

Investitor: **GRAD PULA, Forum 1, Pula**
OIB: 79517841355

Građevina: **REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –**
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE

Lokacija: **k.č.6104/1, k.o.Pula**

Z.O.P.: **1224**

Faza projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **1185/24**

Datum: **listopad 2024. god.**

MAPA 5

GLAVNI PROJEKT **PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA**

Glavni projektant: **Bojana Alavuk Pustijanac dipl.ing.arh., A3369**

Projektant: **Sandi Vede dipl.ing.stroj., S1781**

Suradnik: **Luka Radovčić mag.ing.mech.**

Direktor:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

INVESTITOR: GRAD PULA, Forum 1, Pula

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE

LOKACIJA : k.č.6104/1, k.o.Pula

Z.O.P.: 1224

POPIS MAPA I SVIH PROJEKTANATA KOJI SU IH IZRADILI

MAPA	PROJEKT	BROJ PROJEKTA	IZRAĐIVAČ	PROJEKTANT
1	ARHITEKTONSKI PROJEKT	1224-A	ARHI D.O.O. RIZZIJEVA 34, PULA	BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC DIPL.ING.ARH. A3369
2	GRAĐEVINSKI PROJEKT I.PROJEKT KONSTRUKCIJE	111/24	TGI D.O.O. MLETAČKA 12, PULA	GORAN ŽIDARIĆ MAG.ING.AEDIF. G4333
3	GRAĐEVINSKI PROJEKT II.PROJEKT VODE I KANALIZACIJE	111/24	TGI D.O.O. MLETAČKA 12, PULA	FRANKO GRUBIŠIĆ DIPL.ING.GRAĐ. G1654
4	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE	2555/24-E	URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ŽELJKO TOMLIJENIĆ MEDULINSKA 1A, PULA	ŽELJKO TOMLIJENIĆ DIPL.ING.EL. E927
5	PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA	1185/24	PSV-ENGINEERING D.O.O. PALISINA 12, PULA	SANDI VEDE DIPL.ING.STROJ. S1781

POPIS ELABORATA KOJI SU PRETHODILI IZRADI GLAVNOG PROJEKTA

ELABORAT		BROJ ELABORATA	IZRAĐIVAČ	OVLAŠTENA OSOBA
1	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA	24976-ZOP	URED OVLAŠTENE ARHITEKTICE MIRJANA KANJER DIPL.ING.ARH. BRAĆE LEONARDELLI 31, PULA	MIRJANA KANJER DIPL.ING.ARH. A65
2	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU	1224-ZNR	ARHI D.O.O. RIZZIJEVA 34, PULA	BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC DIPL.ING.ARH. A3369

SADRŽAJ

- 1. Projektni zadatak*
- 2. Opća dokumentacija*
- 3. Opći i tehnički uvjeti*
- 4. Mjere i normativi zaštite na radu i zaštite od požara*
- 5. Program kontrole i osiguranja kvalitete*
- 6. Tehnički opis*
- 7. Tehnički proračun*
- 8. Nacrtna dokumentacija*

1. Projektni zadatak

U skladu sa arhitektonsko-građevinskim projektom objekta: REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE, potrebno je izraditi glavni projekt strojarskih-termotehničkih instalacija. Osnova za izradu projekta su arhitektonsko-građevinske podloge. Svi građevinski elementi koji su sastavni dio tehničkog rješenja, određeni su građevinskim projektom.

Dokumentacijom je potrebno obuhvatiti sljedeće strojarske instalacije u građevini:

- a) Postrojenje za obradu i razvod uzduha -grijanje i hlađenje
- b) Split sustav grijanja i hlađenja podrumskih prostorija
- c) Instalaciju centralnog grijanja (radijatori)
- d) Ventilacija svih prostora

Dokumentaciju izraditi na osnovu sljedećih parametara i uvjeta

- vanjsko proračunsko zimsko stanje	tv=-6°C RH=90%
- vanjsko proračunsko ljetno stanje	tv=32°C RH=50%
- unutarnja temperatura sportske dvorane	tv=18±2°C
- garderobe i svlačionice	tv=22±2°C
- administracija	tv=20±2°C
- sanitarije	tv=15±2°C

Postrojenje za obradu zraka – niskotlačna klimatizacija, ventilacija i odsisna ventilacija treba koncipirati uvažujući sljedeće sadržaje i cjeline:

- sportska dvorana
- malu dvoranu u podrumu
- garderobe i sanitarije u podrumu

Postrojenje za obradu uzduha (klima komore) prilagoditi namjeni prostora svake sadržajne cjeline, te ista će se locirati na etaži galerije. Količinu svježeg uzduha u obradi predvidjeti da se zadovolji higijensko tehničke uvjete u iznosu od 40 m³/h po osobi (učeniku), a proračunski broj osoba iznosi 40 ljudi. Klima komoru za obradu zraka za malu sportsku dvoranu snabdjeti sa uređajem za rekuperaciju otpadne topline i komorom za mješanje.

Radni medij (voda) ima parametre 45/40 C grijanje i 7/12C hlađenje koje će se osigurati ugradnjom dizalice topline

U pomoćnim prostorima temeljno grijanje je pokriveno ugradnjom aluminijskih radijatora. Toplinska energija za radijatorsko grijanje osigurati će se ugradnjom plinskog turbo bojlera ,a energent će se osigurati iz instalacije postojeće toplovodne kotlovnice škole

Za automatski rad svih predviđenih uređaja predvidjeti sve potrebne elemente automatske regulacije.

Cijevni razvod predvidjeti bakrene cijevi položeni ispod stropa podruma, a razvod do radijatora predvidjeti ugradnjom instalacijskih kutija. Razvod cijevi od razdjelnika do radijatora predvidjeti od Pex-Al-Pex cijevi u kolutu.

Kod izrade projekta strojarskih instalacija, potrebno je pridržavati se slijedećeg:

- 1. Osigurati opremu pouzdane kvalitete*
- 2. Vrijeme korištenja građevine predviđa se tijekom cijele godine*
- 3. Lokaciju elemenata strojarske opreme izvršiti u odgovarajućim prostorima sukladno tehničkim zahtjevima opreme, a u dogovoru sa investitorom građevine*
- 4. Predvidjeti potrebne elemente zaštite od požara i buke prema propisanim uvjetima za maksimalno dozvoljene*
- 5. Oprema ekonomična u pogonu i održavanju*
- 6. Instalacije i sustavi po investicijskoj vrijednosti prihvatljivi*
- 7. Osiguran brz i učinkovit servis*
- 8. U građevini predvidjeti izjednačenje potencijala na svim metalnim masama*

Pri izradi projektne dokumentacije poštivati zakone, norme i propise važeće u Republici Hrvatskoj, pojedine međunarodne norme, smjernice, standarde i ostala pravila struke za projektiranje pojedine vrste instalacija.

Investitor će prije ugovaranja i naručivanja opreme izvršiti kontrolu usklađenosti projekta sa gore navedenim projektnim zadatkom.

INVESTITOR

2. Opća dokumentacija

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Marina Paić Čerin
Pula, Olge Ban 8

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Ugovor o osnivanju zaključen je dana 22. srpnja 1991. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 21. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača od dana 31. ožujka 1998.godine izmjenjene su odredbe Društvenog ugovora u dijelu koji se odnosi na tvrtku, predmet poslovanja – djelatnosti, članove društva te članove uprave. Pročišćen tekst Ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 6 Odlukom člana društva od 24.01.2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 31.03.1998. godine i to uvodne odredbe, odredba o sjedištu društva, članak četvrti – odredba o predmetu poslovanja, članak peti – odredba o temeljnom kapitalu, članaka šesti – sada odredba o poslovnim udjelima, članci od sedmog do četrnaestog se brišu te se dodaju novi članci. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 24.01.2014. godine dostavljen je u zbirku isprava.

Ostale odluke:

- 3 Uvjerjenje Državne geodetske uprave, Područnog ureda za katastar Pazin, Ispostava Pula, o preimenovanju naziva ulice.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt do sada upisan u reg. ulošku broj 1-7163-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.03.13	2012	01.01.12 – 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/7964-4	06.06.1997	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-98/682-6	20.05.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-04/2249-2	08.07.2004	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-10/4932-3	24.12.2010	Trgovački sud u Pazinu
0005 Tt-13/6789-4	22.10.2013	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-14/734-2	05.02.2014	Trgovački sud u Rijeci
		Stalna služba u Pazinu
eu /	31.03.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	31.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis

Otisnuto: 2014-02-11 08:52:39
Podaci od: 2014-02-11 02:16:50

D004
Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Marina Paić Čerin
Pula, Olge Ban 8

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Marina Paić Čerin
Pula, Olge Ban 8



Javni bilježnik prijednik
Duško Bambić

Otisnuto: 2014-02-11 08:52:39
Podaci od: 2014-02-11 02:16:50

D004
Stranica: 3 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA STROJARSTVA

Klasa: UP/I-310-01/14-01/1781
Urbroj: 503-04-14-1
Zagreb, 03. lipnja 2014. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08.; 49/11. i 25/13) i članka 57. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva ("Narodne novine", br. 82/09. i 78/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera strojarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis SANDI VEDE, dipl.ing.stroj., PALISINA 12, PULA u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva
Hrvatske komore inženjera strojarstva

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS** upisuje se **SANDI VEDE**, dipl.ing.stroj., PALISINA 12, PULA, pod rednim brojem **1781**, s danom upisa **03.06.2014.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, SANDI VEDE, dipl.ing.stroj. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće strojarske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće strojarske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 60. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 71. i 72. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru strojarstva HKIS izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo HKIS.
Ovlašteni inženjeri strojarstva svojim potpisom i otiskom žiga potvrđuju istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugog što je sastavni dio dokumenata koje izrađuju ili potpisuju sukladno zakonima koji uređuju građevine, Statutom i drugim aktima Komore, te preuzimaju odgovornost za sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer strojarstva iskaznicom dokazuje indetitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.
4. Ovlaštenom inženjeru strojarstva dodjeljuju se strukovni smjerovi: **grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode.**
5. Ovlašteni inženjer strojarstva dobiva posredstvom HKIS policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera strojarstva.

6. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati HKIS članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIS, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIS podmiriti sve dospelje financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer strojarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 79. do 86. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIS.

Obrazloženje

SANDI VEDE, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS.

Odbor za upis HKIS proveo je na sjednici održanoj 03.06.2014. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIS, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), i člankom 57. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 82/09. i 78/13.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS.

Ovlašteni inženjer strojarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće strojarске struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće strojarске struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 60. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 71. i 72. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 82/09. i 78/13.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer strojarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjeri strojarstva svojim potpisom i otiskom žiga potvrđuju istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugog što je sastavni dio dokumenata koje izrađuju ili potpisuju sukladno zakonima koji uređuju građevine, Statutom i drugim aktima Komore, te preuzimaju odgovornost za sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer strojarstva iskaznicom dokazuje indetitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.

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

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIS, a koji su trajno vlasništvo HKIS temeljem članka 58. podstavka 2. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 82/09. i 78/13.)

Ovlašteni inženjer strojarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 79. do 86. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Prava ovlaštenog inženjera strojarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad

pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera strojarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori, poštivati Zakon i druge propise koji uređuju poslove ovlaštenog inženjera strojarstva.

Ovlašteni inženjer strojarstva je dužan u skladu s člankom 81. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlaštenom inženjeru strojarstva dodijeljen/i je/su strukovni smjer/ovi u skladu s osobnim stručnim i akademskim kompetencijama stečenima diplomskim sveučilišnim studijem strojarstva, odnosno specijalističkim diplomskim stručnim studijem strojarstva. Ukoliko ovlašteni inženjer strojarstva stekne uvjete za dodjelu dodatnih strukovnih smjerova, o istome će se izdati dopunsko rješenje.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini upisnine Hrvatske komore inženjera strojarstva, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera strojarstva broj: HR5623600001102094156.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kuna uplaćena je upravnim biljezima prema tarifnom br. 1 i 2 Zakona o upravnim pristojbama (NN 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13) koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIS u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera strojarstva donosi ovo rješenje.

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.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera strojarstva

mr.sc. Luka Čarapović, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. SANDI VEDE, 52100 PULA, PALISINA 12
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Rješenje za projektanta

Pula, 01.10.2021.

Na temelju članka „Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19): izdaje se rješenjem kojim se imenuje:

*Sandi Vede, dipl. ing. strojarstva***za P R O J E K T A N T A**

za izradu izvedbenog projekta strojarskih instalacija

Investitor: **GRAD PULA, Forum 1, Pula**Građevina: **REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE**

Imenovani ima potrebno iskustvo propisano zakonom i uvjerenje o položenom stručnom ispitu pri Ministarstvu zaštite okoliša i prostornog uređenja izdano u Zagrebu dana 17. listopada 2000. godine.

Imenovani je na temelju zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu NN 47/98, upisan u imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem 1781, Klasa: UP/I-310-01/14-01/1781, Urbroj: 503-04-14-1 izdano u Zagrebu 03. lipnja 2014.

Ovo rješenje vrijedi do izvršenja zadatka ili do opoziva.

Direktor:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

PSV-ENGINEERING
d.o.o. P U L A
MB 3762211

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), izvršene provjere tehničke dokumentacije i datim prikazom tehničkih rješenja daje se:

IZJAVA SUKLADNOSTI

Sadržaj: *PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA*
Investitor: *GRAD PULA, Forum 1, Pula*
Građevina: *REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE*
Lokacija: *k.č.6104/1, k.o.Pula*
Glavni projektant: *Bojana Alavuk Pustijanac, dipl.ing.arh.*
Projektant: *Sandi Vede dipl.ing.stroj.*
Broj projekta: *1185/24*
Z.O.P.: *1224*
Razina razrade: *GLAVNI PROJEKT*
Tvrtka: *PSV-engineering d.o.o.; Pula*
Ovlašteni inženjer: *Sandi Vede, dipl.ing. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera
pod rednim brojem 1781, klasa: UP/I-310-01/14-01/1781,
Ubroj: 503-04-14-1 izdano u Zagrebu 03. lipnja 2014.*

Izjavljuje da je ovaj projekt usklađen s GUP-om Grada Pule (Službene novine Grada Pule br. 5a/08, 12/12, 5/14, 8/14-pročišćeni tekst, 10/14, 13/14, 19/14-pročišćeni tekst, 7/15, 9/15-pročišćeni tekst, 2/17, 5/17, 9/17-pročišćeni tekst, 20/18, 2/19-pročišćeni tekst, 8/19, 11/19, 8/20, 3/21, 4/21, 6/21-pročišćeni tekst i 16/24), te slijedećim zakonima i pravilnicima:

1. *Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*
2. *Zakon o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)*
3. *Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)*
4. *Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)*
5. *Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)*
6. *Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)*
7. *Pravilnik o kontroli projekata (NN32/14)*
8. *Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada HRN U.J5.600*
9. *Zakon o normizaciji (NN 83/13)*
10. *Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)*
11. *Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)*
12. *Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/12)*
13. *Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93, NN 33/05, NN 92/10)*
14. *Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)*
15. *Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)*
16. *Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 127/19)*
17. *Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13)*
18. *Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)*
19. *Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)*
20. *Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 03/07)*
21. *Relevantne HR norme*

Kao i drugim važećim propisima i zakonima prema kojima mora biti izrađen.

Direktor:
Sandi Vede dipl.ing.stroj.

PSV-ENGINEERING
d.o.o. P U L A
MB 3762211

Ovlašteni inženjer:
Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Sandi Vede

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

Pula, listopad 2024.

Pula, listopad 2024.

Sadržaj: *PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA*
Investitor: *GRAD PULA, Forum 1, Pula*
Građevina: *REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE*
Lokacija: *k.č.6104/1, k.o.Pula*
Glavni projektant: *Bojana Alavuk Pustijanac, dipl.ing.arh.*
Projektant: *Sandi Vede dipl.ing.stroj.*
Broj projekta: *1185/24*
Z.O.P.: *1224*
Razina razrade: *GLAVNI PROJEKT*

Temeljem Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) i Zakona o zaštiti na radu ("Narodne novine" br. 71/14 i 118/14) daje se:

IZJAVA br: 1185/24-set

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite na radu u predmetnom projektu u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu i važećim tehničkim propisima i normativima iz područja zaštite na radu.

Projektant:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva


S 1781

Pula, listopad 2024.

Sadržaj: *PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA*
Investitor: *GRAD PULA, Forum 1, Pula*
Građevina: *REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE*
Lokacija: *k.č.6104/1, k.o.Pula*
Glavni projektant: *Bojana Alavuk Pustijanac, dipl.ing.arh.*
Projektant: *Sandi Vede dipl.ing.stroj.*
Broj projekta: *1185/24*
Z.O.P.: *1224*
Razina razrade: *GLAVNI PROJEKT*

Na temelju **ZAKONA O ZAŠTITI OD POŽARA**, N.N. 92/10, donosim
i s p r a v u

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara predviđene u predmetnom projektu u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora i važećim tehničkim normama.

Direktor:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

PSV-ENGINEERING
d.o.o. P U L A
MB 3762211

3. Opći i tehnički uvjeti

3.1. Opći uvjeti izvođenja

1. Na osnovu ovog projektnog elaborata Investitor može zaključiti ugovor za isporuku i montažu uređaja pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu uređaja samo s izvođačem koji je registriran za proizvodnju i montažu uređaja grijanja, ventilacije i klimatizacije.
2. Izvođač je dužan prije zaključenja ugovora s Investitorom provjeriti da li svi podaci navedeni u projektnom zadatku i tehničkom opisu odgovaraju činjeničnom stanju, kao i da li postoji realna mogućnost izvođenja instalacija. Ukoliko to ne bi bio slučaj treba prethodno konsultirati projektanta i u sporazumu s njim naći zadovoljavajuće rješenje.
3. Projektant garantira za ispravan rad uređaja samo uz uvjet da je izvedeno točno prema projektu bez ikakvog odstupanja od istog, kao i uz uvjet da su pri izradi uređaja upotrijebljeni samo prvorazredni materijali i solidna konstrukcija elemenata predviđenih ovim projektom.
4. Ukoliko bi bilo koji element ovog uređaja bio zamijenjen nekim drugim tipom, bez prethodne suglasnosti projektanta, projektant ne snosi nikakvu odgovornost za neispravan rad uređaja, već isti prelazi automatski na izvođača.
5. Za ispravan rad uređaja izvođač treba da preuzme garanciju u roku od 12 mjeseci po izvršenoj primopredaji uređaja, a najduže 18 mjeseci po izvršenoj isporuci uređaja. Ova garancija se ima podrazumijevati tako, da je izvođač dužan unutar garantnog roka besplatno popraviti ili zamijeniti svaki onaj dio za koji se u toku rada pokazalo da ne zadovoljava uslijed lošeg materijala, loše konstrukcije, izvedbe ili montaže, kao i one elemente za koje se dokaže da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom. Garancija ne važi za one dijelove koji bi postali neupotrebljivi normalnim istrošenjem, kao ni za one dijelove koji bi bili oštećeni nepropisnim rukovanjem ili nestručnim održavanjem.
6. Izvođač je dužan prije početka rada na licu mjesta provjeriti sve mogućnosti izvedbe prema projektu, provesti sve potrebne mjere predviđene projektom, te u izvedbenim nacrtima izvršiti potrebne ispravke. Ukoliko bi se radilo o većim odstupanjima potrebno je prethodno suglasnost projektanta.
7. Investitor je dužan na zahtjev izvođača u roku od 10 dana po završenoj montaži uređaja, sastaviti primopredajnu komisiju, koja će u njegovo ime preuzeti uređaj. U formalnoj komisiji mora obavezno biti i ovlašteno lice projektanta i izvođača.
8. Ukoliko komisija primi uređaj bez primjedbi, uređaj se smatra predanim u roku i od tog dana počinje teći garancija tj. garantni rok izvođača. Ukoliko pak primopredajna komisija ustanovi izvjesne nedostatke, dužan je izvođač na prvi poziv Investitora, a najkasnije u roku od mjesec dana otkloniti nedostatke i o tome obavijestiti primopredajnu komisiju, koja je dužna da se odmah sastane i preuzme uređaje.
9. Troškove primopredajne komisije kao i troškove probnog pogona, pod kojima se podrazumijeva pogonska i električna energija, potrebno gorivo, mazivo, voda i sl. te potrebno osoblje za rukovanje uređajima, snosi Investitor.
11. Izvođač je dužan prilikom primopredaje uređaja uručiti Investitoru uputstvo za

rukovanje uređajem kao i uputstvo za održavanje istih u dva primjerka, od kojih jedan primjerak treba da bude izvršen u prostoriji gdje se nalaze uređaji.

12. Ukoliko se odstupa od odobrenih nacrti, kod montaže uređaja mora izvođač radova dostaviti nakon dovršenja montaže Investitoru primjedbe na nacrt, kao i izvedbene nacrt prilagođene nabavljenoj opremi.
13. Na zahtjev Investitora izvođač je dužan izabrati potrebno osoblje za rukovanje uređajima, a troškove ove izobrazbe snosi Investitor.
14. Za slučaj koji bi proizašao prema ovim Općim i Tehničkim uvjetima, a specijalno prilikom zahtjeva za naknadnu nekog dijela unutar garantnog roka, sporazumno rješenje donosi komisija, a u toj komisiji treba da su obavezno zastupani Investitor i izvođač preko svojih predstavnika.
15. Izvođač može vršiti izmjene ovog projekta samo u slučaju da nedvojbeno dokaže, da je predložena izvedba kvalitetnija i ekonomičnija te da osigurava bolje uvjete rada uređaja, a uz punu suglasnost projektanta. Ukoliko to ne bi bio slučaj, važe odredbe točke 3. ovih Općih i Tehničkih uvjeta.
16. Pri izvođenju i montaži uređaja izvođač je dužan da se u potpunosti pridržava i tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovog projekta.
17. Ukoliko izvođač ili Investitor ne poštuje ove uvjete projektant otklanja svaku odgovornost za izvedbu.
18. Kod odabiranja izvođača, Investitor je dužan konzultirati projektanta. Investitor treba angažirati nadzornog organa. Prije početka montaže radova, Investitor je dužan pozvati projektanta radi dogovora sa izvođačem. Izvođač je dužan prije početka izvođenja instalacija, detaljno pregledati projektnu dokumentaciju. Ukoliko uoče nedostatke na projektnoj dokumentaciji dužan je iste pismeno obrazložiti.

Projektant je obavezan nedostatke otkloniti ili dati pismeno obrazloženje.
Projektant zadržava pravo nadziranja izvođenja i posjetiti gradilište kad god to smatra potrebnim, a troškovi idu na teret Investitora, prema dogovoru.
19. Sve nabavke trebaju se količinski kontrolirati prije narudžbe radi eventualno nastalih promjena.
20. Radioničke nacrti ukoliko su potrebni daje izvođač.
21. Izvođač je dužan prilikom izvođenja radova poštivati uputstva i zahtjeve proizvođača za pojedine uređaje.

3.2. Posebni tehnički uvjeti gradnje i način zbrinjavanja otpada

1. Sve cijevi koje se izoliraju moraju prethodno biti očišćene čeličnom četkom ili pjeskarenjem, dva puta minimizirane a zatim izolirane na način predviđen troškovnikom. Ukoliko je riječ o bakrenim cijevima, cijevi nije potrebno pjeskariti i minimizirati.
2. Na mjestima gdje cijevi prolaze kroz stupove i zidove, moraju se ugraditi prolazne cijevi-čahure i to dužine koja je jednaka debljini gotovog zida, stropa ili poda i plus po 5 mm na svakoj strani.
Nakon završetka radova ličenja i lakiranja, na svim prolazima ugraditi ukrasne rozete. Cijevi kod prolaza kroz građevinsku konstrukciju zaštititi od korozije.
3. Sve cijevi tople vode izolirane su izolacijom predviđenom za grijanje koja ima područje primjene od -20 °C do +102 °C, toplinsku vodljivost $\lambda < 0,038 \text{ W/mK}$, gustoću 65 – 80 kg/m³, protupožarnu klasu B1 i ispitana je prema DIN 4102.
4. Sve stavke troškovnika, bez obzira da li je to posebno naglašeno ili ne, odnose se na dobavu i montažu instalacije do potpune pogonske sposobnosti.
5. U zidovima mora projektant objekta, kao i izvođač građevinskih radova, predvidjeti u dogovoru sa projektantom i izvođačem instalacija termike, dovoljno velike raspone i prodore, za ugradnju horizontalnih i vertikalnih vodova. Naknadna bušenja na važnijim dijelovima konstrukcije, smiju se vršiti samo po odredbi i uputi projektanta i izvođača građevinskih radova.
6. Izvođač termičkih instalacija mora koordinirati izvedbu svojih instalacija, sa izvođačima ostalih instalacija, da ne dođe do nesporazuma i oštećenja instalacije.
7. Izvođač radova je dužan za vrijeme izvođenja radova voditi dnevnik, u koji se svakodnevno upisuju i po potrebi ucrtavaju svi podaci o radovima na montaži instalacije.
8. Horizontalnu cijevnu mrežu, kod vođenja vidljivo, pod stropom, postaviti na zidne konzole ili ovjesiti, a kod polaganja u podne kanale postaviti na konzole.
9. Prije zatvaranja horizontalnog dijela cjevovoda u podnoj oblozi potrebno je cijevi izolirati s izolacijom sa parnom branom.
10. Svugdje gdje je potrebno, treba ugraditi kompenzatore ili dilatacione lire, sa čvrstim točkama, vodilicama i međuvodilicama.
11. Po dovršenju montaže, a prije minimiziranja i izvedbe izolacije, treba izraditi u prisustvu nadzornog inženjera, tlačni i topli pokus instalacije. Uspjeh ovih pokusa upisuje se u građevinski dnevnik.
12. Tlačni, hladni pokus, vrši se kod određenog pritiska. Instalacija treba da održi nepropusnost kroz 8 sati. Potrebni ispitni tlak kod pogonskog pritiska od 460 kPa iznosi 1.25 x pogonski tlak. Kod pogonskog tlaka većeg od 450 kPa ispitni tlak iznosi, pogonski tlak + 100 kPa.

13. Topli pogon, kojim se mora dokazati toplinski efekt cijele instalacije, mora se izvršiti u trajanju od 3 do 8 sati loženja, sa gorivom koje daje izvođač. Kod prethodnog pogona ima se utvrditi:

- da li se sva ogrijevna tijela ravnomjerno zagrijavaju i da li su ispunjeni svi uvjeti nabavke.
- da li se sistem ravnomjerno odzračuje i da li radi bez udara i šumova.
- da li svi zaporni i regulacioni organi ispravno funkcioniraju i da li se mogu s lakoćom podešavati.
- da li se postižu tražene temperature u prostorijama.

Uspjeh ovih pokusa upisuje se u građevinski dnevnik.

14. Po dovršetku objekta vrši se funkcionalni pokus uređaja i upućuje se budući rukovaoc uređaja. Smatra se da je pokus uspio, ukoliko se sva ogrijevna tijela jednoliko zagrijavaju po čitavoj površini. Pokus je potrebno ponoviti kod vanjske temperature +/- 0°C/+ 28 °C, pri čemu treba kontrolirati temperaturu u sredini grijanih prostorija, na visini 120 cm od poda. O rezultatu ovih pokusa treba sastaviti zapisnik.

15. Nakon završetka funkcionalnog pokusa, predaje se instalacija investitoru, kojom je prilikom izvođač dužan da preda dva primjerka pismenih uputa za rukovanje instalacijom, od kojih treba da jedan primjerak uokviren i obješen na vidljivom mjestu u strojarnici (podstanici).

16. Izvođač radova dužan je investitoru staviti na raspolaganje potrebne instrumente i poslugu, za eventualna stanovita ispitivanja i kontrolu uređaja, tokom pokusnog pogona.

17. Prije početka radova, izvođač je dužan investitoru predati sve ateste za materijal i opremu.

4. Mjere i normativi zaštite na radu i zaštite od požara

4.1. Prikaz primijenjenih propisa zaštite na radu

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) predočuju se prikazi primijenjenih tehničkih normativa za primjenu zaštite na radu:

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

Pula, listopad 2024.

Sadržaj: PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA
Investitor: GRAD PULA, Forum 1, Pula
Građevina: REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE
Lokacija: k.č.6104/1, k.o.Pula
Glavni projektant: Bojana Alavuk Pustijanac dipl.ing.arh.
Projektant: Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Broj projekta: 1185/24
Z.O.P.: 1224
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT

Prilikom projektiranja primijenjeni su propisi i zakoni u skladu sa Zakonom o normizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao Republički zakon (NN 163/03).

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
3. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14)
5. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
6. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
7. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
8. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
9. Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
10. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 145/12)
11. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
12. Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
13. Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)
14. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
15. Zakon o zaštiti okoliša (80/13, 153/13, 78/15)
16. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
17. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)

4.2. Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu

Zaštita na radu se provodi sa ciljem da se svim osobama na radu osiguraju uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje. Zaštita na radu je sastavni dio organizacije rada i izvođenja radnog procesa, provedbom propisanih i priznatih pravila zaštite na radu (osnovna i posebna pravila).

Osnovna pravila zaštite na radu sadrže zahtjeve kojima moraju udovoljiti sredstva rada. Instalirani uređaji i oprema kada su u uporabi udovoljavaju glede: opskrbljenosti zaštitnim napravama, osiguranja od udara električne struje, sprečavanja nastanka požara i eksplozije, osiguranja potrebnog nivoa rasvjetljenosti, razvijanja previsokih temperatura, razvijanja nedozvoljenih vibracija i buke u radnom okolišu, štetnih utjecaja na atmosferu i okoliš te osiguranja od djelovanja po zdravlje štetnih tvari i zaštita od elektromagnetnih i drugih zračenja.

Posebna pravila zaštite na radu sadrže stručnu osposobljenost i psihofizičko stanje radnika, te način na koji se moraju izvoditi određeni poslovi, a posebno korištenje osobnih zaštitnih sredstava, postavljanje znakova upozorenja, opasnosti i slično.

Pri izvođenju instalacijskih radova treba koristiti zaštitnu opremu i sredstva, kao što su primjerena obuća, zaštitna radna odjeća, kaciga, naočale, rukavice i ostalu opremu primjerenu takvoj vrsti radova.

Izvođač radova dužan je sve probleme vezane uz siguran rad na objektu riješiti u skladu sa važećim pravilnicima i propisima.

Pri montažnim radovima i radu sa instalacijom i uređajima postoji opasnost zbog:

- propuštanja sigurnosne opreme
- nepravilnog održavanja i manipulacije
- porasta tlaka
- onečišćenja pitke vode.

Opasnost pucanja cijevi i ostalih elemenata instalacije otklonjena je upotrebom kvalitetnog materijala i opreme, odnosno pravilnom montažom i izvođenjem tlačne probe.

Opasnost onečišćenja pitke vode riješena je ugradnjom odgovarajućih protupovratnih elemenata i pravilnom dezinfekcijom instalacije prije uporabe.

Korisnik je dužan instalaciju, opremu i uređaje namijenjene za rad održavati u stanju koje ne ugrožava sigurnost i zdravlje zaposlenika i ispitivati pojedine vrste instalacija u rokovima utvrđenim tehničkim propisima.

Instalirani uređaji i oprema kada su u uporabi udovoljavaju u smislu opskrbljenosti zaštitnim napravama, osiguranja od udara električne struje, zagađenja od buke, sprečavanja nastanka požara i eksplozije, razvijanja previsokih temperatura, razvijanja nedozvoljenih vibracija u radnom okolišu, štetnih utjecaja na atmosferu i okoliš te osiguranja od djelovanja po zdravlje štetnih tvari i zaštita od elektromagnetnih i drugih zračenja.

U toku projektiranja radi sprječavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja, a po cjelinama kako slijedi:

4.2.1. SUSTAV GRIJANJA – RADIJATORI

Sustav grijanja predmetnih prostora je predviđen člankastim aluminijskim radijatorima spojenim na cijevnu mrežu koja ne ugrožava okoliš opasnim i po zdravlje štetnim tvarima.

Svi cjevovodi toplinski se izoliraju pa ne postoji opasnost od opekline. Kompletna cijevna instalacija je opremljena svom potrebnom zapornom, regulacijskom i sigurnosnom armaturom prema važećim propisima.

Cijevni razvod instalacije u građevini predviđen je iz toplinski izoliranih cijevi te ne postoji opasnost od opekline.

4.2.2. SUSTAV GRIJANJA I HLAĐENJA – MULTI SPLIT

Sustav grijanja i hlađenja predmetnih prostora predviđen je toplinskom pumpom (jedna vanjska multi split jedinica) smještenom na neprohodnom ravnom krovu građevine.

Distribucija tekuće i plinske faze sredstva vrši se bakrenim predizoliranim cijevima.

Odvod kondenzata vrši se najkraćim mogućim putem pomoću PVC izoliranih cijevi. Sve cijevi grijanja/hlađenja i odvoda kondenzata su izolirane toplinskom izolacijom u parozapornoj i negorivoj izvedbi i ne postoji opasnost od opekline. Sve cijevi vođene u vanjskom dijelu dodatno se izoliraju mineralnom vunom u oblozi od ALLima.

4.2.3. SUSTAV TERMOVENTILACIJE

Dobava svježeg zraka za prostorije podruma predviđena je ugradnjom ventilatorske jedinice sa rekuperatorom koja se putem tlačnih i odsisnih kanala razvodi po prostoru. Ubacivanje zraka predviđeno je distributerima zraka sa podesivim elementima. Odsis zraka iz prostora vršit će se preko rekuperatora te time iskoristiti energiju otpadnog zraka. Količine kondicioniranog zraka su projektirane prema pravilima struke, odnosno prema potrebnom broju izmjena zraka za takve prostorije.

Dobava svježeg zraka za prostor velike dvorane predviđena je ugradnjom ventilatorske jedinice (klima komore) sa rekuperatorom koja se putem tlačnih i odsisnih kanala razvodi po prostoru. Ubacivanje zraka predviđeno je distributerima zraka sa podesivim elementima. Odsis zraka iz prostora vršit će se preko rekuperatora te time iskoristiti energiju otpadnog zraka. Količine kondicioniranog zraka su projektirane prema pravilima struke, odnosno prema potrebnom broju izmjena zraka za takve prostorije.

4.2.4. SUSTAV ODSISNE VENTILACIJE

Odsisna ventilacija sanitarija riješena je putem zasebnoga sustava, koji se sastoji od okruglih spiro kanala i odsisnih ventilatora s nepovratnim zaklopkama. Svaki ventilator opremljen je automatskom zaklopkom za sprječavanje povrata zraka.

4.3. Opće značajke provedenih mjera zaštite u normalnom pogonu

Svi pogonski motori strojeva i uređaja izvedeni su i ugrađeni da u normalnom radu ne predstavljaju opasnost po osobe koje se nalaze ili prolaze kroz postrojenje.

Svi pokretni dijelovi strojeva i uređaja zaštićeni su s odgovarajućim štitnicima i poklopcima koji onemogućuju slučajni dodir u toku normalnog rada i opsluživanja. Štitnici i poklopci na siguran su način pričvršćeni na nepokretne dijelove strojeva i uređaja.

Temeljenje svih strojeva i uređaja je izvedeno tako da su buka i vibracije koji nastaju kao posljedica njihovog rada, unutar zakonom i tehničkim normativima propisanih granica.

Strojevi i uređaji koji koriste tekuća sredstva za podmazivanje, brtvljenje, hlađenje i sl., opremljeni su s odgovarajućim sabirnicama u svrhu sprečavanja njihovog razlijevanja unutar ili izvan objekta.

Svi strojevi i uređaji snabdjeveni su s 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.

Kontrolni i signalni elementi na strojevima i uređajima postavljeni su tako da ih je moguće lako vidjeti bez posebnog naprezanja.

Tehnička rješenja, koja sadrži ovaj projekt, u skladu su sa tehničkim propisima i standardima navedenim u "Popisu primijenjenih pravilnika i tehničkih propisa".

Pri zaštiti na radu vrlo je važan "faktor čovjek", stoga se njihovom kontinuiranom obukom iz ovog područja osigurava siguran rad po život i zdravlje.

Postrojenjem smiju rukovati isključivo osposobljene osobe koje poznaju tehnologiju. Pristup postrojenju je onemogućen za ostalo osoblje (pod ključem je).

4.4. Postupci pri izvođenju većih radova na popravcima

Za vrijeme izvođenja radova na montaži, kao i u toku izvođenja većih radova u toku eksploatacije postrojenja, odnosno uvijek kada karakter radova zahtijeva uklanjanje predviđenih zaštitnih elemenata, pri radu se treba striktno pridržavati, kroz daljnji tekst navedenih općih načela, te svih važećih propisa koji se odnose na tu vrstu radova.

Za vrijeme rada strojeva i uređaja zabranjeno je skidanje štitnika i zaštitnih poklopaca, te pristup pokretnim dijelovima i dijelovima pod naponom. Prilikom obavljanja radova na spomenutim dijelovima strojeva, stroj ili uređaj obavezno mora biti isključen, a glavni osigurači izvađeni. Na vidljivom mjestu, pored ormara sa sklopnicima i osiguračima, treba biti postavljena tabla propisanog oblika, boje i dimenzije, s upozorenjem da su radovi u toku i zabranom uključanja dovoda el. energije.

Za dizanje i prenošenje dijelova i materijala čija je masa veća od 30 kg treba koristiti dizalicu ili druga pomoćna ručna ili mehanizirana sredstva. Pri radu s dizalicom ili drugim pomoćnim ručnim i mehaniziranim sredstvima striktno se treba pridržavati uputa proizvođača. Strogo je zabranjeno stajati ili prolaziti ispod tereta.

Strogo je zabranjen pristup na površine koje su u normalnom pogonu na dohvat pokretnim dijelovima opreme, a da prethodno kroz opisane postupke nije spriječena mogućnost slučajnog uključanja crpki ili druge opreme.

Pri upravljanju s postrojenjem u cjelini, dosljedno se treba pridržavati uputa za rukovanje i održavanje, kao i uputa za rukovanje i održavanje za svaki instalirani stroj ili uređaj.

PROJEKTANT:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva


S 1781

4.5. Prikaz primijenjenih propisa zaštite od požara

Prikaz primijenjenih mjera i pravila zaštite na radu i protupožarnih mjera sastavni dio investicijsko-tehničke dokumentacije za strojarski projekt termotehničkih instalacija, a u skladu s člankom 93. Zakona o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09, 71/14) izrađen je ovaj prikaz mjera zaštite na radu kojim projektna dokumentacija mora zadovoljavati kada bude u funkciji.

STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

Pula, listopad 2024.

Sadržaj: PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA
Investitor: GRAD PULA, Forum 1, Pula
Građevina: REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA –
DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE
Lokacija: k.č.6104/1, k.o.Pula
Glavni projektant: Bojana Alavuk Pustijanac dipl.ing.arh.
Projektant: Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Broj projekta: 1185/24
Z.O.P.: 1224
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT

Prilikom projektiranja primijenjeni su propisi i zakoni u skladu sa Zakonom o normizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao Republički zakon (NN 163/03).

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji (NN 20/17)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
4. Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93, NN 33/05, NN 92/10)
5. Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
6. Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)
7. Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara i tehnoloških eksplozija (NN 35/94)
8. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)

4.6. Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara

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

- zapaljenje od trenja i el.energije u pogonskim jedinicama
- požar uzrokovan eventualnim kvarom na elektroinstalacij

U toku projektiranja radi sprječavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja:

4.6.1. SUSTAV GRIJANJA – RADIJATORI

Sustav grijanja predmetnih prostora je predviđen člankastim aluminijskim radijatorima spojenim na cijevnu mrežu koja ne ugrožava okoliš opasnim i po zdravlje štetnim tvarima.

Svi cjevovodi toplinski se izoliraju pa ne postoji opasnost od opekline. Kompletne cijevne instalacije su opremljene svom potrebnom zapornom, regulacijskom i sigurnosnom armaturom prema važećim propisima.

Cijevni razvod instalacije u građevini predviđen je iz toplinski izoliranih cijevi te ne postoji opasnost od opekline.

4.6.2. SUSTAV GRIJANJA I HLAĐENJA – MULTI SPLIT

Sustav grijanja i hlađenja predmetnih prostora predviđen je toplinskom pumpom (jedna vanjska mučlti split jedinica) smještenom na neprohodnom ravnom krovu građevine.

Distribucija tekuće i plinske faze sredstva vrši se bakrenim predizoliranim cijevima.

Odvod kondenzata vrši se najkraćim mogućim putem pomoću PVC izoliranih cijevi. Sve cijevi grijanja/hlađenja i odvoda kondenzata su izolirane toplinskom izolacijom u parozapornoj i negorivoj izvedbi i ne postoji opasnost od opekline. Sve cijevi vođene u vanjskom dijelu dodatno se izoliraju mineralnom vunom u oblozi od ALLima.

4.6.3. SUSTAV TERMOVENTILACIJE

Dobava svježeg zraka za prostorije podruma predviđena je ugradnjom ventilatorske jedinice sa rekuperatorom koja se putem tlačnih i odsisnih kanala razvodi po prostoru. Ubacivanje zraka predviđeno je distributerima zraka sa podesivim elementima. Odsis zraka iz prostora vršit će se preko rekuperatora te time iskoristiti energiju otpadnog zraka. Količine kondicioniranog zraka su projektirane prema pravilima struke, odnosno prema potrebnom broju izmjena zraka za takve prostorije.

Dobava svježeg zraka za prostor velike dvorane predviđena je ugradnjom ventilatorske jedinice (klime) sa rekuperatorom koja se putem tlačnih i odsisnih kanala razvodi po prostoru. Ubacivanje zraka predviđeno je distributerima zraka sa podesivim elementima. Odsis zraka iz prostora vršit će se preko rekuperatora te time iskoristiti energiju otpadnog zraka. Količine kondicioniranog zraka su projektirane prema pravilima struke, odnosno prema potrebnom broju izmjena zraka za takve prostorije.

Odsisna ventilacija sanitarija riješena je putem zasebnoga sustava, koji se sastoji od okruglih spiro kanala i odsisnih ventilatora s nepovratnim zaklopkama. Svaki ventilator opremljen je automatskom zaklopkom za sprječavanje povrata zraka.

U sustavu klimatizacije, projektom su predviđene i slijedeće mjere zaštite:

- 1 Rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira.
- 2 Svi uređaji i elementi sustava i ventilacije su spojeni sa kanalima za distribuciju zraka pomoću elastičnih antivibracijskih spojnica.
- 3 Primijenjenim postrojenjem klimatizacije osigurani su potrebni klimatski uvjeti u tretiranim prostorima.
- 4 Sva previđena oprema prilikom isporuke mora sadržavati ateste i odgovara priznatim standardima.
- 5 Projektni mikroklimatski uvjeti u prostorima odabrani su prema tehnologiji namjene, isti su u skladu sa važećim propisima.
- 6 Minimalna i maksimalna temperatura zraka koji se dovodi u prostor ograničena je automatskom regulacijom.
- 7 Zapaljenje od trenja i el.energije u pogonskim jedinicama (ventilatori s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolišu tih jedinica
- 8 Svi uređaji i elementi sustava ventilacije su sigurno postavljeni i učvršćeni, a svi elementi za upravljanje zaštićeni su od rukovanja neovlaštenih lica.
- 9 Svi dijelovi ventilacijskog ili klimatizacijskog sistema su od negorivog materijala s glatkim unutarnjim površinama bez izbočina kako bi se izbjeglo nakupljanje masnoća i prljavština
- 10 Pri prolazu kroz sve konstrukcijske elemente zgrade kao što su zidovi i sl. zračni kanali moraju se obložiti negorivim izolacijskim materijalom jednake otpornosti prema požaru kao i konstrukcijski elementi, a mjesta prolaza zračnog kanala su zabrtvljena negorivim materijalom čime je zadovoljen Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- 11 Kanali za ventilaciju izrađeni su od pocinčanog lima prema DIN 24190, a zavješeni su pomoću čeličnih pocinčanih profila
- 12 Sukladno Tehničkom propisu o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07) kao materijal za izolaciju zračnog kanala (u što se ubraja ljepilo, gradivo za zvučnu izolaciju, parne brane, folije i sl.) upotrijebljeno je teško zapaljivo gradivo klase B1 prema normi HRN DIN 4102 proizvođača K flex.
- 13 Brzine zraka u kanalnom razvodu unutar prostorija ne prelaze 5 m/s čime su kriteriji razine buke po DIN 4109 za tretirane prostore ispunjeni
- 14 Obavezno čišćenje perivih filtera min. jednom mjesečno
- 15 Opremu treba opremiti diferencijalnim presostatima na filteru i ventilatorima koji daju informaciju o zaprljanosti filtera i radu ventilatora
- 16 Razvod obrađenog zraka obavlja se isključivo preko istrujnih distributera, odnosno rešetki ili zračnih mlaznica. Iste su odabrane tako da ostvaruju veliku indukciju čime je u biozoni postignuta ravnomjerna temperatura zraka
- 17 Prodor stranih tijela s vanjskim zrakom u tretirane prostore onemogućen je ugradnjom žaluzina sa zaštitnom žičanom mrežicom na usisu svježeg zraka.
- 18 Prije ubacivanja u prostor, svježi i povratni zrak se prethodno pročišćava u filtrima ugrađenim u postojećoj klima komori.
- 19 Na mjestima prolaza ventilacijskih kanala kroz različite požarne sektore isti se moraju obložiti negorivom oblogom razreda otpornosti kao i konstrukcijski elementi kroz koje prolaze ventilacijski kanali.

Kako bi se izbjegle situacije opasne po život i zdravlje rukovatelj/i se mora/ju upoznati sa instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu sa propisima, i od materijala i uređaja koji su atestirani. Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja obavljaju se isključivo u stanju mirovanja uređaja. Navedene radove obavlja ovlašteni serviser.

MATERIJALI:

Svi materijali upotrijebljeni za instalaciju kao i način njihove ugradnje biti će izveden prema projektu i uzancama za ovu vrstu instalacije uz primjenu materijala i standarda kao što su:

C.T3. - za zavarivanje, C.T7. - za zaštitu protiv korozije i sredstva za premazivanje

M.B1. - za elemente spajanja, M.E6. - za uređaje

Predmetna instalacija, oprema i uređaji u načelu ne mogu biti izvor požarne opasnosti.

Za instalaciju takvog tipa nisu predviđene mjere zaštite od požara posebnim uvjetima.

U slučaju izbijanja požara taktika za gašenje je slijedeća:

- pristupiti početnom gašenju požara pomoću ručnih aparata za gašenje,
- obavijestiti vatrogasnu brigadu,
- obaviti lokalizaciju požara vodom iz hidrantske mreže,
- nakon lokalizacije požara osigurati mjesto izbijanja požara

PROJEKTANT:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



5. Program kontrole i osiguranja kvalitete

5.1 Opći uvjeti

Uvodne napomene:

Ovi uvjeti reguliraju i specificiraju

1. prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije
2. izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u troškovniku
3. montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije
4. garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije

Stavke iz ovih općih uvjeta treba dosljedno primjenjivati osim:

1. ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova
2. ako nije drugačije regulirano Zakonom

Ugovaranje:

1. Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj 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.
2. Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti i ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.
3. Investitor može zaključiti ugovor samo sa onim izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specificiranih troškovnikom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.
4. Prije sklapanja ugovora izvođač radova dužan je proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnost nabavke opreme i materijala, mogućnost transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.
5. U slučaju bilo kakvih primjedbi i-ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač radova je dužan iste, prije sklapanja ugovora, raz riješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno obratiti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s naslova opisanih radnji.
6. U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to ishoditi pismenu suglasnost projektanta i investitora.
7. Radovi se ugovaraju po sistemu definiranim ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove. Svaka izmjena i 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.

Priprema radova

1. Izvođač radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome pismeno obavijestiti investitora.
2. Izvođač radova je obavezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova od početka do završetka istih, sa spiskom radnika na građevini. Usuglašena dinamika radova treba biti izrađena na način da ista ne remeti kontinuitet proizvodnje ili investitora.
3. Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih u dva primjerka, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.
4. Prije početka radova izvođač radova dužan je detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome pismeno zatražiti suglasnost projektanta i investitora.
5. Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektiranog postrojenja i instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacije koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.
6. Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti) kao i građevinske mjere vezane za postavljanje strojarskog postrojenja i instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživ prostor, kote, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.

Oprema

1. U projektirano postrojenje ili instalaciju izvođač radova dužan je ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
2. Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.
3. Sva oprema i materijal moraju biti kvalitetni, odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom priznatom svjetskom standardu) i biti propisano označeni.
4. Za svu ugrađenu opremu izvođač treba pribaviti izjave o sukladnosti, kojim proizvođač ili njegov ovlašteni predstavnik registriran u Republici Hrvatskoj izjavljuje da oprema (stroj) stavljen na tržište zadovoljava sve bitne zdravstvene i sigurnosne zahtjeve, koji se na njega primjenjuju. Za ugrađene materijale trebaju biti pribavljeni certifikati kojima se garantiraju deklarirane tehničke karakteristike i kvalitet upotrijebljenih komponenti.
5. Za svu opremu i materijale izvođač treba od proizvođača pribaviti upute za instaliranje i korištenje na hrvatskom jeziku i sukladni njima izvesti montažne radove i prirediti dokumentaciju za održavanje koje predaje investitoru po završetku izvođenja radova
6. Prilikom utovara, istovara, manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati, kako ne bi došlo do onečišćenja i oštećenja istih.
7. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja.

8. Ugrađivati se smije samo ispravna oprema. Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.
9. Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitete postrojenja ili instalacije.

Izvođenje radova

1. Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini. Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto izvesti tako da bude funkcionalno, trajno i kvalitetno. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima, standardima.
2. Ukoliko izvođač radova utvrdi da se uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi bili izvedeni na uštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti postrojenja ili instalacije, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.
3. Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.
4. Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputa proizvođača ugrađene opreme.
5. Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi montažni dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora. U montažni dnevnik unosit će se svi podaci o građevini, kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju. Svi podaci uneseni u montažni dnevnik, potpisani od strane nadzorne službe investitora i rukovoditelja radova izvođača, obvezni su za obje strane.
6. Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi sve izvedene radove, isporučenu opremu i materijal. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od njega i nadzorne službe predaje investitoru.
7. U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora je dužna vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili montažni dnevnik. Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku.
8. U slučaju nastupa više sile koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova. Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.
9. Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.
10. Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno pravilima struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača

radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.

11. Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač radova je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.
12. Po završetku radova investitor je dužan u roku najviše 15 dana dati svoje primjedbe na izvedene radove, a po otklanjanju istih preuzeti instalaciju.

Dokumentacija

1. Radioničku dokumentaciju, ukoliko je ista potrebna, izrađuje i isporučuje izvođač radova.
2. Izvođač radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u vidu projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.
3. Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute se sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne ostakljene i uokvirene funkcijske sheme.

Nadzor nad izvedbom radova

1. Investitor je obavezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome pismeno obavijestiti izvođača radova.
2. Nadzorna služba ovlaštena je da zastupa investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

Preuzimanje instalacija

1. Po završetku svih radova i instalacija na zgradi izvođač je dužan ukloniti privremene objekte i priključke, zajedno sa svim alatom, inventarom i skelama, da očisti gradilište i da sva ostala prekopavanja dovede u prvobitno stanje, da u svom trošku, odgovarajućim sredstvima čišćenjem, pranjem, i sl. dovede cijeli pogođeni objekt sa instalacijama u potpuno čisto i ispravno stanje i da ih u tom stanju održava do predaje na korištenje. Čišćenja u toku izrade objekta, kao i završno čišćenje ulaze u cijenu rada.
2. Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.
3. Investitor je dužan u roku od 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje - instalaciju.
4. Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.
5. Na zahtjev investitora izvođač radova 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, regulacije i probnog pogona snosi investitor.
6. Troškove primopredajne komisije u cjelosti snosi investitor.

Garancija

1. Projektant garantira za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara postrojenja ili instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno pravilima struke.
2. Izvođač radova daje garanciju na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom. Ako garantni rok nije preciziran ugovorom smatrat će se iznosi od dvije godine .
3. Izvođač radova daje garanciju za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije certificiran (atestiran) ili nije pod garancijom proizvođača. Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvorničke garancije proizvođača istih. Garancija ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebljiva nestručnim rukovanjem i održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.
4. Izvođač radova je dužan u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koji daje garanciju, a po pozivu investitora u zakonskom roku. Ukoliko izvođač radova to ne učini u vremenu koje je prema naravi nedostatka potrebno da se otkloni, investitor mora otklanjanje nedostataka povjeriti nekoj drugoj ovlaštenoj organizaciji, a na trošak izvođača radova.

Završni račun

1. Nikakve režijske sate neće biti moguće priznati jer sve otežavajuće okolnosti moraju biti ukalkulirane u ponudi uz radove kojima pripadaju.
2. Rizik nekvalitetno izvedenih radova snosi isključivo izvoditelj i dužan je otkloniti nedostatke (izmjene materijala, ponovljen rad i slično).
3. Tehnički uvjeti za grupe radova, bilo građevinskih ili obrtničkih, dani su posebno uz svaku grupu gdje su naznačeni uvjeti za nuđenje i izradu propisanih radova u troškovniku.
4. Obračun količina radova vrši se na način opisan u svakoj poziciji troškovnika, predviđen za taj rad u prosječnim građevinskim i obrtničkim normama.
5. Ni jedan rad se ne može dva puta platiti, ukoliko nije dva puta rađen bez krivice izvođača, što se utvrđuje arbitražno, a na zahtjev jedne strane. Troškove arbitraže plaća strana koja nije bila u pravu.
6. Sve obaveze i izdatke, te troškove po odredbama ovih uvjeta dužan je izvođač ukalkulirati u ponuđene jedinične cijene za sve radove na objektu i ne može zahtijevati da se ti radovi posebno naplaćuju.
7. Iz prethodno navedenog slijedi da jedinične cijene obuhvaćaju sve potrebne radove, pribor, vezna sredstva, brtvila, sav okov i pribor, te ugradbeni materijal. Jedinična cijena po jedinici mjere obuhvaća:
 - dobavu, odnosno izradu na gradilištu ili radionici
 - transport vanjski i na gradilištu
 - ugradnju i testiranje
 - preuzimanje od strane nadzora

Sporovi

1. U slučaju spora, koji bi proizašao iz općih uvjeta, a koji bi nastao za vrijeme izvođenja radova ili unutar garantnog roka, sporazumno rješenje donosi se komisijski. U toj komisiji obavezno treba da su zastupani predstavnik investitora i izvoditelja.
2. Za slučaj spora, koji se ne može riješiti komisijski, rješenje se treba tražiti kroz arbitražu vještaka, odnosno pred nadležnim sudom.

5.2 Tehnički uvjeti za isporuku i montažu sustava grijanja i hlađenja

Općenito, oprema, ugradnja, ispitivanje i puštanje u pogon

Sve montažne i instalaterske radove na instalaciji preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada predmetne instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.

Tijekom same eksploatacije instalacije treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima.

Ispitivanje instalacije mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.

Rad instalacije predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja istog.

Na svim posudama pod tlakom i kompletnom opremom koja je primljena i atestirana od strane ovlaštene inspekcije strogo se zabranjuju bilo kakvi naknadni radovi i dorade na istima.

Ogrjevna tijela (radijatori i unutarnje multi split jedinice), na građevinu se isporučuju kompletni, prema tipu, veličini i opsegu opreme definirano u specifikaciji i ostalim dijelovima projektne dokumentacije. Prije same ugradnje izvođač je dužan pregledati svako ogrjevno tijelo. Ugraditi se mogu samo tehnički ispravna i u skladu sa dokumentacijom opremljena ogrjevna tijela.

Ogrjevna tijela (radijatori i unutarnje multi split jedinice), ukoliko na građevinu ne dođu formirani u baterije s određenim brojem članaka prema projektnoj dokumentaciji, izvođač radova dužan je stručno i kvalitetno formirati prije samog postavljanja.

Oslonci i držači samih ogrjevnih tijela dati su projektnom dokumentacijom, a odabrani prema katalogu proizvođača i to tipski. Klasificirani za određenu vrstu ogrjevnih tijela u ovisnosti o građevinskoj konstrukciji u koju se ugrađuju.

Spajanje ogrjevnih tijela obavlja se na cijevni razvod.

Cjevovod temeljnog grijanja polaže se na cijevne oslonce ili zavješuje o građevinsku konstrukciju s propisanim nagibom koji je definiran u nacrtima projektne dokumentacije.

Cijevni lukovi moraju biti blagi, kako se ne bi stvorili dodatni otpori pri distribuciji medija i da ne bi došlo do neželjenog pucanja cjevovoda na zavarima.

Cijevni oslonci ili zavješnja mogu biti čvrsti (ČT), klizni (KT) ili klizni s vođenjem (KTV), u ovisnosti o načinu rješenja kompenzacije toplinskih dilatacija cjevovoda i njihov raspored se mora striktno poštivati kako je predviđeno projektnim rješenjem.

Razmak između cijevnih oslonaca ili zavješnja u funkciji je o promjeru i vrsti cijevi, temperaturnom nivou toplinskog medija, te vrsti toplinske izolacije, kako ne bi došlo do ugibanja cjevovoda između dva oslonca. Taj razmak može se izvesti samo manji, ali ni u kojem slučaju veći nego što je detaljno dato i razrađeno projektnom dokumentacijom.

U slučaju da se vode dvije ili više cijevi različitih dimenzija paralelno, za maksimalan razmak dvaju cijevnih oslonaca mjerodavna je cijev manjeg promjera.

Kompenzacija toplinskih dilatacija cjevovoda temeljnog grijanja izvodi se ugradnjom kompenzatora i prirodnom kompenzacijom. Kod ugradnje kompenzatora ili kod prirodne kompenzacije strogo se držati izbora i načina ugradnje prema projektnoj dokumentaciji. Naročitu pažnju obratiti pri izvođenju prednapona.

Bušenje armirano-betonskih stupova, greda, zidova i svih konstruktivnih elemenata građevine za prolaz cijevnih vodova smije se obaviti samo prema uputama i odobrenju nadzorne službe za građevinske radove.

Na mjestima prodora cjevovoda kroz građevinsko konstruktivne elemente obvezno se ugrađuju proturane cijevi koje omogućuju slobodne toplinske dilatacije cjevovoda i štite građevinsku konstrukciju od pucanja.

Za zavarivanje treba koristiti atestiranu žicu ili elektrode pogodne za zavarivanje osnovnog materijala.

Po obavljenom postavljanju i zavarivanju cjevovoda, a prije puštanja u probni pogon moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se takva može koristiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.

Sva ispitivanja obavljaju se prije završnih radova, tj. ličenja i izolacije, kako bi se mogla točno utvrditi mjesta neispravnosti.

Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova instalacije, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.

Tlačna proba instalacije obavlja se nakon montaže cjevovoda, a prije izoliranja i ličenja istog.

Cjevovod se ispituje tlačnom probom s tlakom od 40 bara (VRV sustav).

Vrijeme tlačne probe za instalaciju pod visokim tlakom određuje se propisima nadležne komisije, a za niske tlakove ne smije biti manje od 24 sata.

Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije, tako da ista bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primijećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku. Nakon tlačne probe potrebno je obaviti čišćenje cijevi i armature. Prije tople probe i podešavanja potrebno je obaviti završne radove kao što su: antikorozivna zaštita, ličenje, izolacija i sl.

Topla proba mora pokazati da oslonci cijevi i izolacija ne pucaju kad je instalacija pod radnim tlakom i radnom temperaturom. Za vrijeme trajanja tople probe potrebno je obaviti: kontrolu slobodnog gibanja svih oslonaca, kontrolu čvrstih točaka i sl.

Regulacija je uspješno obavljena kada se u sredini svake prostorije (na 1,5 m visine od poda) postigne temperatura označena projektnom dokumentacijom za dotičan prostor.

Ukoliko se tijekom obavljanja tople probe i podešavanja pokažu nedostaci, isti se moraju otkloniti, a neispravna oprema zamijeniti. Na kraju tople probe i podešavanja cjelokupno postrojenje mora biti spremno za probni pogon. Probni pogon treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

Uspješnost tople tlačne probe, podešavanja i probnog pogona konstatira se zapisnički od strane nadzorne službe investitora i predstavnika izvođača radova.

Izolacija vanjskog cjevovoda izvodi se obično mineralnom vunom ili staklenom vunom, u oblozi od Al-lima ili pocinčanog lima, a mora biti izvedena ravnomjerno i pri toplinskom rastezanju ne smije pucati niti se oštetiti.

Na ovakvu izolaciju ne nanosi se nikakva boja nego se samo kod samog izvora tehnološkog medija stavljaju oznake (prsteni) prema važećem standardu za označavanje (DIN 2403).

Kod prije navedenih izbora izolacije cjevovoda naročitu pažnju pri izvođenju treba obratiti na vrstu izolacije predviđenu tehničkim opisom, proračunom i specifikacijom projektne dokumentacije te se treba strogo držati tih odrednica i preporuka.

5.3. Tehnički uvjeti za isporuku i montažu kanala i sustava ventilacije i klimatizacije

Materijal:

- Svi kanali pravokutni i okrugli trebaju uglavnom biti izrađeni od pocinčanog čeličnog lima,
- Pocinčani čelični lim za ručnu i strojnu izradu kanala treba imati vlačnu čvrstoću od 500 MPa i svojstvo savijanja za 180° oko trna promjera 0 mm, a u slučaju primjene džepnog (schnapp) šava za limove debljine 1.0 i više mm, vlačnu čvrstoću 420 MPa, izduženje min 24% i svojstvo savijanja za 180° oko trna promjera 0 mm.
- Svi nepocinčani čelični dijelovi limenih kanala (kutnici, prirubnice, ukrućenja) kao i njihovi nosači trebaju biti zaštićeni od korozije prije polaganja kanala.

Izrada:

- Svi kanali trebaju biti izrađeni, odnosno nabavljeni (okrugli spiro kanali dimenzionalno, sa debljinom lima, razmakom između prirubnica, odnosno ukrućenja i veličinom kutnih profila prirubnica ili ukrućenja (ukoliko se ne koriste predfabricirani kutnici) prema podacima iz nacrtnog dijela projekta.
- Mjere spojnih komada limenih kanala na priključke elemenata opreme (jedinice klimata, izmjenjivače topline, ventilatore, protupožarne klapne itd.) i građevinski izvedene okvire treba prije izrade prekontrolirati i po potrebi uskladiti sa priključcima isporučenih elemenata opreme.
- Koljena, račve i prijelazni komadi trebaju se izvoditi tipom i dimenzionalno kako je to navedeno u nacrtnom dijelu projekta.
- Suženja kanala ne smiju biti veća od 45°, a proširenja kanala od 30°.
- Ako raspoloživi prostor ne omogućava navedene vrijednosti, odnosno zahtijeva veće vrijednosti i u prijelazne komade potrebno je ugraditi smjerne limove kojima će se podijeliti kutevi između simetrala i stranice prijelaznog komada, kako je to naznačeno u konkretnim slučajevima na nacrtnom dijelu projekta.
- Svi kanali trebaju zadovoljiti klasu brtvljenja II prema DIN-u.
- Za pravokutne kanale klase brtvljenja II dopušta se koristiti za poprečni sustav kanala slijedeće spojeve: prirubnički sastav, stojeći šav, ojačani stojeći šav, stojeća "S" letvica i ojačana stojeća "S" letvica i ojačana stojeća "S" letvica ili "T" letvica za sve dimenzije stranica kanala, a "C" i "S" letvica samostalno ili u kombinaciji za kraće stranice kanala do 500 mm.
- Za kanale klase brtvljenja II, uzdužni šav treba izvesti kao "Pittsburgh" šav, džepni (schapp) šav ili ležeći šav.
- Prirubnički spojevi izrađeni iz ravnih čeličnih profila trebaju imati pocinčani vijčani spoj na najvećem razmaku od 150 mm.
- Pri pričvršćivanjima čeličnih profila na lim kod prirubnica potrebno je izvesti najmanje 3 pričvršćenja po stranici. Ukoliko se pričvršćenje izvodi sa punim zakovicama ili vijcima s maticama najveći razmak smije biti 150 mm, a ukoliko se izvodi sa slijepim (POP) zakovicama najveći razmak smije biti 100 mm.

Otvori za mjerne instrumente

- Otvore za mjerne instrumente (protoka i pritiska) treba izvesti položajno i veličinom prema uputstvu vršioca regulacije kanalske mreže kako bi se ona mogla valjano izregulirati, odnosno prema uputstvu nadzornog inženjera.
- Svi otvori za mjerne instrumente po izvršenom mjerenju trebaju se nepropusno zatvoriti sa gumenim, odnosno plutanim čepovima.
- Svi poklopci, vrata i čepovi na kanalima moraju osigurati pouzdanu nepropusnost kanala na mjestima njihove montaže solidnom izvedbom i primjenom adekvatnog brtvenog materijala.

Gibljivi nastavci i cijevi

- Gibljivim nastavcima (elastičnim vezama) trebaju biti odvojeni ventilatori, odnosno "klimati" od kanalske mreže i protupožarne klapne ugrađene van zida od kanalske mreže štice prostori.
- Gibljivi nastavci ne bi trebali biti kraći od 50 mm, a niti duži od 250 mm.
- Gibljivi nastavci trebaju biti izvedeni od jedrenog platna.
- Savitljive cijevi treba koristiti samo za spajanje istrujnih elemenata (rešetki i anemostata) koji se montiraju nad spuštenu strop. Duljina im treba biti što je moguće kraća da se izbjegnu nepotrebni progibi i lukovi, a nikako veći od 6 promjera cijevi. Na limene cijevi obavezno se pritežu obujmicama.

Toplinska izolacija

Toplinska izolacija limenih kanala koja ujedno služi za sprečavanje orošavanja istih kad kroz njih struji ohlađeni zrak, treba izvesti izolacionim pločama uz upotrebu neoprenskog kontakt ljepila.

Ljepilo se prvo nanosi na hrapavu stranu izolacionih ploča, a potom na očišćenu, odnosno čistu površinu limenih kanala. Po sušenju ljepila (2-10 min) kratkim i snažnim pritiskom treba izvršiti ljepljenje ploča na limeni kanal. Ljepljenjem treba obavezno izvršiti i spajanje ploča međusobno.

Uzdužne i poprečne spojeve treba također zatvoriti i samoljepivom izolacionom trakom debljine 3 mm.

Poprečni prirubnički spojevi trebaju također biti izolirani sa svih strana upotrebom izolacionih ploča i samoljepive izolacione trake.

Pri pričvršćenju čeličnih profila na lim kod ukrućenja koji se ne izvode dijagonalnim savijanjem, potrebna su najmanje tri pričvršćenja s tim da je dopušten najveći razmak do 300 mm pri pričvršćenju sa punim zakovicama ili vijčanim spojevima, a 150 mm pri pričvršćenju sa slijepim (POP) zakovicama.

Kod pričvršćenja lima na lim dozvoljava se najveći razmak od 60 mm pri pričvršćenju sa punim ili slijepim zakovicama.

Ovjesi i nosači

Ovjesi i nosači trebaju biti izvedeni od čeličnih profila, šipki, sajla, lanaca ili perforiranih čeličnih traka u skladu sa podacima iz tabela datim u nacrtanom dijelu projekta.

Kanali trebaju biti zavješeni za čelične kutnike, kutne profile prirubnica ili ukrućenja, a ako je to nemoguće, noseće profile treba pričvrstiti za kanal.

Oblik nosača okomito postavljenih kanala, ukoliko nije pobliže definiran nacrtanim dijelom projekta treba izvesti zavisno o uvjetima montaže na gradilištu, sa razmakom nosača koji ne može biti veći od onog u tablicama nacrtanog dijela projekta, koje se odnose prvenstveno na vodoravne pravokutne kanale.

Nosači kanala ne smiju se postaviti neposredno ispod kanala, prirubnica ili ukrućenja, kad se zahtjeva da je parna brana neprekinuta, nego trebaju biti odjeljeni izolatorom (tvrdo drvo, impregnirano meko drvo ili drugi nestišljivi materijal).

Izolacija i parna brana trebaju završiti na izolatoru učvršćenom za nosač kanala.

Udaljenost točke ovješavanja od spoja okruglih cijevi i njihovih spojnih komada treba iznositi max 1 m.

Ovjesi i nosači trebaju biti antikorozijski zaštićeni.

Regulacione klapne i žaluzije

Regulacione klapne (jedna lopatica) i regulacione žaluzije (dvije ili više lopatica) treba montirati brojčano i položajno u skladu s nacrtanim dijelom projekta.

Kod odvodnih kanala postavljaju se principijelno u ograncima na udaljenosti od minimalno deset promjera odnosno širine kanala računajući od simetrale kanala, kada to konstrukcija dozvoljava. Kod dovodnih kanala postavljaju se principijelno u ograncima na udaljenosti od minimalno deset promjera, odnosno širine kanala računajući od prvog slijedećeg ogranka ili rešetke gledano u smjeru strujanja zraka, kada to konstrukcija kanala dozvoljava. Odstupanje od navedenih principa dozvoljeno je u slučaju osiguravanja zadovoljavajuće pristupačnosti klapnama ili žaluzijama.

Za pravokutne kanale s kraćom stranicom do 355 mm upotrebljavaju se regulacione klapne, a za kanale s kraćom stranicom višom od 355 mm u principu koriste se regulacione žaluzije. Za okrugle kanale s promjerom do 450 mm koriste se regulacione klapne.

Lopaticice klapni i žaluzija moraju biti krute i bez oštih rubova. Osovine im moraju biti jake, a sastav s lopaticom mora biti takav da ne dolazi do iskrivljenja, progibanja i ukljuštenja.

Ručka klapni i žaluzija koja se nalazi izvan kućišta mora biti usporedna s lopaticom i mora imati spravu za fiksiranje. Osovina izvučena izvan kanala mora imati urezanu jasnu oznaku smjera lopatica.

Ležajevi klapni žaluzija trebaju biti od plastičnog materijala.

Odvajanje limenih kanala od konstrukcije zgrade

Svi limeni kanali na prolazu kroz konstrukciju zgrade trebaju biti obavijeni slojem zvučno-toplinske izolacije (mineralna vuna i sl.) debljine cca 50 mm.

Vidljive prodore limenih kanala kroz konstrukcije zgrade treba po omatanju kanala sa zvučno-toplinskom izolacijom zatvoriti i zagladiti sa trajnoplastičnim kitom

Galvansko povezivanje kanala

Svi dijelovi kanala trebaju biti galvanski povezani na poprečnim spojevima.

Izvođač strojarske struke dužan je:

- a) kod prirubničkih spojeva primjeniti bar jedan spoj sa nazubljenom podloškom,
- b) kod poprečnog spajanja okruglih kanala primjeniti min. dvije zakovice,
- c) upozoriti izvođača elektro struke na sve gibljive (nemetalne) veze kako bi one bile galvanski premoštene sa tzv. "pletenicom".

Održavanje čistoće kanala –revizioni otvori s poklopcem (okna i vrata)

Prije prvog stavljanja u upotrebu i načelno svake godine kanali se trebaju očistiti i dezinficirati. Potreba i uspješnost čišćenja i dezinfekcije utvrđuje se uzorkovanjem - brisevima i analizom po ovlaštenim laboratorijima (na parametre aerobne mezofilne bakterije i ukupne plijesni ili i količinu prašine po jedinici količine zraka).

5.4. Atesti, mjerenja i ispitivanja potrebna uz zahtjev za primopredaju postrojenja

1. Atesti ugrađene opreme i materijala.
2. Zapisnik o tlačnoj probi cijevnih sustava.
3. Atest o obavljenom mjerenju buke u prostorima te utjecaju buke na okolinu.
4. Atest o obavljenom mjerenju izmjene zraka u prostorima koji prema propisima moraju imati izmjenu istog.
5. Atest o obavljenom mjerenju mikroklimatskih stanja u prostorima za ZIMSKI i LJETNI režim.
6. Atest dimnjaka.
7. Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature.
8. Atest o obavljenom ispitivanju učinkovitosti sustava ventilacije.
9. Atest o obavljenom funkcijskom ispitivanju postrojenja i instalacija.
10. Zapisnik o probnom radu u trajanju minimalno 24 sata
11. Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja i instalacija.
12. Atest zavarivača

5.5. Mjerenja i kontrolni pregledi

Najmanje jednom 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.

5.6. Projektirani vijek građevine

Strojarske instalacije grijanja, hlađenja, ventilacije na građevini projektirane su tako, da je tijekom korištenja, a uz uvjet da su izvedene prema predviđenim karakteristikama, kvaliteti i iz predviđenog materijala, te uz propisano redovito održavanje, predviđeni vijek trajanja 20 godina.

Uvjeti za održavanje instalacija grijanja, ventilacije i plina propisani su "Programom kontrole i osiguranja kvalitete".

Na predmetnoj instalaciji potrebno je provoditi redoviti pregled i to minimalno jednom godišnje, obavljati redoviti servis i zamjenu potrošnih dijelova u skladu sa uputama proizvođača.

5.7. Uvjeti za održavanje građevine

Na temelju članka 152. stavka 1. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13) donesen je pravilnik o održavanju građevine:

Održavanje građevine podrazumijeva: – redovite preglede građevine odnosno njezinih dijelova, u razmacima i na način određen projektom građevine i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine, ovim Pravilnikom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji, a u slučaju ugrađene opreme, uređaja i instalacija i drugog i s planom servisiranja u rokovima propisanim u jamstvima proizvođača ugrađenih proizvoda, – izvanredne preglede građevine odnosno njezinih dijelova nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru, – izvođenje radova kojima se građevina odnosno njezin dio zadržava ili se vraća u tehničko i/ili funkcionalno stanje

određeno projektom građevine odnosno propisima te aktima za građenje u skladu s kojima je građevina izgrađena, - vođenje i čuvanje dokumentacije o održavanju građevine: u kontinuitetu rednih brojeva navedeni i danom nastanka sastavljeni zapisnici s prilogima o redovitim i izvanrednim pregledima te izvedenim radovima u svrhu očuvanja projektiranih temeljnih zahtjeva za građevinu, funkcionalnosti i sigurnosti građevine u uporabi.

Redoviti pregledi i izvanredni pregledi uključuju osobito: - utvrđivanje je li građevina odnosno jesu li njezini dijelovi u ispravnom stanju (deformacije, položaj i veličine napuklina i pukotina te druga oštećenja vezana za očuvanje tehničkih svojstava građevine), - utvrđivanje stanja zaštitnih slojeva odnosno sustava zaštite građevine, ako postoje, - utvrđivanje veličine geometrijskih odstupanja od projektiranog stanja, ako se na temelju vizualnog pregleda sumnja u geometrijska odstupanja koja su veća od dopuštenih odnosno izvan granica tolerancije, - utvrđivanje ispunjava li građevina u cjelini odnosno njezin dio zahtjeve određene projektom građevine, - utvrđivanje usklađenosti uređaja i opreme sa projektom građevine.

Utvrdjivanje činjenica provodi se vizualnim pregledima, mjerenjima, ispitivanjima, uvidom u dokumentaciju građevine (nacrti, troškovnici, građevinski dnevnik, izjave, potvrde, izvješća, fotodokumentacija, nalozi, zapisnici i sl.), uređaja, opreme, instalacija te na drugi prikladan način.

Održavanje građevine se, u cilju održavanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i pristupačnosti te nesmetanog pristupa i kretanja, provodi putem redovitog i izvanrednog održavanja

Redovito održavanje građevine obuhvaća provođenje skupa preventivnih mjera koje se provode prema prethodno utvrđenom planu i programu kako bi se trajno zadržala primjerena uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja, te skup preventivnih ili interventnih mjera koje obuhvaćaju zamjenu, dopunu i/ili popunu dijelova građevine i ugrađene opreme u razmacima i opsegu određenim projektom građevine, odnosno u slučaju kada dio građevine više nije uporabljiv a ta neuporabljivost nije posljedica kakvog izvanrednog događaja.

Redovito održavanje obuhvaća osobito: - praćenje i kontrolu stanja građevine odnosno njezinog dijela radi uočavanja ili utvrđivanja nedostataka na njoj tijekom uporabe, a koji mogu ugroziti stabilnost građevine ili susjednih građevina, njezine funkcije, zdravlje ljudi i okoliš, - otklanjanje nedostataka na način i u opsegu potrebnom da se zatečeno stanje građevine uskladi s projektiranim stanjem građevine.

Ovisno o vrsti građevine, skup preventivnih mjera koje se provode u okviru redovitog održavanja prema prethodno utvrđenom planu i programu kako bi se trajno zadržala primjerena uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja, može obuhvatiti: - održavanje čistim i prohodnim dijelova građevine u slučajevima u kojima o čistoći i prohodnosti tih dijelova ovisi ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu ili trajnost građevine, - popravak dijelova građevine koji su oštećeni redovitom uporabom građevine, a kojima ovisi ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu ili trajnost građevine, - obnova zaštitnih slojeva odnosno sustava zaštite građevine, - ugađanje, čišćenje, podmazivanje, servisiranje ugrađene opreme i uređaja, provjera razine tekućina i druge aktivnosti koji su predviđeni projektom građevine i dokumentacijom te opreme, uređaja i instalacija

Ovisno o vrsti građevine, skup preventivnih ili interventnih mjera koje se provode u okviru redovitog održavanja, a koje uključuju zamjenu, dopunu i/ili popunu dijelova građevine i ugrađene opreme u razmacima i opsegu određenim projektom građevine, odnosno u slučaju kada dio građevine više nije uporabljiv a ta neuporabljivost nije posljedica kakvog izvanrednog događaja, može obuhvatiti: - zamjenu dijelova građevine i opreme, uređaja i instalacija za koje je istekao rok trajanja ili je dotrajala tijekom uporabe, odgovarajućim ispravnim dijelovima, - otklanjanje posljedica erozije okolnog tla, neposrednog djelovanja vode ili djelovanja atmosferilija na građevinu, - dodavanje zgradi elemenata vanjske ovojnice u svrhu unapređenja energetske učinkovitosti u skladu s posebnim propisom koji dopušta

izvođenje tih radova bez građevinske dozvole, - nužne popravke na zgradama u smislu posebnog propisa kojim je uređeno vlasništvo i druga stvarna prava osim sanacije klizišta.

Za građevine skupine I, II i III vlasnik je dužan izraditi plan i program održavanja koji sadržava koje će se radnje redovitog održavanja provoditi u razdoblju od pet godina. Izvanredno održavanje podrazumijeva skup mjera koje se provode kako bi se uklonile posljedice izvanrednih djelovanja i okolnosti koje su umanjile ili ugrozile uporabljivost građevine te kako bi se građevina obnovila u prvobitno tehničko i/ili funkcionalno stanje ili dovela u stanje usklađeno s projektiranim stanjem građevine.

Ovisno o vrsti građevine, skup mjera može obuhvatiti: - zamjenu dijelova građevine i opreme, uređaja i instalacija koja je oštećena izvanrednim događajem, odgovarajućim ispravnim jednakovrijednim dijelovima, - otklanjanje posljedica erozije okolnog tla, neposrednog djelovanja vode ili djelovanja atmosferilija na građevinu, - hitne popravke na zgradama u smislu posebnog propisa kojim je uređeno vlasništvo i druga stvarna prava. Pri održavanju građevina dopušteno je upotrijebiti samo građevne i druge proizvode

PROJEKTANT:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Sandi Vede

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

A blue rectangular stamp with a wavy pattern on the right side. To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink.

S 1781

6. Tehnički opis

6.1. OPĆENITO

Prema projektnom zadatku za REKONSTRUKCIJU OŠ TONE PERUŠKA – DOGRADNJU ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE izrađena je projektna dokumentacija GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA

U predmetnoj dokumentaciji obuhvaćene se sljedeće instalacije

1. Postrojenje za termoventilaciju prostora dvorane
2. Postrojenje za radijatorsko grijanje
3. Postrojenje za termoventilaciju male dvorane sa pomoćnim prostorima
4. Postrojenje split sustava grijanja /hlađenja male dvorane i prostorije nastavnika u podrumu
5. Postrojenje za ventilaciju sanitarija i svlačionica
6. Priprema potrošne tople vode

6.2. GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA DVORANE

Za obradu svježeg zraka za osobe u radnom prostoru ugraditi će se na galeriji dvorane klima komora kapaciteta $V=6500 \text{ m}^3/\text{h}$, te razvod i distribucija zraka putem zračnih kanala (spiro kanali) i elemenata za distribuciju zraka. Klima komora opremljena je komorom za miješanje i rekuperatorom topline te vodenim izmjenjivačem topline za dodatno grijanje ili hlađenje ubacivanog zraka.

Za osiguranje potrebne količine toplinske i rashladne energije ugraditi će se dizalica topline zrak-voda, s režimom rada $45/40^\circ\text{C}$ grijanje i $7/12^\circ\text{C}$ hlađenje, na nižem ravnom krovu građevine. Kao alternativni izvor toplinske energije predviđen je plinski kotao kapaciteta 48 kW.

6.3. GRIJANJE POMOĆNIH PROSTORIJA RADIJATORIMA

Za potrebe grijanja pomoćnih prostora predviđen je sustav toplovodnih radijatora. Predviđena je ugradnja aluminijskih člankastih radijatora. Kao glavni izvor energije za zagrijavanje tople ogrjevnice vode predviđen je plinski turbo kondenzacijski kotao snage 48 kW ugrađen u prostoru podstanice. Radni medij je voda, režim rada $70/60^\circ\text{C}$

Unutarnje jedinice (radijatori) odabrani su prema zahtjevanom toplinskom kapacitetu svake prostorije i smještaju se na poziciji koja maksimalno zadovoljava tehničke i estetske uvjete (visina ugradnje, pristup, uklapanje u interijer itd.).

6.4. TERMOVENTILACIJA MALE DVORANE

Za osiguranje potrebne količine svježeg zraka, te da se osigura minimum 2 izmjene volumena prostora predviđena je ugradnja rekuperatora topline kapaciteta $V=1500 \text{ m}^3/\text{h}$. Rekuperator se predviđa ugraditi ispod stropa skladišta u podrumu. Usis i izbacivanje zraka biti će preko krova, a ubacivanje izvesti će se ispod stropa dvorane sa kvadratnim anemostatima, i odsis zraka iz prostorije putem kvadratnih anemostata iz male dvorane te putem ZOV ventila iz prostora sanitarija svlačionica.

Regulacija temperature na konstantnu vrijednost ubacivanja osigurati će elementima automatske regulacije, a za niže temperature vanjskog zraka ugradit će se električni grijač kapaciteta 6 kW sa termostatom u tlačnom kanalu.

Projektirana brzina strujanja zraka u zoni boravka iznosi $0,2 \text{ m/s}$ temperature 20°C u zimskom režimu rada i 28°C u ljetnom režimu rada, čime su osigurani povoljni uvjeti rada. Temperatura zraka projektirana je prema odgovarajućoj temperaturi prostorije, te je prikladna namjeni prostora na temelju članka 24. Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada NN 29/13.

6.5. MULTI SPLIT SUSTAV – PODRUM

Grijanje/hlađenje prostora male dvorane predviđeno je ugradnjom stropnih kazetnih jedinica multi split, a grijanje i hlađenje kabineta nastavnika putem zidne unutarnje multi split jedinice. Ugradnja vanjske jedinice predviđena je na ravni neprohodni krov dvorane. Ugradnja na zidne nosače za klima uređaje.

6.6. VENTILACIJA SANITARIJA

Odsisna ventilacija sanitarija u podrumu riješena je putem zasebnoga sustava koji se sastoji od okruglih spiro kanala i kanalnog ventilatora. Odsis zraka vrši se putem odsisnih ventila ZOV 100.

Odsisna ventilacija sanitarija nastavnika u podrumu riješena je putem zasebnoga sustava koji se sastoji od okruglih spiro kanala i zidnog ventilatora. Svaki ventilator opremljen je automatskom zaklopkom za sprečavanje povrata zraka. Ventilatori su predviđeni sa inteligentnim tajmerom tako da se uključuje 40 sekundi nakon uključanja rasvjete, a gasi se od 30 sekundi do 30 minuta (vrijeme se programira).

6.7. PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Kao izvor energije za pripremu potrošne tople vode predviđa se plinski turbo kondenzacijski kotao snage 46 kW ugrađen u prostoru podstanice. Predviđa se ugradnja akumulacijskog spremnika potrošne tople vode zapremnine 750 litara. Kao rezervni izvor toplinske energije koristi se uronjeni električni grijač snage 6 kW.

Zaštita od razvoja bakterije legionele vrši se na način da se voda u spremniku zagrijava na temperaturu od 70°C minimalno jednom tjedno u trajanju od 2 sata.

Za kompenzaciju tlaka vode u sustavu PTV predviđena je ugradnja protočne ekspanzijske posude volumena 50 litara. Ekspanzijska posuda predviđena je s punim protokom.

PROJEKTANT:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva


S 1781

7. Tehnički proračun

7.1. Proračun grijanja i hlađenja**1. Proračun transmisivskih gubitaka**

Proračun gubitaka topline izveden je prema postupku normiranom u EN 12831 i zasniva se na slijedećim izrazima:

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}$$

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$$

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e)$$

gdje su :

Φ_i (W) - ukupno toplinsko opterećenje prostorije

$\Phi_{T,i}$ (W) - transmisivski toplinski gubici

$H_{T,ie}$ (W) - transmisivski toplinski gubici prema okolici

$H_{T,iue}$ (W) - transmisivski toplinski gubici prema negrijanim prostorijama

$H_{T,ig}$ (W) - transmisivski toplinski gubici prema tlu

$H_{T,ij}$ (W) - transmisivski toplinski gubici između susjednih grijanih prostorija

$\Theta_{int,i}$ (°C) - temperatura zraka u prostoriji

Θ_e (°C) - vanjska projektna temperatura

$\Phi_{V,i}$ (W) - ventilacijski toplinski gubici

$H_{V,i}$ (W/K) - koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka

Koeficijenti prolaza topline građevinskih konstrukcija preuzeti su iz elaborata "fizika građevine", uvećani za 10% (faktor sigurnosti zbog toplinskih mostova).

Temperature zraka grijanih prostorija odabrane su prema standardu HRN U.J5.600 u zavisnosti o namjeni.

Infiltracija vanjskog svježeg zraka u prostorije određuje se prema slijedećim kriterijima:

a) Jedinična maksimalna propustivost (infiltracija) zraka kroz raspore na prozorima i vratima.

Količina infiltriranog zraka ovisi o nezaštićenosti i položaju prostorije, tipu, karakteristikama i visini zgrade, te od pojave i jačine vjetra.

- Minimalna količina svježeg zraka potrebnog za rad i boravak ljudi, koja iznosi izmjenu zraka od 0,5 volumena prostorije na sat.
- Broj izmjena zraka za pojedine prostorije gdje se zrak više onečisti, kao što su WC-i, kupaoalice, kuhinje, garderobe itd., ili ako se ne može spriječiti veća infiltracija vanjskog zraka kao što su ulazna predvorja, hodnici, prolazi itd.

2. Parametri za proračun transmisijskih gubitaka

- vanjsko proračunsko zimsko stanje	$t_v = -6^{\circ}\text{C}$ RH=90%
- vanjsko proračunsko ljetno stanje	$t_v = 32^{\circ}\text{C}$ RH=50%
- unutarnja temperatura sportske dvorane	$t_v = 18 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- garderobe i svlačionice	$t_v = 22 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- administracija	$t_v = 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- sanitarije	$t_v = 15 \pm 2^{\circ}\text{C}$

3. Koeficijenti prolaza topline (prema elaboratu "Fizika zgrade")

- vanjski zid	0,25 W/m ² hK
- unutarnji zid	1,0 W/m ² hK
- vanjski prozor	1,40 W/m ² hK
- vanjska vrata	2,0 W/m ² hK
- kosi krov	0,16 W/m ² hK
- ravan krov	0,17 W/m ² hK
- pod na zemlji	0,25 W/m ² hK

4. Ostali podaci: zaštita od sunca

- vanjske žaluzine -prozori prema jugu	0,4
- stakla dvostruka -sjever	0.5

TOPLINSKI GUBITCI

Prostorija		θ_{int}	A_R	Φ_{Te}	Φ_T	$\Phi_{V,\text{min}}$	$\Phi_{V,\text{inf}}$	ventilacija		$\Phi_{\text{HL,Netto}}$	Φ_{RH}	Φ_{HL}	
Br.	Opis	°C	m ²	W	W	W	W	$\Phi_{V,\text{su}}$	$\Phi_{V,\text{m,inf}}$	W	W	W	W/m ²
E0.P01	STUBIŠNI HODNIK	15	28,89	52	-447	329	0	0	0	-118	0	-118	4
E0.P02-2	SANITARIJE M	15	4,69	7	-170	97	0	0	428	258	0	258	55
E0.P02-3	SANITARIJE Ž	15	5,86	3	-275	153	0	0	428	153	0	153	26
E0.P07	MALA DVORANA	16	100,32	111	111	2915	0	0	0	3026	0	3026	30
E0.P08	SVLAČIONICA	21	19,79	81	81	706	0	0	0	787	0	787	40
E0.P09-1	PRAONICA	24	14,17	83	83	557	0	0	204	287	0	287	20
E0.P09-2	WC	15	3,05	2	-199	75	0	0	428	229	0	229	75
E0.P10-1	PRAONICA	24	14,17	83	83	557	0	0	204	287	0	287	20
E0.P10-2	WC	15	3,05	2	-199	75	0	0	510	311	0	311	102
E0.P11	SVLAČIONICA	21	19,79	81	81	706	0	0	0	787	0	787	40
E0.P12	KABINET NASTAVNIKA	20	18,86	53	53	205	0	0	0	258	0	258	14
E0.P13	SANITARIJE NASTAVNIKA	24	5,25	167	167	225	0	0	490	657	0	657	125
E1.P02	ULAZNI HODNIK	18	37,10	789	789	349	0	0	0	1138	0	1138	31
E1.P04	SAN. I SVLAČ. INV.	21	10,79	0	0	378	0	0	714	714	0	714	66
E1.P05	DVORANA	16	485,12	13243	13243	11876	4275	0	0	25119	0	25119	52
Zbroj			770,87	14757		19203	4275	0		33893	0	33893	

5. Proračun dobitaka topline prema VDI 2078

Projektni toplinski dobici prostorije:

$$Q_H = Q_I + Q_A \text{ [W]}$$

Q_I - Unutrašnji izvori topline [W]

Q_A - Vanjski izvori topline [W]

Izvori topline u ljetnom razdoblju:

1. unutrašnji izvori topline Q_I (dobitak topline od ljudi, rasvjete, strojeva, susjednih prostorija,...)
2. vanjski izvori topline Q_A (dobitak topline kroz zidove i staklene plohe transmisijom i zračenjem)

a) Unutrašnji izvori topline Q_I

$$Q_I = Q_P + Q_M + Q_E + Q_R$$

Q_P – toplina koju odaju ljudi, [W]

Q_M – toplina koju odaju različiti električni uređaji, [W]

Q_E – dobitak topline od rasvjete, [W]

Q_R – dobitak topline od susjednih prostorija, [W]

b) Vanjski izvori topline Q_A

$$Q_A = Q_W + Q_F = Q_W + (Q_T + Q_S)$$

Q_W – dobitak topline transmisijom kroz zidove, [W]

Q_F – dobitak topline kroz staklene površine-prozore, [W]

Q_T – dobitak topline kroz staklene površine-prozore transmisijom, [W]

Q_S – dobitak topline kroz staklene površine-prozore zračenjem, [W]

Transmisijski dobici topline kroz staklene površine-prozore Q_T

$$Q_T = A \cdot U \cdot (\theta_e - \theta_{int})$$

Q_T – transmisija topline kroz staklene površine-prozore, [W]

A – površina plohe, [m²]

U – koeficijent prolaza topline, [W/(m²K)]

θ_e – vanjska projektna temperatura (LJETO), [°C]

θ_{int} – unutarnja projektna temperatura (LJETO), [°C]

Zračenje kroz staklene površine-prozore Q_S

$$Q_s = I_{max} \cdot A_s \cdot b + I_{dif \ max} \cdot A_{sjena} \cdot b$$

I_{max} – maksimalna vrijednost ukupnog sunčevog zračenja, [W/m²]

$I_{dif \ max}$ – maksimalna vrijednost difuznog sunčevog zračenja, [W/m²]

A_s – osunčana površina stakla, [m²]

A_{sjena} – zasjenjena površina stakla, [m²]

A – ukupna površina stakla $A = A_s + A_{sjena}$, [m²]

b – koeficijent propusnosti sunčevog zračenja,

TOPLINSKI DOBITCI

Data at time of building maximum													Building maximum			
Room No.	Room name	C°	Volume m³	Surface m²	Inside [W]	Walls [W]	Windows [W]	Sum dry [W]	Sum humid [W]	[W/m²]	month	Time [h]	Inside [W]	Walls [W]	Windows [W]	Sum [W]
E0.P07	MALA DVORANA	26	260	93	1067	0	0	1067	2625	12	July	15:00	1038,00	0,00	0,00	1038,00
E0.P08	SVLAČIONICA	26	51	18	-195	0	0	-195	0	-11	July	15:00	-194,78	0,00	0,00	-194,78
E0.P12	KABINET NASTAVNIKA	26	46	19	372	0	0	372	45	20	July	15:00	370,82	0,00	0,00	370,82
E1.P05	DVORANA	26	3175	485	4858	2708	15376	22942	8750	47	September	11:00	4857,81	2707,53	15376,46	22941,80
Entire sums													6071,85	2707,53	15376,46	24155,84
Entire sums humid cooling load															11420	
Entire sums humid and dry cooling load															35576	

Napomena: detaljni proračuni nalaze se u arhivi projektanta.

7.2. Proračun ventilacije

Određivanje potrebnog protoka zraka prema broju izmjena zraka u ovisnosti o namjeni prostorije:

$$V = n \cdot V_p \text{ [m}^3/\text{h]}$$

V – volumen protoka zraka [m³/h]

n – broj izmjena zraka u vremenu ovisno o namjeni prostorije [h⁻¹]

V_p – volumen prostorije [m³]

Određivanje promjera kružnog kanala:

$$d = \sqrt{\frac{4V}{3600 \cdot w \cdot \pi}}$$

w – brzina strujanja zraka unutar kanala, $w \leq 5 \text{ m/s}$

d – promjer kružnog kanala

Prostorija	Površina [m ²]	Visina [m]	Volumen [m ³]	Broj osoba [n]	Protok zraka (18 m ³ /h po m ² površine) [m ³ /h]	Protok zraka (40 m ³ /h po osobi) [m ³ /h]	REKUPERACIJA		Broj izmjena zraka [h ⁻¹]
							SVJEŽI ZRAK [m ³ /h]	ODSIS ZRAKA [m ³ /h]	
E0.P07	MALA DVORANA	100,32	2,6	261	35	1806	1400	1500	5,8

Prostorija	Površina [m ²]	Visina [m]	Volumen [m ³]	Broj osoba [n]	Protok zraka (10 m ³ /h po m ² površine) [m ³ /h]	Protok zraka (40 m ³ /h po osobi) [m ³ /h]	REKUPERACIJA		Broj izmjena zraka [h ⁻¹]
							SVJEŽI ZRAK [m ³ /h]	ODSIS ZRAKA [m ³ /h]	
E1.P05	DVORANA	485,12	7	3396	160	4851	6400	6500	1,9

PROSTORIJA	POVRŠINA PROSTORIJE	VISINA PROSTORIJE	VOLUMEN PROSTORIJE	BR. IZMJENA ZRAKA (prema volumenu prostorije)	ODSIS
Opis	m ²	m	m ³	h ⁻¹	m ³ /h
E0.P02-2 SANITARIJE M	4,69	2,40	11,25	7,11	80
E0.P02-3 SANITARIJE Ž	5,86	2,40	14,07	5,69	80
E0.P09-1 PRAONICA	14,17	2,40	34,01	5,88	200
E0.P09-2 WC	3,05	2,40	7,31	8,21	60
E0.P10-1 PRAONICA	14,17	2,40	34,01	5,88	200
E0.P10-2 WC	3,05	2,40	7,31	8,21	60

Napomena: detaljni proračuni nalaze se u arhivi projektanta.

7.3. Proračun pripreme PTV

PARAMETRI PRORAČUNA		
faktor istovremenosti ϕ	1,15	-
Temp. tople vode t_{PTV}	50	°C
Temp. hladne vode t_H	10	°C
Spec. topl. kap. vode c	0,00116	kWH/kgK
Vrijeme zagrijavanja Z_a	1	h
Vrijeme pogona Z_b	3	h
Najviša srednja temperatura vode u spremniku t_0	45	°C
Najniža dozvoljena temperatura vode u spremniku t_u	10	°C
Faktor dodatka zbog mrtvog prostora ispod grijane površine spremnika $\approx 1,1...1,2$ b	1,2	-

	Potrošno mjesto	Količina pri jednom uzimanju, lit	Trajanje u min	Broj trošila
Sudoper	Jednodijelni	30	5	
	Dvodijelni	50	5	0
Umivaonici	Samo za pranje ruku	5	1,5	5
	Umivaonik	10	2	
	Umivaonik, jednodijelni	15	3	8
	Umivaonik, dvodijelni	25	3	
Kada za kupanje	Male (veličina 100)	100	15	
	Srednje (veličina 160)	150	15	
	Velike (veličina 180)	250	20	
	Tuširanje	50	6	8
	Kade za sjedenje	50	4	
	Bide	25	8	
	Perilica rublja/suđa	20	8	

$$\dot{Q}_{\text{potrošno mjesto}} = \dot{V}_{\text{potrošno mjesto}} \cdot n \cdot \phi \cdot \Delta t \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ kW}$$

UKUPNO MAKSIMALNA POTREBNA TOPLINA	25,29	[kW]
------------------------------------	-------	------

$$\dot{Q}_{\text{grijača}} = \frac{Q \cdot z_B}{z_A + z_B} \text{ [kW]}$$

KAPACITET GRIJAČA	18,97	[kW]
-------------------	-------	------

$$C = z_A \cdot \dot{Q}_{\text{grijača}} \text{ [kWh]}$$

TOPLINSKI KAPACITET SPREMNIKA	18,97	[kWh]
-------------------------------	-------	-------

$$V_s = \frac{C}{c \cdot (t_0 - t_u)} \cdot b = \frac{C}{c \cdot \Delta t} b \text{ [l]}$$

ZAPREMNINA SPREMNIKA	560,57	[lit]
----------------------	--------	-------

Temeljem proračuna izabran je spremnik potrošne tople vode zapremnine 750 litara.

Odabir strojarske opreme**• Odabir dizalice topline**

Za potrebe grijanja i hlađenja dvorane odabran je dizalica topline sljedećih teh. karakteristika:

Hlađenje pri nominalnim Eurovent uvjetima:

$Q_h \text{ max} / Q_h \text{ nom} = 49,6 / 41,4 \text{ kW}$

Regulacija kapaciteta: kontinuirana

Nominalna priključna snaga:

$N \text{ ukupno} = 13,2 \text{ kW}$

400 V - 50 Hz

EER = 3,12

SEER = 5,41

$T_v = 35^\circ\text{C ST}$

$T_{\text{vode}} = 7/12^\circ\text{C}$

Grijanje pri nominalnim Eurovent uvjetima:

$Q_g \text{ max} / Q_g \text{ nom} = 48,7 / 40,3 \text{ kW}$

Nominalna priključna snaga:

$N \text{ ukupno} = 11,9 \text{ kW}$

400 V - 50 Hz

COP = 3,38

$T_v = 7^\circ\text{C ST}$

$T_{\text{vode}} = 40/45^\circ\text{C}$

Smjesa 0% MEG

Protok vode u isparivaču : 2 l/s

Pad tlaka u isparivaču : 9,91 kPa

Broj kompresora: 2

Broj rashladnih krugova: 2

Broj ventilatora: 2

Radna tvar: R-32

Punjenje radne tvari: 12 kg

Zvučna snaga: 80 dB(A)

Radno područje zračna strana [grijanje]: $-20 - 35^\circ\text{C}$

Radno područje zračna strana [hlađenje]: $-20 - 52^\circ\text{C}$

Radno područje vodena strana [grijanje]: $20 - 60^\circ\text{C}$

Radno područje vodena strana [hlađenje]: $-15 - 25^\circ\text{C}$

Priključak na isparivaču: 2"

Dimenzije ukupno(ŠxDxV): 2,306 x 814 x 1878 mm, Težina: 494 kg

Isporuka uključuje:

Hidromodul s frekventno upravljanom centrifugalnom pumpom raspoloživog tlaka od 100 kPa do 200 kPa ovisno o snazi pumpe.

OP191 - protusmrzavajuća zaštita isparivača i hidrauličkih elemenata

"EKRSCIO - modul sa dodatnim ulaznim/izlaznim signalima za:

- rad u sustavima s varijabilnim protokom u primarnom krugu
- opciju pripreme potrošne tople vode
- ograničavanje vršnje potrošnje
- resetiranje postavne vrijednosti izlazne temperature vode
- aktivaciju rada u niskoj razini buke"

kom – 1

- ***Odabir klima komore***

Za obradu svježeg zraka dvorane odabrana je klima komora sljedećih tehničkih karakteristika:

DOBAVA:

Protok zraka: 6500 m³/h

Ekst.pad tlaka: 300 Pa

Totalni pad tlaka: 825 Pa

Snaga motora: 2500 kW

Vodeni izmjenjivač grijanje/hlađenje: 30,00/47,90 kW

Rekuperacija energije: 57,10/14,80 kW

ODSIS:

Protok zraka: 6500 m³/h

Ekst.pad tlaka: 300 Pa

Totalni pad tlaka: 711 Pa

Snaga motora: 2500 kW

OSTALO:

Omjer miješanja zraka: 1500 svježi + 5000 optočni = 6500 m³/h

El. priključak: 3x400 V / 50 Hz

Masa: 1795 kg

Dimenzije (DxVxŠ): 5300x2250x1507 mm

kom – 1

- ***Odabir rekuperatora zraka***

Za obradu svježeg zraka podruma odabran je rekuperator zraka sljedećih tehničkih karakteristika:

Protok zraka: 1500 m³/h

Energetska učinkovitost izmjenjivača topline (-10°C, 90%; 22°C, 50%): 90%

Vanjski statički tlak: 100 Pa

El. struja: 2,74 A

El. snaga: 0,63 kW

SFPv: 1,35 kW/m³/s

El. priključak: 1f / 220/240 Vac / 50/60 Hz

Dimenzije (ŠxVxD): 1600x415x2000 mm

Priključak zraka: 4 x 500x300mm

Zvučna snaga Lwa: 53 dB

Zvučni tlak na 1,5 m: 35 dBA

Masa: 280 kg

kom – 1

- **Odabir multi split sustava**

Za grijanje i hlađenje male dvorane i kabineta nastavnika u podrumu odabrani su uređaji sljedećih tehničkih karakteristika:

VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT

Sljedećih tehničkih karakteristika:

Qh (maks./nom.) = 10,70/9,00 kW

SEER= 8,58/7,08

Pdesign (maks./min.) = 9,90/3,00 kW

Qg (maks./nom.) = 11,94/10,00 kW

SCOP= 4,68/3,86

Pdesign (maks./min.) = 6,46/3,50 kW

Nivo zvučne snage: 64 dB(A)

Dimenzije: 958 x 340 mm ; h = 734 mm

Težina: 68 kg

Maksimalna duljina cjevovoda od unutarnje do vanjske jedinice 25 m i visinski 15 m.

Maksimalna ukupna duljina sustava: 75 m

Priključak R-32: 6,35x5 mm, 9,5x2 mm, 12,7x1 mm, 15,9x2 mm

Napajanje : 220-240 V / 50 Hz ~1

kom – 1

UNUTARNJA MULTI SPLIT JEDINICA KAZETNE IZVEDBE

Qh = 3,5 kW

Qg = 4,2 kW

Protok zraka hlađenje: 8,7 - 12,5 m³/min

Protok zraka grijanje: 9,3 - 13,9 m³/min

Nivo zvučnog tlaka hlađenje: 27 - 31 dBA

Nivo zvučnog tlaka grijanje: 27 - 31 dBA

Nivo zvučnog snage hlađenje: 49 dB(A)

Nivo zvučnog snage grijanje: 49 dB(A)

Dimenzije(š x d x v): 840 x 840 x 204 mm

Težina: 18 kg

Radni medij: R410A/R32

Priključak tekuća faza: 6,35 mm

Priključak: plinovita faza: 9,52 mm

Stavka uključuje žičani daljinski upravljač sa 7-dnevnim timerom.

Uz stavku potrebno je naručiti dekorativan panel:

Boja : Čisto bijelo (RAL 9010)

Dimenzije vxšxd: 60 x 950 x 950 mm

Težina: 5,4 kg

kom – 2

UNUTARNJA MULTI SPLIT JEDINICA ZIDNE IZVEDBE

Unutarnja jedinica tehničkih karakteristika:

$Q_h = 2,5 \text{ kW (1,3-3,2)}$

$Q_g = 2,8 \text{ kW (1,3-4,7)}$

$N = 0,022 / 0,025 \text{ kW - 230 V - 50 Hz}$

Protok zraka hlađenje: 4,1 - 10,5 m³/min

Protok zraka grijanje: 4,9 - 9,8 m³/min

Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 19 - 41 dBA

Nivo zvučnog tlaka: grijanje: 20 - 39 dBA

Nivo zvučne snage: hlađenje: 57 dB(A)

Nivo zvučne snage: grijanje: 54 dB(A)

Dimenzije: (ŠxDxV)=(778x272x295) mm

Težina: 10 kg

Boja kućišta: bijela

Priključak tekuća faza: 6,35 mm

Priključak plinovita faza: 9,5 mm

Radni medij: R-32

Stavka uključuje bežični daljinski upravljač sa 7-dnevnim timerom
i ugrađenim WiFi sučeljem.

kom – 1

- ***Odabir plinskog bojlera***

Za potrebe grijanja objekta i pripreme potrošne tople vode odabran je plinski turbo kondenzacijski kotao sljedećih tehničkih karakteristika:

Zrakodimovodni sustav: C33x

Razred energetske učinkovitosti na grijanju (A+++ do D): A

Učinak na grijanju pri 50/30 °C: 48 kW

Normni stupanj iskorištenja: 106,2 % (Hi)

Dimenzije (VxŠxD): 720x440x405 mm

Težina: 37,8 kg

Vrsta plina: Zemni plin, ukapljeni plin

Modulacijsko područje: 20 do 100%

Zrakodimovodni priključak: 80/125 mm

kom – 1

- **Odabir radijatora**

Za potrebe grijanja predmetnih prostorija odabrani su radijatori sljedećih tehničkih karakteristika:

RADIJATOR sa termostatskim ventilom

Visina članka: 676 mm

Priključna mjera: 600 mm

Širina članka: 81 mm

Ugradbena dubina: 80 mm

Masa članka: 1,44 kg

Sadržaj vode u članku: 0,38 l

Ogrjevna površina: 0,49 m²/čl.

Toplinski učinak 90/70/20oC ΔT 60: 168 W/čl.

Toplinski učinak 75/65/20oC ΔT 50: 132 W/čl.

Toplinski učinak 55/45/20oC ΔT 30: 68 W/čl.

EkspONENT toplinskog učinka (n): 1,31

RAD15	RAD12	RAD10	RAD8	RAD6
600/80	600/80	600/80	600/80	600/80
15 čl.	12 čl.	10 čl.	8 čl.	6 čl.
132 W/čl ($\Delta T=50$)	132 W/čl ($\Delta T=50$)	132 W/čl ($\Delta T=50$)	132 W/čl ($\Delta T=50$)	132 W/čl ($\Delta T=50$)
Q = 1980 W	Q = 1584 W	Q = 1320 W	Q = 1056 W	Q = 792 W
V = 180 l/h	V = 140 l/h	V = 130 l/h	V = 100 l/h	V = 70 l/h
2 kom	4 kom	2 kom	4 kom	5 kom

UKUPNO 17 RADIJATORA.

- **Odabir ventilatora**

Za odsis zraka iz predmetnih prostorija odabrani su uređaji sljedećih tehničkih karakteristika:

ODSISNI VENTILATOR – VE1 – SANITARIJE SVLAČIONICA

qV (min/max): 700/950 m³/h

Psf (min/max): 128/285 Pa

U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,37 A

PI 75 W

n (min/max): 1780/2740 1/min

Cijevna ugradnja.

ODSISNI VENTILATOR – VE2 – SANITARIJE MŽ

qV (min/max): 250/365 m³/h

Psf (min/max): 127/167 Pa

U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,95 A

PI 215 W

n (min//max): 1570/2140 1/min

Cijevna ugradnja.

Odsisni ventilator – VE3 – WC nastavnika

qV: 62 m³/h

U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,16 A

P max: 21 W

n: 1250 1/min

Sa odgodom uključivanja od 50 sekundi i vremenom naknadnog rada 15 minuta.

Zidna ugradnja.

PROJEKTANT:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Sandi Vede

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1781

Procjena troškova gradnje

Predviđeni troškovi gradnje, koji uključuju troškove nabavke i montaže opreme i instalacije (bez pratećih građevinskih radova), troškove pripremnih radova, troškove osiguranja gradilišta predviđene prema strojarskom projektu termotehničkih instalacija br. 1185/24, za izradu predmetnih radova, na predmetnoj lokaciji a prema troškovniku iznose:

PROCJENA TROŠKOVA TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA: 300.000,00 EUR

Napomena: u procjenu nije uključen porez na dodanu vrijednost (PDV).

PROJEKTANT:

Sandi Vede dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Sandi Vede

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1781

8. Nacrtna dokumentacija

- 01 *DISPOZICIJA OPREME I RAZVODA – SITUACIJA***
- 02 *TLOCRT PODRUMA – GRIJANJE***
- 03 *TLOCRT PRIZEMLJA – GRIJANJE***
- 04 *TLOCRT GALERIJE – GRIJANJE***
- 05 *TLOCRT PODRUMA – VENTILACIJA***
- 06 *TLOCRT PRIZEMLJA – VENTILACIJA***
- 07 *TLOCRT GALERIJE – VENTILACIJA***
- 08 *TLOCRT KROVA***
- 09 *FUNKCIONALNA SHEMA VENTILACIJE PODRUMA***
- 10 *FUNKCIONALNA SHEMA VENTILACIJE KLIMA KOMORE***
- 11 *FUNKCIONALNA SHEMA GRIJANJA***
- 12 *FUNKCIONALNA SHEMA RADIJATORA***
- 13 *FUNKCIONALNA SHEMA MULTI SPLIT SUSTAVA***
- 14 *FUNKCIONALNA SHEMA PLINSKE INSTALACIJE***
- 15 *SHEMA OŽIČENJA KLIMA KOMORE***
- 16 *DIMENZIJSKI PRIKAZ KLIMA KOMORE***
- 17 *PRIKAZ UGRADNJE PLINOVODA***
- 18 *PRIKAZ UGRADNJE ZRAKODIMOVOVODNOG KANALA***

1585/2

21.68
reviziono okno

4.0%

SLIVNA REŠETKA DN 200

Interventni ventil
NO40

- kontrolno okno

- ulični slivnik

DT

VJ-MS

1.21

20.16

100

100

1

DT DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA

$$Q_h \text{ max} / Q_h \text{ nom} = 49,6 / 41,4 \text{ kW}$$
$$Q_{g \text{ max}} / Q_{g \text{ nom}} = 48,7 / 40,3 \text{ kW}$$

VJ-MS VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT

Qh (maks./nom.) = 10.70/9.00 kW

$$Q_g \text{ (maks./nom.)} = 11.94/10.00 \text{ kW}$$

☞ (marksi, normi) 11,94 / 10,00 RW

PLINSKA INSTALACIJA

Hrvatska komora inženjera strojarstva

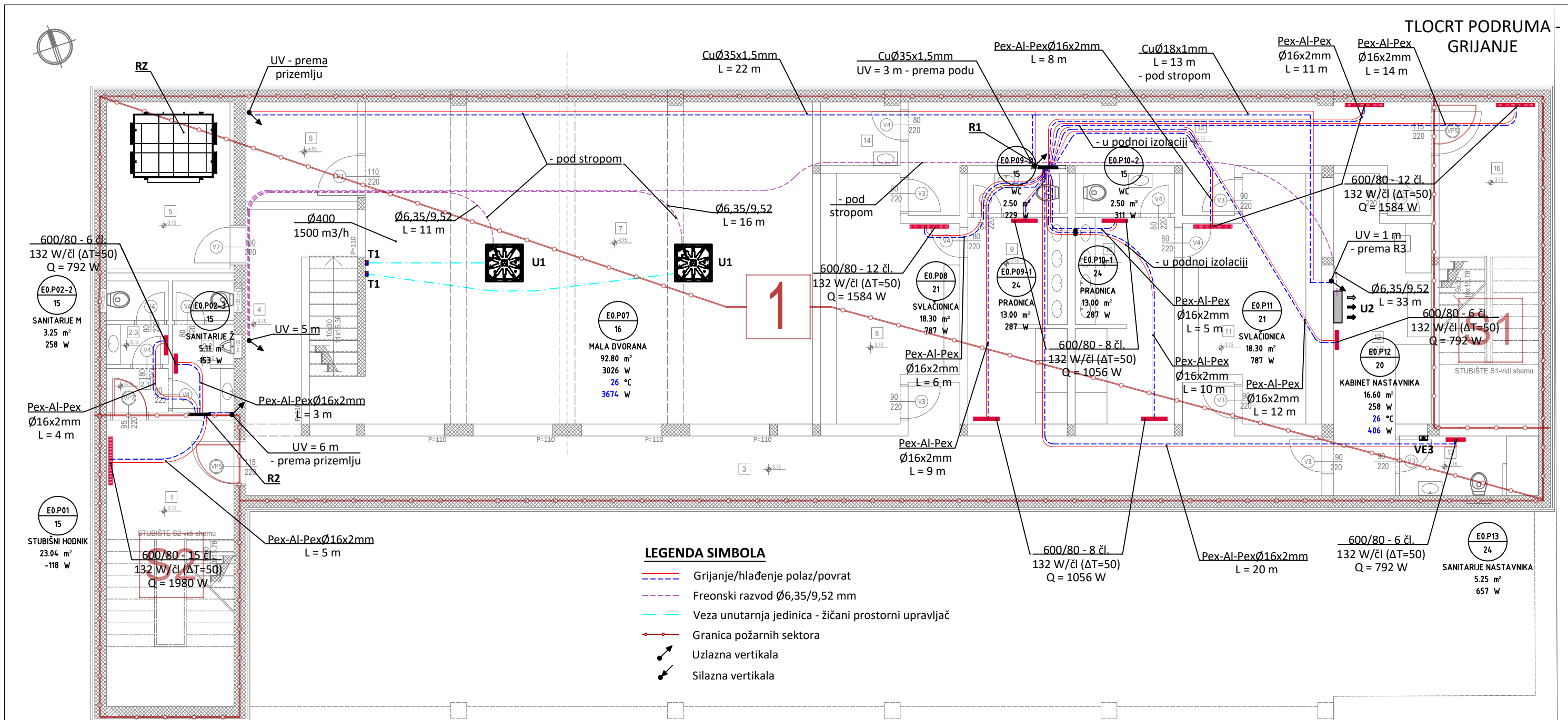
Sandi Vede

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

						
Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT		Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula		Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369	
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE			Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA						
Sadržaj nacrt DISPOZICIJA OPREME I RAZVODA - SITUACIJA			Br. lista 01	Uk. br. listova 18	Mjerilo 1:200	Suradnik Luka Radović mag.ing.mech. 



LEGENDA SIMBOLA

- Grijanje/hlađenje polaz/povrat
- Freonski razvod Ø6,35/9,52 mm
- Veza unutarnja jedinica - žičani prostorni upravljač
- Granica požarnih sektora
- Uzlazna vertikalna
- Silazna vertikalna

LEGENDA OZNAKA

RADIJATOR sa termostatskim ventilom
Visina članka: 676 mm
Priključna mjera: 600 mm
Širina članka: 81 mm
Ugradbena dubina: 80 mm
Masa članka: 1,44 kg
Sadržaj vode u članku: 0,38 l
Ogrjevnost površina: 0,49 m²/čl.
Toplinski učinak 90/70/20oC ΔT 60: 168 W/čl.
Toplinski učinak 75/65/20oC ΔT 50: 132 W/čl.
Toplinski učinak 55/45/20oC ΔT 30: 68 W/čl.
Ekspozicija toplinskog učinka (n): 1,31

R1 RAZDJELNIK / SABIRNIK RADIJATORA
- 10 krugova grijanja
- ugradnja u podžbukni ormarić (ŠxVxD) 850x930x80mm

R2 RAZDJELNIK / SABIRNIK RADIJATORA
- 3 kruga grijanja
- ugradnja u podžbukni ormarić (ŠxVxD) 550x930x80mm

U1 UNUTARNJA MULTI SPLIT JEDINICA KAZETNE IZVEDBE
Q_h = 3,5 kW
Q_g = 4,2 kW
Protok zraka hlađenje: 8,7 - 12,5 m³/min
Protok zraka grijanje: 9,3 - 13,9 m³/min
Nivo zvučnog tlaka hlađenje: 27 - 31 dBA
Nivo zvučnog tlaka grijanje: 27 - 31 dBA
Nivo zvučnog snage hlađenje: 49 dB(A)
Nivo zvučnog snage grijanje: 49 dB(A)
Dimenzije(š x d x v): 840 x 840 x 204 mm
Težina: 18 kg
Radni medij: R410A/R32
Priključak tekuća faza: 6,35 mm
Priključak plinovita faza: 9,52 mm
Stavka uključuje žičani daljinski upravljač sa 7-dnevnim timerom.
Uz stavku potrebno je naručiti dekorativan panel:
Boja : Čisto bijelo (RAL 9010)
Dimenzije vxšxd: 60 x 950 x 950 mm
Težina: 5,4 kg

U2 UNUTARNJA MULTI SPLIT JEDINICA ZIDNE IZVEDBE
Unutarnja jedinica tehničkih karakteristika:
Q_h = 2,5 kW (1,3-3,2)
Q_g = 2,8 kW (1,3-4,7)
N = 0,022/ 0,025 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka hlađenje: 4,1 - 10,5 m³/min
Protok zraka grijanje: 4,9 - 9,8 m³/min
Nivo zvučnog tlaka: hlađenje: 19 - 41 dBA
Nivo zvučnog tlaka: grijanje: 20 - 39 dBA
Nivo zvučne snage: hlađenje: 57 dB(A)
Nivo zvučne snage: grijanje: 54 dB(A)
Dimenzije: (ŠxDxV)=(778x272x295) mm
Težina: 10 kg
Boja kućišta: bijela
Priključak tekuća faza: 6,35 mm
Priključak plinovita faza: 9,5 mm
Radni medij: R-32
Stavka uključuje bežični daljinski upravljač sa 7-dnevnim timerom i ugrađenim WiFi sučeljem.

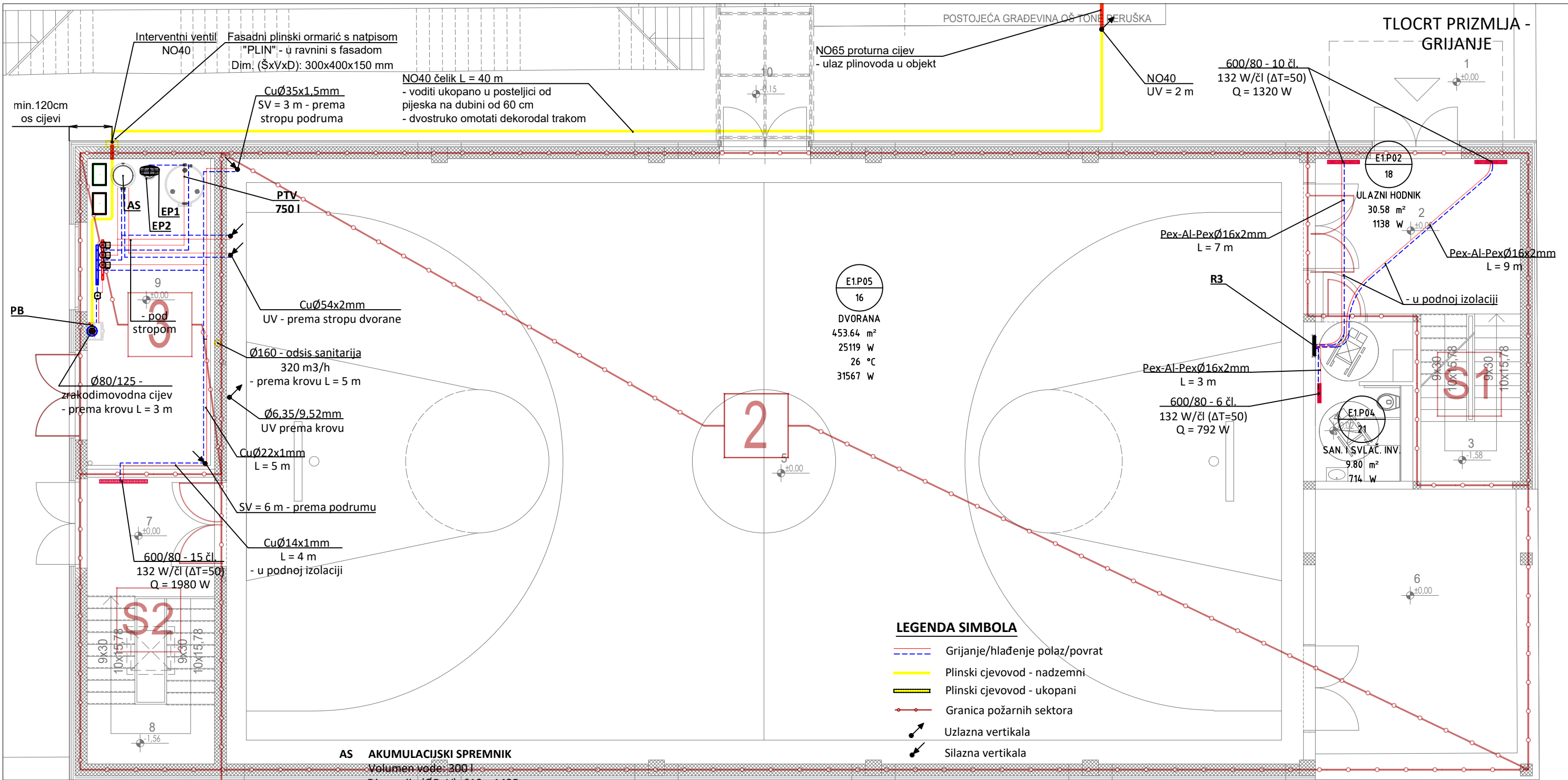
E1.P05
16
Oznaka prostorije
Temperatura grijanja
DVORANA
453.64 m²
25119 W
26 °C
31567 W
Naziv prostorije
Površina
Toplinski gubitci
Temperatura hlađenja
Toplinski dobitci

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

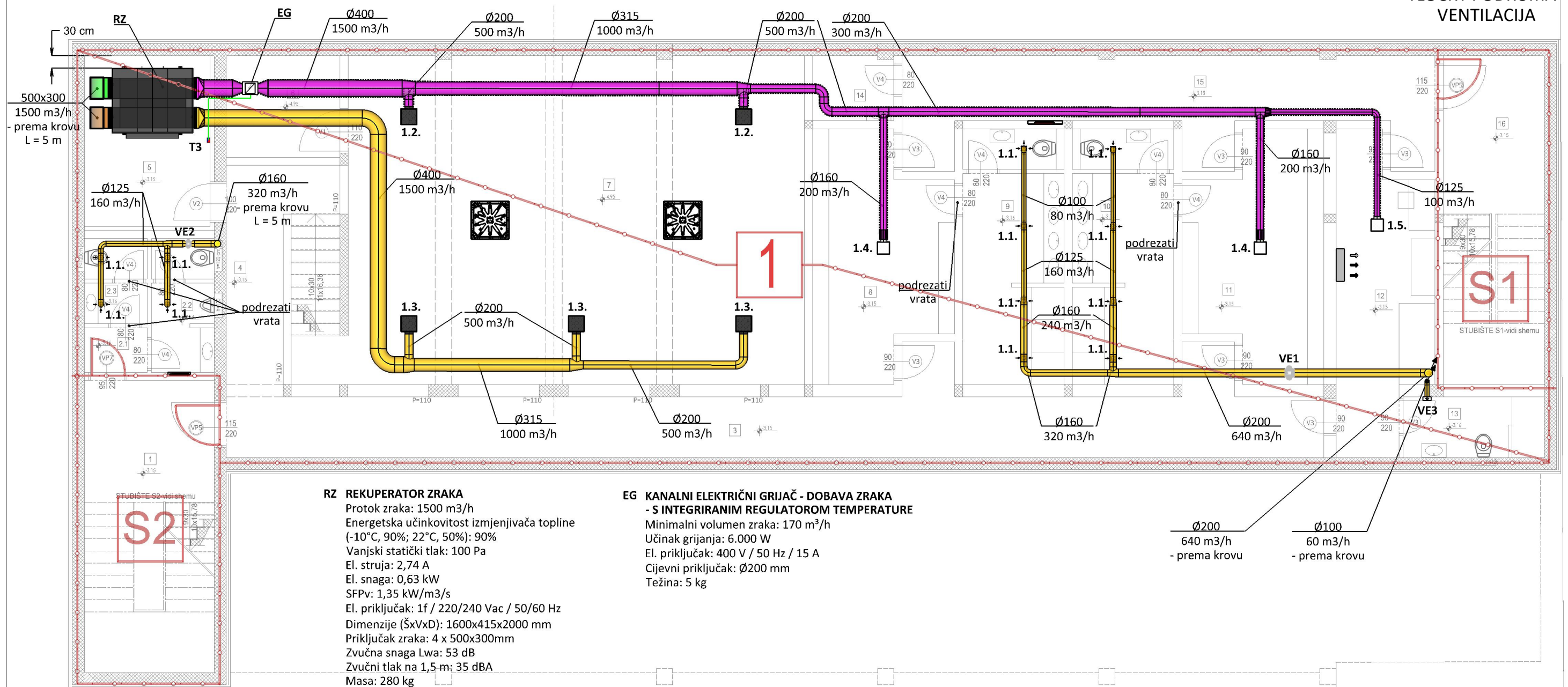


T1 ŽIČANI DALJINSKI UPRAVLJAČ

Br. projekta	Vrsta projekta	Investitor	Glavni projektant
1185/24	GLAVNI PROJEKT	GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr.	Datum izrade	Mapa br.	Projektant
1224	10/2024	5	Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE	Suradnik Luka Radović mag.ing.mech.
Sadržaj nacrt TLOCRT PODRUMA - GRIJANJE	Br. lista	Uk. br. listova	Mjerilo
	02	18	1:100



TLOCRT PODRUMA -
VENTILACIJA



RZ REKUPERATOR ZRAKA
Protok zraka: 1500 m³/h
Energetska učinkovitost izmjenjivača topline (-10°C, 90%; 22°C, 50%): 90%
Vanjski statički tlak: 100 Pa
El. struja: 2,74 A
El. snaga: 0,63 kW
SFPv: 1,35 kW/m³/s
El. priključak: 1f / 220/240 Vac / 50/60 Hz
Dimenzije (ŠxVxD): 1600x415x2000 mm
Priključak zraka: 4 x 500x300mm
Zvučna snaga Lwa: 53 dB
Zvučni tlak na 1,5 m: 35 dBA
Masa: 280 kg

EG KANALNI ELEKTRIČNI GRIJAČ - DOBAVA ZRAKA
- S INTEGRIRANIM REGULATOROM TEMPERATURE
Minimalni volumen zraka: 170 m³/h
Učinak grijanja: 6.000 W
El. priključak: 400 V / 50 Hz / 15 A
Cijevni priključak: Ø200 mm
Težina: 5 kg

Ø200
640 m³/h
- prema krovu

Ø100
60 m³/h
- prema krovu

LEGENDA OZNAKA

- VE1 ODSISNI VENTILATOR**
qV (min/max): 700/950 m³/h
Psf (min/max): 128/285 Pa
U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,37 A
PI 75 W
n (min/max): 1780/2740 1/min
- VE2 ODSISNI VENTILATOR**
qV (min/max): 250/365 m³/h
Psf (min/max): 127/167 Pa
U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,95 A
PI 215 W
n (min//max): 1570/2140 1/min
- VE3 Odsisni ventilator**
qV: 62 m³/h
U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,16 A
P max: 21 W
n: 1250 1/min
Sa odgovodom uključivanja od 50 sekundi i vremenom naknadnog rada 15 minuta.

- 1.1. VENTIL ODSISA ZRAKA**
V = 80 m³/h
- 1.2. ANEMOSTAT - 4 smjera ubacivanje**
Volumenski protok: V = 500 m³/h
Visina prostorije: H = 4 m
Efektivna brzina: vef = 3,20 m/s
Pad tlaka: dp = 7 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 29 dB(A)
- 1.3. ANEMOSTAT - odsis zraka**
Volumenski protok: V = 500 m³/h
Visina prostorije: H = 4 m
Pad tlaka: dp = 7 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 29 dB(A)

- 1.4. ANEMOSTAT - 4 smjera ubacivanje**
Volumenski protok: V = 200 m³/h
Visina prostorije: H = 2,6 m
Efektivna brzina: vef = 3,00 m/s
Pad tlaka: dp = 6 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 27 dB(A)
- 1.5. ANEMOSTAT - 4 smjera ubacivanje**
Volumenski protok: V = 100 m³/h
Visina prostorije: H = 2,6 m
Efektivna brzina: vef = 2,60 m/s
Pad tlaka: dp = 4 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 24 dB(A)

LEGENDA SIMBOLA

- Dobavni zrak
- Odsisni zrak
- Svježi zrak
- Otpadni zrak
- Granica požarnih sektora
- ↗ Uzlazna vertikala
- ↘ Silazna vertikala

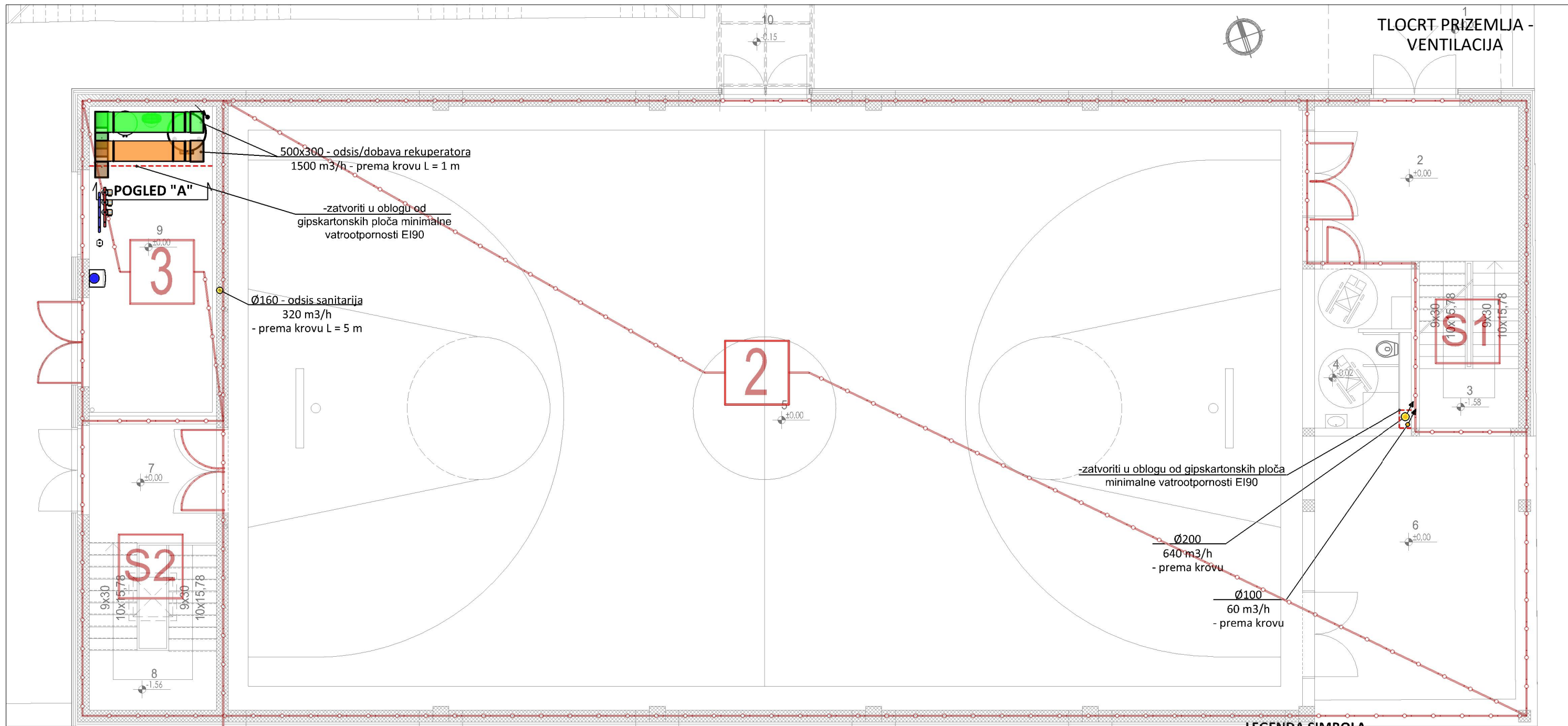
Hrvatska komora inženjera strojarstva

Sandi Vede
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

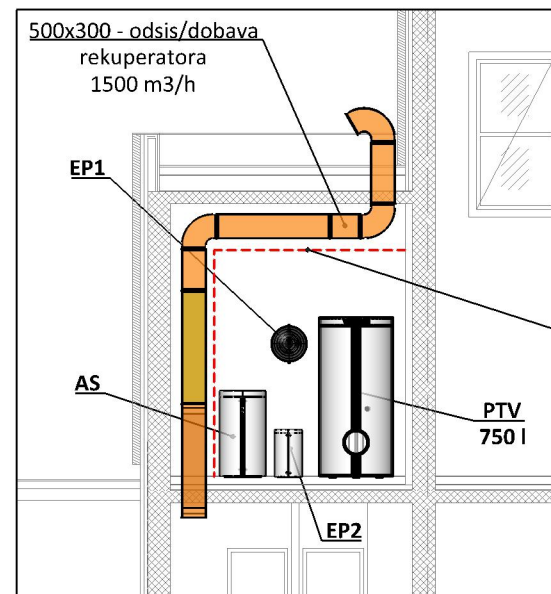
Br. projekta	Vrsta projekta	Investitor	Glavni projektant
1185/24	GLAVNI PROJEKT	GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr.	Datum izrade	Mapa br.	Naziv građevine
1224	10/2024	5	REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE
Naziv projekta		Br. lista	Uk. br. listova
PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		05	18
Sadržaj nacрта		Mjerilo	Suradnik
TLOCRT PODRUMA - VENTILACIJA		1:100	Luka Radovčić mag.ing.mech.



LEGENDA SIMBOLA

- Dobavni zrak
- Odsisni zrak
- Svježi zrak
- Otpadni zrak
- Granica požarnih sektora
- Uzlazna vertikala
- Silazna vertikala

POGLED "A"

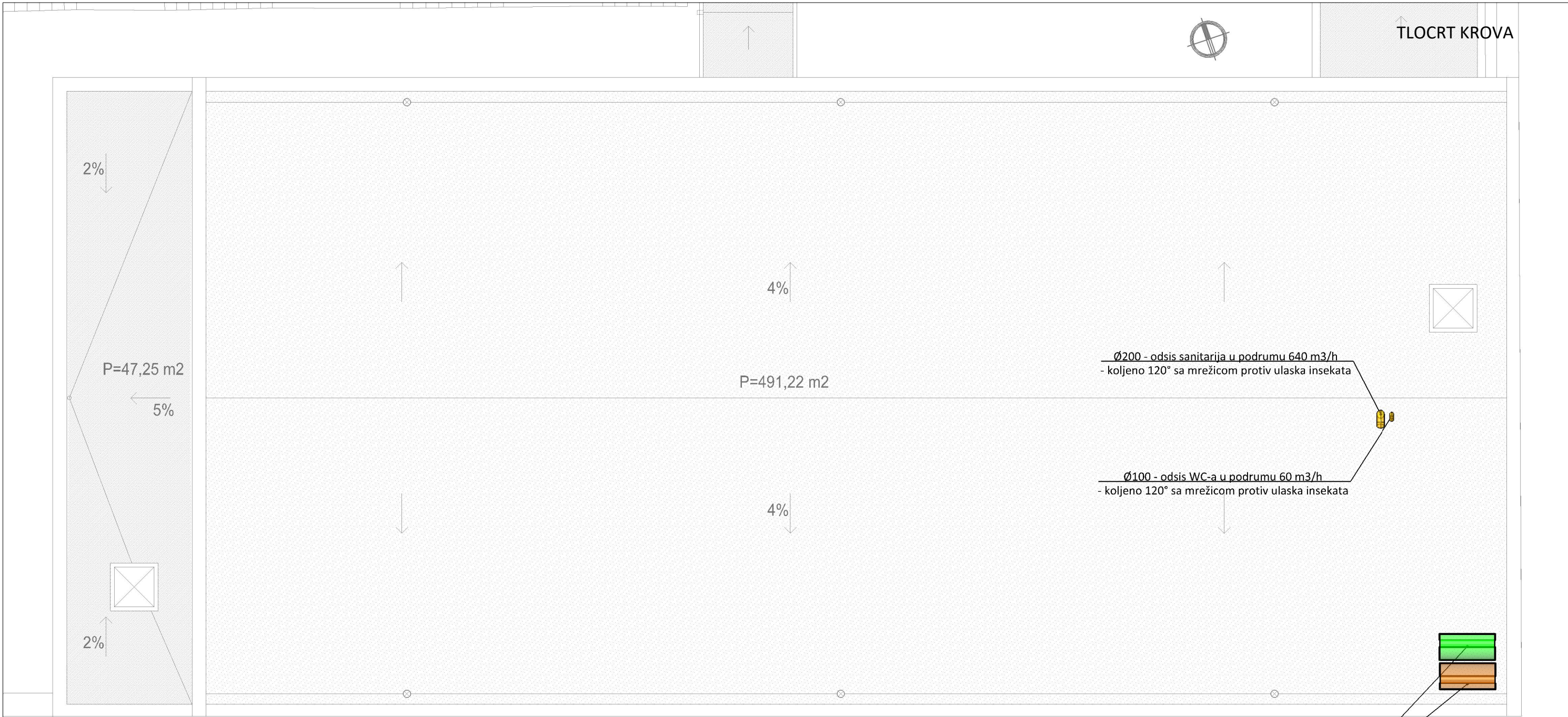


-zatvoriti u oblogu od
gipskartonskih ploča minimalne
vatrootpornosti EI90

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		Br. lista 06	Uk. br. listova 18
Sadržaj nacrt TLOCRT PRIZEMLJA - VENTILACIJA		Mjerilo 1:100	Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech.

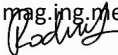


LEGENDA SIMBOLA

- Dobavni zrak
- Odsisni zrak
- Svježi zrak
- Otpadni zrak
- Uzlazna vertikala
- Silazna vertikala

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1781



Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT		Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula			Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369	
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE			Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.	
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA							
Sadržaj nacrt TLOCRT KROVA			Br. lista 08	Uk. br. listova 18	Mjerilo 1:100	Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech. 	

LEGENDA OZNAKA

RZ REKUPERATOR ZRAKA

Protok zraka: 1500 m³/h
Energetska učinkovitost izmjenjivača topline
(-10°C, 90%; 22°C, 50%): 90%
Vanjski statički tlak: 100 Pa
El. struja: 2,74 A
El. snaga: 0,63 kW
SFPv: 1,35 kW/m³/s
El. priključak: 1f / 220/240 Vac / 50/60 Hz
Dimenzije (ŠxVxD): 1600x415x2000 mm
Priključak zraka: 4 x 500x300mm
Zvučna snaga Lwa: 53 dB
Zvučni tlak na 1,5 m: 35 dBA
Masa: 280 kg

EG KANALNI ELEKTRIČNI GRIJAČ - DOBAVA ZRAKA
- S INTEGRIRANIM REGULATOROM TEMPERATURE

Minimalni volumen zraka: 170 m³/h
Učinak grijanja: 6.000 W
El. priključak: 400 V / 50 Hz / 15 A
Cijevni priključak: Ø200 mm
Težina: 5 kg

VE1 ODSISNI VENTILATOR

qV (min/max): 700/950 m³/h
Psf (min/max): 128/285 Pa
U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,37 A
PI 75 W
n (min/max): 1780/2740 1/min

VE2 ODSISNI VENTILATOR

Psf (min/max): 127/167 Pa
U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,95 A
PI 215 W
n (min//max): 1570/2140 1/min

VE3 Odsisni ventilator

qV: 62 m³/h
U: 220-240 V, f: 50-60 Hz, I: 0,16 A
P max: 21 W
n: 1250 1/min
Sa odgovom uključivanja od 50 sekundi i
vremenom naknadnog rada 15 minuta.

1.1. VENTIL ODSISA ZRAKA
V = 80 m³/h

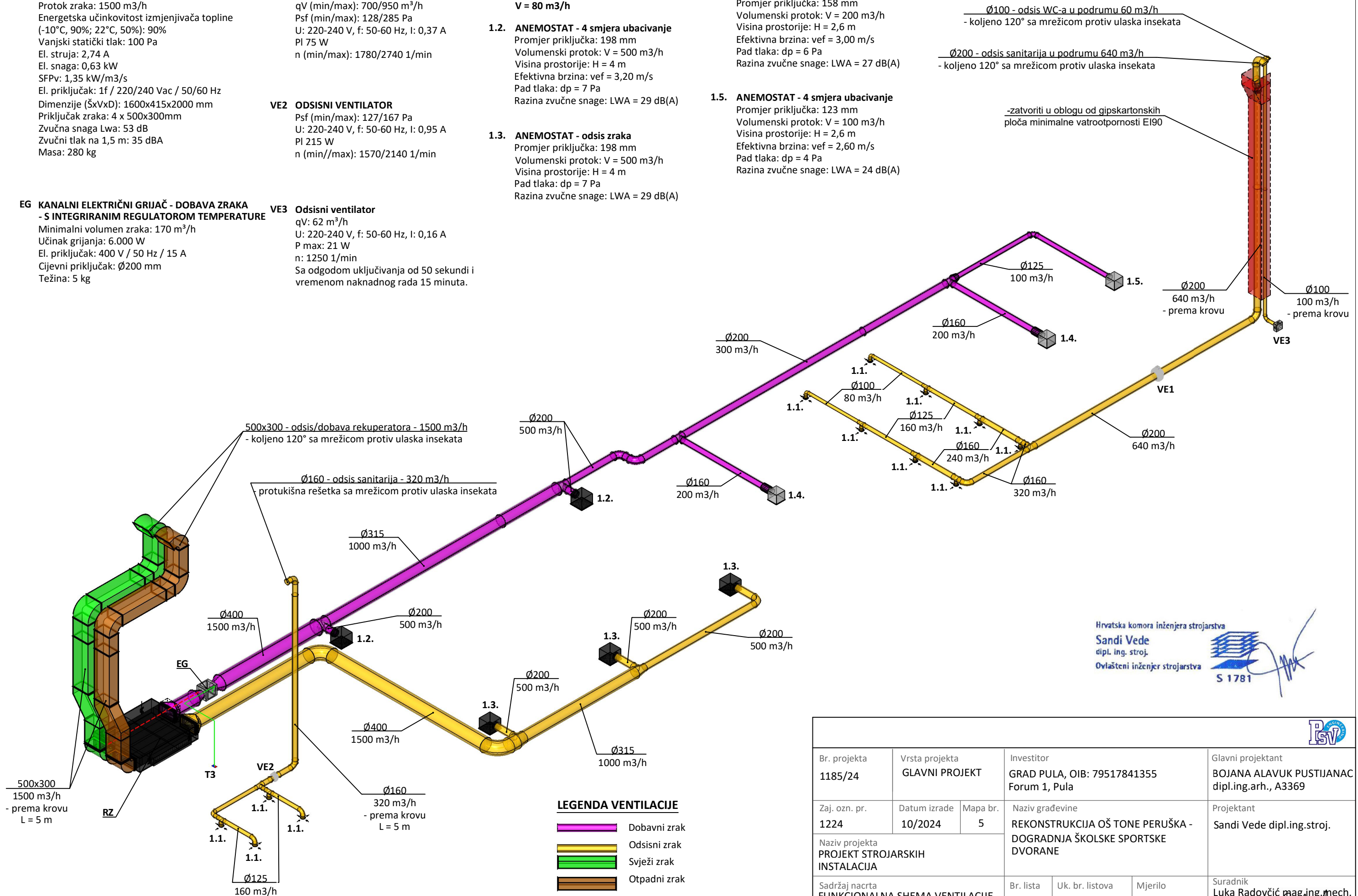
1.2. ANEMOSTAT - 4 smjera ubacivanje
Promjer priključka: 198 mm
Volumenski protok: V = 500 m³/h
Visina prostorije: H = 4 m
Efektivna brzina: vef = 3,20 m/s
Pad tlaka: dp = 7 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 29 dB(A)

1.3. ANEMOSTAT - odisis zraka
Promjer priključka: 198 mm
Volumenski protok: V = 500 m³/h
Visina prostorije: H = 4 m
Pad tlaka: dp = 7 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 29 dB(A)

1.4. ANEMOSTAT - 4 smjera ubacivanje
Promjer priključka: 158 mm
Volumenski protok: V = 200 m³/h
Visina prostorije: H = 2,6 m
Efektivna brzina: vef = 3,00 m/s
Pad tlaka: dp = 6 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 27 dB(A)

1.5. ANEMOSTAT - 4 smjera ubacivanje
Promjer priključka: 123 mm
Volumenski protok: V = 100 m³/h
Visina prostorije: H = 2,6 m
Efektivna brzina: vef = 2,60 m/s
Pad tlaka: dp = 4 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 24 dB(A)

FUNKCIONALNA SHEMA
VENTILACIJE PODRUMA



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1781

Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE	
Sadržaj nacrt FUNKCIONALNA SHEMA VENTILACIJE PODRUMA		Br. lista 09	Uk. br. listova 18
		Mjerilo 1:-	Suradnik Luka Radović mag.ing.mech.

FUNKCIONALNA SHEMA
VENTILACIJE KLIMA KOMORE

LEGENDA OZNAKA

KK JEDINICA ZA PRIPREMU ZRAKA - KLIMA KOMORA

DOBAVA:

Protok zraka: 6500 m³/h
Ekst.pad tlaka: 300 Pa
Totalni pad tlaka: 825 Pa
Snaga motora: 2500 kW
Vođeni izmjenjivač grijanje/hlađenje: 30,00/47,90 kW
Rekuperacija energije: 57,10/14,80 kW
ODSIS:
Protok zraka: 6500 m³/h
Ekst.pad tlaka: 300 Pa
Totalni pad tlaka: 711 Pa
Snaga motora: 2500 kW

OSTALO:

Omjer miješanja zraka: 1500 svježi + 5000 optočni = 6500 m³/h
El. priključak: 3x400 V / 50 Hz
Masa: 1795 kg
Dimenzije (DxVxŠ): 5300x2250x1507 mm

CP4 CIRKULACIJSKA CRPKA

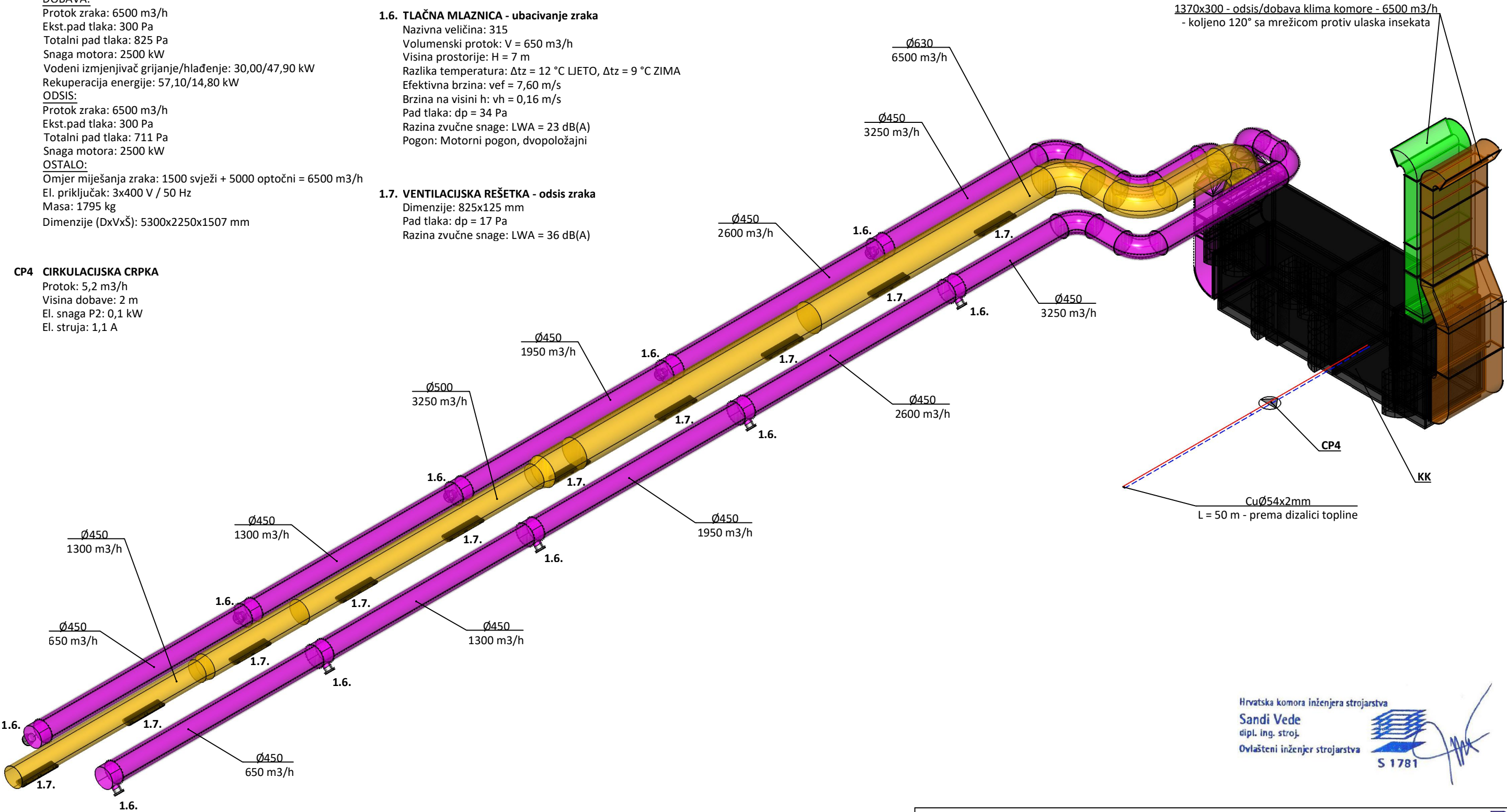
Protok: 5,2 m³/h
Visina dobave: 2 m
El. snaga P2: 0,1 kW
El. struja: 1,1 A

1.6. TLAČNA MLAZNICA - ubacivanje zraka

Nazivna veličina: 315
Volumenski protok: V = 650 m³/h
Visina prostorije: H = 7 m
Razlika temperatura: Δtz = 12 °C LJETO, Δtz = 9 °C ZIMA
Efektivna brzina: v_{ef} = 7,60 m/s
Brzina na visini h: v_h = 0,16 m/s
Pad tlaka: dp = 34 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 23 dB(A)
Pogon: Motorni pogon, dvopoložajni

1.7. VENTILACIJSKA REŠETKA - odsis zraka

Dimenzije: 825x125 mm
Pad tlaka: dp = 17 Pa
Razina zvučne snage: LWA = 36 dB(A)



LEGENDA VENTILACIJE

- Dobavni zrak
- Odsisni zrak
- Svježi zrak
- Otpadni zrak

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

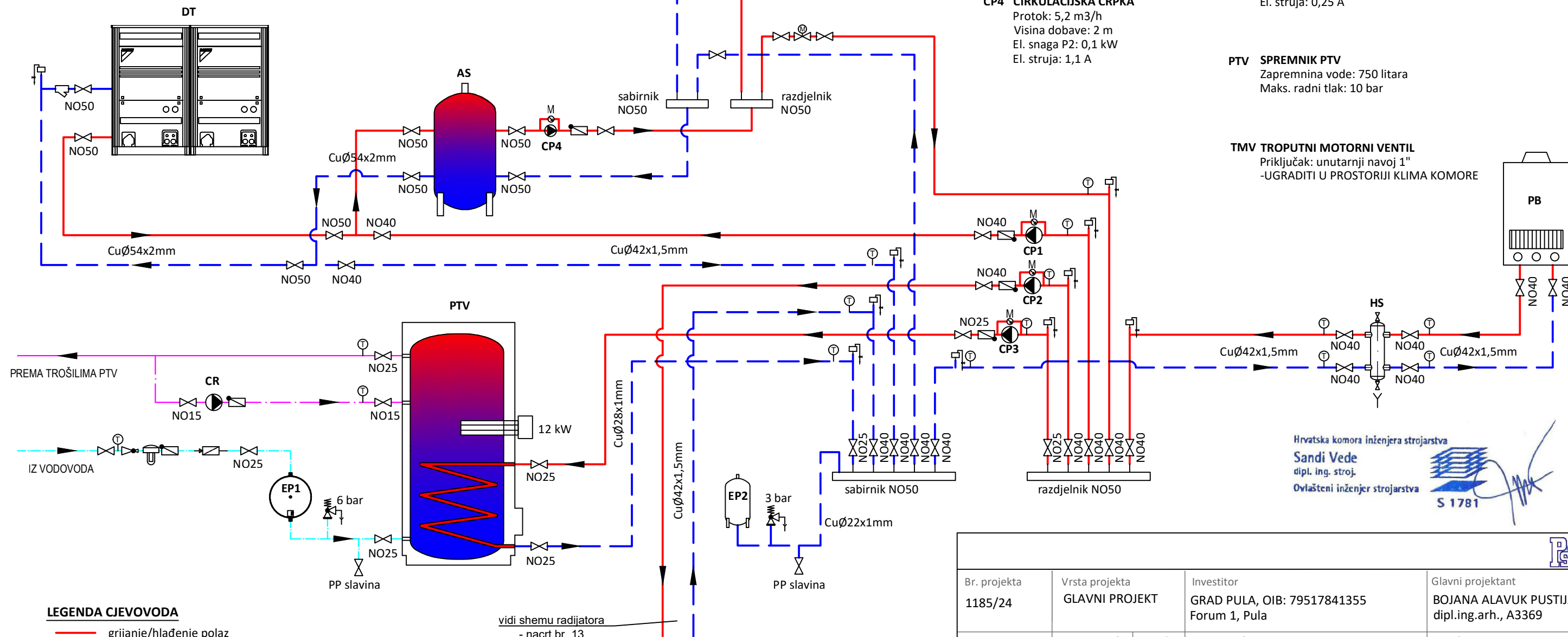
Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		Br. lista 10	Uk. br. listova 18
Sadržaj nacrta FUNKCIONALNA SHEMA VENTILACIJE KLIMA KOMORE		Mjerilo 1:-	Suradnik Luka Radović mag.ing.mech.

LEGENDA SIMBOLA



LEGENDA OZNAKA

- KK JEDINICA ZA PRIPREMU ZRAKA - KLIMA KOMORA**
Protok zraka: 6500 m³/h
Omjer miješanja zraka: 1500 svježi + 5000 optočni = 6500 m³/h
- PB PLINSKI KONDENZACIJSKI BOJLER Q = 48 kW**
- DT DIZALICA TOPLINE ZRAK-VODA**
Q_h max / Q_h nom = 49,6 / 41,4 kW
Q_g max / Q_g nom = 48,7 / 40,3 kW
- AS AKUMULACIJSKI SPREMNIK**
Volumen vode: 300 l
Dimenzije (ØDxV): 610 x 1425 mm



LEGENDA CJEVOVODA

- grijanje/hlađenje polaz
- grijanje/hlađenje povrat
- dovod hladne vode
- potrošna topla voda 60°C
- recirkulacija PTV

vidi shemu radijatora
- nacrt br. 13

FUNKCIONALNA SHEMA
GRIJANJA

CP1 CIRKULACIJSKA CRPKA
Protok: 2,7 m³/h
Visina dobave: 3 m
El. snaga P2: 0,065 kW
El. struja: 0,7 A

CP3 CIRKULACIJSKA CRPKA - PTV
Protok: 2 m³/h
Visina dobave: 1 m
El. snaga P2: 0,03 kW
El. struja: 0,35 A

CP2 CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI
Protok: 2 m³/h
Visina dobave: 4 m
El. snaga P2: 0,1 kW
El. struja: 1,1 A

CP4 CIRKULACIJSKA CRPKA
Protok: 5,2 m³/h
Visina dobave: 2 m
El. snaga P2: 0,1 kW
El. struja: 1,1 A

EP1 PROTOČNA EKSPANZIJSKA POSUDA ZA PTV
Zapremnina vode: 50 litara
Maks. radni tlak: 10 bar

EP2 EKSPANZIJSKA POSUDA ZA GRIJANJE
Zapremnina vode: 35 litara
Maks. radni tlak: 6 bar

HS HIDRAULIČKA SKRETNICA
Priklučci: G 1 1/4" (G 1/2")
Protok: do 7 m³/h

CR CIRKULACIJSKA CRPKA
Protok: 0,3 m³/h
Visina dobave: 0,3 m
El. snaga P2: 0,002 kW
El. struja: 0,25 A

PTV SPREMNIK PTV
Zapremnina vode: 750 litara
Maks. radni tlak: 10 bar

TMV TROPUTNI MOTORNI VENTIL
Priključak: unutarnji navoj 1"
-UGRADITI U PROSTORIJI KLIMA KOMORE

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

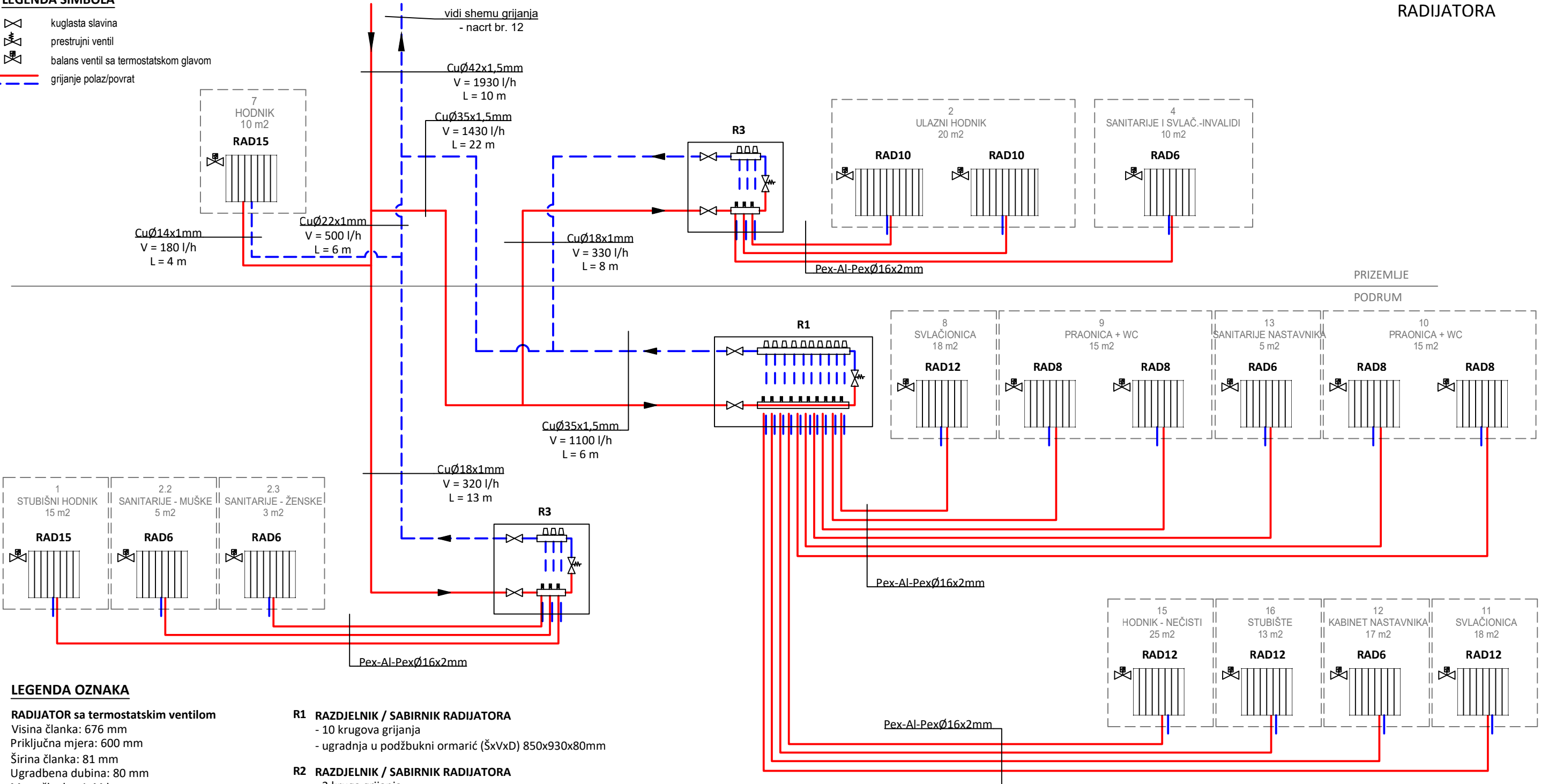


Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.	
Sadržaj nacрта FUNKCIONALNA SHEMA GRIJANJA		Br. lista 11	Uk. br. listova 18
		Mjerilo 1:-	Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech.

FUNKCIONALNA SHEMA
RADIJATORA

LEGENDA SIMBOLA

- ⊗ kuglasta slavina
⊗ prestrujni ventil
⊗ balans ventil sa termostatskom glavom
— grijanje polaz/povrat



LEGENDA OZNAKA

RADIJATOR sa termostatskim ventilom

Visina članka: 676 mm
Prikjučna mjera: 600 mm
Širina članka: 81 mm
Ugradbena dubina: 80 mm
Masa članka: 1,44 kg
Sadržaj vode u članku: 0,38 l
Ogrjevna površina: 0,49 m²/čl.
Toplinski učinak 90/70/20oC ΔT 60: 168 W/čl.
Toplinski učinak 75/65/20oC ΔT 50: 132 W/čl.
Toplinski učinak 55/45/20oC ΔT 30: 68 W/čl.
EkspONENT toplinskog učinka (n): 1,31

R1 RAZDJELNIK / SABIRNIK RADIJATORA

- 10 krugova grijanja
- ugradnja u podžbukni ormarić (ŠxVxD) 850x930x80mm

R2 RAZDJELNIK / SABIRNIK RADIJATORA

- 3 kruga grijanja
- ugradnja u podžbukni ormarić (ŠxVxD) 550x930x80mm

R3 RAZDJELNIK / SABIRNIK RADIJATORA

- 3 kruga grijanja
- ugradnja u podžbukni ormarić (ŠxVxD) 550x930x80mm

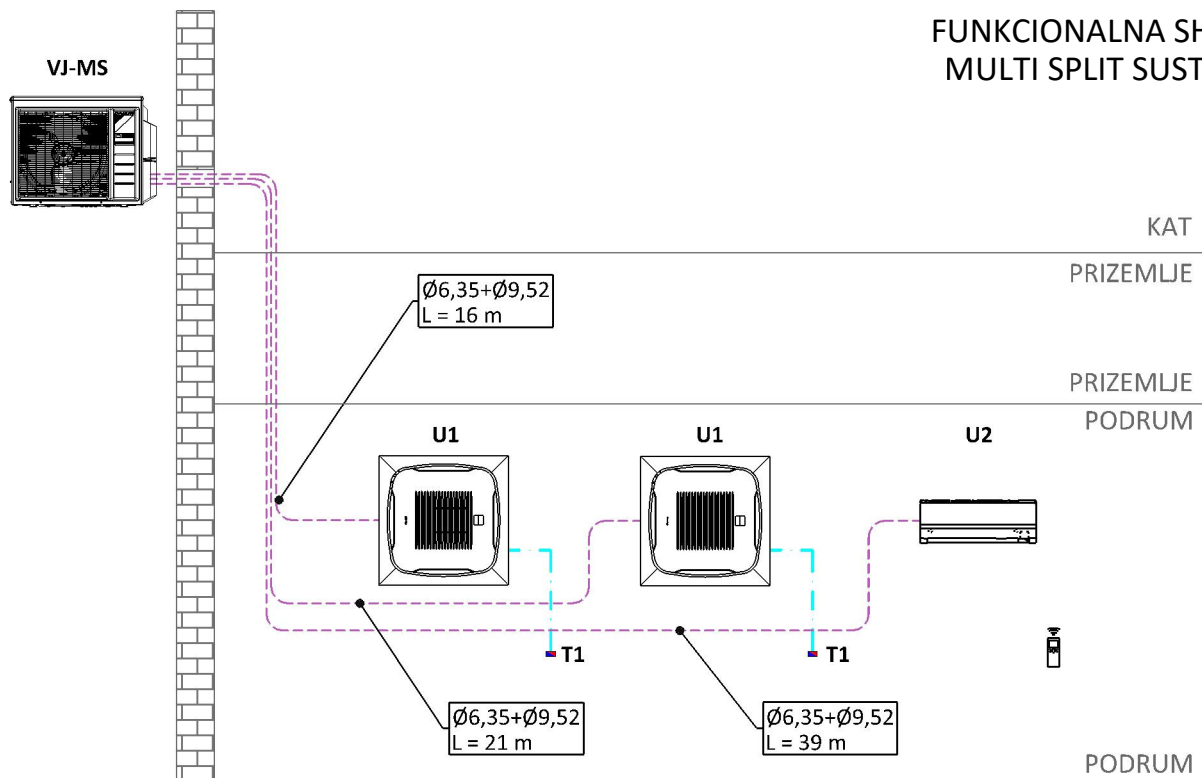
RAD15	RAD12	RAD10	RAD8	RAD6
600/80 15 čl. 132 W/čl (ΔT=50) Q = 1980 W V = 180 l/h 2 kom	600/80 12 čl. 132 W/čl (ΔT=50) Q = 1584 W V = 140 l/h 4 kom	600/80 10 čl. 132 W/čl (ΔT=50) Q = 1320 W V = 130 l/h 2 kom	600/80 8 čl. 132 W/čl (ΔT=50) Q = 1056 W V = 100 l/h 4 kom	600/80 6 čl. 132 W/čl (ΔT=50) Q = 792 W V = 70 l/h 3 kom

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA		Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKJE SPORTSKE DVORANE	
Sadržaj nacrt FUNKCIONALNA SHEMA RADIJATORA		Br. lista 12	Uk. br. listova 18
		Mjerilo 1:-	Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech.

FUNKCIONALNA SHEMA MULTI SPLIT SUSTAVA



VJ-MS VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT
 Qh (maks./nom.) = 10,70/9,00 kW
 Qg (maks./nom.) = 11,94/10,00 kW

UKUPNA DULJINA CJEVOVODA VJ: 76 m

U1 UNUTARNJA MULTI SPLIT JEDINICA ZIDNE IZVEDBE
 Qh = 3,5 kW
 Qg = 4,2 kW

U2 UNUTARNJA MULTI SPLIT JEDINICA ZIDNE IZVEDBE
 Unutarnja jedinica tehničkih karakteristika:
 Qh = 2,5 kW (1,3-3,2)
 Qg = 2,8 kW (1,3-4,7)

T1 ŽIČANI DALJINSKI UPRAVLJAČ

NAPOMENA:

Odvod kondenzata iz vanjskih i unutarnjih jedinica sprovesti izvan trotoara građevine ili u oborinske vertikale. Mjesto odvoda dogovoriti sa nadzornim inženjerom odnosno odgovornom osobom koja nadzire radove.

U slučaju nemogućnosti spajanja gore navedenim načinom odvod kondenzata spojiti preko sifona u kanalizacijski odvod. Preporučeno je koristiti sifon tip HL 138, proizvod Hutterer&Lechner.

Mjesto ugradnje sifona dogovoriti sa nadzornim inženjerom.

Odvod kondenzata izvesti iz KCM kanalizacijskih cijevi Ø32 - vertikale, Ø50mm - vodoravni cjevovod.

LEGENDA SIMBOLA

- Freonski razvod Ø6,35/9,52 mm
- Veza unutarnja jedinica - žičani prostorni upravljač
- Uzlazna vertikala
- Silazna vertikala

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Sandi Vede

dipl. ing. stroj.

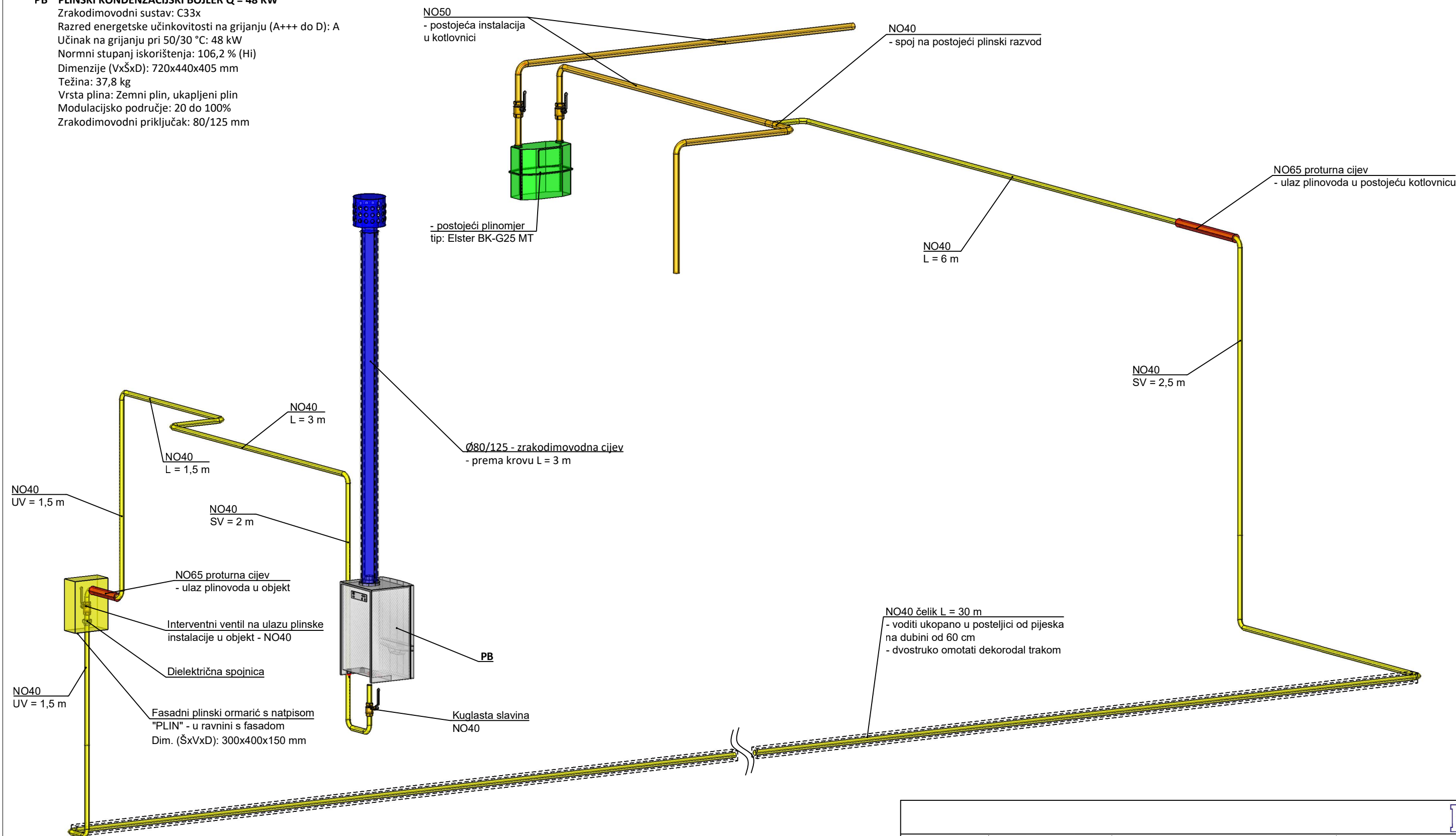
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1781

								
Br. projekta 1185/24		Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT		Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula		Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369		
Zaj. ozn. pr. 1224		Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE			Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.	
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA								
Sadržaj nacrt FUNKCIONALNA SHEMA MULTI SPLIT SUSTAVA				Br. lista 13	Uk. br. listova 18	Mjerilo 1:-	Suradnik Luka Radović mag.ing.mech. 	

FUNKCIONALNA SHEMA
PLINSKE INSTALACIJE

PB PLINSKI KONDENZACIJSKI BOJLER Q = 48 KW
Zrakodimovodni sustav: C33x
Razred energetske učinkovitosti na grijanju (A+++ do D): A
Učinak na grijanju pri 50/30 °C: 48 kW
Normni stupanj iskorištenja: 106,2 % (Hi)
Dimenzije (VxŠxD): 720x440x405 mm
Težina: 37,8 kg
Vrsta plina: Zemni plin, ukapljeni plin
Modulacijsko područje: 20 do 100%
Zrakodimovodni priključak: 80/125 mm



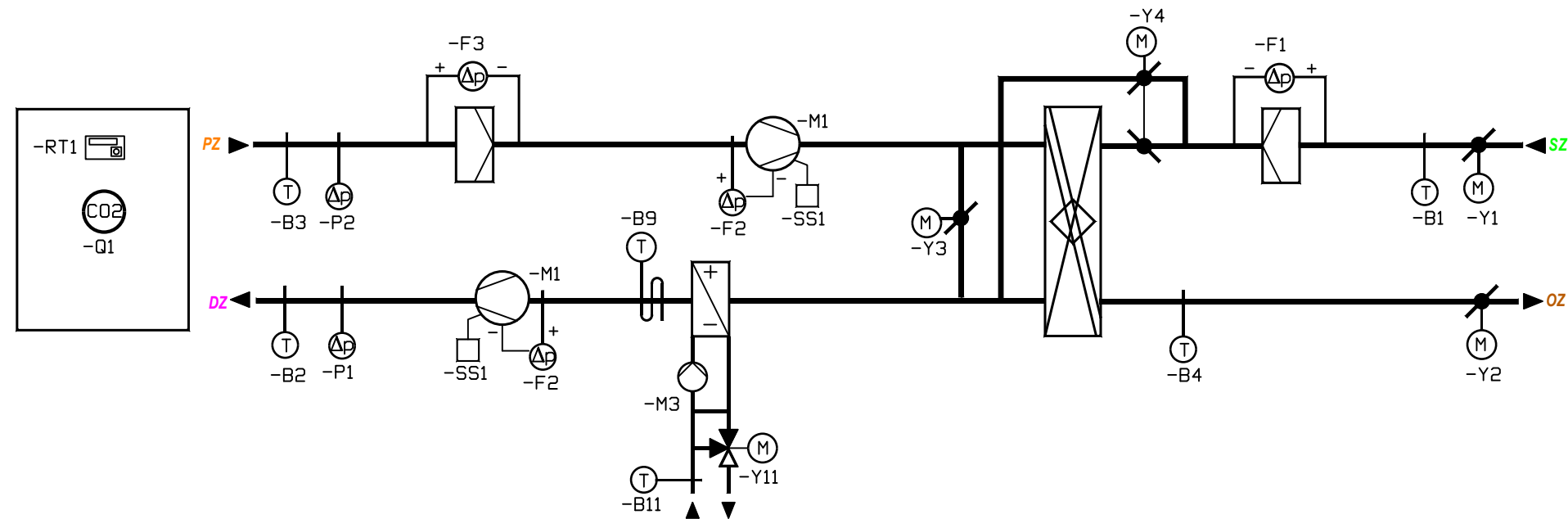
LEGENDA CJEVOVODA

- nadzemna plinska instalacija - NOVO
- ukopana plinska instalacija - NOVO
- plinska instalacija - POSTOJEĆE
- zaštitna proturna cijev

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA			Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Sadržaj nacrt FUNKCIONALNA SHEMA PLINSKE INSTALACIJE			Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech.
Br. lista 14	Uk. br. listova 18	Mjerilo 1:-	



OZNAKA				KABEL			I/O			
ISPORUKA	OZNAKA	ELEMENT	OPIS	KOMADA	ISPORUKA	KABEL	AI	DI	AO	DO
Naručilatelj	-VDC	-	Ulaz signala vatrodajavne centrale	1	Naručilatelj	NHXX-O FE180/E30 2x1,5mm2		1		
Dobavljač	-B1,-B2,-B3,-B4	QAM9120.040	Kanalski osjetnik temperature	4	Dobavljač	YSLY-OZ 2x0,75mm2	4			
Dobavljač	-B11	QAD22	Naliježni osjetnik temperature	1	Dobavljač	YSLY-OZ 2x0,75mm2	1			
Dobavljač	-Q1	QPA2000	Osjetnik kvalitete zraka (CO2)	1	Dobavljač	YSLY-OZ 3x0,75mm2	1			
Dobavljač	-B9	QAF64.6-J	Protusmrzavajući termostat	1	Dobavljač	OLFLEX C 110 7x0,75mm2		1		
Dobavljač	-F1,-F3	1301-1197-0010-000	Diferencijalni osjetnik tlaka , 0....1000Pa	2	Dobavljač	YSLY-OZ 3x0,75mm2	2			
Dobavljač	-F2,-F4	1301-1197-0050-000	Mjerač protoka zraka , 0....5000Pa	2	Dobavljač	YSLY-OZ 3x0,75mm2	2			
Dobavljač	-P1,-P2	1301-1197-0010-000	Diferencijalni osjetnik tlaka na kanalu	2	Dobavljač	YSLY-OZ 3x0,75mm2	2			
Dobavljač	-Y1	GMA161.1E	Pogon žaluzija, 24V, 0-10V	1	Dobavljač	OLFLEX C 110 4x0,75mm2				1
Dobavljač	-Y2,-Y3	GEB161.1E	Pogon žaluzija, 24V, 0-10V	2	Dobavljač	OLFLEX C 110 4x0,75mm2				
Dobavljač	-Y4	GEB161.1E	Pogon žaluzija, 24V, 0-10V	1	Dobavljač	OLFLEX C 110 4x0,75mm2			1	
Dobavljač	-Y11	SSC619 + VXP459.32-16	Pogon ventila, 24V, 0-10V	1	Naručilatelj	YSLY-OZ 3x0,75mm2			1	
Dobavljač	-SS1	RLO16/3PM-D1/Z33	Servisna sklopka	1	Dobavljač	YSLY-JZ 4x1,5mm2				
Dobavljač	-SS2	RLO16/3PM-D1/Z33	Servisna sklopka	1	Dobavljač	YSLY-JZ 4x1,5mm2				
Dobavljač	-M1	K3G400-PA27-76	Ventilator dobava	1	Dobavljač	YSLY-JZ 4x1,5mm2				
Dobavljač	-M1	K3G400-PA27-76	Ventilator dobava	1	Dobavljač	OLFLEX C 110 4x0,75mm2		1	1	
Dobavljač	-M2	K3G400-PI92-06	Ventilator odsis	1	Dobavljač	YSLY-JZ 4x1,5mm2				
Dobavljač	-M2	K3G400-PI92-06	Ventilator odsis	1	Dobavljač	OLFLEX C 110 4x0,75mm2		1	1	
Naručilatelj	-M3	-	Pumpa grijača	1	Naručilatelj	YSLY-JZ 5x1,5mm2 + YSLY-OZ 2x0,75mm2		1		1
Dobavljač	-DS / -ZA	-	Start/stop sustava / grupna greška	1	Naručilatelj	OLFLEX C 110 4x0,75mm2		1		1
Dobavljač	-RT1	POL822.60/STD	Sobna jedinica	1	Naručilatelj	S/FTP cat 6				
Dobavljač	-MOD	-	MODBUS Komunikacija	1	Naručilatelj	S/FTP cat 6				
Naručilatelj	-U	-	Glavno napajanje	1	Naručilatelj	YSLY-JZ 5x2,5mm2				

LEGENDA SIMBOLA

(ODA) SZ -Svježi zrak
(SUP) DZ -Dobava
(EHA) OZ -Otpadni zrak
(ETA) PZ -Odsisni zrak
(RCA) RZ -Optočni zrak
(MIA) MZ -Pomiješani zrak

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

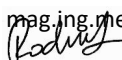


Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA	Br. lista 15	Uk. br. listova 18	Mjerilo 1:-
Sadržaj nacrt SHEMA OŽIČENJA KLIMA KOMORE			Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech.

The drawing consists of two floor plans of a building, oriented vertically. The top plan shows a layout with a central diamond-shaped area labeled 'KV-085/P1/1161'. To the left of this area is a section labeled 'PZ 2I' and 'K3G400-PA27-76 M3G 505F 3.55 kW'. To the right is a section labeled 'K3G400-PA27-06 M3G 121A 2.5 kW'. The bottom plan shows a layout with a central rectangular area labeled 'KV-085/P1/1161'. To the left of this area is a section labeled 'PZ 2I' and 'K3G400-PA27-76 M3G 505F 3.55 kW'. To the right is a section labeled 'K3G400-PA27-06 M3G 121A 2.5 kW'. Dimensions are provided for both plans, including overall dimensions and individual section widths. Labels include 'PZ 2I', 'KV-085/P1/1161', 'K3G400-PA27-76 M3G 505F 3.55 kW', and 'K3G400-PA27-06 M3G 121A 2.5 kW'.

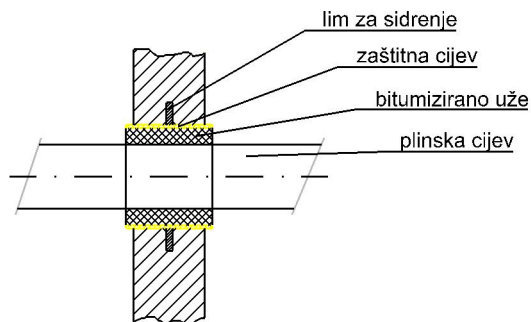
(ODA) SZ -Svježi zrak
(SUP) DZ -Dobava
(EHA) OZ -Otpadni zrak
(ETA) PZ -Odsisni zrak
(RCA) RZ -Optočni zrak
(MIA) MZ -Pomiješani zrak

 S 1781

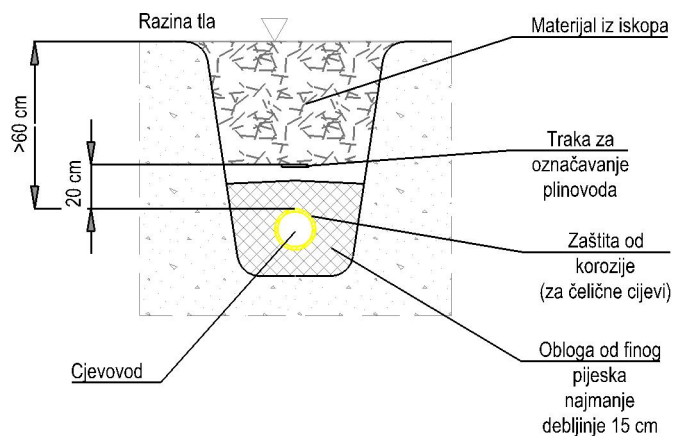
						
Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT		Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula		Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369	
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE			Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Naziv projekta PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA						
Sadržaj nacрта DIMENZIJSKI PRIKAZ KLIMA KOMORE			Br. lista 16	Uk. br. listova 18	Mjerilo 1:-	Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech. 

PRIKAZ UGRADNJE PLINOVODA

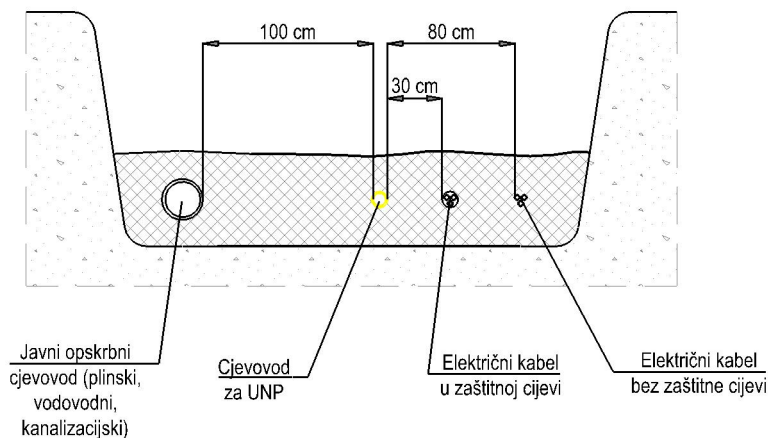
Prolaz cjevovoda kroz zid



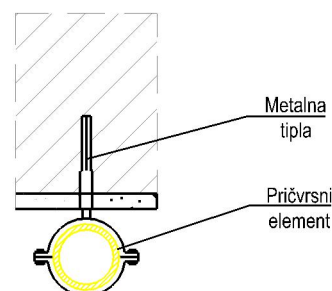
Podzemno polaganje cjevovoda za UNP



Preporučljive udaljenost cjevovoda za
UNP od drugih podzemnih instalacija



Nadzbukno polaganje cjevovoda za UNP



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



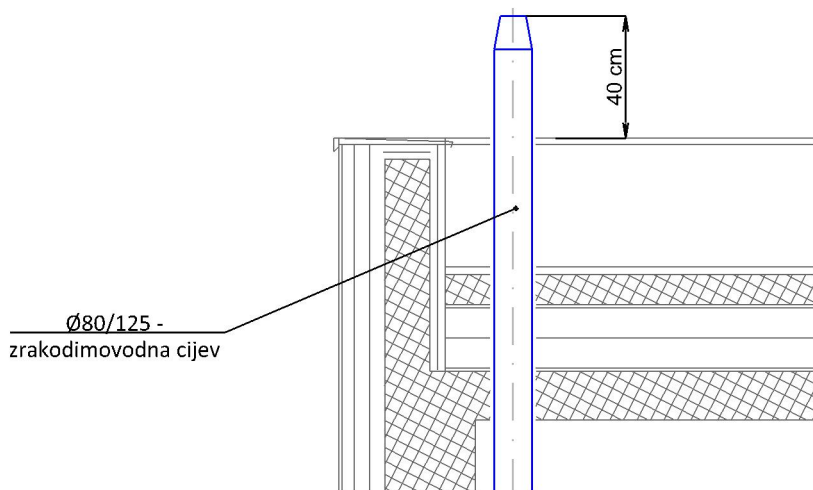
PSV

POSREDOVANJE

POSREDOVANJE

<

PRIKAZ UGRADNJE ZRAKODIMOVODNOG KANALA



Ispusti plinskih naprava moraju od nadgrađa na krovu, otvora prema prostorijama i nezaštićenih građevinskih elemenata od gorivih materijala, izuzimajući pokrov, biti viši za 1 m ili moraju od njih biti udaljeni najmanje 1,5 m.

Za plinska ložišta neovisna o zraku u prostoriji ispusti moraju nadvisiti sljeme krova za 0,4 m ili moraju biti udaljeni od krova najmanje 1 m.

Kod plinskih ložišta neovisnih o zraku u prostoriji s ventilatorom zadovoljava razmak između ispusta i krova od 0,4 m ako ukupna toplinska snaga priključnih ložišta ne prelazi 50 kW.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Sandi Vede
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



Br. projekta 1185/24	Vrsta projekta GLAVNI PROJEKT	Investitor GRAD PULA, OIB: 79517841355 Forum 1, Pula	Glavni projektant BOJANA ALAVUK PUSTIJANAC dipl.ing.arh., A3369
Zaj. ozn. pr. 1224	Datum izrade 10/2024	Mapa br. 5	Naziv građevine REKONSTRUKCIJA OŠ TONE PERUŠKA - DOGRADNJA ŠKOLSKE SPORTSKE DVORANE
Naziv projekta PROJEKT STROJARSКИH INSTALACIJA			Projektant Sandi Vede dipl.ing.stroj.
Sadržaj nacrt PRIKAZ UGRADNJE ZRAKODIMOVODNOG KANALA		Br. lista 18	Uk. br. listova 18
		Mjerilo 1:-	Suradnik Luka Radovčić mag.ing.mech.