

Investitor: **Dom zdravlja Metković, Ante
Starčevića 12, 20350 Metković
OIB: 61379095102**

Građevina: **Projekt unutarnjeg uređenja
prostora radiologije**

Lokacija: **Dom zdravlja Metković,
k.č. 6651/1, k.o. Metković**

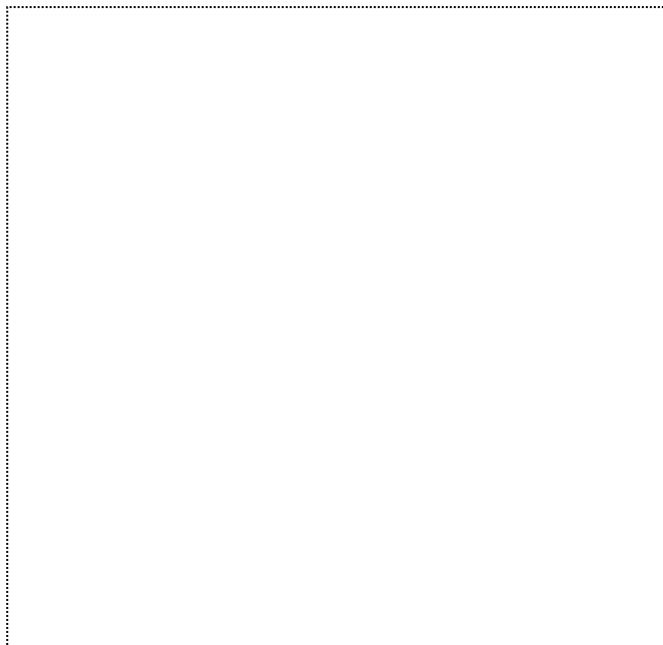
Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna
odrednica: **STROJARSKI PROJEKT**

Projektirani dio
građevine: **TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE**

Z.O.P: **021223**

Broj tehničkog
dnevnika: **TD 61-23 S**



**STROJARSKI PROJEKT
- GLAVNI PROJEKT –
MAPA IV**

Glavni projektant:
LUKA NAJEV, *mag.ing.aedif.*
G 4531

Projektant:
KREŠIMIR RUPIĆ, *dipl.ing.stroj.*
S 1572

Direktor:
KREŠIMIR RUPIĆ, *dipl.ing.stroj.*

M.P.	M.e.P

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 2

Sadržaj

A. OPĆI DIO	3
REGISTRACIJA PODUZEĆA	4
POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:	5
POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA NA GLAVNOM PROJEKTU:	5
RJEŠENJE	6
RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA STROJARSTVA	7
IZJAVA PROJEKTANTA	8
ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA	9
IZJAVA O ZAŠTITI NA RADU	10
PROJEKTNİ ZADATAK	11
B. TEHNIČKI DIO	12
TEHNIČKI OPIS	13
PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE NA RADU	15
PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	18
PROGRAM ISPITIVANJA I KONTROLE KVALITETE	20
VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE, KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE	29
TEHNIČKI PRORAČUN	30
ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	34
C. NACRTNI DIO	35

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 3

INVESTITOR: Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković
GRAĐEVINA: Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije
LOKACIJA: Dom zdravlja Metković, k.č. 6651/1, k.o. Metković
RAZINA RAZRADE PROJEKTA: Glavni projekt
STRUKOVNA ODREDNICA: Strojarski projekt
DATUM: Prosinac 2023.

A. OPĆI DIO

elipsa d.o.o. projekiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 5

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA I:	ARHITEKTONSKI PROJEKT	021223
	PROJEKTANT:	Filip Jurić, mag.ing.arch
	STRUCTOR d.o.o.	Šibenik
MAPA II:	GRAĐEVINSKI PROJEKT	031223
	– PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE	
	PROJEKTANT:	Luka Najev mag.ing.aedif.
	STRUCTOR d.o.o.	Šibenik
MAPA III:	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA	E-23-234
	PROJEKTANT:	Kristijan Bego, dipl.ing.el.
	AMBO DION d.o.o.	Šibenik
MAPA IV:	STROJARSKI PROJEKT	61-23 S
	PROJEKTANT:	Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj.
	ELIPSA d.o.o.	Šibenik

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA NA GLAVNOM PROJEKTU:

Filip Jurić, mag.ing.arch. A5046, projektant, arhitektonski projekt

Luka Najev, mag.ing.aedif., G6073 glavni projektant, građevinski projekt

Kristijan Bego, mag.ing.el. E2501, projektant, elektrotehnički projekt

Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj., S1572, projektant, strojarski projekt

Josip Brajković, mag.ing.mech., suradnik projektanta, strojarski projekt

Danko Junaković, dipl.ing.stroj., suradnik projektanta, strojarski projekt

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 6

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. NN 78/15, 114/18, 110/19) izdaje se:

RJEŠENJE

kojim imenujem: **KREŠIMIRA RUPICA, dipl.ing.stroj.**
 za projektanta: **PROJEKTA STROJARSKIH INSTALACIJA**
 Investitor: **Dom zdravlja Metković, Ante Starĉevića 12, 20350 Metković,**
 Građevina: **Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije**
 Lokacija: **Dom zdravlja Metković, k.ĉ. 6651/1, k.o. Metković**
 Izvođaĉ: **ELIPSA d.o.o., Bana I. Mažuranića 31, 22000 Šibenik**
 Broj projekta: **TD 61-23 S**
 Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**
 Strukovna odrednica: **STROJARSKI PROJEKT**

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili do opoziva.

Šibenik, Prosinac 2023. godine.

DIREKTOR:
 KREŠIMIR RUPIC, dipl.ing.stroj.

RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA STROJARSTVA

2

Obrazloženje

RUPIĆ KREŠIMIR, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva proveo je na sljedeći održanoj 08.12.2008. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer strojarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji koji je ostvaren na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07), i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja strogom kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer strojarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uraĉunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovani je stekao pravo na "peĉat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera strojarstva na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer strojarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji koji su ostvareni na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 76/07), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštovati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer strojarstva.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. KREŠIMIR RUPIC, 22000 ŠIBENIK, BANA I. MAŽURANIĆA 31
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPIA-310-01/04-08/1572
Urbroj: 314-08-04-1
Zagreb, 12. prosinca 2008. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva od 08.12.2008. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis RUPIC KREŠIMIR, dipl.ing.stroj., ŠIBENIK, BANA I. MAŽURANIĆA 31, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se RUPIC KREŠIMIR, dipl.ing.stroj., ŠIBENIK, u stručni smjer za: skladištenje i prijenos plinovitih i tekućih tvari; grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode pod rednim brojem 1572, s danom upisa 08.12.2008. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, RUPIC KREŠIMIR, dipl.ing.stroj., stječe pravo na uporabu stručnog naziva "ovlašteni inženjer strojarstva" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer strojarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer strojarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru strojarstva Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "inženjersku iskaznicu" i "peĉat", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer strojarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uraĉunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje</small> <small>ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 8

Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN br. 98/99, 75/15) daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

Investitor: **Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković,**

Građevina: **Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije**

Lokacija: **Dom zdravlja Metković, k.č. 6651/1, k.o. Metković**

Izvođač: **ELIPSA d.o.o., Bana I. Mažuranića 31, 22000 Šibenik**

Broj projekta: **TD 61-23 S**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica: **STROJARSKI PROJEKT**

da je ovaj Glavni projekt sukladan sa:

- Zakonom gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 98/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 77/14, 118/18)
- Zakon o normizaciji (NN 163/03, 80/13)
- Osnovni zakon o zaštiti od zagađivanja (SL. 30/65)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 89/00, 32/14)
- Pravilnik o zaštiti od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada HRN U.J5.600
- 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 03/07, 76/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Akustika u zgradarstvu HRN U. J6. 201 (NN 53/91)

Šibenik, Prosinac 2023. godine.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:
KREŠIMIR RUPIC, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje</small> <small>ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 9

Temeljem članka 14. stavka 3. Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10), izdaje se:

ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

Investitor: **Dom zdravlja Metković, Ante Starĉevića 12, 20350 Metković,**

Građevina: **Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije**

Lokacija **Dom zdravlja Metković, k.ĉ. 6651/1, k.o. Metković**

Izvođaĉ: **ELIPSA d.o.o., Bana I. Mažuranića 31, 22000 Šibenik**

Broj projekta: **TD 61-23 S**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica: **STROJARSKI PROJEKT**

Nakon izvršene provjere izdaje se ova isprava kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara primijenjene u glavnom projektu izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama

Šibenik, Prosinac 2023. godine.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPİĆ, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje</small> <small>ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 10

Temeljem članka 93. stavka 4. Zakona o zaštiti na radu (NN br. 74/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se:

IZJAVA O ZAŠTITI NA RADU

kojom se potvrđuje da dokumentacija za:

Investitor: **Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković,**

Građevina: **Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije**

Lokacija: **Dom zdravlja Metković, k.č. 6651/1, k.o. Metković**

Izvođač: **ELIPSA d.o.o., Bana I. Mažuranića 31, 22000 Šibenik**

Broj projekta: **TD 61-23 S**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica: **STROJARSKI PROJEKT**

sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kojima projektiranja građevina mora udovoljavati za vrijeme izgradnje i u toku uporabe.

Šibenik, Prosinac 2023. godine.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPIĆ, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023. List: 11
--	---	--

PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je izraditi projektnu dokumentaciju na razini glavnog projekta za sustave grijanja i hlađenja prostorija odjela Radiologije za Investitora Dom zdravlja Metković. Dokumentaciju je potrebno izraditi u duhu važećih pravila struke i primjera dobre inženjerske prakse, a na osnovi arhitektonsko-građevinskih podloga uz konzultacije s investitorom, autorom arhitektonsko-građevinskih podloga te uz suradnju s projektantima drugih struka.

Projektom je potrebno obuhvatiti slijedeće:

- *Za grijanje i hlađenje prostora rendgena predvidjeti ugradnju dizalice topline u split izvedbi sa jednom vanjskom i jednom unutarnjom jedinicom.*
- *Za grijanje i hlađenje prostora CT predvidjeti ugradnju split sustava za tehniĉko grijanje/hlađenje u izvedbi s jednom vanjskom i jednom unutarnjom jedinicom.*
- *Za grijanje i hlađenje ostalih prostora predvidjeti ugradnju dizalice topline u split izvedbi sa jednom vanjskom i više unutarnjih jedinica.*
- *Vanjske jedinice u inverterskoj izvedbi smjestiti u vanjski prostor, toĉnije na ravni krov.*
- *Razvod radnog medija predvidjeti od predizoliranih bakrenih cijevi, a sustav za odvodnju kondenzata od cijevi od plastiĉnog materijala.*
- *Sanitarije bez otvora prema vanjskom okolišu prisilno ventilirati.*
- *Ispuh ventilacije voditi u vanjski okoliš, toĉnije na ravni krov.*
- *Predvidjeti ugradnju opreme visoke kvalitete te sustav dimenzionirati sukladno svim važećim pravilima struke, normama i standardima.*

Projekt izraditi u skladu s važećim normama i propisima za navedene vrste instalacija. Svi ponuđeni materijali i uređaji moraju biti standardne kvalitete i suvremenog izgleda.

Šibenik, Prosinac 2023. godine.

INVESTITOR:

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPİĆ, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje</small> <small>ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 12

INVESTITOR: Dom zdravlja Metković, Ante Starĉevića 12, 20350 Metković
 GRAĐEVINA: Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije
 LOKACIJA: Dom zdravlja Metković, k.ĉ. 6651/1, k.o. Metković
 RAZINA RAZRADE PROJEKTA: Glavni projekt
 STRUKOVNA ODREDNICA: Strojarski projekt
 DATUM: Prosinac 2023.

B. TEHNIČKI DIO

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 13

TEHNIČKI OPIS

Ovim projektom strojarskih instalacija se predviđa sustav grijanja i hlađenja odjela Radiologije Doma zdravlja u Metkoviću. Kao izvor toplinske energije koristi se sustav dizalice topline zrak-zrak.

INSTALACIJA GRIJANJA I HLAĐENJA MULTI SPLIT SUSTAVOM

Zbog različitih zahtjeva za pojedine prostorije predviđena je ugradnja tri neovisna sustava za grijanje i hlađenje.

Sustav	Prostorija	Instalirani učin vanjske jedinice, kW
Sustav 1	Prostorija CT-a	5,8/5,0 kW
Sustav 2	Rendgen	5,8/5,0 kW
Sustav 3	Ostale prostorije	11,0/10,0 kW

Za prostoriju CT-a predviđa se ugradnja sustava dizalice topline zrak-zrak predviđene za tehničko hlađenje prostorija ukupnog instaliranog ogrjevnog i rashladnog učina 5,8 i 5,0 kW. Razlog izboru jedinice za tehničko hlađenje je disipacija topline medicinskih uređaja koji se nalaze u samoj prostoriji te se prilikom eksploatacije uređaja može dogoditi da zbog unutarnjih dobitaka topline prostorija ima potrebu za hlađenjem i u zimskim mjesecima. Unutarnja jedinica se predviđa u zidnoj izvedbi te se ugrađuje prema preporuci proizvođača opreme na poziciju naznačenu u grafičkom dijelu projekta.

Prostorija rendgena predstavlja drugi sustav, te se također predviđa ugradnja dizalice topline zrak-zrak, dimenzionirane sukladno tehničkom proračunu, instalirane snage 5,8 i 5,0 kW. Unutarnja jedinica se predviđa u zidnoj izvedbi te se ugrađuje prema preporuci proizvođača opreme na poziciju naznačenu u grafičkom dijelu projekta.

Ostale prostorije se spajaju na jednu vanjsku jedinicu ukupnog instaliranog učina 11,0 i 10,0 kW. Grijanje i hlađenje se predviđa u prostorijama u kojima se predviđa da će ljudi boraviti duži period. Prostori su prikazani u sljedećoj tablici.

Oprema	Instalirani učin, kW
Vanjska jedinica	11,0 / 10,0
Unutarnja jedinica – ultrazvuk	2,8 / 2,5
Unutarnja jedinica – prostorije osoblja	2,5 / 2,0
Unutarnja jedinica – tehničar CT	1,8 / 1,5

Unutarnje jedinice u grijanim prostorijama su zidne izvedbe, različitih toplinskih učina, a upravljane su preko bežičnog daljinskog upravljača. Kada se u prostoriji postigne željena temperatura termostati unutar jedinice smanjuju brzinu okretanja ventilatora ili ga po potrebi gasi. Sukladno proračunatim gubicima i dobicima topline odabiru se unutarnje jedinice raznih kapaciteta te je odabir prikazan u poglavlju Tehničkog proračuna.

Vanjske jedinice su locirane u vanjskom okolišu, na ravnom krovu zgrade ugrađena na čelične nosače kako je prikazano na nacrtima u ovom projektu, te je opremljena frekventno upravljanim kompresorom što znači da se rad jedinice može kontinuirano prilagođavati trenutnom toplinskom opterećenju zgrade. U vanjskoj jedinici se nalaze ekspanzijski ventili te se tako pripremljen freon vodi do unutarnjih jedinica. Kao radna tvar koristi se ekološki prihvatljiv plin R32 koji ne uništava ozonski omotač.

Razvod radne tvari je izveden s bakrenim, odmašćenim i predizoliranim cijevima, a sustav za odvod kondenzata s plastičnim crijevima. Cijevi freona moraju biti odmašćene i atestirane za rad s halogeniranim ugljikovodicima, „freonima“. Vođenje cijevnih sustava se izvodi u spušenom stropu, a sustav odvoda kondenzata se vodi do odvoda do najbližeg sustava odvodnje, bilo oborinskih ili otpadnih voda. Cijevi za odvod kondenzata su izrađene od polivinil klorida (PVC) promjera 32 mm. Cijevna mreža kondenzata se prije zazidavanja mora provjeriti na nepropusnost, a na bakrenoj instalaciji obvezno izvršiti tlačnu probu u trajanju 48 sati.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiċ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023. List: 14
--	---	--

INSTALACIJA VENTILACIJE

Na objektu se predviĊa sustav odsisne ventilacije sanitarnih ĉvorova koji nemaju prirodni oblik provjetravanja preko prozora. Sanitarije bez vanjskih otvora su opremljene s niskošumnim kupaonskim odsisnim ventilatorom. Kanalski razvod se vodi unutar spuštenog stropa u vanjski okoliš. Odsisni ventilator se spaja na kanal sa spiro cijevima koje se ne izoliraju. Upravljanje radom sobnog ventilatora se vrši preko sklopke koja je povezana sa radom rasvjete kupaonice, a gasi se sa vremenskim odmakom nakon što se svjetla pogase u prostoriji. Na ispuhu ventilacije na krovu je potrebno montirati fasadnu protukišnu žaluzinu za sprječavanja atmosferskih utjecaja na sustav.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPİĆ, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 15

PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), u smislu članka 93. predočuje se prikaz primijenjenih tehničkih normativa za primjenu zaštite na radu kako slijedi:

Investitor:	Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković,
Građevina:	Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije
Lokacija	Dom zdravlja Metković, k.č. 6651/1, k.o. Metković
Izvođač:	ELIPSA d.o.o., Bana I. Mažuranića 31, 22000 Šibenik
Broj projekta:	TD 61-23 S
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica:	STROJARSKI PROJEKT

A. PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA ZAŠTITE NA RADU

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- 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 zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o normizaciji (NN 163/03, 80/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (NN 53/91 i 69/97)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostore i prostorije (NN 21/08, 116/08)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinske dozvole i tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)
- Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada HRN U.J5.600., HRN U.J5.530
- Općinski pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu ("Sl. list" br. 16/47 i 36/50)

B. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

U projektnoj dokumentaciji su predviđena rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada kompletna instalacija bude u funkciji. Način na koji se moraju izvoditi određeni poslovi i radne operacije u okviru rukovanja opremom izrađuje Izvoditelj radova i predaje investitoru prilikom primopredaje objekta.

Ova rješenja i mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se po Zakonu o zaštiti na radu moraju provesti za ovu vrstu radova. Oprema na gradilištu, osiguranje pojedinih uređaja tijekom izvođenja radova, zaštita radnika moraju u potpunosti odgovarati svim važećim hrvatskim propisima.

Primjenom propisa i pravila zaštite na radu projektom je ostvareno slijedeće:

- Sva oprema, posude i cjevovodi kod kojih je temperatura neizoliranog metala ili plastike iznad 70°C izoliraju se radi zaštite osoblja i toplinskih gubitaka. Izolacija cjevovoda će biti tako izvedena da na površini izolacije temperatura ne prelazi 40°C.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 16

- Razmak između opreme omogućuje nesmetan prolaz i pristup tako da se može obavljati rad bez opasnosti za život i zdravlje radnika.
- Kompenzacija toplinskih dilatacija riješena je prirodnim putem, u vidu L, Z i U kompenzatora na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su zaštitne cijevi koje omogućuju slobodno toplinsko dilatiranje kroz zidove, a da ne dolazi do pucanja zidova.
- Rotirajući dijelovi na uređajima, zaštićeni su od slučajnog dodira.
- Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja. Radove smiju izvoditi samo ovlaštene osobe.
- U blizini komandne ploče uređaja će se postaviti shematski prikaz s uputom o rukovanju
- Montaža ventilacijskih uređaja će biti tako izvedena da se ne prenosi buka i vibracija na elemente zgrade i instalaciju
- Broj izmjena zraka u ventiliranim prostorima će biti u skladu sa smjernicama za projektiranje, izvođenje i upotrebu ventilacijskih i pneumatsko transportnih uređaja
- Temperature i brzine zraka su u granicama dopuštenih vrijednosti
- Za dovod i odvod zraka služe ventilacijski kanali koji su nepropusni i uzemljeni
- Prekoračenje temperatura tople vode u instalaciji je osigurano višestrukim termostatom i graničnim termostatom u automati.
- Svi kanali i rešetke moraju biti izrađeni od nezapaljivog materijala

Od strojarskih instalacija u ovom projektu mogu nastati slijedeće po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi.

Opasnost od opekline

Svi cjevovodi za razvod tople vode i pregrijane pare freona se toplinski izoliraju, te ne postoji opasnost od opekotina. Površinska temperatura izolacije ne prelazi 40°C. Kompletna cijevna instalacija je izvedena sa svom potrebnom zapornom, regulacijskom i sigurnosnom armaturom prema važećim propisima. Servis i remont opreme i armature se obavlja isključivo u hladnom stanju. Kao centralni izvor topline dizalica topline koja je toplinski izolirana pa temperatura na stijenkama ne prelazi 40 °C i ne predstavljaju opasnost. Udaljenosti između opreme u tehničkim prostorijama su prikazane na tlocrtima tehničkih prostorija. Cijevni razvod radne tvari, „freona“ unutar objekta je vođen ušlican u zidovima, u slojevima poda te pod stropom, te kao takav nije dostupan pa ne postoji opasnost od opekline.

Opasnost od eksplozije

Pri uporabi predmetnih sustava grijanja, hlađenja, klimatizacije i ventilacije nema posebne opasnosti od požara i eksplozije. Radna tvar u sustavu, R-32 nije zapaljiv, a sustav je tako projektiran da razina ne prelazi kritična punjenja radnom tvari koja su predviđena normom.

Opasnosti od mehaničkih povreda

Pri normalnoj uporabi i servisiranju opreme nema opasnosti od mehaničkih povreda. Svi pokretni dijelovi sustava su smješteni u kućišta i nedostupni za dohvrat ruke. Sva oprema je razmještena tako da se osigura dovoljno prostora za manipulaciju i sigurno kretanje.

Rukovanje opremom se obavlja sa lako pristupačnih mjesta. Sva ventilacijska oprema je predviđena sa servisnim sklopkama s blokadom protiv neovlaštenog uključivanja, preko koje se ventilatori isključuju iz pogona za vrijeme redovitog servisa. Svi radovi na opremi sa rotirajućim elementima se mogu i moraju obavljati isključivo u fazi mirovanja opreme i od strane ovlaštenog, stručnog servisera. Jako važno je zabraniti i spriječiti pristup nestručnim osobama, do tehničkih prostorija, te do odsisnih i tlačnih ventilatora. Tvrtka, koja isporučuje ili montira rashladnu, ogrjevnju ili ventilacijsku opremu s povećanim opasnostima nastanka mehaničkih ozljeda dužna je izdati upute na hrvatskom jeziku za kvalitetno i sigurno rukovanje, način montaže i demontaže, pregleda i održavanja Tvrtke koje stavljaju u promet uvozna sredstva za rad s povećanim opasnostima dužne su pribaviti ispravu (atest) da su navedena sredstva u skladu s hrvatskim normama i 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.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiċ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 17

Opasnosti od buke

Potencijalni izvori buke koja se prenosi na okolinu i u prostor građevine su pogonska oprema smještena u okolici objekta, a moguća je i buka koja se prenosi sustavima. Zbog sprječavanja širenja strukturalne buke kroz objekt, svi su ti uređaji postavljeni na antivibracijske podloške, a od cijevnog razvoda su odvojeni gumenim kompenzatorima vibracijama. Montažu karakteristične opreme izvoditi preko antivibracijskih podloški i preko gumenih kompenzatora zbog smanjenje vibracija. Brzine strujanja zraka u kanalskom razvodu su u skladu sa pravilima struke i kao takva zadovoljavaju propisom predviđene uvjete u radnim prostorima.

Opasnosti za okolinu

Predmetni sustavi ne ugrožavaju okoliš opasnim i po zdravlje štetnim tvarima. Unutar rashladnih strojeva predviđen je ekološki prihvatljiv i za okolinu bezopasan freon R-32. Količina freona u dizalici topline je tvornički napunjena i u slučaju pojave istjecanja plina iz dizalice potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je freon iscurio te to mjesto stručno sanirati. Prije toga potrebno je kompletnu količinu freona vakumirati i pospremiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog serviseru te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova i slično.

Opasnosti od električnog udara

Kompletna elektroinstalacija mora biti propisno zaštićena od dodirnog napona (primjenom razvodnih ormara sa bravom) i izvedena kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom. Svi strojarski potrošači su zaštićeni od kratkog spoja odgovarajućim osiguračima. Kompletnu instalaciju izvesti sa sigurnosnim zaštitnim vodičima. Zaštitu izvesti po hrvatskim propisima (uzemljenjem ili nulovanjem). Prikaz mjera zaštite na radu uslijed opasnosti od električnog udara dat je u Glavnom projektu elektroinstalacija.

Ispitivanje radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima

Poslodavac je dužan na propisani način obavljati ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima u sljedećim slučajevima:

1. prije njihovog stavljanja u uporabu,
2. najmanje jedanput nakon dvije godine njihove uporabe,
3. poslije rekonstrukcije, a prije ponovnog početka korištenja,
4. prije početka korištenja na novom mjestu uporabe, ako su strojevi i uređaji premješteni s jednog mjesta na drugo pa su zbog toga rastavljena i ponovo sastavljena.

Poslodavac je dužan redovito obavljati preglede svih strojeva i uređaja i osobnih zaštitnih sredstava, koja koristi, radi utvrđivanja da li su na njima primijenjeni propisi zaštite na radu i da li zbog nastalih promjena tijekom uporabe ugrožavaju sigurnost i zdravlje zaposlenika.

Šibenik, Prosinac 2023. godine.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPIC, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 18

PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Prema Zakonu o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10) u smislu članka 14. predočuje se prikaz predviđenih tehničkih normativa za zaštitu od požara kako slijedi:

Investitor:	Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković,
Građevina:	Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije
Lokacija:	Dom zdravlja Metković, k.č. 6651/1, k.o. Metković
Izvođač:	ELIPSA d.o.o., Bana I. Mažuranića 31, 22000 Šibenik
Broj projekta:	TD 61-23 S
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica:	STROJARSKI PROJEKT

A. PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA ZAŠTITE OD POŽARA

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Zakon o normizaciji (NN 163/03, 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
- Požarno opterećenje HRN U.J.I 030
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- NFPA - 88A - 2002 Norme za gašenja požara
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07, 76/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja (NN110/08)

B. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Prikaz tehničkih rješenja: zaštita od požara

Kao preventiva stvaranju požara potrebno je provesti odgovarajuću osnovnu edukaciju o protupožarnoj zaštiti. Preventiva se temelji na pretpostavci da tehničko i radno osoblje prilikom izvođenja imaju odgovarajuće znanje o fizikalno-kemijskim svojstvima o tvarima koje se ugrađuju te kojima rade i upravljaju. Također se podrazumijeva da su upoznati sa opasnostima pri radu sa istima. Poznavanje zaštitnih propisa i znanje gašenja početnih požara ručnim sredstvima za gašenje osigurava da će osoblje pravilno koristiti opremu i instalaciju te da će pravilno i pravovremeno reagirati u slučaju požara dok ne počne organizirana akcija gašenja. Prilikom izvođenja radova projektirane građevine gradilište mora biti uređeno tako da je moguća brza evakuacija ljudi sa gradilišta u slučaju izbijanja požara. Gradilište mora biti opskrbljeno ručnim aparatima za početno gašenje požara. U blizini gradilišta ili na samom gradilištu mora postojati telefonska ili neka druga veza kojom bi se u slučaju izbijanja požara obavijestilo vatrogasno društvo.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 19

U skladu s prethodno navedenim propisima predviđeno je slijedeće:

- Opis uređaja i opreme, vidi -TEHNIČKI OPIS
- Sve cijevi su propisano izolirane izolacijom izrađene od materijala klase zapaljivosti B1 prema normi HRN DIN 4102 dio 1 ili izolacija izrađena od materijala čija je brzina širenja plamena klase I prema normi HRN U.J.1.060. Cijevi se izoliraju radi sprječavanja toplinskih gubitaka kao i rošenja stjenki cijevi, odnosno hvatanja vlage na zidovima i ostalim površinama. Svi radovi protupožarnog brtvljenja se izvode od strane atestiranog izvođača sa atestiranim sredstvima minimalne klase vatrootpornosti EI90, čime se osigurava sprječavanje transporta požara u druge sektore.
- Kao ogrjevno/rashladni agregat koristi se sustav sa radnom tvari koji je dimenzioniran na način da preuzima toplinsko opterećenje u zimskim i ljetnim mjesecima. Vanjska jedinica su smještena u vanjski okoliš, točnije na ravni krov, što je vidljivo u grafičkom dijelu strojarskog projekta.
- Zračni kanali za odvod i dovod zraka izvedeni su od pocinčanog lima. Tlačni kanali kao i kanali za usis svježeg zraka se oblažu sa negorivom, paronepropusnom izolacijom. Izolacija je samoljepljiva, dolazi u roli te se lijepi na ventilacijske kanale po mjeri.
- Ventilacijske rešetke su iz aluminijskog ili čeličnog lima Sl. list br.38/89 čl.47
- Ventilacija je projektirana u skladu s Pravilnikom o tehničkom normativima za ventilacijske i klimatizacijske sisteme. Posebnu pažnju obratiti na postavljanje i rad ventilatora. Prema gore navedenom pravilniku ventilatori i njihovi dijelovi moraju biti izrađeni tako da pri radu, uključivanju i isključivanju ne dođe do:
 - stvaranju električnog luka ili iskre (kontakt prekidač, sklopki i sl.)
 - zagrijavanje vodiča električne energije na motoru, prigušnici, zavojnici i sl.
 - stvaranje statičkog elektriciteta
 - stvaranje mehaničke iskre zbog udaranja stranog dijela ili međusobnog trenja pojedinih dijelova ventilatora.
- 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. Prodore cijevi ogrjevnih i rashladnih instalacija, kao i ostalih instalacija na prolazu kroz različite požarne sektore treba zabrtviti protupožarnim mortom ili protupožarnim kitom. Za konstrukciju i obloge strojarskih prostora uporabiti negorive elemente. Prolaz požara kroz konstrukcijske elemente strojarskih prostorija spriječen je izborom elemenata s potrebnom otpornošću na požar. Gromobranska zaštita, premoštenje svih prirubničkih spojeva i uzemljenje ugrađene opreme obrađeni su u elektro projektu. Zapaljenje od trenja i električne energije u pogonskim jedinicama (pumpe i ventilatori s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u blizini tih jedinica. Sve elektro instalacije se trebaju izvesti u skladu s posebnim projektom i propisima za takvu vrstu instalacija. Kompletan cijevni razvod se izolira negorivom ili teško zapaljivom toplinskom izolacijom i ne može biti uzročnik odnosno prenositelj požara.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPIC, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 20

PROGRAM ISPITIVANJA I KONTROLE KVALITETE

Investitor:	Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković,
Građevina:	Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije
Lokacija	Dom zdravlja Metković, k.č. 6651/1, k.o. Metković
Izvođač:	ELIPSA d.o.o., Bana I. Mažuranića 31, 22000 Šibenik
Broj projekta:	TD 61-23 S
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica:	STROJARSKI PROJEKT

OPĆI UVJETI

Ovi uvjeti reguliraju i specificiraju:

1. prava, dužnosti i obveze investitora, izvoditelja i projektanta predmetnog objekta
2. izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u predračunu
3. montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja
4. garancija za kakvoću i funkcionalnost postrojenja

UGOVARANJE

- U skladu s postojećim zakonskim propisima investitor može na osnovu ovog projekta, kad je isti revidiran i odobren od nadležnog organa, zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala. Investitor može zaključiti ugovor samo s onim izvođačem koji je registriran za izvođenje radova specificiranih predračunom ovog projekta te ima odgovarajuće reference.
- Prije sklapanja ugovora izvođač je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnost transporta te unošenja i montaže opreme većih gabarita.
- U slučaju potrebe za odstupanje od projektne dokumentacije izvođač je dužan za to ishoditi pismenu suglasnost investitora.
- Izvođač je dužan dati cijenu za svaku poziciju predviđenu specifikacijom. Cijenom treba obuhvatiti sljedeće:
 - potpuno dovršenje odgovarajuće pozicije sa svim pregradnjama, transportom, glavnim radovima i ostalim radnim operacijama
 - sav potreban alat, osnovni, spojni i pogonski materijal uključivo otpadak prema važećim normama
 - osiguranje svih uređaja potrebnih za izvođenje određenih radnja ili specijalne opreme, ako ocijeni da su ovakve mjere u okviru odvijanja radova neophodne
 - troškovi takse za privremene priključke instalacija i vodovoda, kanalizacije, toplinske i električne energije, kao i telefona, te sve režije i zarade vezane za izvođenje ovih radova, kao i troškove za utrošak ovih medija
 - postavljanje i demontaža svih potrebnih, montažnih i zaštitnih skela
 - izgradnja, održavanje, čišćenje i uklanjanje po završetku radova svih pomoćnih objekata
 - dnevno čišćenje gradilišta, uključivo puteve, kao i čišćenje puteva čije je onečišćenje prouzrokovao izvođač radova
 - osiguranje nesmetanog prolaza za javna prijevozna sredstva i pješake tokom čitavog izvođenja radova sa postavljanjem potrebnih znakova (upozorenje, zabrane, ograničenja...)
 - sve higijensko - tehničke mjere zaštite zaposlenih radnika i eventualnih prolaznika
 - osiguranje gradilišta
 - propisno uskladištenje materijala, opreme, alata i osiguranje čuvarske službe. Za nestanak materijala i alata

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 21

investitor ne snosi odgovornost

- nabavka, izrada, transport, postavljanje i ugrađivanje sa svim potrebnim obijačkim radovima raznih usidrenja, ovjesa , konzola i sl. prema mjestima iz projekta
- unošenje svih podataka o izvršenim radovima u montažni dnevnik
- pribavljanje, čuvanje i predočavanje svih vrsta atesta za materijal, opremu i radove kao i za materijale kojim se vrši zaštita (izolacije, zaštitni premazi i sl.)
- uredno vođenje sve ostale dokumentacije potrebne za izvođenje radova uz obvezno obostrano potpisivanje (izvođač i predstavnik investitora).

GARANCIJA

- Projektant garantira za funkcionalnost i ostvarenja projektiranih parametara postrojenja pod uvjetom da se postrojenje izvede u okviru projektne dokumentacije.
- Izvođač daje garanciju za period preciziran ugovorom.
- Izvođač daje garanciju za kvalitetu radova, trajnost postrojenja te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod garancijom proizvođača.
- Za ostalu opremu vrijede atesti i garancije proizvođača.
- Garancija ne vrijedi za dijelove postrojenja kod kojih je neispravnost nastupila zbog neispravnosti rukovanja, lošeg održavanja, kao ni za dijelove koji se troše u radu.
- Izvođač je dužan u garantnom roku otkloniti sve nedostatke na postrojenju odnosno njenim dijelovima za koje daje garanciju. Ukoliko izvođač to ne učini, investitor može otklanjanje nedostataka povjeriti nekoj drugoj ovlaštenoj organizaciji, a na trošak izvođača.

PRIPREMA RADOVA

- Prije početka radova izvođač je dužan proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune i o tome obavijestiti investitora i projektanta.
- Izvođač je dužan provjeriti da li se radovi mogu izvesti prema projektu.
- Izvođač je dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje opreme i postrojenja.

RADOVI

- Izvođač radova dužan je iste izvesti tako da budu funkcionalne, trajne i kvalitetne. Radovi se moraju izvoditi u skladu s postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.
- Ukoliko izvođač utvrdi da će uslijed eventualnih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegovog nadzornog organa radovi biti izvedeni na štetu trajnosti, kakvoće ili funkcionalnosti postrojenja, dužan je o tome izvijestiti investitora da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.
- Ako izvođač odstupi od projektne dokumentacije bez suglasnosti projektanta ili nadzornog organa, investitor snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja.
- Izvođač radova mora uredno voditi montažni dnevnik i montažnu knjigu, koje po završetku radova ovjerava i obostrano potpisane predaje investitoru.
- Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću tehničku dokumentaciju

OPREMA

- U projektirano postrojenje izvođač je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
- Postrojenje treba biti izvedeno u skladu s važećim propisima i hrvatskim normama, te drugim međunarodno priznatim normama, pogotovo u područjima koje naše norme ne obrađuju (EN, DIN, VDI, BS, ISO, i sl.).
- Potrebno je strogo pridržavati se uputa za transport i rukovanje opremom koje daje proizvođač.
- Kod zaprimanja opreme vrši se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 22

izvođač i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučilac opreme.

- Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može izvršiti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na štetu roka za montažu postrojenja.
- Garanciju za trajnost i funkcionalnost opreme daje proizvođač.

DUŽNOSTI INVESTITORA

- Da osigura uvjete za gradnju u skladu sa Zakonom o gradnji i drugim, iz njega izvedenim propisima. U tom smislu osigurat će stručni nadzor gradnje, kojeg će povjeriti za to ovlaštenoj osobi, te druge uvjete za nesmetano izvođenje radova.
- Da osigura gotovost i terena do faze koja omogućava izvođenje radova
- Da osigura građevinski projekt i situacijski plan terena na kojem će se izvoditi radovi
- Da osigura odobrenje za izvođenje radova
- Da osigura sredstva za plaćanje izvršenih radova
- Da redovno vrši plaćanje privremenih situacija za izvođenje radova na način reguliran ugovorom o izvođenju radova
- Da u roku od max. 15 dana izvrši ugovaranje naknadnih radova tj. da definira rokove i cijene

NADZOR NAD IZVEDBOM

- Investitor je dužan angažirati stručnu osobu za nadgledanje radova.

PREUZIMANJE POSTROJENJA

- Nakon dovršene montaže, izvršenih ispitivanja te balansiranja i reguliranja postrojenja i probnog pogona izvođač daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja,
- Investitor je dužan da u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva sastavi komisiju koja će u njegovo ime od izvođača preuzeti postrojenje.
- Izvođač je dužan prilikom primopredaje uručiti investitoru upute za rukovanje postrojenjem, u 2 primjerka, od kojih jedan treba postaviti na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje postrojenjem.
- Na zahtjev investitora izvođač je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora,
- Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja i probnog pogona snosi investitor.
- Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

OSIGURANJE KVALITETE

- Izvođač treba u svim etapama realizacije Projekta dosljedno primjenjivati sustav osiguranja i kontrole kvalitete (QA/QC) kojeg određuje standard ISO 9001 (EN 29001). Pri tome se pojedine etape Projekta odnose na:
 - tehnološke postupke i proizvodnju,
 - mehaničko i električno sastavljanje i kompletiranje pojedinih uređaja i opreme,
 - zaštitu, pakiranje, čuvanje pri transportu i uskladištenju komponenti i kompletnih dijelova opreme,
 - ispitivanja materijala i komponenti konstrukcije,
 - tvornička ispitivanja,
 - ispitivanja za vrijeme i nakon kompletiranja opreme i instalacija,
 - puštanje u pogon,
 - probni rad,
 - održavanje u pogonu.
- Izvođač je odgovoran za osiguranje kvalitete kod svojih kooperanata odnosno podizvođača.
- Izvođač treba voditi redovnu evidenciju i čuvanje izvještaja o kvaliteti. To je neophodno, jer ovi izvještaji svjedoče o efikasnosti provođenja sustava kvalitete.
- Izvještaji moraju biti pregledno napisani, s jasnom oznakom objekta, primijenjenog postupka i rezultata ispitivanja.
- Pripadne izvještaje za proizvode podizvođač također treba uključiti u dokumentaciju o kvaliteti.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 23

- Odustajanje od ispitivanja ili prisustvovanje ispitivanju od strane investitora, ne oslobađa izvođača od pune odgovornosti za ispunjenje specificiranih zahtjeva.

TEHNIČKI UVJETI

Oprema

Dobava opreme

U specifikaciji su navedene karakteristike opreme koja je predviđena u projektu. Iznimno je moguća ugradnja opreme raznih proizvođača uz uvjet da je iste ili približne kvalitete, da ima odgovarajući učin, te ostale karakteristike vidljive iz priloženih nacrtu, proračuna, tehničkog opisa, specifikacije i ovog programa.

Osnovne tehničke karakteristike opreme trebaju biti navedene na pločicama postavljenim na opremi na vidnom mjestu. Uz opremu izvođač treba isporučiti:

- ateste, kojima se garantiraju tehničke karakteristike opreme i kvaliteta ugrađenih materijala,
- garantni list,
- uputstva za montažu, rukovanje i održavanje opreme,
- popis ovlaštenih servisa,
- popis rezervnih dijelova.

Za opremu koja je predviđena za zaštitu od požara i eksplozije, atesti trebaju odgovarati propisima navedenim u Elaboratu zaštite od požara.

Za opremu koja podliježe kontroli Inspekcije postrojenja pod tlakom, treba dostaviti svu potrebnu dokumentaciju potrebnu za prijavu nadležnoj Inspekciji, koju izvođač predaje investitoru.

Za opremu koja se uvozi iz inozemstva, a nalazi se u popisu proizvoda koji podliježu kontroli kvalitete, uvoznik će osigurati pregled kod nadležne ustanove te pribaviti odgovarajuće rješenje odnosno ispravu o usklađenosti.

Izvođač je dužan provjeriti je li oprema isporučena u skladu s traženim karakteristikama.

Kod preuzimanja opreme obavlja se vizualna kontrola i o eventualnim nedostacima sastavlja zapisnik. Opremom na gradilištu treba pažljivo manipulirati da se izbjegne oštećenje. Posebno treba obratiti pažnju na zaštitu od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Neispravnu opremu se ne može ugrađivati.

Ugradnja opreme

Pri ugradnji opreme potrebno je pridržavati se uputstva proizvođača.

Svi elementi, za koje je potreban češći redoviti pregled, trebaju biti lako dostupni, te mora biti omogućeno lako skidanje i ponovno postavljanje.

Sva oprema s rotirajućim dijelovima treba biti statički i dinamički izbalansirana u skladu s ISO 1940 za dotičnu klasu stroja. Svi rotirajući dijelovi moraju biti zaštićeni štitnikom. Spajanje ventilatora na ventilacijske kanale izvesti elastičnim vezama.

Spajanje opreme na cjevovod, ako je to u projektu predviđeno, izvesti elastičnim spojkama.

Upotrijebljeni materijali trebaju biti otporni na koroziju ili premazani zaštitnom bojom.

Oprema koja je u dodiru s agresivnim tvarima treba biti izvedena od otpornih materijala.

Odvod kondenzata treba izvesti preko sifona.

Oprema preko koje se odsisavaju pare i masnoće treba biti takve konstrukcije da se osigura efikasno odstranjivanje zagađivala, uz jednostavno održavanje.

Materijali za toplinsku i zvučnu zaštitu, primijenjeni u konstrukciji opreme, trebaju biti negorivi ili teško gorivi.

Postrojenje će biti opremljeno elementima potrebnim za mjerenje i podešavanje protočnih količina, te automatskom regulacijom. Ovi elementi trebaju biti kvalitetne izvedbe i ugrađeni na način koji će olakšati njihovo korištenje kod završnog podešavanja i kasnijeg održavanja.

Cijevnu armaturu treba odabrati i ugraditi prema nacrtima u projektu.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 24

Cjevovodi

Bakrene cijevi za rashladne medije

Projektom su predviđene bakrene cijevi, za povezivanje kapilarnim ili tvrdim lemljenjem prema EN 1057, a za rashladnu tvar HFC ili HFO prema EN 12735-1, meke.

Materijal cjevovoda treba biti od vuĉenih cijevi od dezoksidiranog bakra, u kvaliteti koja je propisana za cjevovode rashladnih instalacija, što je potrebno predoĉiti atestom. Dimenzije cijevi za rashladne medije određene su izborom opreme i date su u projektu.

Spajanje cijevi, gdje je to potrebno, vrši se pomoću standardnih bakrenih fittinga (T-spojevi, koljena, proširenja, suženja) tvrdim lemljenjem. Radi sprjeĉavanja oksidacije unutar cijevi za vrijeme izvođenja tvrdog lemljenja, cijev s unutarnje strane treba propuhivati strujom ĉistog dušika. Kod spajanja cjevovoda s opremom lemljenjem, cijev treba obložiti navlaženom krpom, kako bi se izbjeglo oštećenje opreme zbog djelovanja povišene temperature.

Povezivanje cjevovoda s vanjskom jedinicom te s unutarnjim jedinicama treba izvoditi striktno prema uputstvima proizvođaĉa opreme, kako u pogledu profila cjevovoda, minimalnih i maksimalnih dužina cjevovoda koji povezuju pojedinu opremu, tako i naĉina izvođenja cjevovoda.

Cjevovode plinske i tekuće faze treba zasebno izolirati, izolacijskim materijalom odgovarajuće vatrootpornosti, s temperaturnom otpornošću od 120°C. Izolacija treba osigurati paronepropusnost.

Cjevovodi plinske i tekuće faze trebaju biti zasebno izolirani odgovarajućim izolacijskim materijalom od sintetiĉke gume (ARMAFLEX AC - Armaflex Class 0, ili NH Armaflex, koeficijent provođenja topline $\lambda=0.041-0,052 \text{ kW/m}^{\circ}\text{K}$) temperaturne otpornosti do 120°C te s odgovarajućim premazom za vanjsku ugradnju..

Za oslanjanje cjevovoda mogu se koristiti slijedeći podaci. Koristiti standardne oslonce (kao HILTI).

Nominalni promjer	Razmak ovjesa ili oslonca
mm	m
NO 15, 20	1,0
NO 25, 32	1,5
NO 40, 50	2,0

Dilatacija cjevovoda bit će osigurana samokompencijom, lukovima i ĉvrstim toĉkama.

Ispitivanje nepropusnosti cjevovoda vrši se s dušikom, pod tlakom od 37,4 bara, prema uputstvu proizvođaĉa opreme. Prije punjenja sustava rashladnim medijem, iz cjevovoda trebaju biti uklonjeni zrak i vlaga, korištenjem odgovarajuće vakuum crpke, koja će omogućiti postizavanje potlaka od $1,013 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ u cjevovodima plinske i tekuće faze.

Montažu i prikljuĉivanje opreme (vanjske jedinice, unutarnje jedinice), te ĉišćenje i punjenje sustava, vršiti prema uputstvu proizvođaĉa.

Radna tvar koja će se koristiti u klimatizacijskim sustavima ne smije biti tvar koja oštećuje ozonski omotaĉ, te treba koristiti fluorirane ugljikovodike (HFC) (Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj, NN 120/2005.).

Za ugrađeni materijal izvođaĉ treba priložiti tvorničke ateste i ostalu zakonom propisanu dokumentaciju.

Cijevnu armaturu s navojnim prikljuĉcima spajati na bakrene cjevovode ERMETO EO-2 spojevima, lake serije, od mesinga (DIN EN ISO 8434-1).

Ispitivanje i podešavanje sustava

Nakon izvedbe cjelokupnog postrojenja provodi se postupak ispitivanja, s ciljem da se utvrdi sposobnost postizavanja projektnih parametara.

U tu svrhu se koristi i oprema ugrađena u instalaciju radi mjerenja protoka, pritiska ili temperature medija, te instrumenti za mjerenje temperature, relativne vlažnosti, brzine strujanja zraka, buke itd. Svi upotrijebljeni instrumenti trebaju biti baždareni kod ovlaštene ustanove.

Koliĉina zraka u glavnom kanalu ili odvojcima se određuje mjerenjem brzine u kanalu. Mjerenje treba izvesti na ravnim dionicama kanala pomoću Pitot cijevi ili drugim odgovarajućim instrumentom. Prije početka mjerenja treba, ovisno o

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 25

veličini, podijeliti presjek kanala u više dijelova. U svakom od njih izvršiti mjerenje, te usvojiti prosječno izmjerene vrijednosti.

Ukoliko se na kanalu nalazi više rešetki, treba izmjeriti i podesiti količine zraka na svakoj od njih prema projektu. Upotrijebiti anemometar s krilcima ili drugi odgovarajući instrument.

Za utvrđivanje karakteristika ventilatora potrebno je izmjeriti količinu zraka, tlakove ispred i iza ventilatora, broj okretaja elektromotora i ventilatora, te jakost struje elektromotora.

Obratiti pažnju na mjerenje tlaka iza ventilatora. Mjerenje treba vršiti na mjestu uspostavljene ravnomjerne struje zraka.

Za mjerenje temperatura koristiti instrumente s točnošću očitavanja $\pm 0.1K$ odnosno $\pm 1\%$.

Svi izmjereni odnosno preračunati učini zadovoljavaju ako se kreću u granicama $\pm 10\%$ u odnosu na očekivane.

Ispitano i podešeno postrojenje, za koje je utvrđeno da zadovoljava karakteristike iz projekta, treba zadovoljiti i kod vanjskih projektnih, ljetnih i zimskih, uvjeta. Ukoliko se vrši takvo ispitivanje, potrebno je da stvarni vanjski uvjeti (temperatura, vlažnost, insolacija) približno odgovaraju projektnim, te da svi ostali parametri budu u okviru pretpostavki u projektu (ljeti je to broj ljudi, rasvjeta, odgovarajući položaj zaštitnih elemenata na prozorima itd). Mjeri se temperatura zraka u prostoriji, kolebanja temperature, brzina strujanja zraka, sve u zoni boravka ljudi. U prostoriji gdje se klima sistemom garantira i relativna vlažnost, ista se mjeri i postrojenje podešava kako bi se postigle tražene vrijednosti.

Popratna pojava rada postrojenja je buka koja se provjerava odgovarajućim mjernim instrumentom. Izmjerena vrijednost iskazana u dB(A) ili NR mora biti ispod maksimalno dozvoljene vrijednosti koja je utvrđena projektom ili važećim propisima.

Nakon svih izvršenih mjerenja izvođač i nadzorni inženjer sastavljaju zapisnik.

Investitor je dužan, za opremu koja podliježe kontroli Inspekcije postrojenja pod tlakom, dostaviti primljenu tehničku dokumentaciju nadležnoj Inspekciji, uz poziv za obavljanje pregleda. Nakon obavljenog pregleda Inspektor će dati odobrenje za korištenje, te uputiti Investitora na obvezu periodične kontrole.

Tehničku dokumentaciju za opremu strane proizvodnje, koja podliježe kontroli Inspekcije, investitor treba prethodno nostrificirati, kod za to ovlaštene organizacije.

Ventilacijski kanali

Uvod

Podjela kanala se vrši prema brzini strujanja zraka i statičkom pritisku, na slijedeće sustave:

- a) niskotlačni - za brzine do 10 m/s; statički tlak do 500 Pa
- b) srednjetačni - za brzine preko 10 m/s; statički tlak 500-1500 Pa
- c) visokotlačni - za brzine preko 10 m/s; statički tlak 1500-2500 Pa

Izrada kanala

Ventilacijski kanali se izrađuju od pocinčanog čeličnog lima, odgovarajuće debljine u skladu s DIN 24156/7. Iznimno, ako je naglašeno u tehničkom opisu i specifikaciji, kanali se mogu izrađivati i od drugih materijala, kao npr. aluminijskog lima (čistog ili legiranog), lima od nehrđajućeg čelika, odgovarajućih plastičnih materijala, crnog lima itd.

Za upotrijebljeni materijal izvođač treba priložiti tvorničke ateste.

Kanali trebaju biti konstruirani i izvedeni na stručan način, trebaju biti glatki i ravni, s pažljivo izvedenim spojevima, nepropusni za zrak, te antivibracijski odvojeni od objekta, gdje god postoji mogućnost prijenosa vibracija. Unutrašnji završeci spojnih čeličnih traka moraju biti izvedeni u pravcu strujanja.

Preporučuju se slijedeći načini spajanja kanala:

- a) Poprečni sastavi: "C" letvica; "S" letvica; glatki preklap; ojačani glatki preklap; stojeća "S" letvica; ojačana stojeća "S" letvica; stojeći šav; ojačan stojeći šav; prirubnički sastav; "C" letvica; "T" letvica
- b) Uzdužni šavovi: preklapni; ležeći; stojeći; Pittsburgh; džepni (Schnapp).

Dozvoljen je i drugačiji način spajanja kanala, uz postizanje iste kvalitete.

Zbog ukrucivanja, kanali trebaju biti dijagonalno deformirani ili ožljebljeni po dužini.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 26

Duljina stranica pravokutnih kanala i promjeri okruglih kanala su standardizirani prema R 20 i iznose : ...80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250... Dozvoljava se izrada kanala i drugih dimenzija.

Preporuča se izrada pravokutnih kanala kojima je odnos stranica do 4:1.

Debljina lima čeličnih kanala određena je dužom stranicom, odnosno promjerom kanala u skladu s DIN 24190 :

Nazivna veličina	Pretlak /Potlak	
mm	500 Pa	500-1500 Pa
100...250	0,6 mm	0,7 mm
265...530	0,6 mm	0,7 mm
560...1000	0,8 mm	0,9 mm
1060...2000	1,0 mm	1,1 mm
2120...4000	1,1 mm	1,2 mm
4250...8000		

Iste debljine vrijede i za limove od drugih materijala približno iste čvrstoće, dok za materijale manje čvrstoće treba predvidjeti odgovarajuću veću debljinu, da se dobije ista krutost kanala.

Tamo gdje se ovim tehničkim uvjetima zahtijeva elastični priključak kanala, isti će biti izveden od materijala koji ispunjava zahtjeve u pogledu temperature i pritiska zraka, te zaštite od požara. To isto vrijedi i za gibljive cijevi, koje se primjenjuju za spajanje elemenata za distribuciju zraka na kanale. Skretanja kanala će se izvesti koljenima čiji je unutrašnji radijus zakrivljenja 100 mm, s po 50 mm ravnog dijela na svakoj strani.

Ovisno o širini kanala, u koljeno se ugrađuju strujnice:

do 355 mm	bez strujnica
400 – 710 mm	1 strujnica
800 – 1500 mm	2 strujnice
preko 1500 mm	3 strujnice

Moguće je izvesti i koljeno s većim radijusom zakrivljenja, a bez strujnica, uz uvjet da se zadrži približno isti koeficijent otpora koljena. Ukoliko se izvode oštra koljena, što je u projektu posebno naznačeno, ugradit će se strujnice od zakrivljenih limenih lamela, složenih tako da osiguraju skretanje zračne struje bez veće turbulencije. Sve strujnice trebaju biti izvedene i ugrađene tako da osiguraju tihi rad sistema.

Promjene presjeka, ukoliko je to moguće, izvest će se s ukupnim kutom od 14°. U protivnom, kut ili duljina prelaznog elementa bit će označena u projektu.

Odvajanja glavnih kanala u pravilu će biti izvedena na način da se postigne ista brzina u svakom odvoju.

Ukoliko se u odvojcima ne ugrađuju regulacione žaluzine, na tim mjestima ugradit će se regulacijske zaklopke. Zaklopke će biti izrađene od pocinčanog lima debljine 1,5-2 mm. Osovina i ležaji, kao i polužni mehanizam, trebaju biti izvedeni tako da se osigura lagano pokretanje i fiksiranje u izabrani položaj.

Odvajanja ogranaka mogu biti oštra, pod kutom 45° u smjeru strujanja zraka.

Ugradnja kanala

Brtvljenje kanala izvesti samoljepivom izolacionom trakom ili gumom, pritegnutom vijcima ili specijalnim zateznim elementima postavljenim na razmaku koji garantira efikasno brtvljenje.

Ovjesi će biti prilagodljivog tipa. Postavljaju se na razmaku prema donjoj tablici, ovisno o širini ili promjeru kanala, a moraju biti postavljeni i pri svakoj promjeni pravca:

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 27

Pravokutni kanali:

Širina kanala mm	Čelični ovjes		Čelični nosač	Razmak mm
	Ømm	mm x mm	mm x mm x mm	
do 500	8	25 x 3	25 x 25 x 3	3000
500 – 800	10	25 x 3	40 x 40 x 4	3000
800 – 1000	10	25 x 3	40 x 40 x 4	2500
1000 – 1500	10	25 x 3	50 x 50 x 5	2500
1500 – 2250	12	40 x 3	U 10	2000
preko 2250	prema proračunu			

Okrugli kanali (glatki i šavni):

Promjer kanala mm	Čelični ovjes		Razmak	
	Ømm	mm x mm	Glatki, mm	Šavni, mm
do 200	8	20 x 3	2000	3000
225 – 630	8	25 x 3	2500	3500
710 – 1250	10	40 x 4	2500	3500
preko 1250	prema proračunu			

Dozvoljen je i drugačiji način ovješavanja kanala uz zadovoljavanje gornjih uvjeta. Preporuča se korištenje tipskih elemenata oslanjanja i ovješavanja (kao HILTI). Oblik nosača okomitih kanala zavisi o uvjetima na objektu, a sam razmak nosača može biti veći od onog kod vodoravnih kanala.

Kanali trebaju biti ovješeni za čelične kutne profile prirubnica ili ukrućenja, a ako je to nemoguće, noseći profil treba učvrstiti na kanal.

Nosači kanala se ne smiju postaviti neposredno na kanal, prirubnicu ili ukrućenje, kada se zahtijeva neprekinutost parne brane, već trebaju biti odvojeni izolatorom. Izolacija i parna brana trebaju završavati na izolatoru, koji je učvršćen na nosač kanala. Izolator može biti od tvrdog drva ili nekog drugog nekompresibilnog izolirajućeg materijala.

Na mjestu proboja kroz zid, kanal će biti obložen mineralnom vunom debljine 20 mm, koja će ispuniti prostor između kanala i zida. S obje strane zida ugradit će se rozete.

Proboji kroz dilatacijske zidove, obradit će se mineralnom vunom debljine 50 mm, ili kao gore, s tim što će s jedne strane kanal biti spojen elastičnim priključkom.

Spajanje kanala na otvore u zidovima treba izvesti pomoću uzidanih protuprirubnica ili drvenih okvira. Kanali moraju završavati sa spojom prirubnicom i imati produžetak koji ulazi u zid iza samog spoja prirubnica u obliku uglavka. Spoj treba biti brtvljen na način kao i ostali spojevi kanala.

Izolacija kanala

Izvodi se sa svrhom smanjenja toplinskih gubitaka i sprječavanja rošenja na stjenkama kanala. U tehničkom opisu i specifikaciji se navodi koji kanali će biti izolirani.

Za izolaciju će se primijeniti materijal naveden u specifikaciji ili drugi materijal sličnih karakteristika u pogledu otpora provođenja topline, paronepropusnosti i gorivosti. Za eventualno lijepljenje upotrijebiti originalna tvornička ljepila.

Ukoliko se izolacija kanala vrši mineralnom vunom ili sličnim materijalom, debljina izolacije je 30 mm, a završni sloj je aluminijska folija ili sl.

Ukoliko se za izolaciju kanala, kojim se provodi hladan zrak, predviđa materijal loših svojstava u pogledu paronepropusnosti, potrebno je vanjskom oblogom osigurati paronepropusnost. Obloga treba biti kvalitetna (aluminijska, PVC folija ili sl.) i postavljena tako da nepropusno pokriva čitavu površinu izolacije.

U pogledu gorivosti mogu se upotrijebiti negorivi ili teško gorivi materijali. U tom slučaju, izolaciju kroz pregradne zidove treba izvesti negorivim materijalom. Negorivi materijal treba primijeniti i za izolaciju kanala koji prolaze kroz evakuacijske putove.

Za unutrašnju izolaciju kanala upotrijebiti materijale otporne na otkidanje čestica u struji zraka.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 28

Ispitivanje i podešavanje sustava

Nakon izvedbe cjelokupnog postrojenja provodi se postupak ispitivanja, s ciljem da se utvrdi sposobnost postizavanja projektnih parametara.

U tu svrhu se koristi i oprema ugrađena u instalaciju radi mjerenja protoka, pritiska ili temperature medija, te instrumenti za mjerenje temperature, relativne vlažnosti, brzine strujanja zraka, buke itd. Svi upotrijebljeni instrumenti trebaju biti baždareni kod ovlaštene ustanove.

Količina zraka u glavnom kanalu ili odvojcima se određuje mjerenjem brzine u kanalu. Mjerenje treba izvesti na ravnim dionicama kanala pomoću Pitot cijevi ili drugim odgovarajućim instrumentom. Prije početka mjerenja treba, ovisno o veličini, podijeliti presjek kanala u više dijelova. U svakom od njih izvršiti mjerenje, te usvojiti prosječno izmjerene vrijednosti.

Ukoliko se na kanalu nalazi više rešetki, treba izmjeriti i podesiti količine zraka na svakoj od njih prema projektu. Upotrijebiti anemometar s krilcima ili drugi odgovarajući instrument.

Za utvrđivanje karakteristika ventilatora potrebno je izmjeriti količinu zraka, tlakove ispred i iza ventilatora, broj okretaja elektromotora i ventilatora, te jakost struje el.motora.

Obratiti pažnju na mjerenje tlaka iza ventilatora. Mjerenje treba vršiti na mjestu uspostavljene ravnomjerne struje zraka.

Za mjerenje temperatura koristiti instrumente s točnošću očitavanja $\pm 0.1K$ odnosno $\pm 1\%$.

Svi izmjereni odnosno preračunati učini zadovoljavaju ako se kreću u granicama $\pm 10\%$ u odnosu na očekivane.

Ispitano i podešeno postrojenje, za koje je utvrđeno da zadovoljava karakteristike iz projekta, treba zadovoljiti i kod vanjskih projektnih, ljetnih i zimskih, uvjeta. Ukoliko se vrši takvo ispitivanje, potrebno je da stvarni vanjski uvjeti (temperatura, vlažnost, insolacija) približno odgovaraju projektnim, te da svi ostali parametri budu u okviru pretpostavki u projektu (ljeti je to broj ljudi, rasvjeta, odgovarajući položaj zaštitnih elemenata na prozorima itd). Mjeri se temperatura zraka u prostoriji, kolebanja temperature, brzina strujanja zraka, sve u zoni boravka ljudi. U prostoriji gdje se klima sistemom garantira i relativna vlažnost, ista se mjeri i postrojenje podešava kako bi se postigle tražene vrijednosti.

Popratna pojava rada postrojenja je buka koja se provjerava odgovarajućim mjernim instrumentom. Izmjerena vrijednost iskazana u dB(A) ili NR mora biti ispod maksimalno dozvoljene vrijednosti koja je utvrđena projektom ili važećim propisima.

Nakon svih izvršenih mjerenja izvođač i nadzorni inženjer sastavljaju zapisnik.

Investitor je dužan, za opremu koja podliježe kontroli Inspekcije postrojenja pod tlakom, dostaviti primljenu tehničku dokumentaciju nadležnoj Inspekciji, uz poziv za obavljanje pregleda. Nakon obavljenog pregleda Inspektor će dati odobrenje za korištenje, te uputiti Investitora na obvezu periodične kontrole.

Tehničku dokumentaciju za opremu strane proizvodnje, koja podliježe kontroli Inspekcije, investitor treba prethodno nostrificirati, kod za to ovlaštene organizacije.

Primopredaja postrojenja

Prilikom primopredaje postrojenja, izvođač je dužan predati investitoru slijedeću dokumentaciju:

- opis rada sustava,
- uputstva za rukovanje i održavanje postrojenja i ugrađene opreme,
- uokvirenu shemu postrojenja s oznakama,
- dokumentaciju izvedenog stanja (specifikacija opreme, nacrti s ucrtanim izmjenama),
- zapisnike tlačnog ispitivanja,
- tehnologija zavarivanja i osiguranje kvalitete zavarenih spojeva,
- dnevnik zavarivanja,
- atesti zavarivača, osnovnog i dodatnog materijala i ispitivanja zavarenih spojeva,
- zapisnike izvršenih mjerenja,
- ateste i garantne listove za ugrađenu opremu i materijale,
- prijedlog rezervnih dijelova i popis ovlaštenih servisa,
- ostalo predviđeno natječajnom dokumentacijom i Ugovorom.

Investitor treba odrediti osobe koje će preuzeti rukovanje postrojenjem, a koje trebaju imati odgovarajuću stručnu spremu i osposobljenost za obavljanje tog posla.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023. List: 29
--	---	--

Atesti, mjerenje i ispitivanja

Atesti, mjerenja i ispitivanja koja je potrebno ishoditi:

- Zapisnik o tlačnim probama
- Zapisnik o izvršnom ispitivanju nepropusnosti instalacije
- Zapisnik o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
- Atest o izvršenom mjerenju izmjene zraka
- Ateste ugrađene opreme i materijala
- Elektriĉarske ateste na dodirni napon i otpor uzemljenja

VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE, KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE

Prema ĉl. 69., st. 4 Zakona o gradnji sastavni dio projektne dokumentacije mora biti projektirani vijek trajanja građevine.

Za normalno funkcioniranje sustava ventilacije, grijanja i hlađanja neophodna je stalna kontrola, brzi, stručni i pravovremeni popravci. Kvalitetna izvedba instalaterskih radova uvjet je za pravilno funkcioniranje građevine, a ujedno se olakšavaju postupci održavanja. Kontrolu vršiti redovno i izvanredno. Uz redovno održavanje predviđeni vijek trajanja je bakreni cjevovod 25 godina, a crpke, armatura i ostala oprema 5-15 godina.

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPİĆ, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 30

TEHNIČKI PRORAČUN

PRORAČUN TOPLINSKIH GUBITAKA

Izrađen je proračun toplinskih gubitaka objekta prema parametrima poznatim za to podneblje i uvjetima poznatim za te tipove prostorija.

Proračun gubitaka topline izvršen je prema standardu HRN EN 12831, a proračun ljetnih dobitaka izrađen je sukladno propisima VDI 2078 i temelji se na slijedećim izrazima:

$$\Phi_{hl} = \Phi_{tr} + \Phi_{vent}$$

$$\Phi_{tr} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) * (\theta_{int} - \theta_e)$$

$$\Phi_{vent} = H_v * (\theta_{int} - \theta_e)$$

gdje je:

Φ_{hl} (W)	-	ukupni projektni toplinski gubici grijane prostorije
Φ_{tr} (W)	-	projektni transmisivski toplinski gubici grijane prostorije
Φ_{vent} (W)	-	projektni ventilacijski toplinski gubici grijane prostorije
$H_{T,ie}$ (W/K)	-	koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka iz grijane prostorije izravno prema okolici kroz ovojnicu zgrade
$H_{T,iue}$ (W/K)	-	koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka iz grijane prostorije prema okolici kroz negrijane prostorije
$H_{T,ig}$ (W/K)	-	koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka iz grijane prostorije prema tlu
$H_{T,ij}$ (W/K)	-	koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka iz grijane prostorije prema susjednoj prostoriji
θ_e (°C)	-	vanjska projektna temperatura
θ_{int} (°C)	-	unutarnja projektna temperatura
H_v (W/K)	-	koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka grijane prostorije

Koeficijenti prolaska topline građevinskih konstrukcija računati su za svaku građevinsku konstrukciju zasebno glede vrste, broja, položaja, debljine i materijalu slojeva koji čine dotičnu građevinsku konstrukciju.

Vanjska proračunska temperatura zimi određena je prema Tehničkim uvjetima za projektiranje instalacija grijanja i hlađenja za lokaciju Šibenik.

Temperature negrijanih prostorija uzeti su u zavisnosti o orijentaciji, izloženosti vanjskim utjecajima (kutne prostorije, podrumi, potkrovlje itd.) i toplinske zaštite vanjskih i unutarnjih zidova.

Unutarnje temperature zraka grijanih prostorija su standardne i odabrane su u zavisnosti od namjene prostorije. Infiltracija vanjskog svježeg zraka u prostorije određuje se prema slijedećim kriterijima:

- Jedinična maksimalna propusnost (infiltracija) zraka kroz raspore na prozorima i vratima. Količina infiltriranog zraka ovisi o brtvljenju i položaju prostorije, tipu, karakteristikama i visini zgrade, te od pojave i jačine vjetrova.
- Minimalna količina svježeg zraka potrebnog za rad i boravak ljudi koji iznose izmjenu zraka od 0,5 volumena prostorije na sat.
- Broj izmjena zraka za pojedine prostorije, gdje se zrak onečisti kao što su WC, kupaoone, uredi, garderobe i sl., ili ako se ne može spriječiti veća infiltracija vanjskog zraka kao što su ulazna predvorja, hodnici, prolazi itd. uzeti su prema Pravilniku na radu za pomoćne prostore.

Zaštita od sunca

- propusnost vanjskih staklenih površina $b = 0,6$

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 31

KOEFICIJENT PROLAZA TOPLINE

Koeficijenti uzeti prema podacima o debljinama slojeva i koeficijentima toplinske provodljivosti pojedinog sloja.

TABLIČNI PRIKAZ KOEFICIJENATA PROLAZA TOPLINE

Građevinski element	Koeficijent prolaza topline $U, (W/m^2 K)$
VZ (vanjski zid)	0.29
K (krov)	0.29
P (pod)	0.47
VP (prozor i vrata)	1,50

KARAKTERISTIKE GRAĐEVINE I PROSTORIJA ZIMA/LJETO

Mjesto građenja	Metković
Klimatska zona	IV
Vanjska projektna temperatura zimi	-6°C
Projektna relativna vlažnost vanjskog zraka zimi	80%
Vanjska projektna temperatura ljeti	+36°C
Projektna relativna vlažnost vanjskog zraka ljeti	40%
Karakteristika kraja	vjetrovit
Smještaj objekta	slobodan
Karakteristika zgrade	3,13
Koeficijent zamućenosti atmosfere	1,15
Propustljivost prozora	0,50
Koeficijent propustljivosti sunčevog zračenja	0,90

PRORAČUN TOPLINSKIH DOBITAKA

Vanjska projektna temperatura:

vanjski uvjeti: ljeto $\Theta_e = 34\text{ °C}$, $\phi=40\%$

Proračun ukupnih dobitaka topline napravljen je na računalu prema postupku normiranom u VDI 2078, pomoću testiranog programa.

Rezultati toplinskih dobitaka po prostorijama su trajno arhivirani kod projektanta.

PRORAČUN TOPLINSKIH GUBITAKA

Vanjska projektna temperatura:

vanjski uvjeti: zima $\Theta_e = -5.7\text{ °C}$, $\phi=80\%$

Proračun ukupnih dobitaka topline napravljen je na računalu prema postupku normiranom u HRN EN 12831, pomoću testiranog programa. Rezultati toplinskih gubitaka po prostorijama su trajno arhivirani kod projektanta.

elipsa d.o.o. projekiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupić, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 32

REKAPITULACIJA PRORAČUNA GUBITAKA I DOBITAKA TOPLINE

Toplinska bilanca											
K1	Kat 1										
P	Prostorija	A (m²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	(W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst/m² (W)	Ugrađena jedinica – instalirani učin
P1	Prostorija	8	20	246	127	119	0	0	- 246	0	1,5 kW
P2	Prostorija	36	20	939	453	486	0	0	- 939	0	5,8 kW
P3	WC	3	20	105	62	43	0	0	- 105	0	
P4	Prostorija	14	20	580	385	195	0	0	- 580	0	2,8 kW
P5	Prostorija	14	20	438	249	189	0	0	- 438	0	2,8 kW
P6	Prostorija	2	20	44	9	35	0	0	- 44	0	
P7	Hodnik	18	15	199	0	199	0	0	- 199	0	
P8	Hodnik	7	15	193	116	77	0	0	- 193	0	
P9	Prostorija	36	20	1098	616	482	0	0	- 1098	0	5,8 kW
P10	Prostorija	4	20	155	96	59	0	0	- 155	0	
P11	Prostorija	9	20	478	358	120	0	0	- 478	0	
P12	Prostorija	9	20	276	145	131	0	0	- 276	0	2,5 kW
P13	Kupaona	3	24	333	175	158	0	0	- 333	0	
	Ukupno: Kat 1			5084	2791	2293	0	0	- 5084		

Rekapitulacija po prostorijama					
Kat 1					
	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme	Ugrađena jedinica – instalirani učin
P1 Prostorija	535	64	599	23. Srpanj 16h	1,5 kW
P2 Prostorija	3301	36	3337	23. Srpanj 16h	5,8 kW
P3 WC	63	36	99	23. Srpanj 14h	
P4 Prostorija	1741	157	1898	21. Lipanj 16h	2,8 kW
P5 Prostorija	1741	157	1898	21. Lipanj 16h	2,8 kW
P6 Prostorija	20	0	20	23. Srpanj 17h	
P7 Hodnik	229	109	338	23. Srpanj 16h	
P8 Hodnik	234	109	343	23. Srpanj 16h	
P9 Prostorija	2754	116	2870	21. Lipanj 17h	5,8 kW
P10 Prostorija	936	38	974	21. Lipanj 17h	
P11 Prostorija	336	38	374	21. Lipanj 17h	
P12 Prostorija	754	156	910	23. Srpanj 20h	2,5 kW
P13 Kupaona	77	37	114	23. Srpanj 18h	

Na temelju podataka o toplinskim gubicima i dobicima odabiru se ogrjevna i rashladna tijela, koja su prikazana u grafičkom dijelu projekta.

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 33

DIMENZIONIRANJE KANALA

Dionica	Duljina	Protok	Dimenzije kanala		Promjer kanala	Ekvivalen tni	Brzina	R	R*L	Σζ	Z	R*L+Z
			A	B								
-	m	m3/h	mm	mm	mm	mm	m/s	Pa/m	Pa	-	Pa	Pa
1	25	100	0	0	100	0,099	3,601	2,124	53,10	4	31,13	84,23
									Pad tlaka na ispuhu, Pa		10,00	
									Ukupni pad tlaka, Pa		94,23	

U tablici je prikazan pad tlaka u ventilacijskim kanalima za kritični ventilator, te se sukladno tim podacima vrši odabir opreme.

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 34

Na temelju ĉl. 24 Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata graĊevina (NN 118/2019) daje se:

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Za graĊevinu:

Projekt unutarnjeg ureĊenja prostora radiologije

Na lokaciji:

Dom zdravlja Metković, k.ĉ. 6651/1, k.o. Metković

INVESTITOR:

Dom zdravlja Metković, Ante Starĉevića 12, 20350 Metković,

Projekt broj:

TD 61-23 S

Cijenu ĉini dobava i ugradnja opreme potrebne za potpunu funkcionalnost graĊevine po pitanju grijanja i hlaĊenja zgrade.

Procjena troškova gradnje izraĉunata je na temelju projekta strojarskih instalacija:

Ukupna procjena cijene iznosi: **8.000,00 EUR**

U cijenu nije uraĉunat PDV!

OVLAŠTENI PROJEKTANT:

KREŠIMIR RUPİĆ, dipl.ing.stroj. S 1572

elipsa d.o.o. <small>projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</small>	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 35

INVESTITOR: Dom zdravlja Metković, Ante Starĉevića 12, 20350 Metković

GRAĐEVINA: Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije

LOKACIJA: Dom zdravlja Metković, k.ĉ. 6651/1, k.o. Metković

RAZINA RAZRADE PROJEKTA: Glavni projekt

STRUKOVNA ODREDNICA: Strojarski projekt

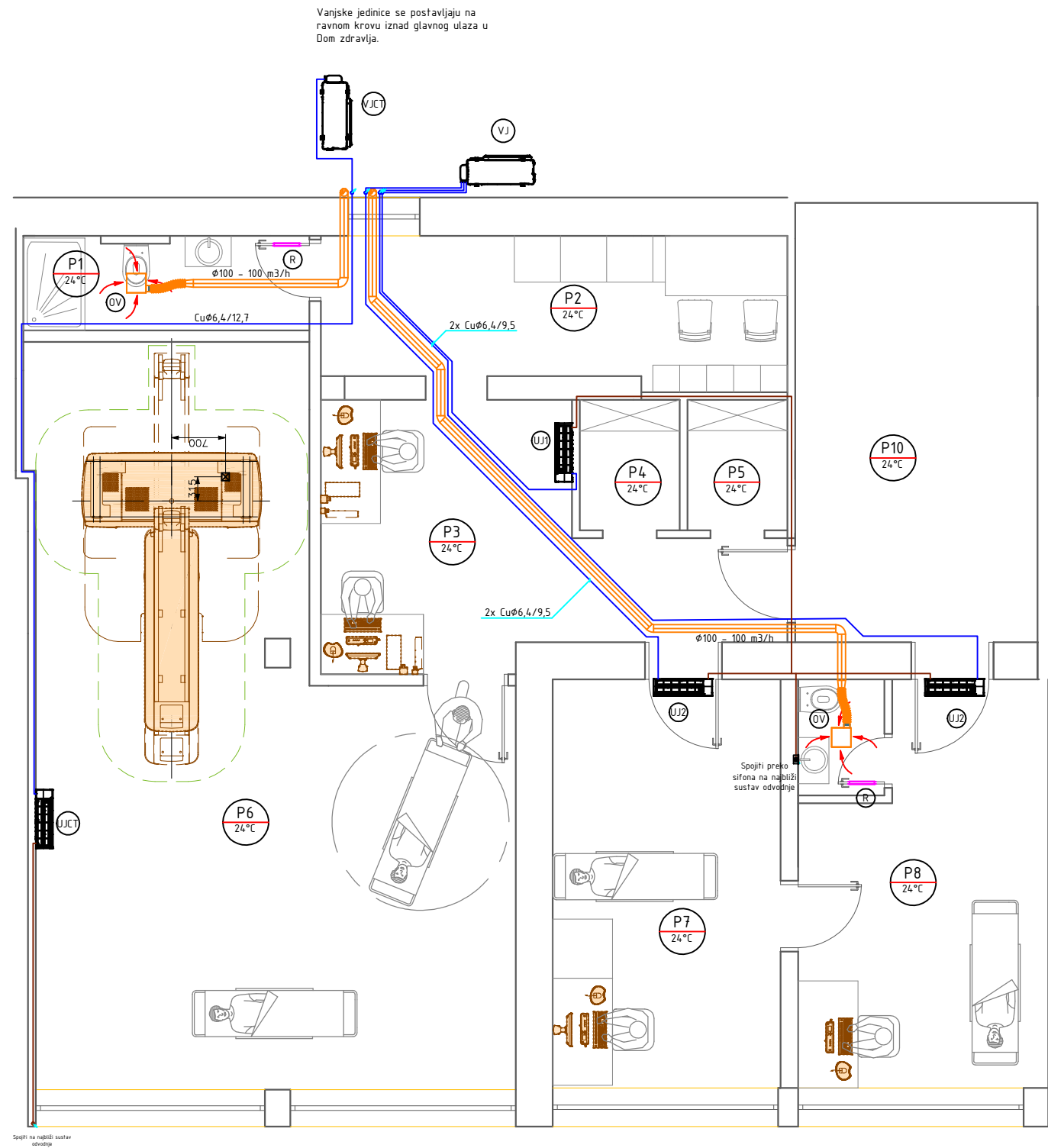
DATUM: Prosinac 2023.

C. NACRTNI DIO

elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31	PROJEKT UNUTARNJEG UREĐENJA PROSTORA RADIOLOGIJE PROJEKTANT: Krešimir Rupiĉ, dipl.ing.stroj. SURADNICI: Josip Brajković, mag.ing.mech. Danko Junaković, dipl.ing.stroj	Šibenik, Prosinac 2023.
		List: 36

POPIS NACRTA

REDNI BROJ	OPIS	MJERILO
1.	ODJEL RADIOLOGIJE - TLOCRT	1:75
2.	SHEMA SPAJANJA FREONSKIH SUSTAVA	-
3.	DETALJI VENTILACIJE	-
4.	DETALJ UGRADNJE SIFONA KLIME	1:20



- VJCT Vanjska jedinica za tehničko hlađenje prostorija CT-a
Qgr=5,8 kW, Qhl=5,0 kW, P=1,5 kW 230 V - 1/50 Hz
- UJCT Unutarnja jedinica za tehničko hlađenje prostorija CT-a
Qgr=5,8 kW, Qhl=5,0 kW, P=0,05 kW 230 V - 1/50 Hz
- VJ Vanjska jedinica ostale prostorije Qgr=10 kW, Qhl=9 kW,
P=2,2 kW 230 V - 1/50 Hz
- UJ1 Unutarnja jedinica Qgr=2,8 kW, Qhl=2,5 kW, P=0,05 kW;
230 V - 1/50 Hz
- UJ2 Unutarnja jedinica - osoblje Qgr=2,5 kW, Qhl=2,0 kW,
P=0,05 kW; 230 V - 1/50 Hz
- UJ3 Unutarnja jedinica ultrazvuk Qgr=3,0 kW, Qhl=2,5 kW,
P=0,05 kW; 230 V - 1/50 Hz
- OV Kupaonski odsisni ventilator V=100 m3/h, P=50 W;
230 V - 1/50 Hz
- R Prestupna vratna rešetka 325x125

Legenda:

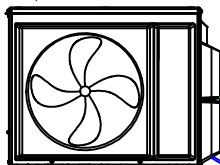
- Cijevi razvoda freona
- Cijevi odvoda kondenzata
- Odsisna ventilacija
- Oznaka vertikalne cijevne instalacije
- Oznaka vertikalne ventilacije

Napomena:

- Predizolirane cijevi razvoda freona voditi ustuštenom stropu i u usjecima u zidu. Cjevovod u vanjskom okolišu dodatno zaštititi oblogom od ALU-trake.
- Prije zatvaranja zidova obavezna tlačna proba instalacija grijanja i hlađenja na tlakove prema pravilu struke.
- Vanjske jedinice montirati na betonsko ili čelično postolje.
- Cijevi odvoda kondenzata su PVC promjera Ø32 voditi u padu 1-1,5% od jedinice prema izljevu, u usjecima u zidu do najbližeg sustava oborinske ili fekalne odvodnje. Spoj na kondenzata na odvodnju izvesti kao sifon. Prije zatvaranja zidova provjeriti instalaciju na nepropusnost i protočnost.
- Prestrujavanje zraka iz prisilno ventiliranih sanitarija ostvariti ugradnjom prestrujne rešetke uz prethodnu suglasnost Projektanta.

INVESTITOR:	Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković OIB: 61379095102	GLAVNI PROJEKTANT:	Luka Najev, <i>mag.ing.aedif.</i> G 4531
GRAĐEVINA:	Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije	PROJEKTANT:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i> S 1572
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK:	Josip Brajković, <i>mag.ing.mech.</i> Danko Junaković, <i>dipl.ing.stroj.</i>
STRUKOVNA ODREDNICA:	STROJARSKI PROJEKT	DIREKTOR:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i>
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE		
SADRŽAJ LISTA:	ODJEL RADIOLOGIJE - TLOCRT		
MJERILO: M1:75	MAPA: IV	TD: 61-23 S	ZOP: 021223
		DATUM: Prosinac 2023.	LIST BROJ: 1
elipsa d.o.o. projektiranje-nadzor-savjetovanje ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31			

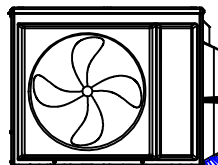
Vanjska jedinica CT
Qgr=5,8 kW, Qhl=5,0 kW,
P=1,5 kW 230 V - 1/50 Hz



Unutarnja jedinica CT
Qgr=5,8 kW, Qhl=5,0 kW,
P=0,05 kW 230 V - 1/50 Hz
Priključak 6,35/12,7 mm



Vanjska jedinica - ostale prostorije
Qgr=10 kW, Qhl=9 kW,
P=2,2 kW 230 V - 1/50 Hz



Unutarnja jedinica ultrazvuk
Qgr=3,0 kW, Qhl=2,5 kW,
P=0,05 kW; 230 V - 1/50 Hz
Priključak 6,35/9,52 mm



Unutarnja jedinica ultrazvuk
Qgr=3,0 kW, Qhl=2,5 kW,
P=0,05 kW; 230 V - 1/50 Hz
Priključak 6,35/9,52 mm



Unutarnja jedinica - osoblje
Qgr=2,5 kW, Qhl=2,0 kW,
P=0,05 kW; 230 V - 1/50 Hz
Priključak 6,35/9,52 mm



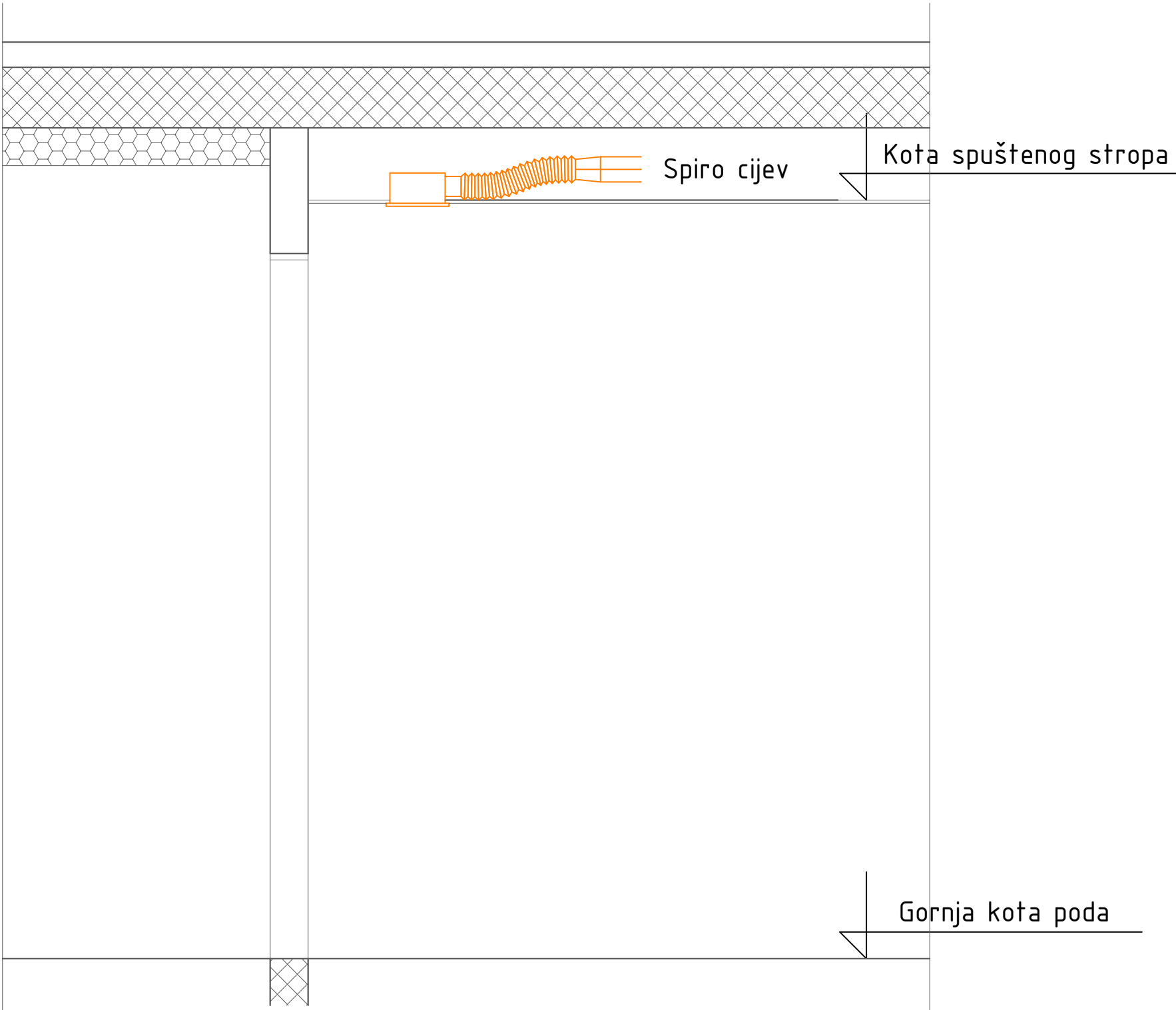
Legenda:

- Cijevi razvoda freona
- Komunikacijski kabel

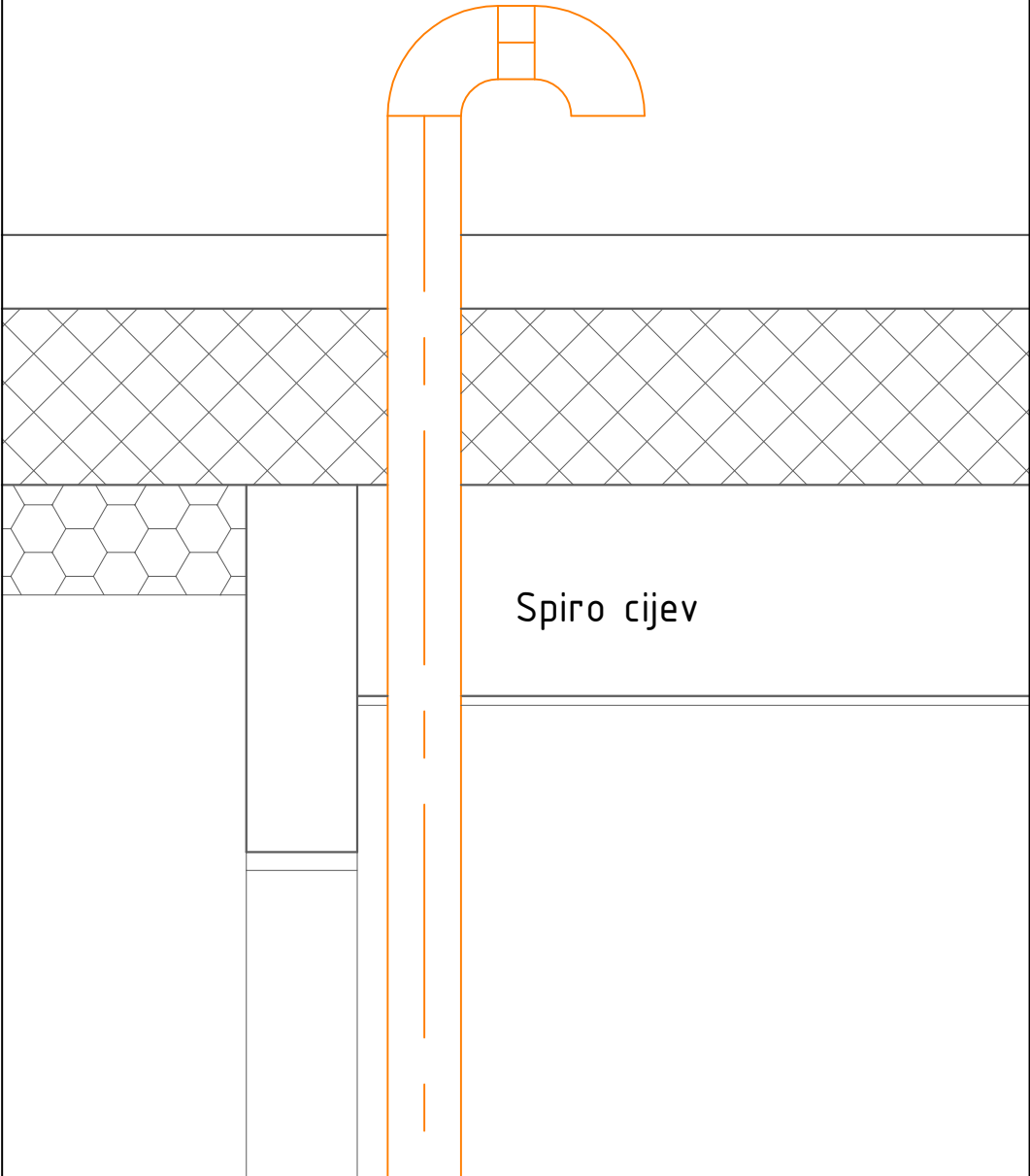
INVESTITOR:	Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković OIB: 61379095102	GLAVNI PROJEKTANT:	Luka Najev, <i>mag.ing.aedif.</i> G 4531		
GRAĐEVINA:	Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije	PROJEKTANT:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i> S 1572		
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK:	Josip Brajković, <i>mag.ing.mech.</i> Danko Junaković, <i>dipl.ing.stroj.</i>		
STRUKOVNA ODREDNICA:	STROJARSKI PROJEKT	DIREKTOR:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i>		
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE				
SADRŽAJ LISTA:	HEMA SPAJANJA FREONSKIH SUSTAVA				
MJERILO:	MAPA:	TD:	ZOP:	DATUM:	LIST BROJ:
M	IV	61-23 S	021223	Prosinac 2023.	2

elipsa d.o.o.
projektiranje-nadzor-savjetovanje
ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31

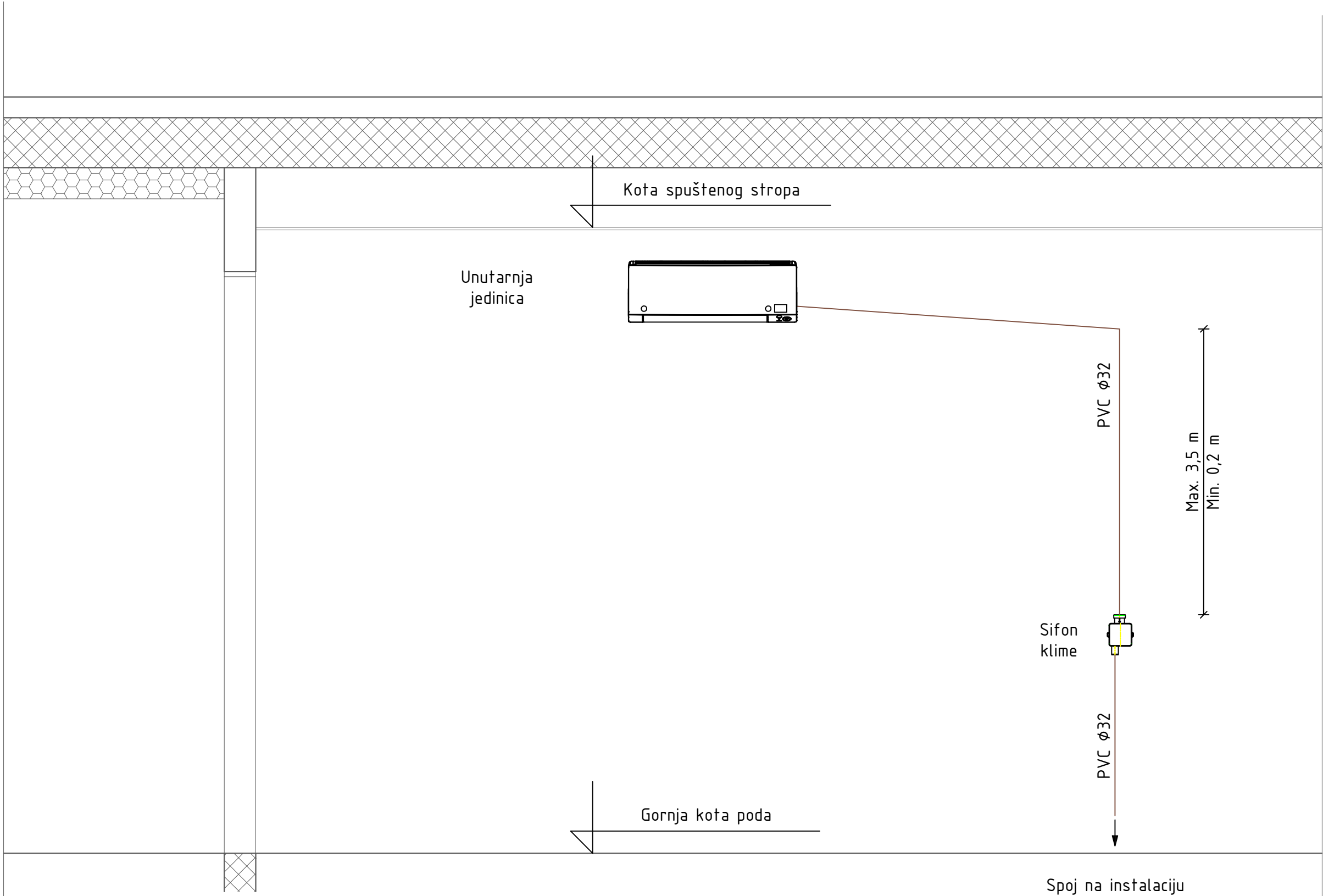
Detalj ugradnje odsisnog ventilatora
M1:20



Detalj izlaza ventilacije na krov
M1:10



INVESTITOR:	Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković OIB: 61379095102					GLAVNI PROJEKTANT:	Luka Najev, <i>mag.ing.aedif.</i> G 4531
GRAĐEVINA:	Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije					PROJEKTANT:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i> S 1572
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT					PROJEKTANT SURADNIK:	Josip Brajković, <i>mag.ing.mech.</i> Danko Junaković, <i>dipl.ing.stroj.</i>
STRUKOVNA ODREDNICA:	STROJARSKI PROJEKT					DIREKTOR:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i>
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE					<div>elipsa d.o.o.</div> <div>projektiranje-nadzor-savjetovanje</div> <div>ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</div>	
SADRŽAJ LISTA:	DETALJI VENTILACIJE						
MJERILO:	MAPA:	TD:	ZOP:	DATUM:	LIST BROJ:		
-	IV	61-23 S	021223	Prosinac 2023.	3		



INVESTITOR:	Dom zdravlja Metković, Ante Starčevića 12, 20350 Metković OIB: 61379095102	GLAVNI PROJEKTANT:	Luka Najev, <i>mag.ing.aedif.</i> G 4531
GRAĐEVINA:	Projekt unutarnjeg uređenja prostora radiologije	PROJEKTANT:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i> S 1572
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	PROJEKTANT SURADNIK:	Josip Brajković, <i>mag.ing.mech.</i> Danko Junaković, <i>dipl.ing.stroj.</i>
STRUKOVNA ODREDNICA:	STROJARSKI PROJEKT	DIREKTOR:	Krešimir Rupić, <i>dipl.ing.stroj.</i>
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE		
SADRŽAJ LISTA:	DETALJ UGRADNJE SIFONA KLIME		
MJERILO: M1:20	MAPA: IV	TD: 61-23 S	ZOP: 021223
		DATUM: Prosinac 2023.	LIST BROJ: 2
<div><div>elipsa</div><div>d.o.o.</div><div>projektiranje-nadzor-savjetovanje</div><div>ŠIBENIK - Bana I. Mažuranića 31</div></div>			