija – kat
03. Shema spajanja – toplovodno grijanje – radijatori



0.01 oznaka prostorije
 20°C/26°C projektna temperatura zimi/ljeti
 xx kW toplinski gubici prostorije
 xx kW toplinski dobitci prostorije
 plinska+tekuća faza (R410)
 ogrjevnja voda - polaz
 ogrjevnja voda - povrat

FABRIS inženjering d.o.o. tel: +385 98 629 060 e-mail: dalibor.fabris@fabris-ing.hr		Datum, mjesto 12/2022, Poreč	
		Mapa 5 / 5	
Faza projekta: GLAVNI PROJEKT Naziv projekta: STROJARSKI PROJEKT - GRIJANJE / HLAĐENJE / VENTILACIJA		Investitor: GOSPODARSKA ŠKOLA ISTITUTO PROFESSIONALE Školski brijeg 1, 52460 Buje - Buie	
Projektant: DALIBOR FABRIS, dipl.ing.stroj. Hrvatska komora inženjera strojarstva Dalibor Fabris dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1848		Građevina: ADAPTACIJA PROSTORA ŠKOLE I DOGRADNJA NADSTREŠNICE Lokacija: k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje	
Suradnik: -		Sadržaj: SMJEŠTAJ OPREME GRIJANJE / HLAĐENJE - prizemlje -	
		ZOP Z-27/22	
		Broj projekta 2022-118-GHV	
		Mjerilo 1 : 100	
		List 01	

Projekat: Dalibor Fabris, dipl.ing.stroj. Hrvatska komora inženjera strojarstva, S 1848
 Bez prava toglasnosti ovog dokumenta vani od ovog projekta.



FABRIS inženjering d.o.o.

tel: +385 98 629 060

e-mail: dalibor.fabris@fabris-ing.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT
 Naziv projekta: STROJARSKI PROJEKT
 - GRUJANJE / HLAĐENJE / VENTILACIJA

Investitor: GOSPODARSKA ŠKOLA ISTITUTO PROFESSIONALE
 Školski brijeg 1, 52460 Buje - Buie

Datum, mjesto: 12/2022, Poreč

Projektant: DALIBOR FABRIS, dipl.ing.stroj.

Građevina: ADAPTACIJA PROSTORA ŠKOLE
 I DOGRADNJA NADSTREŠNICE

Mapa: 5 / 5
 ZOP: Z-27/22

Suradnici: -

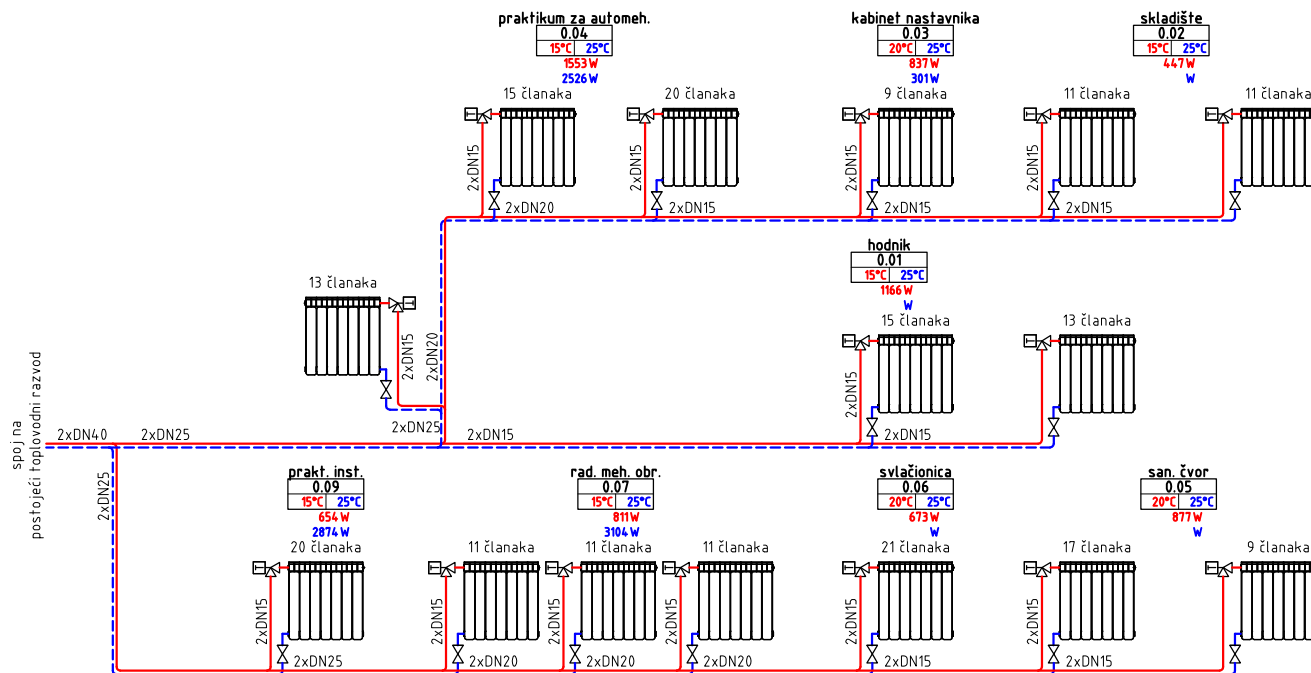
Lokacija: k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje

Broj projekta: 2022-118-GHV
 Mjerilo: 1 : 100
 List: 02

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Dalibor Fabris
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva
 S 1848

Sadržaj:
 SMJEŠTAJ OPREME
 ODSISNA VENTILACIJA
 - prizemlje -

Projekat: 2022-118-GHV, 12/2022, Poreč
 Bez prava kopiranja ili distribucije bez dozvole izdavača.
 Izdavač: DALIBOR FABRIS, dipl.ing.stroj.



FABRIS inženjering d.o.o.

tel: +385 98 629 060

e-mail: dalibor.fabris@fabris-ing.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT
 Naziv projekta: STROJARSKI PROJEKT
 - GRIJANJE / HLAĐENJE / VENTILACIJA

Investitor: GOSPODARSKA ŠKOLA ISTITUTO PROFESSIONALE
 Školski brijeg 1, 52460 Buje – Buie

Datum, mjesto
 12/2022, Poreč

Građevina: ADAPTACIJA PROSTORA ŠKOLE
 I DOGRADNJA NADSTREŠNICE

Mapa
 5 / 5

Lokacija: k.č. 3982 i 1150/2, k.o. Buje

ZOP
 Z-27/22

Projektant:
 DALIBOR FABRIS, dipl.ing.stroj.
 Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Dalibor Fabris
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašteni inženjer strojarstva
 Suradnici:
 -



S 1848

Sadržaj:

HEMA SPAJANJA
 TOPLOVODNO GRIJANJE
 - radijatori -

Broj projekta
 2022-118-GHV

Mjerilo
 -

List
 03

Fabris, inženjering d.o.o. pridržava si prava na ovaj dokument.
 Bez pismene suglasnosti ovog dokumenta ne smiju se umnožavati, ni u potpunosti, ni u dijelovima, bez odobrenja.
 Ova je digitalna inačica dokumenta.