

Duga ulica 35
42223 Varaždinske Toplice
OIB: 99825639646
mob: 098/657-004
mail: z.bahunek@gmail.com

TOME JURAC



Elektronički potpisan: 10.08.2026T09:37:22 (UTC:2026-08-10T07:37:22Z)

ELECTRONICALLY SIGNED

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

VERIFICATION

Broj zapisa: 24b2d212-c93b-4db3-86e6-a48cd9c941f4

RECORD ID

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



INVESTICIJU

Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik
OIB: 55644094063

GRAĐEVINA:

Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

LOKACIJA:

k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje

GLAVNI PROJEKT – MAPA 7 - ISPRAVAK 2 STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALCIJA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

GP-026/24

BROJ PROJEKTA:

24/139_S

GLAVNI PROJEKTANT:

Damir Ivšić, dipl. ing. arh.
br.ovl.: A 129

PROJEKTANT:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.
br.ovl.: S 1699

e-potpis:



Digitally signed by Damir Ivšić
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA
ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932,
ou=Signature, sn=Ivšić, givenName=Damir,
serialNumber=PNOHR-25140120851,
cn=Damir Ivšić
Date: 2026.06.30 14:39:56 +02'00'

e-potpis:

Zoran
Bahunek

Digitally signed by Zoran Bahunek
DN: c=HR, o=HKIS,
2.5.4.97=VATHR-26023027358, ou=Signature,
sn=Bahunek, givenName=Zoran,
serialNumber=PNOHR-34940913603,
cn=Zoran Bahunek
Date: 2026.06.30 10:26:10 +02'00'

SURADNIK:

-

DIREKTOR:

Nikola Zadravec, mag. ing. mech.

e-potpis:

NIKOLA
ZADRAVEC

Digitally signed by NIKOLA ZADRAVEC
DN: c=HR, o=OSOBNI, l=VARAŽDINSKE
TOPLICE, sn=ZADRAVEC,
givenName=NIKOLA, cn=NIKOLA
ZADRAVEC,
serialNumber=HR37102944328.1.32
Date: 2026.06.30 10:25:55 +02'00'

MJESTO I DATUM:

Varaždinske Toplice, 01.2025._ISPRAVAK 1: 04.2026.

REVIZIJA:

0

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

1. OPĆI DIO

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0

1.1. Popis mapa

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

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Elaborati koji su poslužili izradi Glavnog projekta:

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

SURADNICI:

1.	Kristijan Živković, mag.ing.arch. MINIMALIZAM d.o.o., Malešnica II. 21, 10000 Zagreb
----	--

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

1.2. Sadržaj

1. OPĆI DIO	2
1.1. Popis mapa	3
1.2. Sadržaj	5
1.3. Izvod iz sudskog registra	7
1.4. Rješenje o imenovanju projektanta	15
1.5. Izjava o usklađenosti projekta sa zakonima, pravilnicima i propisima	16
1.6. Projektni zadatak	18
2. TEHNIČKI DIO	19
2.1. Tehnički opis	20
2.1.1. Uvod	20
2.1.2. Plinska instalacija – UNP	20
2.1.3. Spremnik UNP-a	24
2.1.4. Instalacija grijanja i hlađenja	26
2.1.5. Instalacija grijanja i hlađenja kuhinje	31
2.1.6. Instalacija ventilacije	33
2.2. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva	37
2.2.1. Proračun plinske instalacije	37
2.2.2. Proračun grijanja i hlađenja	42
2.2.3. Proračun ventilacije	62
2.2.4. Proračun ventilacije-kuhinja	66
2.2.5. Projektirani vijek uporabe strojarskih instalacija unutar građevina i uvjeti za održavanje	67
2.3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	68
2.4. Prikaz mjera zaštite na radu	70
2.5. Prikaz mjera zaštite od požara	71
2.6. Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenje otpadom	76
2.7. Procjena troškova gradnje	78
3. GRAFIČKI DIO	79

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

List br.	Naziv	
001	Situacija – plinska instalacija	79
002	Tlocrt prizemlja – plinska instalacija	80
003	Shema plinske instalacije	81
004	Zone opasnosti i uzemljenje spremnika	82
005	Shema dimnjaka	83
006	Tlocrt prizemlja – radijatorsko grijanje	84
007	Tlocrt kata – radijatorsko grijanje	85
008	Tlocrt prizemlja – instalacija grijanja i hlađenja	86
009	Tlocrt kata – instalacija grijanja i hlađenja	87
010	Tlocrt prizemlja – ventilacija	88
011	Tlocrt kata - ventilacija	89
012	Shema strojarnice	90
	Stranica za ovjeru javnopravnog tijela	

1.3. Izvod iz sudskog registra



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070164424

OIB:

99825639646

EUID:

HRSR.070164424

TVRTKA:

- 3 ECO PLAN društvo s ograničenom odgovornošću za usluge projektiranja i stručnog nadzora
- 3 ECO PLAN d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Varaždinske Toplice (Grad Varaždinske Toplice)
Duga ulica 35

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 2 msadravec@gmail.com

PRAVNI OBLIK:

- 3 društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

- 3 71.12 - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 1 * - Organizacija isvedbe projekata sa zgrade
- 1 * - Zasnivanje i izrada nacrtu (projektiranje) zgrada, nadzor nad gradnjom, izrada nacrtu strojeva i industrijskih postrojenja, inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - Sigurnosni inženjering, izrada i isvedba projekata iz poručja građevinarstva, elektrike, elektronike, kemije, mehanike i industrije, izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor, izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole sagradivanja i projekata akustičnosti
- 1 * - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 * - Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 * - Javni prijevoz putnika u međunarodnom linijskom cestovnom prometu

Izrađeno: 2021-07-01 10:37:24

D004

Podaci od: 2021-07-01

Stranica: 1 od 8

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.07.2021. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu |
| 1 | * | - Agencijske djelatnosti u cestovnom prometu |
| 1 | * | - Prijevoz za vlastite potrebe |
| 1 | * | - Kupnja i prodaja robe |
| 1 | * | - Pružanje usluga u trgovini |
| 1 | * | - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 1 | * | - Zastupanje inozemnih tvrtki |
| 1 | * | - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima |
| 1 | * | - Računovodstveni poslovi |
| 1 | * | - Knjigovodstvene usluge |
| 1 | * | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem |
| 1 | * | - Tehničko ispitivanje i analiza |
| 1 | * | - Znanstveno istraživanje i razvoj |
| 1 | * | - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Republici Hrvatskoj |
| 1 | * | - Promidžba (reklama i propaganda) |
| 1 | * | - Ostale zabavne i rekreacijske djelatnosti |
| 1 | * | - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja |
| 1 | * | - Odnosi s javnošću i djelatnosti pripodivanja |
| 1 | * | - Usluge informacijskog društva |
| 1 | * | - Usluge vezane uz poslove kreditiranja: prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost; |
| 1 | * | - Savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima |
| 1 | * | - Posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu |
| 1 | * | - Posredovanje u prometu nekretnina |
| 1 | * | - Poslovanje nekretninama |
| 1 | * | - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 1 | * | - Iznajmljivanje vlastitih nekretnina |
| 1 | * | - Kupnja i prodaja vlastitih nekretnina |
| 1 | * | - Uređenje i opremanje interijera |
| 1 | * | - Arhitektonske djelatnosti |
| 1 | * | - Iznajmljivanje automobila i motornih vozila lake kategorije |
| 1 | * | - Iznajmljivanje strojeva, opreme i materijalnih dobara |
| 1 | * | - Elektroinstalacijski radovi |
| 1 | * | - Instalacijski radovi |
| 1 | * | - Uvođenje instalacija vodovoda, kanalizacija i plina i instalacija za grijanje i klimatisaciju |
| 1 | * | - Proizvodnja, servis i održavanje elektroinstalacija, vodovodnih instalacija i instalacija za centralno grijanje |
| 1 | * | - Proizvodnja, servis i održavanje bojlera, kotlova i drugih plinskih i električnih potrošača |
| 1 | * | - Proizvodnja, ugradnja i popravak električnih |

Izrađeno: 2021-07-01 10:37:24
Podaci od: 2021-07-01

D004
Stranica: 2 od 8

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - rasklopnih i razdjelnih uređaja i ploča |
| 1 | * | - Proizvodnja, instaliranje, popravak i održavanje standardne i protueksplozijski zaštićene opreme i uređaja |
| 1 | * | - Proizvodnja, instaliranje, popravak i održavanje opreme instalacija centralnog grijanja, ventilacije i klimatizacije |
| 1 | * | - Ispitivanje učinkovitosti ventilacijskih sustava |
| 1 | * | - Ispitivanje plinskih instalacija |
| 1 | * | - Popravak i instaliranje industrijskih strojeva i opreme |
| 1 | * | - Popravak komunikacijske opreme |
| 1 | * | - Popravak elektroničkih uređaja sa široku potrošnju |
| 1 | * | - Proizvodnja i montaža metalnih konstrukcija i njihovih dijelova |
| 1 | * | - Pregledi i ispitivanja električnih i gromobranskih instalacija te strojeva i uređaja |
| 1 | * | - Utvrđivanje kvalitete električnih i gromobranskih postrojenja i instalacija |
| 1 | * | - Proizvodnja električne opreme, opreme za distribuciju i kontrolu električne energije |
| 1 | * | - Popravak električnih aparata sa kućanstvo uključujući radioopremu, televizijsku opremu i ostalu audioopremu i videoopremu |
| 1 | * | - Proizvodnja energije |
| 1 | * | - Prijenos, odnosno transport energije |
| 1 | * | - Skladištenje energije |
| 1 | * | - Distribucija energije |
| 1 | * | - Upravljanje energetskim objektima |
| 1 | * | - Opskrba energijom |
| 1 | * | - Trgovina energijom |
| 1 | * | - Organiziranje tržišta energijom |
| 1 | * | - Proizvodnja naftnih derivata |
| 1 | * | - Transport nafte naftovodima |
| 1 | * | - Transport naftnih derivata produktovodima |
| 1 | * | - Transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom |
| 1 | * | - Transport nafte, naftnih derivata i biogoriva željeznicom |
| 1 | * | - Transport nafte, naftnih derivata i biogoriva plovnim putovima |
| 1 | * | - Trgovina na veliko naftnim derivatima |
| 1 | * | - Trgovina na malo naftnim derivatima |
| 1 | * | - Skladištenje nafte i naftnih derivata |
| 1 | * | - Skladištenje ukapljenog naftnog plina |
| 1 | * | - Trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom |
| 1 | * | - Trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom |
| 1 | * | - Proizvodnja električne energije |
| 1 | * | - Prijenos električne energije |
| 1 | * | - Distribucija električne energije |
| 1 | * | - Organiziranje tržišta električne energije |
| 1 | * | - Opskrba električnom energijom |
| 1 | * | - Trgovina električnom energijom |
| 1 | * | - Proizvodnja toplinske energije |
| 1 | * | - Opskrba toplinskom energijom |
| 1 | * | - Distribucija toplinske energije |
| 1 | * | - Djelatnost kupca toplinske energije |

Izrađeno: 2021-07-01 10:37:24
Podaci od: 2021-07-01

D004
Stranica: 3 od 8

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | * | - Transfer tehnologije iz obnovljivih izvora energije |
| 1 | * | - Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije (biomasa, energija sunca, energija vjetra, geotermalna energija) |
| 1 | * | - Ugradnja i održavanje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije |
| 1 | * | - Instaliranje postrojenja za energetske učinkovitost |
| 1 | * | - Proizvodnja i postavljanje opreme za energetske učinkovitost i zaštitu okoliša |
| 1 | * | - Organiziranje montaže i servisiranja solarnih sustava i solarne opreme i instalacija |
| 1 | * | - Proizvodnja, razvoj i servisiranje elektroničkih sklopova, uređaja i tehnoloških sistema, te stručna ispitivanja iz elektroničkih sklopova i uređaja, kao i israda i poprava elektroničkih proizvoda |
| 1 | * | - Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja, te solarnih sistema |
| 1 | * | - Razvoj i israda elaborata i studija energetske sustava |
| 1 | * | - Gospodarsko korištenje prirodnih dobara |
| 1 | * | - Proizvodnja plina |
| 1 | * | - Proizvodnja prirodnog plina |
| 1 | * | - Transport plina |
| 1 | * | - Skladištenje plina |
| 1 | * | - Upravljanje terminalom sa UPP |
| 1 | * | - Distribucija plina |
| 1 | * | - Organiziranje tržišta plina |
| 1 | * | - Trgovina plinom |
| 1 | * | - Opskrba plinom |
| 1 | * | - Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina |
| 1 | * | - Israda projekta građenja rudarskih objekata i postrojenja |
| 1 | * | - Građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima |
| 1 | * | - Djelatnost druge obrade otpada |
| 1 | * | - Djelatnost oporabe otpada |
| 1 | * | - Djelatnost posredovanja u gospodarenju otpadom |
| 1 | * | - Djelatnost prijevoza otpada |
| 1 | * | - Djelatnost sakupljanja otpada |
| 1 | * | - Djelatnost trgovanja otpadom |
| 1 | * | - Djelatnost zbrinjavanja otpada |
| 1 | * | - Gospodarenje otpadom |
| 1 | * | - Djelatnost ispitivanja i analize otpada |
| 1 | * | - Israda i isdavanje softvera |
| 1 | * | - Računalno programiranje |
| 1 | * | - Savjetovanje u vezi s računalima |
| 1 | * | - Obrada podataka, usluge poslužitelja i djelatnosti povezane s njima |
| 1 | * | - Internetski portali |
| 1 | * | - Iznajmljivanje web stranica |
| 1 | * | - Upravljanje računalnom opremom i sustavom |
| 1 | * | - Proizvodnja i popravak računala i periferne opreme |
| 1 | * | - Ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računalima |
| 1 | * | - Usluge oporavka podataka nakon pada računalnog sustava |

Israđeno: 2021-07-01 10:37:24
Podaci od: 2021-07-01

D004
Stranica: 4 od 8

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - Usluge instaliranja (postavljanja) osobnih računala |
| 1 | * | - Usluge instaliranja softvera |
| 1 | * | - Projektiranje, montaža, servisiranje i ispitivanje telekomunikacijske opreme |
| 1 | * | - Turističke usluge u nautičkom turizmu |
| 1 | * | - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude |
| 1 | * | - Ostale turističke usluge |
| 1 | * | - Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti |
| 1 | * | - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane |
| 1 | * | - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka |
| 1 | * | - Pružanje usluga smještaja |
| 1 | * | - Djelatnost elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga |
| 1 | * | - Savjetovanje i procjene rizika na području industrijske, javne i osobne sigurnosti, te zaštite na radu i zaštite od požara |
| 1 | * | - Akustička mjerenja: mjerenje razine buke, mjerenje zvučne izolacije |
| 1 | * | - Projektiranje, odnosno predviđanje razine buke |
| 1 | * | - Izrada karata buke i akcijskih planova |
| 1 | * | - Izrada stručnih podloga glede zaštite od buke sa dokumente prostornog uređenja svih razina i akata sa njihovo provođenje |
| 1 | * | - Stručni poslovi zaštite od buke |
| 1 | * | - Izrada procjene utjecaja buke na okoliš |
| 1 | * | - Stručni poslovi planiranja u području zaštite i spašavanja: izrada procjena ugroženosti jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave; izrada planova zaštite i spašavanja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave; izrada vanjskih planova jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave za sprječavanje velikih nesreća koje uključuju opasne tvari; izrada raščlambi o praćenju stanja i izvješća o stanju sustava zaštite i sprječavanja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave; izrade posebnih elaborata proračuna i projekcija u sustavu zaštite i spašavanja |
| 1 | * | - Izrada procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija |
| 1 | * | - Izrada planova zaštite od požara |
| 1 | * | - Ispitivanje ispravnosti stabilnih instalacija sa dojavu i gašenje požara |
| 1 | * | - Ispitivanje ispravnosti sustava sa detekciju zapaljivih plinova i para |
| 1 | * | - Razvoj, proizvodnja, montaža, održavanje i servisiranje elemenata i sustava zaštite od požara |
| 1 | * | - Instalacija, servisiranje i održavanje protupožarnih i alarmnih uređaja i tresorske opreme |
| 1 | * | - Projektiranje i servisiranje vatrodojavnih, protuprovalnih i CCTV sistema |
| 1 | * | - Projektiranje, izvođenje i nadzor nad ugradnjom sustava tehničke zaštite |
| 1 | * | - Instalacije protupožarnih i protuprovalnih alarmnih sustava |
| 1 | * | - Montaža tresorskih vrata, blagajna, tresorskih sefova |

Izrađeno: 2021-07-01 10:37:24
Podaci od: 2021-07-01

D004
Stranica: 5 od 8

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| | | i ostale trezorske opreme te opreme sa tehničku i tjelesnu zaštitu |
| 1 | * | - Djelatnost ocjenjivanja sukladnosti električne i druge tehničke opreme koja može stvarati elektromagnetske smetnje sa zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti na temelju tehničkog konstrukcijskog dokumenta |
| 1 | * | - Osposobljavanje pučanstva sa primjenu preventivnih mjera zaštite od požara i sa gašenje početnih požara |
| 1 | * | - Osposobljavanje pučanstva i radnika sa provođenje evakuacije i spašavanja |
| 1 | * | - Izrada elaborata o opremanju objekata i postrojenja znakovima sigurnosti |
| 1 | * | - Izrada dokumentacije sa minimalne tehničke uvjete |
| 1 | * | - Pregledi i ispitivanja električnih instalacija i uređaja u protueksplozijskoj zaštiti |
| 1 | * | - Pregledi i ispitivanja skloništa |
| 1 | * | - Izrada i procjene opasnosti iz zaštite na radu |
| 1 | * | - Izrada procjena opasnosti pri radu s računalom |
| 1 | * | - Pregledi novoproducentnih i novouvedenih strojeva te izdavanje uvjerenja o primjeni mjera zaštite na radu |
| 1 | * | - Mjerenje parametara radne okoline: buka, osvijetljenost, mikroklima, kemijske štetnosti |
| 1 | * | - Savjetodavne usluge iz područja zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša |
| 1 | * | - Savjetodavne usluge u području kvalitete i sigurnosti u tehničkim djelatnostima |
| 1 | * | - Savjetodavne usluge u području implementacije sustava upravljanja sigurnošću hrane i okoliša |
| 1 | * | - Osposobljavanje radnika sa rad na siguran način |
| 1 | * | - Osposobljavanje poslodavca, ovlaštenika, povjerenika zaštite na radu |
| 1 | * | - Obavljanje poslova zaštite na radu |
| 1 | * | - Osposobljavanje radnika sa pružanje prve pomoći |
| 1 | * | - Stručni poslovi zaštite okoliša |
| 1 | * | - Izrada planova intervencija u zaštiti okoliša |
| 1 | * | - Izrada elaborata iz zaštite okoliša |
| 1 | * | - Izrada operativnih planova u slučaju isnenadnih događanja voda |
| 1 | * | - Izrada elaborata sa izdavanje vodopravne dozvole |
| 1 | * | - Djelatnost privatne zaštite |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|---|---|
| 1 | Nikola Zadavac, OIB: 37102944328
Varaždinske Toplice, Trg Antuna Mihanovića 9 |
| 4 | - član društva |
| 4 | Zoran Bahunek, OIB: 34940913603
Varaždinske Toplice, ULICA KRALJA TOMISLAVA 49 |
| 4 | - član društva |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|---|--|
| 1 | Nikola Zadavac, OIB: 37102944328
Varaždinske Toplice, Trg Antuna Mihanovića 9 |
|---|--|

Izrađeno: 2021-07-01 10:37:24
Podaci od: 2021-07-01

D004
Stranica: 6 od 8

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno, imenovan sa danom 03.09.2018.

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću s jednim članom od 03.09.2018.
- 3 Jedini član društva, Nikola Zadravec, donio je dana 22. travnja 2021. Odluku o ismjeni Izjave o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću od 03. rujna 2018. u cijelosti, u naslovu i tekstu, i to zbog povećanja temeljnog kapitala društva, zbog ispunjenja zakonskih uvjeta iz čl. 390a Zakona o trgovačkim društvima sa promjenu pravnog oblika društva u društvo s ograničenom odgovornošću, zbog usklađivanja sa važećim zakonskim propisima te zbog promjene tvrtke i skraćene tvrtke društva, te donio potpuni tekst Izjave trgovačkog društva ECO PLAN d.o.o.
- 4 Dana 02.06.2021. društvu je pristupio novi član, slijedom čega je u cijelosti, u naslovu i tekstu, ismijenjena Izjava društva od 22.04.2021. te je donijet Društveni ugovor od 02.06.2021.

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Dana 22. travnja 2021. jedini član društva, Nikola Zadravec, donio je Odluku o povećanju temeljnog kapitala društva uplatom uloga u novcu u iznosu od 19.990,00 kuna, i to povećanjem nominalnog iznosa postojećeg poslovnog udjela, sa iznosa od 10,00 kuna, sa iznos od 19.990,00 kuna, na iznos od 20.000,00 kuna. Povećani temeljni kapital društva iznosi 20.000,00 kuna.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	31.05.21	2020	01.01.20 - 31.12.20	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-18/3408-4	07.09.2018	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-20/4425-2	23.10.2020	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-21/2015-2	04.05.2021	Trgovački sud u Varaždinu
0004 Tt-21/2447-2	10.06.2021	Trgovački sud u Varaždinu
eu /	25.02.2019	elektronički upis
eu /	26.06.2020	elektronički upis
eu /	31.05.2021	elektronički upis

Izrađeno: 2021-07-01 10:37:24
Podaci od: 2021-07-01

D004
Stranica: 7 od 8

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. **Br.proj.:** 24/139_S **Rev.:** 0
Varaždinske Toplice,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 01.07.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 40.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUDA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00Mr7-Dsacx-DXkFY-ao2N8-009ge
Kontrolni broj: sLYwc-zahmÄ-ilQNh-5gpxt

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Israđeno: 2021-07-01 10:37:24
Podaci od: 2021-07-01

D004
Stranica: 8 od 8

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

1.4. Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i građenja (NN br. 78/15, 118/18, 110/2019) donosim:

RJEŠENJE br. 24/139_S

o imenovanju projektanta

Kao projektant za projekt br. **24/139_S**

za građevinu:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje
na lokaciji:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje
za investitora:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7- STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALCIJA

imenuje se:

br.ovl.: S 1699 Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

Imenovani djelatnik ispunjava uvjete iz gore navedenih Zakona, a ovo rješenje služi kao prilog projektu za izdavanje građevinske dozvole.

Varaždinske Toplice, 01.2025.

Direktor:

Nikola Zadavec, mag. ing. mech.

ECO PLAN d.o.o.
42223 Varaždinske Toplice • Duga ulica 35
OIB: 99825639646



Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

1.5. Izjava o usklađenosti projekta sa zakonima, pravilnicima i propisima

U skladu s člankom 51. stavak 2. "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) izdaje se

IZJAVA br. 24/139_S

kojom se potvrđuje da je projekt br. **24/139_S**

za građevinu:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje
na lokaciji:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje
za investitora:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7- STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALCIJA

usklađen sa

lokacijskom dozvolom - Rješenje o izmjeni lokacijske dozvole (KLASA: UP/I-350-05/25-01/000038, URBROJ: 2182-1-08-26-0012, Šibenik, 12.03.2026.) izdanoj po Šibensko-kninskoj županiji, Grad Šibenik, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnju, koja je postala pravomoćna 08.04.2026. - **Potvrda o pravomoćnosti rješenja** (KLASA: UP/I-350-05/25-01/000038, URBROJ: 2182-1-08-26-0014, Šibenik, 10.04.2026.)

te sa odredbama sljedećih Zakona, Pravilnika i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevina (NN br. 46/18, 98/19)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građ.dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadz.inž. (NN br. 111/14, 107/15, 20/17, 98/19, 121/19, 131/21)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 102/15, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Pravilnik zaštite na radu za mjesta rada (NN 150/20)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN br. 122/14, 98/19)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, i 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br.145/04)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br.76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN br. 113/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN br. 103/08,147/09, 87/10 i 129/11)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN br. 28/11)
- Pravilnik o tlačnoj opremi (NN br. 79/16)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

- Zakonom o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br. 110/08)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19)
- Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN br. 58/10, 140/12)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN br. 54/99)
- Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom visoke razine opasnosti (NN 75/20)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95, 56/10)
- Plinska goriva (HN H.F1.001)
- Pravilnik o zahtjevima za stupnjeve djelovanja novih toplovodnih kotlova na tekuće i plinsko gorivo (NN br. 135/05, 140/12)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
- Njemačkim tehničkim propisima za plinske instalacije DWGV-TRGI 1986 (izdanje 1996)
- Pravilnikom za projektiranje, izgradnju i održavanje plinovoda i kućnih priključaka od tvrdog polietilena TP-P 531
- Pravilnik o radovima na plinskoj mreži s pogonskim tlakom do 4 bar - G 465-II
- Pravilnikom HSUP-P 600, II izdanje
- Plinarskim priručnikom 6. izdanje (Strelec & suradnici)
- Pravilnikom za plinske aparate (NN 55/10)
- Sigurnosno tehnička oprema postrojenja za grijanje toplom vodom s temperaturom polazne vode do 110 C (HRN M.E7.201-1976.)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br. 110/08)
- Sustavi grijanja u zgradama i građevinama (HRN EN 12170:2004, HRN EN 12171:2004, HRN EN 14336:2005, EN 15316, HRN EN 12831)
- Ventilacija u zgradama (HRN EN 15241, HRN EN 15242, HRN EN 15243, HRN EN 1297, HRN EN 13456, HRN EN 13779)
- Dimnjaci (HRN EN 1443:2003, HRN EN 13384-1:2003, HRN DIN 18160-1:2003)
- Rashladni sustavi i dizalice topline (HRN EN 378-2:2004, HRN EN 378-3:2004, HRN EN 378-4:2004)
- Tehnički propis sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN br. 03/07)

Varaždinske Toplice, 01.2025.

Projektant:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1699

Direktor:

Nikola Zadravec, mag. ing. mech.

ECO PLAN d.o.o.
42223 Varaždinske Toplice - Duga ulica 35
OIB: 99825639646

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

1.6. Projektni zadatak

U projektu obuhvatiti tehnička rješenja, a koja se odnose na slijedeće strojarske instalacije:

- Plinska instalacija UNP-a
 - Prikaz smještaja spremnika UNP na parceli investitora
 - Plinska instalacija UNP-a
- Instalacija grijanja
 - proračun toplinskih gubitaka
 - odabir opreme za grijanje
 - instalacija ventilokonvektorskog grijanja
 - instalacija radijatorskog grijanja
 - priprema PTV
 - instalacija freonskog sustava grijanja/hlađenja kuhinje
- Instalacija hlađenja
 - proračun toplinskih dobitaka
 - odabir opreme za hlađenje
 - instalacija ventilokonvektorskog hlađenja
- Ventilacija
 - Ventilacija prostora građevine – sustav sa povratom topline
 - Ventilacija prostora kuhinje
 - Ventilacija, grijanje i hlađenje dvorane

Potrebno je izraditi strojarski projekt za školu u Vrpolju. Na parceli će se ugraditi spremnik UNP-a za potrebe dogrijavanja, pripreme PTV i te za potrebe kuhinje.

Od plinskih uređaja u građevini se planira ugradnja plinski kondenzacijski uređaji, plinski trošila za potrebe kuhinje građevine.

Kao primarni izvor topline/rashlade za grijanje i hlađenje škole biti će dizalica topline zrak/voda, dok će pomoćni izvor topline biti plinski kondenzacijski uređaji u kotlovnici građevine koji će ujedno služiti za pripremu PTV-a.

U strojarnici na etaži prizemlja nalaziti će kompletna oprema za grijanje, hlađenje i pripremu PTV-a.

Dizalica topline i klima komore će se ugraditi na krov građevine. Sustav grijanja u građevini će biti ventilokonvektorsko i radijatorsko grijanje. Za potrebe grijanja i hlađenja kuhinje ugraditi će se freonski split sustav.

Ventilokonvektori su predviđeni u 4-cijevnoj izvedbi te će služiti kao sustav za potrebe grijanja i hlađenja prostora građevine. Planira se ugradnja kazetnih ventilokonvektora.

Ventilacija građevina će se izvesti preko ventilacijskih uređaja na krovu. Dobava zraka se planira pomoću stropnih anemostata, dok se odsis vršiti preko odsisni rešetki.

Za potrebe ventilacije kuhinje izvesti će se kuhinjske nape iznad termo bloka te iznad uređaja za pranje suđa.

Dobava i odsis zraka za potrebe kuhinje će se vršiti pomoću ventilacijskog uređaja na krovu građevine.

Detalje je potrebno prikazati u grafičkom dijelu projekta.

Kod projektiranja je potrebno pridržavati se postojećih zakona, normi i propisa za tu vrstu gradnje.

Projektant:

Investitor:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

2. TEHNIČKI DIO

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

2.1. Tehnički opis

2.1.1. Uvod

Na parceli će se ugraditi spremnik UNP-a za potrebe dogrijavanja, pripreme PTV i te za potrebe kuhinje. Od plinskih uređaja u građevini se planira ugradnja plinski kondenzacijski uređaji, plinski trošila za potrebe kuhinje građevine.

Kao primarni izvor topline/rashlade za grijanje i hlađenje škole biti će dizalica topline zrak/voda, dok će pomoćni izvor topline biti plinski kondenzacijski uređaji u kotlovnici građevine koji će ujedno služiti za pripremu PTV-a.

U strojarnici na etaži prizemlja nalaziti će kompletna oprema za grijanje, hlađenje i pripremu PTV-a.

Dizalica topline i klima komore će se ugraditi na krov građevine. Sustav grijanja u građevini će biti ventilokonvektorsko i radijatorsko grijanje. Za potrebe grijanja i hlađenja kuhinje ugraditi će se freonski split sustav.

Ventilokonvektori su predviđeni u 4-cijevnoj izvedbi te će služiti kao sustav za potrebe grijanja i hlađenja prostora građevine. Planira se ugradnja kazetnih ventilokonvektora.

Ventilacija građevina će se izvesti preko ventilacijskih uređaja na krovu. Dobava zraka se planira pomoću stropnih anemostata, dok se odsis vršiti preko odsisni rešetki.

Za potrebe ventilacije kuhinje izvesti će se kuhinjske nape iznad termo bloka te iznad uređaja za pranje suđa.

Dobava i odsis zraka za potrebe kuhinje će se vršiti pomoću ventilacijskog uređaja na krovu građevine.

2.1.2. Plinska instalacija – UNP

Spremnik UNP-a, će se smjestiti na parcelu investitora kao što je prikazano u grafičkom djelu projekta.

Na spremnik ugraditi suhi električni isparivač plina kapaciteta 25 kg/h, 1~ 230V; 3,0 kW. Nakon isparivača ugraditi zaporni ventil i plinski regulator tlaka prvog stupnja sljedećih karakteristika:

$p_e=1 - 19 \text{ bar}$

$p_a=0 - 3 \text{ bar}$

$Q_{\max}=40 \text{ kg/h}$

3/8"

Dalje će se plinovod voditi u zemlju gdje se ugrađuje prelazni komad PE/Č d32/DN25. Plinovod se vodi do sjevernog pročelja građevine gdje će se ugraditi zaštitni zidni ormarić. Prije zaštitnog ormara u zemlji ugrađuje se prelazni komad PE/Č d32/DN25, a neposredno nakon izlaz iz zemlje dielektrična prirubnica. U zidni zaštitni ormar ugraditi glavni zaporni ventil DN25, plinski filter te plinski regulator tlaka sljedećih karakteristika:

$p_e=0,5 - 4 \text{ bar}$

$p_a=30 \text{ mbar}$

$Q_{\text{pot}}=21,4 \text{ kg/h}$

DN25

Dalje plinsku instalaciju voditi u građevinu gdje će se pod stropom voditi do plinskih trošila.

U građevinu će se ugraditi dva plinska kondenzacijska uređaja za grijanje snage 45 kW, te plinski konvektomat snage 31 kW, plinski kuhinjski kotao snage 24 kW, plinski kiper snage 21 kW, plinski štednjak snage 22 kW, plinski štednjak snage 11 kW, plinska žarna ploča snage 7 kW i plinska friteza snage 14 kW u prostor kuhinje.

Prije trošila ugraditi će se plinska kuglasta slavina s termičkom zaštitom. Na priključni vod trošila, neposredno ispred priključka trošila obavezno se mora ugraditi termički zaporni uređaj, konstruiran za temperaturu djelovanja 100°C i temperaturnu postojanost 650°C. Prodore kroz zid izvesti u zaštitnoj koloni.

Na podzemnu plinsku instalaciju koja prolazi ispod interne prometnice potrebno je ugraditi zaštitnu cijev.

Za svu ugrađenu opremu potrebno je dobiti valjane ateste na hrvatskom jeziku.

MATERIJAL CIJEVI

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Sve čelične cijevi koje će se koristiti su crne bešavne cijevi normalne debljine stijenke, prema HRN EN 10216/1 ili jednakovrijednim, sa standardni cijevni lukovi HRN M.B6.821 ili jednakovrijednim.

Razvodna plinska mreža pod zemljom izvodi se iz cijevi od tvrdog polietilena za plinovode kvalitete PE100 SDR11. U slučaju oborina ili vjetra, zavarivanje nije dozvoljeno, ako spoj pripremljen za zavarivanje i zavarivač nisu dobro zaštićeni od navedenih nepogoda. Pri zavarivanju cijevi iz tvrdog polietilena potrebno je provesti mjere zaštite ukoliko je vanjska temperatura ispod +5°C, nepovoljan utjecaj vlage ili postoje uvjeti za pregrijavanje cijevi uslijed prejakog sunčevog zračenja.

Ispitivanje cijevi na nepropusnost izvodi se ovisno o visini tlaka koji vlada u plinovodu. Za tlačno područje 20 mbar ispitivanje se vrši komprimiranim zrakom tlaka 2 bar u trajanju 24 h.

DOVOD ZRAKA ZA IZGARANJE I ODVOD DIMNIH PLINOVA

Dovod zraka za izgaranje i odvod dimnih plinova sa svakog pojedinog plinskog uređaja za grijanje izvesti će se vertikalno preko krova građevine. Zrako-dimovodnu instalaciju izvesti cijevima od proizvođača uređaja i prema preporukama proizvođača plinskog uređaja. Plinski kondenzacijski uređaj je neovisan o zraku u prostoru.

ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA PLINOVOVA

Antikorozivna zaštita nadzemnih dijelova plinovoda i nosivih elemenata sastojati će se od premaza temeljnom bojom na prethodno očišćenu površinu od svih nečistoća do metalnog sjaja i od dva premaza zaštitne boje, žute za cjevovod, a sive za nosive elemente cjevovoda i opremu.

ZAPORNI ORGANI

Zaporni organi upotrebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su :

- standardni navojni s unutrašnjim (ženskim) cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2999 za specificirane nazivne otvore od min. NP 10.

Fitinzi upotrijebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su ili standardni navarni čelični prema DIN-u za specificirane nazivne otvore i pritisak NP 16 ili standardni navojni od kovkastog (temper) lijeva s cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2999 ili DIN 2950 za specificirane nazivne otvore do min. NP 10.

ISPITIVANJE CJEVOVODA

Cjevovodi moraju biti ispitani na čvrstoću i nepropusnost, prema Pravilniku o ukapljenom naftnom plinu.

Cjevovodi niskog tlaka do 120 mbara i promjera do 150 mm ispituju se samo na nepropusnost, s time da se prvo ispitivanje vrši tlakom od 1 bar, u trajanju od 10 minuta nakon izjednačenja temperature a prije zaštitnog premazivanja, odnosno prekrivanja cjevovoda.

Prilikom prvog ispitivanja na nepropusnost moraju biti odvojeni od sistema cjevovoda sljedeći dijelovi instalacije:

- mali spremnik (on se ne ispituje, već je tvornički ispitano)
- plinomjer (on se ne ispituje, već je tvornički ispitano)

Drugo ispitivanje vrši se pri dvostrukom radnom tlaku, a najmanje pri 150 mbar. Instalacija se smatra nepropusnom ako nakon 10 min. tlak u idućih 10 min. ostane konstantan.

Ispitivanje na čvrstoću obavlja se nakon izjednačenja temperatura u trajanju od jednog sata, a ispitivanje na nepropusnost nakon izjednačenja temperature u trajanju od najmanje 30 min.

ISPITIVANJE NA NEPROPUSNOST CIJEVOVODA STABILNIH INSTALACIJA VRŠI SE ZRAKOM ILI DRUGIM INERTNIM PLINOM.

Nakon ispitivanja cjevovoda: kompletnu instalaciju treba ispuhati preostalim inertnim plinom iz malog spremnika, pri čemu posebnu pažnju treba obratiti na sljedeće:

- tlak inertnog plina u malom spremniku ne smije biti veći od 0,5 bar, u protivnom ga treba ispustiti direktno u atmosferu, sve dok se ne postigne odgovarajući tlak
- brzina ispuhavanja mora biti takova da se ispuhavanje obavi u toku 1 sata
- prilikom ispuhavanja posebnu pažnju posvetiti prozračivanju ispusnog mjesta, kako se ne bi stvorila prevelika koncentracija inertnog plina u zraku

Tek nakon otpuštanja tlaka iz kompletne instalacije smije se pristupiti prvom punjenju instalacije UNP-om.

FIZIKALNO-KEMIJSKE KARAKTERISTIKE UNP-a

Naziv	Butan	Propan
-------	-------	--------

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

Formula	C4H10	C3H8
Molarna masa M, kg/kmol	44,096	42,01
Plinska konstanta R, J (kg K)	188,5	197,58
Maseni udio ugljika %	81,71	85,72
Maseni udio vodika %	18,28	14,28
Vrelište t_{vr} °C	-0,5	-42
Kritična temperatura t_{kr} °C	96,8	91,8
Kritični tlak p_{kr} bar	42,46	44,73
Specifični volumen u plinovitom stanju (pri 15 °C) v_{pl} , m ³ /kg	0,521	0,545
Specifični volumen u kapljevitom stanju (pri 15 °C) v_{kap} , l/kg	1,972	1,912
Gustoća u plinovitom stanju (pri normalnim uvjetima) p_{pl} , kg/m ³	2,011	1,91
Gustoća u kapljevitom stanju (pri 15 °C) v_{kap} , kg/l	0,507	0,523
Specifični toplinski kapacitet u kapljevitom stanju (pri 0°C) c_{kap} , kJ (kg K)	2,43	2,64
Relativna gustoća d	1,555	1,48
Gornja ogrjevna vrijednost H_g , kWh/kg kW m ³	14 28,8	13,69 26,21
Donja ogrjevna vrijednost H_d , kWh/kg kWh/m ³	12,87 25,99	12,79 24 5
Omjer ogrjevnih vrijednosti H_d / H_g	0,919	0,934

OGRIJEVNE MOĆI NEKIH UGLJKOVODIKA PRI 15°C I 1013 mbar

	MJ	kWh
1 kg propana	46,04	12,79
1 kg butana	46,33	12,87
1 l lož ulja	37,67	10,40
1 m ³ prirodnog plina	33,8	9,38
1 m³ propana	88,2	24,5
1 m³ butana	93,56	25,99

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

2.1.3. Spremnik UNP-a

UVOD

Za investitora potrebno je potrebno ugraditi mali nadzemni spremnik za tekući (ukapljeni) naftni plin (UNP) volumena 4850 (l), na poziciju unutar parcele. Spremnik će se puniti na mjestu postavljanja, iz autocisterne vidljivo u situaciji.

UNP ima slijedeće prednosti:

- velika ekonomičnost
- jeftina ugradnja (nepotrebni veći građevinski radovi, osim temelja)
- jednostavno i sigurno rukovanje
- mogućnost potpune amortizacije sistema
- više načinska primjena
- mogućnost kombiniranja s ostalim vrstama goriva
- jednostavno i sigurno snabdijevanje
- čisto izgaranje bez dima i krutih čestica
- nemogućnost zagađenja vode i zemlje

LOKACIJA SPREMNIKA

Spremnik će biti smješten nadzemno na parceli investitora. Volumen spremnika će biti 4850 l. Spremnik UNP-a se postavlja prema Pravilnik u ukapljenom naftnom plinu (N.N. br. 117/2007), i to na način da je od gabarita nadzemnog spremnika osigurana udaljenosti prema sljedećoj tabeli:

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

Sigurnosne udaljenosti iz tablice mogu se umanjiti za 50% postavljanjem zaštitnog zida koji ispunjava odgovarajuće zahtjeve.

Prilaz i smještaj autocisterne vidljiv je u situaciji koja je sastavni dio ovog idejnog rješenja. Za prilaz autocisterne postoji cesta do UNP spremnika, tako da cisterna može nesmetano prići na potrebnu udaljenost za punjenje spremnika. Udaljenost spremnika od cisterne (kod punjenja) će biti cca 5 m, što zadovoljava uvjete proizvođača i distributera. Spremnik će se uzemljiti prema propisima.

MINIMALNI UVJETI ZA SMJEŠTAJ DISTRIBUTIVNE AUTOCISTERNE:

Mjesto postavljanja autocisterne za vrijeme pretakanja određeno je Naputkom MUP RH, za punjenje spremnika kod potrošača iz "male" autocisterne za isporuku UNP-a (broj: 511-01-90-62010/1-00. 1/3 od 16.10.2000.) na način da je osigurana:

- udaljenost 5,0 m od spremnika UNP-a, ili udaljenost 3 m od spremnika UNP-a ako se isporuka vrši iz "male" autocisterne,
- zaštitna zona pretakališta širine najmanje 7,5m od mjesta priključka na cisterni u kojoj se ne smije nalaziti izvor paljenja, ili sigurnosna udaljenost 3-5m od gabarita autocisterne ako se isporuka vrši iz "male" autocisterne.

PUNJENJE MALIH SPREMNIKA UNP-a

Punjenje malih spremnika UNP-a obavlja se na mjestu postavljanja iz dostavnog vozila (autocisterne) dobavljača UNP-a, koje mora biti ispravno i tehnički opremljeno za namjenu pretakanja UNP-a, o čemu vozač mora posjedovati dokumentaciju pri svakom punjenju.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Punjenje malog spremnika će se obavljati preko posebno izvedenoga fiksnog priključka. Fiksni priključak za punjenje mora biti udaljen najmanje 1 m od ruba javnog puta i zaštićen u nezapaljivom zaključanom kućištu, osiguran nepovratnim ventilom od nekontroliranog istjecanja UNP-a u slučaju oštećenja cijevi. Punjenje spremnika obavlja se do 85% tekuće faze njegove zapremine, preko savitljive cijevi najveće dužine do 50 m i periodički ispitane na vodeni tlak od 25 bara (svakih 6 mjeseci).

Punjenje se smije obavljati ako spremnik ima odobrenje za uporabu izdano prema posebnim propisima i ako je ispravan i pregledan u rokovima sukladno propisima za posude pod tlakom, o čemu korisnik mora posjedovati dokumentaciju. Prije početka te za vrijeme i nakon punjenja, sve dok autocisterna nije potpuno spremna za daljnji prijevoz, oko mjesta punjenja mora se osigurati prostor od najmanje 3 m slobodan od zapaljivih tvari i opreme i označiti vidljivim znakovima upozorenja da je u tijeku punjenje spremnika.

Iznimno, dobavljač UNP-a može izvršiti punjenje malog spremnika korisnika i s javne prometnice u uvjetima normalne vidljivosti i uz obvezno pridržavanje dodatnih sigurnosnih mjera. Iza i ispred autocisterne postavlja se trokut i žuto upozoravajuće treptajuće svjetlo. Udaljenost između znakova obilježavanja i autocisterne je minimalno 100 metara na ravnom dijelu ceste, odnosno na krajnjoj točki vidljivosti.

Za vrijeme punjenja moraju se u pripravnosti držati najmanje 2 vatrogasna aparata S-6.

Kontrolu uvjeta sigurnosti pri punjenju malih spremnika UNP-a obavljaju osposobljeni djelatnici dobavljača UNP-a koji neposredno priključuju i rastavljaju spojne uređaje i koji moraju biti stalno nazočni punjenju.

Mali spremnici moraju biti uzemljeni tako da je, prije početka punjenja, moguće izjednačavanje električnog potencijala autocisterne i spremnika

OPIS SPREMNIKA

Spremnik je valjkaste ležeće izvedbe, sastavljen od plašta i od dvije duboko utisnute podnice i služi za spremanje ukapljenog naftnog plina: propana, butana te smjese propana i butana. Spremnik je opremljen svim potrebnim priključcima i armaturom. Priključci za punjenje i potrošnju plina nalaze se pod zaštitnom kapom koja ima mogućnost zaključivanja. Na spremniku se nalazi još i kontrolni otvor sa čepom koji služi za ispust nečistoća.

Standardne dimenzije spremnika su:

Zapremina spremnika	Max. dozvoljeno punjenje spremnika	Vanjski promjer	Vanjski promjer	Debljina plašta
1800 litara	770 kg	1000 mm	2476 mm	5,5 mm
2750 litara	1190 kg	1250 mm	2480 mm	6,5 mm
4850 litara	2150 kg	1250 mm	4300 mm	6,5 mm

PLINSKI SUSTAV UNP-a SADRŽAVA SLJEDEĆE ELEMENTE:

- mali spremnik za propan-butan plin zapremine 4850 l jedan komad- nadzemne ugradnje
- isparivač plina
- regulator 1. stupnja
- razvod cjevovoda plinske faze do objekta
- regulator 2. stupnja
- razvod cjevovoda plinske faze unutar objekta
- trošila propan-butan plina

ZONE OPASNOSTI OKO MALIH SPREMNIKA

Oko malih spremnika UNP-a jedinstvena je zona opasnosti – zona 2, i iznosi 1 m vodoravno oko ventila i priključaka te 1 m sferno iznad i kupasto ispod do kružnice na tlu polumjera 3 m (prema skici). Tijekom pretakanja prostor oko ventila za pretakanje je zona 1 (prema skici). U zoni opasnosti malih spremnika koji koriste plinsku fazu nije potrebno organizirati tehničko nadgledanje u smislu propisa o protueksplozijskoj zaštiti.

Na malim spremnicima, odnosno na prostorima u kojima su postavljeni potrebno je postaviti oznake upozorenja:

TEHNIČKI OPIS – GRAĐEVINSKI DIO, UZEMLJENJE

Temelj spremnika se izvodi kao noseća, armirana betonska ploča na koju se postavljaju noge spremnika. Ploča je uzdignuta iznad nivoa tla cca 10 cm, a ukopana je na dubinu od cca 45 cm, od čega 20 cm iznosi dubina armirane

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

ploče, a 25 cm iznosi šljunčana podloga. Temelj se izvodi prema pravilima struke za ovakvu vrstu građevine. Za prosječnu nosivost tla od 150 kN/m² i težinu spremnika punog vode (ispitna težina).

Trake za uzemljenje ugraditi uz temelj kod pripreme terena i osigurati odvodnju oborinskih voda. Spremnik pričvrstiti na temelj sidrenim vijcima.

KONTROLA I NADZOR

Prema Zakonu o gradnji, treba osigurati potrebna svojstva građevine, obaviti nadzor i kontrolirati ateste ugrađenih materijala primjenjujući pravilnik o tehničkim mjerama za beton i armirani beton.

UZEMLJENJE

Uzemljenje treba izvesti čeličnom pocinčanom trakom Fe/Zn 30 x 4 mm. Traku iz temelja spremnika treba povezati propisno vijčanim spojem sa čeličnim stopama spremnika međusobno, a sve zajedno spojiti s već izvedenim uzemljenjem čitavog objekta. Traku polagati u pripremljen rov na dubinu od 80 cm i nasipati zemljom. Sva podzemna spajanja izvesti u križnim kutijama nakon montaže, zaliti olovom i nakon toga zaliti bitumenom. Sva nadzemna mjesta izvesti prema crtežima, a spojna mjesta zaliti bitumenom. Također traku premazati bitumenom na mjestu ulaza ili izlaza iz zemlje na duž. min. +30 i –30 cm. Nakon izvođenja izvršiti mjerenje i o tome pribaviti atest.

2.1.4. Instalacija grijanja i hlađenja

Za potrebe grijanja/hlađenja građevine ugraditi će se dizalica topline zrak/voda i kao sekundarni, odnosno pomoćni izvor topline pri niskim temperaturama, plinski kondenzacijski uređaji (2 kom) pojedinačne snage 45 kW.

Kombinacijski rad između dizalice topline i plinskih uređaja će raditi na principu bivalentne točke. Dizalica topline i plinski uređaji radit će po vanjskom osjetniku temperature. Bivalentna točka će biti na 0 °C. Do temperature 0 °C za potrebe grijanja građevine će se koristiti dizalica topline. Na temperaturama ispod 0 °C za potrebe grijanja će se koristiti plinski uređaji.

U strojarnici će se nalaziti međuspremnik koji će biti povezan sa dizalice topline pomoću osjetnika temperature, kada se postigne temperatura u međuspremniku dizalica topline prestaje sa radom.

Kao rashladno/ogrjevno medij koristit će se glikol i voda. Od dizalice topline pa do izmjenjivača topline u kotlovnici vodi se glikol, nakon izmjenjivača se prelazi na vodu te će u cijeloj građevini kao ogrjevno/ rashladni medij biti voda.

Prije ulaza u međuspremnik ugradit će se 2x troputni prekretni ventil s EM pogonom. Ventili će biti povezani sa dizalicom topline te će se kod promjene režima grijanja hlađenja prekratati smjer polaznog voda u gornju ili donju zonu međuspremnika (gornja zona kod grijanja, donja zona kod hlađenja).

Na krugovima grijanja ugradit će se troputni miješajući ventili koji će ograničavati temperaturu polaza (koji je određen prema proračunu).

Priprema PTV-a će biti pomoću spremnika PTV-a a kao izvor topline koristit će se plinski uređaj. Na spremniku PTV-a će se nalaziti osjetnik temperature koji će biti povezan s plinskim uređajem. Nakon pada temperature u spremniku uključuje se plinski uređaj prekretni ventil okreće u smjeru plinski uređaje te zagrijava spremnik PTV-a. U građevinu će se ugraditi dva spremnika PTV, jedan za potrebe kuhinje na temperaturi od 60°C i drugi za potrebe ostatka građevine na temperaturi od 40°C.

Pumpe će biti inverterske izvedbe za pojedini krug grijanja. Na svaki krug grijanja će se ugraditi osjetnik te miješajući ventil koji će biti upareni u radu sa inverterskom pumpom.

Recirkulacijska pumpa će raditi na principu da se pali svakih 30 minuta te radi 5 minuta.

Hlađenje će biti pomoću dizalice topline. Iz razdjelnika će se voditi jedan krug hlađenja prema ventilokonvektora.

Veza između CNUS-a i automatike kotlovnice će biti iz elektro ormara u kotlovnici u kojem je smještena kompletna automatika instalacije grijanja i hlađenja građevine.

Veza između CNUS-a i sustava ventilacije kuhinje će biti iz elektro ormara u prostoriji spremišta u kojem je smještena kompletna automatika sustava kuhinjske nape .

Zidne upravljače podstropnih ventilacijskih jedinica te upravljački sklop vanjske klima komore potrebno je spojiti na centralni sustav upravljanja.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama.

- Temperatura prostorija 20 °C
- Temperatura sanitarija sa tuševima 24 °C
- Temperatura hlađenja prostorija 26°C

Instalacija grijanja dimenzionirana je prema proračunu toplinskih gubitaka HRN EN 12831 i vanjskoj projektnoj temperaturi -6°C, te željenoj temperaturi grijanja ovisno o namjeni prostorije.

Instalacija hlađenja dimenzionirana je prema proračunu dobitaka topline VDI 2078 i unutarnjoj projektnoj temperaturi od 26°C, te ovisno o položaju prostorije u odnosu na strane svijeta.

Priprema PTV-a

Priprema PTV-a će biti pomoću plinskog uređaja te spremnika PTV-a od 300 i 800 litara. Za potrebe kuhinje koristi će se spremnik PTV od 300 lit., dok će se za potrebe ostatka objekta koristiti spremnik PTV od 800 lit.

STROJARNICA

U sklopu strojarnice ugradit će se: 2x plinski kondenzacijski uređaji, razdjeljivač i sabirnik, spremnici PTV-a, međuspremnik ogrjevnog/rashladnog tekućine, ekspanzijske posude, izmjenjivač topline, hidraulička skretnica, cirkulacijske crpke za pojedini krug grijanja sa pripadajućom armaturom (zaporni, nepovratni i balans ventili), te sva regulacijska i upravljačka armatura.

Upravljanje radom kotlovnice i vođenje krugova grijanja/hlađenja vršiti će se preko automatike sa potrebnim dodatnim modulima koja je kompatibilna sa ugrađenim plinskim uređajem i dizalicom topline.

Kompenzacija širenja vode u sustavu grijanja

Uslijed toplinskog rastezanja vode dolazi do porasta tlaka u sustavu pa "višak" vode izlazi u membransku ekspanzijsku posudu. S prestankom rada izvora topline, sustav se hladi, tlak sustava pada, a pretlak posude vraća vodu ponovno u sustav. Stoga je potrebno u sustav ugraditi ekspanzijske posude. Prije svake ekspanzijske posude potrebno je ugraditi ventil sa zaštitom protiv zatvaranja. Na vod prema ekspanzijskoj posudi potrebno je ugraditi sigurnosni ventil.

Izvor topline

Primarni izvor topline građevine ugradit će se dizalica topline zrak-voda (2 kom) koja ima sljedeće karakteristike:

medij = voda + glikol 30%

Radna tvar = R-32; GWP=675

Tip kompresora = 4 x inverterski kompresor

Tip regulacije: kontinuirana inverterska regulacija snage

Hlađenje

QH = 160 kW kod tw+g = 7/12°C i tok = 35°C

NEL.. = 66,4 kW

SEER = 4,48

Grijanje

QG = 185 kW kod tw+g = 45/40°C i tok = 7°C

NEL.. = 59,4 kW

QH = 124 kW kod tw = 45/40°C i tok = -9°C

NEL.. = 61,6 kW

SCOP W35 = 4,19

SCOP W55 = 2,93

Hidraulički modul s cirkulacijskom pumpom

Protok = 8,52 l/s

Raspoloživi statički tlak = 125 kPa

Volumen akumulacijskog spremnika = 500 L

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Električni podatci

Napajanje = 400/3/50 Hz

Maksimalna struja = 137 A

Maksimalna električna snaga = 78,1 kW

Ostali podaci

Zvučni tlak @ 1m: 70 dB(A)

v/š/d = 1900 / 1200 / 4300 mm

Masa = 1285 kg

Priključci vode = 3"

Plinski zidni uređaj za grijanje sekundarni izvor topline

Za potrebe grijanja prostora ugradit će se plinski kondenzacijski uređaj snage 45 kW (2 komada)

Zidni plinski kondenzacijski kotao s ugrađenim predmješajućim modulirajućim plinskim plamenikom od nehrđajućeg čelika, izmjenjivačem topline izrađenim od aluminijske legure otporne na koroziju integriranim u spremnik izrađen od plemenitog čelika. Ugrađen presostat, sigurnosni presostat kao osiguranje od nedostatka vode, ručni odzračnik i graničnik temperature dimnih plinova.

Tehnički podaci:

- maksimalni toplinski učin (80/60°C) 39,8 kW
- minimalni učin (80/60°C) 8,3 kW
- maksimalni toplinski učin (50/30°C) 44,3 kW
- minimalni učin (50/30°C) 9,1 kW
- radni tlak 4 bara
- stupanj djelovanja ovisan o donjoj 107,3% ogrjevnjivosti
- sadržaj ogrjevnjivosti vode 4,0 l
- minimalni protok ogrjevnjivosti vode 350 l/h

2.1.4.1. *Radijatorsko grijanje*

Projektom je predviđeno radijatorsko grijanje u pomoćnim prostorijama.

Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama:

- Temperatura grijanja prostorija 20 °C
- Temperatura sanitarija sa tuševima 24 °C

Instalacija grijanja dimenzionirana je prema proračunu toplinskih gubitaka HRN EN 12831 i vanjskoj projektnoj temperaturi -6°C, te željenoj temperaturi grijanja ovisno o namjeni prostorije.

Režim grijanja biti će 45/35°C Instalacija radijatorskog grijanja će se čeličnim cijevima do razdjelnika a dalje će se voditi u podu PE-X cijevima do radijatora

Radijatorsko grijanje

Predviđena je ugradnja čeličnih pločastih radijatora opremljenih ventilskom garniturom, pipcima za odzračivanje i čepom za ispušt. Razdjelnik radijatorskog grijanja treba biti opremljen sa glavnim slavinama na polaznom i povratnom vodu, sa čepovima, te sa odzračnim i ispusnim ventilima. Na izlaznim granama polaznog i povratnog voda nalaze se integrirani regulacijski ventili kojima će se vršiti balansiranje sustava. Iz razdjelnika će se voditi grane grijanja za svaki radijator posebno. Kod radijatorskog grijanja ugraditi će se pločasti radijatori sa ugrađenim termostatskim ventilom i sa priključcima s donje strane.

Regulacija temperature prostorija vršit će se preko termostatske glave koja se ugrađuju na radijatorske termostatske ventile. Cijevna mreža radijatorskog grijanja vodit će se iz razdjelnika prema radijatorima peteroslojnim pexfit plus cijevima Pe-x Ø16 ispod podne izolacije, a zatim će se prije ulaza u radijatore voditi u zid tako da će priključak na radijator biti iz zida.

U grafičkom dijelu projekta prikazani su položaji i tipovi ogrjevnjivih tijela, te detalji razvodne mreže grijanja.

Cijevna mreža grijanja

Cijevna mreža radijatorskog grijanja vodit će se iz razdjelnika prema radijatorima peterslojnim pexfit plus cijevima Pe-x Ø16 u sloju poda, a zatim će se prije ulaza u radijatore voditi u zid tako da će priključak na radijator biti iz zida.

Svi ogranci cjevovoda od polazno-povratnih razdjeljivača izvode se pomoću tipskih fittinga,. Instalaciju grijanja potrebno je dodatno izolirati toplinskom izolacijom od spužvastog materijala na bazi sintetičkog kaučuka (elastomer), zatvorene čelijaste strukture.

Sve cijevi za transport tople vode izolirat će se izolacijom tipa kao Armstrong tip HT debljine stjenke 13 mm (koeficijent otpora difuziji vodene pare: $m \geq 3000$ mm, vodljivost $\lambda \leq 0,045$ W/mK).

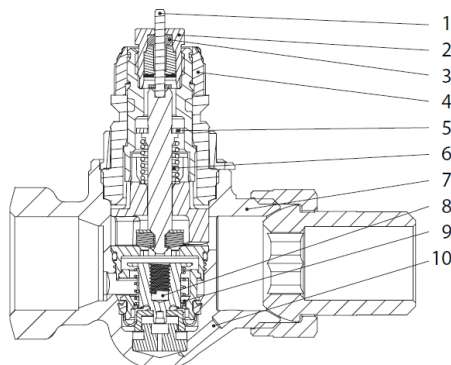
Cijevna mreža grijanja izvesti će se iz čeličnih crnih bešavnih cijevi. Cijevi će biti antikorozivno zaštićene i toplotno izolirane na glavnim vertikalama i na prolasku kroz negrijane dijelove građevine. Odzračivanje glavnih vertikala će se izvesti na najvišem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, zavisno od konfiguracije cijevnog razvoda. Pražnjenje će se osigurati na vertikali na najnižem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, ukoliko su niži od cijevnog priključka. Za kompenzaciju rastezanja cjevovoda zbog promjena u temperaturi medija ugradit će se cijevni U, odnosno L, kompenzatori.

Cijevni razvod potrebno je izolirati toplinskom izolacijom od spužvastog materijala na bazi sintetičkog kaučuka (elastomer), zatvorene čelijaste strukture.

Sve cijevi za transport rashladne vode izolirat će se izolacijom debljine stjenke 19 mm (koeficijent otpora difuziji vodene pare: $m \geq 7000$ mm, vodljivost $\lambda \leq 0,036$ W/mK). Izolaciju koja se vodi s vanjske strane potrebno je dodatno obojiti bojom za zaštitu protiv pucanja površine izolacije.

Regulacija grijanja

Regulacija radijatorskog grijanja vršit će se termostatskim ventilima na radijatorima. Ugradnjom radijatorskih termostatskih ventila postiže se decentralizirana regulacija koja omogućava regulaciju temperature zraka u svakoj prostoriji zasebno, bez obzira na promjenu uvjeta zbog npr. utjecaja sunčevog zračenja, odavanje topline rasvjetnih tijela, opreme uređaja, osoba i slično. Osjetnik temperature kod termostatskog seta je mijeh punjen fluidom, koji uslijed promjene temperature dilatira i time ostvaruje pomak pladnja ventila u odnosu na sjedište. Kada se sobna temperatura smanjuje, mijeh termostatske glave se steže, otvarajući time ventil, te se na taj način povećava dovod topline u ogrjevno tijelo (radijator) upravo onoliko koliko je potrebno za željenu sobnu temperaturu. Ako se sobna temperatura povećava, mijeh se rasteže, te pritvarajući tako ventil prigušuje dotok tople vode u radijator. Mijeh se najčešće puni voskom, kapljevinom ili plinom, pri čemu plin unutar mijeha reagira najbrže na promjenu temperature te na taj način štedi najviše energije. Osjetnik temperature može biti ugrađen unutar termostatske glave ili izvan termostatske glave. Termostatske glave s ugrađenim osjetnikom temperature koriste se za samostojeća ogrjevna tijela kod kojih zrak iz prostorije može slobodno strujati oko osjetnika. Kako bi osjetnik mogao registrirati sobnu temperaturu te uslijed toga otvarati odnosno zatvarati ventil, zrak iz prostorije mora neometano cirkulirati oko osjetnika. Termostatska glava s ugrađenim osjetnikom temperature ne smije biti zatvorena (u niše, ispod maske radijatora) ili prekrivena teškim zastorima, namještajem i slično zbog nedostatnog strujanja zraka oko osjetnika temperature, pri čemu je osjetnik temperature previše pod utjecajem topline samog radijatora.



1. Tlačni zatic
2. Igla ventila
3. Okrugla prstenasta brtva
4. Kotačić za postavljanje
5. Brtva
6. Regulacijska opruga
7. Tijelo ventila
8. Regulator
9. Opruga
10. Fali razmak

Na radijatore će se ugraditi tlačno neovisni termostatski radijatorski ventili koji ispravno radi u rangu od 10 do 60 kPa razlike tlaka. Na radijatorski termostatski ventil ugrađuje se radijatorski termostat punjen plinom, dodatno oklopljen za korištenje u javnim prostorima sa funkcijom zaštite od smrzavanja i mogućnosti ograničavanja i fiksiranja postavne vrijednosti.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Ovi termostatski ventili sa ugrađenim radijatorskim termostatima punjenim plinom imaju mogućnost predpodešenja protoka u 17 nivoa (10 -170 lit/h) kojim se ograničava najveći protok kroz svaki radijator i time balansira sustav. Nikakvo drugo balansiranje nije potrebno.

Kompenzacija širenja vode u sustavu grijanja

Uslijed toplinskog rastezanja vode dolazi do porasta tlaka u sustavu pa "višak" vode izlazi u membransku ekspanzijsku posudu. S prestankom rada izvora topline, sustav se hladi, tlak sustava pada, a pretlak posude vraća vodu ponovno u sustav. Stoga je potrebno u sustav ugraditi ekspanzijske posude. Prije svake ekspanzijske posude potrebno je ugraditi ventil sa zaštitom protiv zatvaranja. Na vod prema ekspanzijskoj posudi potrebno je ugraditi sigurnosni ventil.

2.1.4.2. Ventilokonvektorsko grijanje i hlađenje

Kao izvor rashlade i grijanja građevine ugradit će dizalice topline. Kao ogrjevno rashladna tijela ugradit će se kazetni, ventilokonvektori.

Ventilokonvektori su predviđeni u 4-cijevoj izvedbi.

Ventilokonvektori će služiti za hlađenje i grijanje prostorija.

Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama:

- Temperatura hlađenja prostorija 26°C
- Temperatura grijanja prostorija 20°C

Instalacija hlađenja dimenzionirana je prema proračunu dobitaka topline VDI 2078 i unutarnjoj projektnoj temperaturi od 26°C, te ovisno o položaju prostorije u odnosu na strane svijeta.

Cijevni razvod izvest će se cijevima iz čelika koje se vode pod stropom. Projektna temperatura polaznog voda hlađenja prema ventilokonvektorima je 9°C, dok je temperatura povrata 14°C. Projektna temperatura polaznog voda grijanja prema ventilokonvektorima je 45°C, dok je temperatura povrata 35°C. Odzračivanje instalacije hlađenja izvest će se na samim uređajima te na najvišim mjestima instalacije. U grafičkom dijelu projekta nalazi se prikaz položaja rashladnih tijela kao i cijevna mreža grijanja.

Ventilokonvektori

Ventilatorski konvektori su namijenjeni za grijanje i hlađenje. Ventilatorski konvektori su kazetne izvedbe. Predviđa se rad ventilatorskih konvektora s recirkulacijom zraka (100%) i rad uređaja u mreži četverocijevnog sustava grijanja/hlađenja.

Svaki ventilokonvektor biti će opremljen zapornim slavinama, pipcem za odzračivanje, te regulacijskim ventilom s pred reguliranjem. Za regulaciju temperature prostora ugraditi će se sobni uređaj za upravljanje radom ventilatora i regulacijskog ventila na ventilokonvektoru. Zavisno od broja ventilokonvektora u prostoru ugraditi će se odgovarajući tip sobnog regulacijskog uređaja (termostat, sobna stanica za pogon više konvektora i sl.)

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Cijevna mreža

Cijevna mreža grijanja izvesti će se iz čeličnih crnih bešavnih cijevi. Cijevi će biti antikorozivno zaštićene i toplotno izolirane na glavnim vertikalama i na prolasku kroz negrijane dijelove građevine. Odzračivanje glavnih vertikala će se izvesti na najvišem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, zavisno od konfiguracije cijevnog razvoda. Pražnjenje će se osigurati na vertikali na najnižem mjestu, odnosno na ventilokonvektorima, ukoliko su niži od cijevnog priključka. Za kompenzaciju rastezanja cjevovoda zbog promjena u temperaturi medija ugradit će se cijevni U, odnosno L, kompenzatori.

Cijevni razvod potrebno je izolirati toplinskom izolacijom od spužvastog materijala na bazi sintetičkog kaučuka (elastomer), zatvorene čelijaste strukture.

Sve cijevi za transport rashladne vode izolirat će se izolacijom debljine stijenke 19 mm (koeficijent otpora difuziji vodene pare: $m \geq 7000$ mm, vodljivost $\lambda \leq 0,036$ W/mK). Izolaciju koja se vodi s vanjske strane potrebno je dodatno obojiti bojom za zaštitu protiv pucanja površine izolacije.

Regulacija i upravljanje sustavom grijanja

U građevinu će se ugraditi automatika koja će upravljati sustavom grijanja. Osjetnik vanjske temperature ugraditi će se na pročelje građevine. Automatika upravlja krugovima grijanja i radom izvora topline.

Regulacija temperature u prostorima gdje su ugrađeni ventilokonvektori izvesti će se ugradnjom prostornih termostata, koji upravljaju s radom konvektora ovisno o temperaturi u prostoru.

Prostorni termostat je spojen sa pogonom tlačno neovisnog regulacijskog ventila (ABQM), koji u slučaju potrebe grijanja/hlađenja otvara. Na navedenom regulacijskom ventilu podešava se protok kojim se ograničava najveći protok kroz svaki ventilokonvektor i time balansira sustav.

2.1.5. Instalacija grijanja i hlađenja kuhinje

Za potrebe grijanja i hlađenja predmetnih prostora ugraditi će se freonski split klima sustav. Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama:

- Temperatura grijanja prostorija 20 °C
- Temperatura hlađenja prostorija 26 °C

Vanjske i unutarnje jedinice će se ugraditi kako je prikazano grafičkim djelom projekta.

Transport rashladnog i ogrjevnog medija od vanjske jedinice do unutarnjih jedinica vršit će se tvornički izoliranim bakrenim cijevima u kolutu. Instalacija odvoda kondenzata s unutarnjih klima jedinica izvesti će se iz PP cijevima spojem na zidni sifon, a dalje u odvod građevine.

Cijevna mreža grijanja/hlađenja

Cijevna mreža grijanja/hlađenja izvesti će se iz predizoliranih bakrenih cijevi u kolutu predviđenih za takvu vrstu instalacije. Dimenzije cijevne mreže određuje proizvođač klima uređaja. Cijevi su predviđene za izvedbu freonske instalacije parne i tekuće faze, cijevi moraju biti sa unutrašnje strane odmašćene, prije ugradnje propuhane. Cijevi sa vanjske jedinice vodimo u podu u sloju toplinske izolacije. Cijevi se spajaju tvrdim lemljenjem koje se mora izvesti u zaštitnoj atmosferi inertnog plina, a kao dodatni materijal za lemljenje koristiti srebro.

Izolaciju koja se vodi s vanjske strane potrebno je dodatno obojiti bojom za zaštitu protiv pucanja površine izolacije.

U grafičkom dijelu projekta nalazi se prikaz položaja vanjske jedinice i unutarnjih jedinica split sustava, te njihov spoj.

Paralelno sa cijevima od unutarnjih jedinica prema vanjskoj jedinici potrebno je voditi kabel za međuvezu. Regulacija unutarnjih jedinica vršiti će se daljinskim upravljačima koji su u sklopu isporuke opreme. Napajanje električnim energijom split sustava izvesti će se na vanjske jedinice.

VANJSKA KLIMA JEDINICA

Vanjska jedinica split sustava, namijenjena je za vanjsku montažu - zaštićena od vremenskih utjecaja, s ugrađenim inverter kompresorom, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad. Radna tvar je R32. Kao antivibracijsku barijeru vanjske klima jedinice predviđaju se antivibracijske gumene podloge koje ublažuju prijenos buke sa kućišta uređaja na nosivu konstrukciju.

UNUTARNJE KLIMA JEDINICE

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Unutarnje jedinice kazetne izvedbe sa maskom su opremljene ventilatorom, trobrzinskim elektromotorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature. Fotokatalitički filter za pročišćavanje zraka od titanij apatita uklanja mikroskopske čestice prašine u zraku, snažno uklanja neugodne mirise i pomaže u sprječavanju razmnožavanja bakterija, virusa i mikroba osiguravajući stalan dotok čistog zraka. Unutarnje jedinice klima uređaja opremljene su zidnim upravljačem

RADNA TVAR

Po Europskoj uredbi CE 517/2014 propisuje se zamjena fluoriniranih plinova (kao npr.: R410A) s novom radnom tvari R32 koja ima znatno manji učinak na globalne klimatske promjene. Radna tvar R32 pored značajnog manjeg potencijala globalnog zagrijavanja također omogućava bolji prijenos toplinskih opterećenja – što znači 60% veći učin naspram uređaja koji koriste R410 kao radnu tvar. R32 doprinosi smanjenju količina djelomično halogeniziranih fluoriranih ugljikovodika (HFC). Budući da je R32 jednokomponentna radna tvar, punjenje ili dopunjavanje može se izvoditi i u plinovitom i tekućem stanju. R32 je jednostavnije rekuperirati, reciklirati i ponovo koristiti. R32 ne samo da ima manji GWP, već sustavi trebaju 30% manju količinu radne tvari R32 za isti kapacitet. R32 ima bolju sposobnost izmjene topline te je u klima uređaju potrebna manja količina radne tvari R32 za ostvarivanje istog kapaciteta hlađenja ili grijanja. Kapacitet cjelokupnog uređaja je poboljšan te omogućuje brže postizanje tražene temperature. Koeficijent energetske učinkovitosti je poboljšan – energetska efikasnost hlađenja i grijanja je poboljšana

Prednosti nove radne tvari R32:

- veća energetska učinkovitost
- 30% manje rashladnog sredstva
- instalacija sistema sa radnom tvari R32 je ista kao i sa radnom tvari R410

Fizikalne karakteristike R32:

	R32	R410a	R22
Chemical formula	CH ₂ F ₂	CH ₂ F ₂ /CHF ₂ CF ₃	CHClF ₂
Composition (mixing ratio)	Single composite	R32 / R125 (50% / 50%)	Single composite
Boiling point (°C)	-51.7	-51.5	-40.8
Pressure (properties) *1	3.14	3.07	1.94
Capacity (physical properties) *2	160	141	100
COP (physical properties) *3	95	91	100
Ozone Depletion Potential (ODP)	0	0	0.055
Global Warming Potential (GWP) *4	675	2088	1810
Flammability class *5	A2L (low)	A1 (none)	A1 (none)
Toxicity	None	None	None

TLAČNA PROBA I PUŠTANJE U POGON

Nakon završetka montaže, a prije punjenja, potrebno je provjeriti nepropusnost sustava. Sustav se napuni dušikom ili suhim zrakom. Tlak tlačne probe ovisi o vrsti radne tvari prema sljedećoj tablici:

Radna tvar	NT ¹ strana	VT ² strana hlađena vodom	VT strana hlađena zrakom
R-22	12 bar	16 bar	21 bar
R-134a	8 bar	11 bar	13 bar
R-404a	15 bar	18 bar	23 bar
R-407c	13 bar	16 bar	22 bar
R-32	10-30 bar	10-30 bar	10-30 bar

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

¹ Niskotlačna strana; ² Visokotlačna strana

Prilikom punjenja sustava može se dodati 5% vol. HCFC radi lakšeg nalaženja mjesta propuštanja.

Postupak izvođenja tlačne probe:

Tlak dušika u sustavu podizati stupnjevito za 1 bar do postizanja tlaka od 5 bar. Nakon toga ispitati s pjenom (otopina od deterdženta u vodi) sve spojeve i ventile na sustavu. Pjenu nanositi kistom. Provjeriti cijelu instalaciju i označiti sva mjesta propuštanja. Sanirati mjesta propuštanja (popraviti lemове, zamijeniti neispravne dijelove instalacije i sl.). Voditi računa o preciznosti pronalaska mjesta propuštanja, i sanaciji mjesta propuštanja zbog cijene ponavljanja tlačne probe. Ukoliko se ne pronađu propuštanja napuniti sustav do punog ispitnog tlaka. Na početku i na kraju tlačne probe potrebno je zabilježiti vrijeme, temperaturu okoline i tlak u sustavu. Tlačna proba se izvodi u trajanju 12 ili 24 sata. Za to vrijeme može doći do značajnije promjene temperature okoline i temperature samog sustava. Stoga je potrebno voditi računa o promjeni tlaka u sustavu uslijed promjene temperature sustava što se može izračunati iz sljedećeg:

$$p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1}$$

p_2 – tlak na kraju tlačne probe (bar)

p_1 – tlak na početku tlačne probe (bar)

T_2 – temperatura sustava na kraju tlačne probe (K)

T_1 – temperatura sustava na početku tlačne probe (K)

REGULACIJA I UPRAVLJANJE

Upravljanje će se vršiti pomoću zidnog upravljača

2.1.6. Instalacija ventilacije

Kako bi se osigurali zdravstveno-higijenskih zahtjevi ovim projektom predviđena je ugradnja sustava prisilne ventilacije. Provjetravanje građevine je prisilno i prirodno zavisno od namjene i položaja unutar građevine.

Prisilna ventilacija u građevini će se ugrađivati u:

- Ventilacija prostora građevine – sustav sa povratom topline preko podstropnih rekuperatora
- Ventilacija kuhinje – sustav kuhinjskih napa
- Ventilacija, grijanje i hlađenje dvorane

PROSTORI GRAĐEVINE

Tlačna grana

Dovod zraka u prostor izvest će se preko vanjskih klima komora. Razvod svježeg zraka izvesti će se ugradnjom izoliranih ventilacijskih kanala. Za distribuciju zraka po prostoru ugradit će se stropni anemostati..

Odsisna grana

Odvod zraka iz predmetnog prostora izvesti će se također preko vanjskih klima komora. Razvod otpadnog zraka izvesti će se ugradnjom izoliranih ventilacijskih kanala. Za odsis zraka iz prostora ugradit će se odsisne rešetke.

Regulacija ventilacije

Regulacija jedinice za pripremu zraka izvesti će se ugradnjom žičanog daljinskog upravljača za kontrolu i regulaciju.

Instalacija ventilacije škole izvesti će se preko klima komore . Predmetni ventilacijski uređaji će se ugraditi na krov građevine.

Kompaktni klima uređaj namijenjen za obradu zraka. Uređaj je u izvedbi dizalice topline s funkcijama filtracije zraka, rekuperacije, grijanja, hlađenja, sušenja zraka, free coolinga i regulacije potrebne količine svježeg zraka u prostoru. Uređaj je namijenjen za rad s visokim udjelom svježeg zraka i rad s malom potrošnjom energije. Uređaj je opremljen na strani dobavnog i otpadnog zraka elektronski upravljanim centrifugalnim ventilatorima s unazad zakrivljenim lopaticama i direktno spojenima s EC motorom. Nije potrebno održavanje ventilatora niti

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

određivanje prijenosnih omjera. Brzinu vrtnje ventilatora podešava mikroprocesorski upravljački sustav putem funkcije održavanja zadane vrijednosti protoka zraka. Za potrebe pokrivanja ventilacijskih gubitaka i dobitaka služit će dizalica topline koja je integrirana u sami ventilacijski uređaj.

Kanalni razvod

Ovjes cijevi će se izvesti navojnim čeličnim šipkama koje će se pričvrstiti na strop. Dimenzije cijevi prikazane su u grafičkom djelu projekta.

Kanalni razvod u centralnim sustavima ventilacije i klimatizacije služi za odvođenje pripremljenog zraka u prostorije i odvođenje onečišćenog zraka iz njih natrag u komoru za pripremu ili okolicu. Kanalni razvod može se usporediti s vodovima sustava toplovodnog grijanja: kanalima svježeg zraka odgovaraju polazni, a kanalima onečišćenog zraka odgovaraju povratni vodovi grijanja. Osnovni dijelovi kanalnog razvoda su:

- kanali (pravokutnog, četverokutnog i kružnog poprečnog presjeka)
- kutni (lukovi, koljena), prijelazni (suženja, proširenja, spojevi) i elementi za grananje razvoda (T-komadi) te usmjereni limovi
- prigušivači buke i vibracija (npr. jedreno platno kojim se izlazna ili usisna cijev ventilatora spaja na kanalni razvod za sprečavanje vibracija)
- regulacijski uređaji za upravljanje svim dijelovima sustava.

Povezivanje cijevi se vrši pomoću spojnica ili uvlačenjem, a brtvljenje ljepljivim trakama ili gumom. Koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala. Za male poprečne presjeke koljena su prešana dok za veće presjeke izrađuju se pertlanjem.

Sve kanale unutar građevine potrebno je toplinski izolirati. Ventilacijske kanale koji se vode po krovu potrebno je dodatno izolirati vunom u AL- plaštu.

DVORANA

Sustav za grijanje, hlađenje i provjetravanje dvorane se sastoji od stropnih distributera za visoke prostore za dovod zraka u prostore, rešetki za odvod zraka, ventilacijskih razvodnih kanala i ventilacijske komore. Dovodni zrak se hladi na temperaturu 6 stupnjeva ispod temperature prostorije u sezoni hlađenja i do 6 stupnjeva iznad temperature prostorije u sezoni grijanja čime se pokrivaju toplinski dobici i gubici. Ventilacijska komora je dvoetažna, predviđena za montažu na otvorenom i sastoji se od sljedećih elemenata: filter na tlačnom i odsisnom dijelu, rekuperator za povrat topline, grijač/hladnjak, tlačni i odsisni ventilator i prigušivači zvuka na tlačnom i na odsisnom kanalu. Regulacija temperature dovodnog zraka će se činiti pomoću regulacijskih troputih ventila na grijaču, odnosno hladnjaku, a u zavisnosti od vanjske temperature zraka. Isto tako je time moguće i tzv. „slobodno hlađenje“, odnosno hlađenje samo vanjskim zrakom kada su uvjeti za to ispunjeni (odgovarajuća vanjska temperatura). Napajanje električnom energijom i upravljanje klima komorom se čini preko elektrokomandnog ormara. Prigušivači zvuka na spoju između ventilatora komore i osiguravaju sniženje zvučnog tlaka na ulazu u razvod ventilacijskih kanala.

Stropni recirkulacijski grijači/hladnjaci zraka

Za temeljno grijanje prostora u dvorani predviđeno je putem stropnih grijača zraka. Uređaji rade samo s optočnim zrakom.

To su stropne jedinica za grijanje visokih prostora. Kućište im je izrađeno od nehrđajućeg Al lima, izoliranog s unutrašnje strane, standardno opremljeno s 4 ovjesna vijka veličine M10 sa šesterokutnim maticama i podloškama za montažu ispod stropa.

Izmjenjivač topline izrađen je od bakrenih cijevi i aluminijskih pera, razdjelnik i distributor izrađeni od čelika. Ventilatorska jedinica sastoji se od radijalnog ventilatora s direktnim pogonom bez potrebe za održavanjem, s visokoučinkovitim EC motorom i slobodno rotirajućim izbalansiranim rotorom izrađenim od visokoučinkovitog kompozitnog materijala s unazad položenim, 3D oblikovanim lopaticama.

Vrtložni distributor zraka ima izlaznu mlaznicu, 12 podesivih vodećih lopatica, pokrov za prigušenje buke i osjetnik temperature dobavnog zraka, uključujući izvršni motor za automatsko podešavanje smjera istrujavanja zraka od vertikalnog do horizontalnog.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Regulacija temperatura u prostoru predviđena je putem termostata montiranih na zonskim lokacijama / vertikalnim stupovima pogona kod kojih je moguće podešavati brzinu ventilatora, postavnu vrijednost temperature i način rada.

Kanalni razvod

Ovjes cijevi će se izvesti navojnim čeličnim šipkama koje će se pričvrstiti na strop. Dimenzije cijevi prikazane su u grafičkom djelu projekta.

Kanalni razvod u centralnim sustavima ventilacije i klimatizacije služi za odvođenje pripremljenog zraka u prostorije i odvođenje onečišćenog zraka iz njih natrag u komoru za pripremu ili okolicu. Kanalni razvod može se usporediti s vodovima sustava toplovodnog grijanja: kanalima svježeg zraka odgovaraju polazni, a kanalima onečišćenog zraka odgovaraju povratni vodovi grijanja. Osnovni dijelovi kanalnog razvoda su:

- kanali (pravokutnog, četverokutnog i kružnog poprečnog presjeka)
- kutni (lukovi, koljena), prijelazni (suženja, proširenja, spojevi) i elementi za grananje razvoda (T-komadi) te usmjereni limovi
- prigušivači buke i vibracija (npr. jedreno platno kojim se izlazna ili usisna cijev ventilatora spaja na kanalni razvod za sprečavanje vibracija)
- regulacijski uređaji za upravljanje svim dijelovima sustava.

Povezivanje cijevi se vrši pomoću spojnica ili uvlačenjem, a brtvljenje ljepljivim trakama ili gumom. Koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala. Za male poprečne presjeke koljena su prešana dok za veće presjeke izrađuju se pertlanjem.

Povrat topline (rekuperacija)

Iskorištavanje otpadne topline, odnosno povrata topline u sustavima ventilacije i klimatizacije postaje sve važnije, ne samo zbog ekonomske isplativosti, nego zbog očuvanja okoliša. To je osobito važno u klimatizacija prostorija kod kojih onečišćeni zrak sadržava veću količinu latentne topline.

Rekuperatori su u primjeni rasprostranjeniji zbog niže cijene i jednostavnije izvedbe. Prema izvedbi se mogu podijeliti na pločaste (eng. Cross-flow) ina na one s dva izmjenjivača topline. Pločasti se sastoje od više lamela spojene tako da struje vanjskog (svježeg) i onečišćenog zraka ne dolaze u doticaj, a toplina se najčešće prenosi preko pocinčanih lamela.

Rekuperatori s dva izmjenjivača topline se koriste kada postoji ograničenje prostora. Na taj način se omogućava primjena manje klima-komore, a ako je potrebno, gornja i donja sekcija ili etaža uređaja se mogu odvojiti i postaviti u različite prostorije što nikako nije moguće kod pločastog rekuperatora. Dva izmjenjivača topline su spojena u zatvoreni sustav. U njemu se nalazi smjesa glikola i vode pokretana cirkulacijskom crpkom. Jedan izmjenjivač je uvijek u struji svježeg, a drugi onečišćenog zraka iz prostorija. U zimskom načinu rada izmjenjivač u struji onečišćenog zraka preuzima toplinu i predaje je onom u struji svježeg zraka koji se pri tome zagrijava, dok u ljetnom načinu rada obrnuto.

Jedinice imaju integrirani sustav filtracije zraka u kojem se iz zraka odvajaju čestice peludi, prašine, pore plijesni te se sustavom osigurava higijenski ispravan zrak. Sustavi su idealni za primjenu u zgradama u kojima žive astmatičari jer je moguće osigurati higijenski ispravan zrak tijekom cijele godine.

Osnovni element uređaja je izmjenjivač kroz koji prolaze dvije struje zraka te se preko stijenki izmjenjivača vrši izmjena topline. Topli otpadni zrak dolazi iz građevine te prelazi preko izmjenjivača, predaje toplinu te se potom izbacuje u okoliš. Na drugom ulazu je svjež zrak koji je tijekom zime hladan, prolazi preko izmjenjivača, prima toplinu na sebe te se zagrijava, a tako zagrijan ubacuje se u građevinu. Sličan je princip rada i tijekom ljeta kada se topli okolišni zrak hladi povratnim unutrašnjim zrakom.

Sve kanale unutar građevine potrebno je toplinski izolirati. Ventilacijske kanale koji se vode po krovu potrebno je dodatno izolirati vunom u AL- plaštu.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

VENTILACIJA KUHINJE

U kuhinji će se ugraditi ukupno tri kuhinjske nape.

Ventilacija termičkog bloka kuhinje izvest će se sa sistemom odsisno/tlačne kuhinjske nape. Napa će se montirati u kuhinji pod stropom i spojiti na vanjski ventilacijski uređaj koji će se smjestiti pored građevine. Za potrebe odsisa i tlaka zraka ugradit će se ventilacijski uređaj pored građevine. Kako bi ventilacijski uređaj mogao ispravno raditi kuhinjska napa će imati integriran sustav za uklanjanje masnoća na bazi UV lampi. Na ventilacijskim kanalima će se ugraditi revizijski otvori predviđeni za redovnu inspekciju i pranje ventilacijskih kanala.

Kompaktni klima uređaj namijenjen za obradu zraka. Uređaj je u izvedbi dizalice topline s funkcijama filtracije zraka, rekuperacije, grijanja, hlađenja, sušenja zraka, free coolinga i regulacije potrebne količine svježeg zraka u prostoru. Uređaj je namijenjen za rad s visokim udjelom svježeg zraka i rad s malom potrošnjom energije. Uređaj je opremljen na strani dobavnog i otpadnog zraka elektronski upravljanim centrifugalnim ventilatorima s unazad zakrivljenim lopaticama i direktno spojenima s EC motorom. Nije potrebno održavanje ventilatora niti određivanje prijenosnih omjera. Brzinu vrtnje ventilatora podešava mikroprocesorski upravljački sustav putem funkcije održavanja zadane vrijednosti protoka zraka. Za potrebe pokrivanja ventilacijskih gubitaka i dobitaka služit će dizalica topline koja je integrirana u sami ventilacijski uređaj.

Za potrebe perilica suđa i konvektomata će se ugraditi standardne odsisne zidne nape. Predmetne nape će se također spojiti na vanjski ventilacijski uređaj za obradu zraka.

Kanalni razvod

Ovjes cijevi će se izvesti navojnim čeličnim šipkama koje će se pričvrstiti na strop/zid. Dimenzije cijevi prikazane su u grafičkom djelu projekta.

Kanalni razvod u centralnim sustavima ventilacije i klimatizacije služi za odvođenje pripremljenog zraka u prostorije i odvođenje onečišćenog zraka iz njih natrag u komoru za pripremu ili okolicu. Kanalni razvod može se usporediti s vodovima sustava toplovodnog grijanja: kanalima svježeg zraka odgovaraju polazni, a kanalima onečišćenog zraka odgovaraju povratni vodovi grijanja. Osnovni dijelovi kanalnog razvoda su:

- kanali (pravokutnog, četverokutnog i kružnog poprečnog presjeka)
- kutni (lukovi, koljena), prijelazni (suženja, proširenja, spojevi) i elementi za grananje razvoda (T-komadi) te usmjereni limovi
- prigušivači buke i vibracija (npr. jedreno platno kojim se izlazna ili usisna cijev ventilatora spaja na kanalni razvod za sprečavanje vibracija)
- regulacijski uređaji za upravljanje svim dijelovima sustava.

Povezivanje cijevi se vrši pomoću spojnica ili uvlačenjem, a brtvljenje ljepljivim trakama ili gumom. Koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala. Za male poprečne presjeke koljena su prešana dok za veće presjeke izrađuju se pertlanjem.

Projektant:
Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



2.2. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva

2.2.1. Proračun plinske instalacije

Plinska trošila:

Redni broj	Vrsta trošila	Mjesto ugradnje	Broj trošila	Vršni protok	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Snaga	Ukupna snaga
			kom	m ³ /h		m ³ /h		
1	Plinski kondenzacijski uređaj	stojarnica	2	2,2	1	4,4	45	90
2	Plinski konvektomat	kuhinja	1	1,5	1	1,5	31	31
3	Plinski kuhinjski kotao	kuhinja	1	1,2	1	1,2	24	24
4	Plinski kiper	kuhinja	1	1,0	1	1,0	21	21
5	Plinski štednjak	kuhinja	1	1,1	1	1,1	22	22
6	Plinski štednjak	kuhinja	1	0,5	1	0,5	11	11
7	Plinska žarna ploča	kuhinja	1	0,3	1	0,3	7	7
8	Plinska friteza	kuhinja	1	0,7	1	0,7	14	14

UKUPNO VRŠNI PROTOK:	10,7	m³/h
	21,4	kg/h
UKUPNA SNAGA:	220	kW

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Osnovni podaci o ukapljenom naftnom plinu					
Vrsta plina:		Butan	Propan	Mješ.	
Omjer mješanja:		65	35	-	%
Specifični volumen u plinovitom stanju:	$r_p =$	0,521	0,545	0,529	m ³ /kg
Specifični volumen u kapljevitom stanju:	$r_k =$	1,972	1,912	1,951	l/kg
Gustoća u plinovitom stanju:	$\rho_p =$	2,011	1,913	1,977	kg/m ³
Gustoća u kapljevitom stanju:	$\rho_k =$	507	523	512,6	kg/m ³
Donja ogrijevna vrijednost:	$H_d =$	12,87	12,79	12,84	kWh/kg
		25,99	24,5	25,47	kWh/m ³
Plinska konstanta:	$R_p =$	188,5	197,58	191,68	J/kg K
Spec. topl. kapacitet u kapljevitom stanju:	$R_k =$	2430	2640	2503,5	J/kg K
	$\eta =$	7E-06	8E-05	3E-05	Pa s
	$\nu =$	1E-08	2E-07	6E-08	m ² /s
Maksimalna satna potrošnja plina uz stupanj iskorištenja:			$\eta =$	0,80	
Broj spremnika:			$n =$	1	
Geometrijski volumen spremnika:			$V_p =$	4850	lit.
Najveći dopušteni stupanj punjenja spremnika:			$S =$	47	%
Ukupni geometrijski volumen spremnika:			$V_{p.uk} =$	4850	lit.
Volumni korekcijski faktor:			$K =$	1,0475	(-10°C)
Najveća dopuštena količina punjenja spr. pri pretakanju:			$V_{max} =$	4245,3	lit.
			$V_{max} =$	2176,1	kg
Broj sati korištenja spremnika dnevno:			$f =$	6	h/dan
Trajanje spremnika:			t=	102	sati
			t=	17	dana

REGULACIJA TLAKA I ISPARAVANJE PLINA

Za potrebe isparavanja plina ugradit će se suhi električni isparivač UNP-a tip kao Algas Zimmer Z25 sljedećih karakteristika:

kapacitet 25 kg/h
1~ 230V; 3,0 kW

Za potrebe regulacija 1. stupnja ugradit će se regulator tlaka sljedećih karakteristika:

$p_e = 1 - 19$ bar
 $p_a = 0 - 3$ bar
 $Q_{max} = 40$ kg/h
 $Q_{pot} = 12,9$ kg/h
3/8"

Za potrebe regulacija 2. stupnja ugradit će se regulator tlaka sljedećih karakteristika:

$p_e = 0,5 - 4$ bar
 $p_a = 30$ mbar
 $Q_{pot} = 21,4$ kg/h
DN25

Atmosferski tlak (normalno stanje)

 $p_o = 1,0133$ bar

Srednja temperatura plina

 $T_{sr} = 288$ K

Temperatura okoline (normalno stanje)

 $T_o = 273$ K

Ubrzanje sile teže

 $g = 9,81$ m/s²

Gustoća zraka

 $\rho_z = 1,293$ kg/m³

Faktor kompresibilnosti

 $Z = 1$

Gustoća u kapljevitom stanju:

 $\rho = 512,6$ kg/m³

Koeficijent trenja za plinsku fazu

 $\lambda = 0,03$

Gustoća u plinovitom stanju:

 $\rho = 1,977$ kg/m³

Dopuštena brzina pri srednjem tlaku (0,7 bar)

 $w_d = 20$ m/s

Dopuštena brzina pri niskom tlaku (100 mbar)

 $w_d = 6$ m/s

Dopuštena brzina pri srednjem tlaku (50 mbar)

 $w_d = 3,6$ m/s

Tlak plina kapljevite faze

 $p = 16$ bar

Tlak plina plinske faze (srednji tlak)

 $p = 0,7$ bar

Tlak plina plinske faze (niski tlak)

 $p = 0,035$ bar**Dimenzioniranje cjevovoda plinske faze - SREDNJI TLAK**

Br. dionice	Redni broj	Broj trošila	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Dimenzija cijevi	Radni protok	Dužina dionice	Tlak plina	Brzina	Reynoldsov broj	Pad tlaka na dionici
(D)		kom		m ³ /h		m ³ /h	m	bar	m/s		Pa
1	1	2	1	4,4	DN25	6,7	6,0	0,7	2,9	367	18
	2	1	1	1,5							
	3	1	1	1,2							
	4	1	1	1,0							
	5	1	1	1,1							
	6	1	1	0,5							
	7	1	1	0,3							
	8	1	1	0,7							
2	1	2	1	4,4	PE32	6,7	90,0	0,7	3,5	404	360
	2	1	1	1,5							
	3	1	1	1,2							
	4	1	1	1,0							
	5	1	1	1,1							
	6	1	1	0,5							
	7	1	1	0,3							
	8	1	1	0,7							
3	1	2	1	4,4	DN25	6,7	2,5	0,7	2,9	367	8
	2	1	1	1,5							

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0

	3	1	1	1,2							
	4	1	1	1,0							
	5	1	1	1,1							
	6	1	1	0,5							
	7	1	1	0,3							
	8	1	1	0,7							

Dimenzioniranje cjevovoda plinske faze - NISKI TLAK

Br. dionice	Redni broj	Broj trošila	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Dimenzija cijevi	Ukupni protok	Dužina dionice	Visinska razlika	Brzina	Lokalni otpori (ξ _{ukupno})	Pad tlaka na dionici
(d)		kom		m ³ /h		m ³ /h	m	m	m/s		mbar
1	1	2	1	4,4	DN40	10,7	10,8	2,0	2,0	6,5	0,70
	2	1	1	1,5							
	3	1	1	1,2							
	4	1	1	1,0							
	5	1	1	1,1							
	6	1	1	0,5							
	7	1	1	0,3							
	8	1	1	0,7							
2	1	2	1	4,4	DN25	4,4	1,0	0,0	1,9	2	0,11
3	1	1	1	2,2	DN20	2,2	2,5	-2,5	1,6	5	0,04
4	1	1	1	2,2	DN20	2,2	3,5	-2,5	1,6	5	0,07
5	2	1	1	1,5	DN32	6,3	15,3	0,0	1,6	7,5	0,51
	3	1	1	1,2							
	4	1	1	1,0							
	5	1	1	1,1							
	6	1	1	0,5							
	7	1	1	0,3							
	8	1	1	0,7							
6	2	1	1	1,5	DN20	1,5	8,8	-2,5	1,1	6,5	0,04
7	3	1	1	1,2	DN25	4,8	5,0	-3,5	2,1	4,5	0,19
	4	1	1	1,0							
	5	1	1	1,1							
	6	1	1	0,5							

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0

	7	1	1	0,3							
	8	1	1	0,7							
8	4	1	1	1,0	DN15	1,0	1,0	0,0	1,2	3,5	0,07
9	5	1	1	1,1	DN15	1,1	1,0	0,0	1,3	3,5	0,09
10	2	1	1	1,5	DN25	4,2	1,0	0,0	1,8	1,5	0,08
	3	1	1	1,2							
	6	1	1	0,5							
	7	1	1	0,3							
	8	1	1	0,7							
11	3	1	1	1,2	DN15	1,2	1,0	0,0	1,4	3,5	0,10
12	6	1	1	0,5	DN15	0,5	1,0	0,0	0,6	3,5	0,02
13	7	1	1	0,3	DN15	1,0	1,0	0,0	1,2	3,5	0,07
	8	1	1	0,7							
14	7	1	1	0,3	DN15	0,3	1,0	0,0	0,4	3,5	0,01
15	8	1	1	0,7	DN15	0,7	1,0	0,0	0,8	3,5	0,03

Pad tlaka na dionicama srednjetačnog plinovoda

Broj dionice	Pad tlaka
D 1	18 Pa
D 2	360 Pa
D 3	8 Pa

Pad tlaka na dionicama niskotlačnog plinovoda

Broj dionice	Pad tlaka
d 1	0,70 mbar
d 2	0,11 mbar
d 3	0,04 mbar
d 4	0,07 mbar
d 5	0,51 mbar
d 6	0,04 mbar
d 7	0,19 mbar
d 8	0,07 mbar
d 9	0,09 mbar
d 10	0,08 mbar
d 11	0,10 mbar

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

d 12	0,02 mbar
d 13	0,07 mbar
d 14	0,01 mbar
d 15	0,03 mbar

Maksimalni pad tlaka plina u instalaciji nalazi se na plinovodu prema sljedećem trošilu:

Redni broj trošila: 8
Vrsta trošila: Plinska friteza

Broj dionice	Pad tlaka
d 1	0,70 mbar
d 5	0,51 mbar
d 7	0,19 mbar
d 10	0,08 mbar
d 13	0,07 mbar
d 15	0,03 mbar

UKUPNO: $\Delta p = 1,58$ mbar

2.2.2. Proračun grijanja i hlađenja

Podaci o koeficijentima prolaza topline „K“ nalaze se u arhitektonskom projektu.

Izračun toplinskih gubitaka je proveden programom INTEGRACAD, ovlaštenog poduzeća IMPULS RIJEKA, a prema EN 12 831 i vanjskoj projektnoj temperaturi -15°C, te željenoj temperaturi grijanja ovisno o namjeni prostorije. Detaljan proračun nalazi se u digitalnom obliku u bazi podataka poduzeća.

TOPLINSKA BILANCA

1	Prizemlje					
P	Prostorija	A (m ²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
001	izlaz-vanjski tereni	5	20	477	395	82
002	necisti hodnik	18	20	1291	1027	264
003	praonica M	17	24	809	521	288
004	svlacionica M	17	24	390	102	288
005	svlacionica Z	17	24	390	102	288
006	praonica Z	16	24	416	142	274
007	ulazni hal	10	20	221	72	149
008	opce gosp. spremiste	15	20	463	248	215
009	wc Z	6	20	136	44	92
010	wc M	6	20	145	47	98
011	spremiste cistacica	5	20	152	80	72
012	wc invalidi	5	20	117	44	73
013	necisti hodnik	21	20	460	158	302
014	svlacionica nastavnik	10	20	237	88	149

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.			
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7				
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:	
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0	

015	cisti hodnik	20	20	443	151	292
016	svlacionica nastavnik	10	20	240	89	151
017	ambulanta	12	20	449	271	178
018	kabinet, dijagnostika i mjerenja	17	20	565	319	246
019	spremiste sprava i opreme	35	20	1087	583	504
020	spremiste 2	14	20	552	348	204
021	dvorana	440	18	22061	9046	13015
022	hodnik	43	20	2418	1800	618
023	radionica majstora	13	20	367	180	187
024	wc tehnicko osoblje	5	20	119	39	80
025	wc cistacica	5	20	115	37	78
026	necisti hodnik	14	20	383	182	201
027	ulaz kuhinje	8	20	402	280	122
028	hodnik	5	20	81	6	75
029	garderoba	2	20	40	3	37
030	garderoba	2	20	40	3	37
031	sanitarije	7	24	261	138	123
032	kuhinjski pogon	53	20	1229	468	761
033	kuhinja sporedni prostor	23	20	696	366	330
034	blagavaonica	9	20	336	204	132
035	hodnik 1	151	20	3812	1643	2169
036	hodnik 2	47	20	5016	3572	1444
037	hodnik 3	27	20	542	154	388
038	wc ucenici	7	20	241	135	106
039	wc ucenici	8	20	248	124	124
040	wc invalidi	8	20	294	168	126
041	ahiva	7	20	115	9	106
042	nastavnica soba	23	20	497	165	332
043	hodnik 3	19	20	517	244	273
044	wc Z	5	20	166	91	75
045	wc M	5	20	173	94	79
046	administracija	10	20	350	196	154
047	strucna sluzba	10	20	443	288	155
048	ured tajnika	13	20	378	187	191
049	ravnatelj	16	20	573	339	234
050	kabinet 2	17	20	476	228	248
051	kabinet 1	16	20	657	420	237
052	ucionica razredne nastave 4	60	22	2054	1123	931
053	hodnik i garderoba	96	20	1847	467	1380
054	ucionica razredne nastave 3	60	22	2023	1092	931

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

055	ucionica razredne nastave 2	60	22	2023	1092	931
056	ucionica razredne nastave 1	60	22	2290	1359	931
057	wc učenici	16	20	571	335	236
058	wc učenici	14	20	329	122	207
059	kabinet 2	38	20	1141	589	552
Ukupno: Prizemlje				64364	31819	32545

2	Kat					
P	Prostorija	A (m²)	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
101a	sprinkler	7	20	448	343	105
101b	spremiste knjiga	10	20	489	330	159
102	kabinet knjiznice	16	20	533	300	233
103	knjiznica	69	20	2483	1477	1006
104	wc Z	14	20	456	249	207
105	wc invalidi	6	20	231	142	89
106	wc M	13	20	480	290	190
107a	hodnik 1	79	20	2284	1132	1152
107b	galerija	55	20	3188	1904	1284
108	garderoba	31	20	718	266	452
109	spremiste 2 lik i glazbeni	16	20	574	338	236
110	spremiste 1 lik i glazbeni	17	20	575	327	248
111	ucionica lik i glazbeni	80	22	3330	2067	1263
112	spremiste fiz, kem i bio	21	20	660	348	312
113	ucionica fiz, kem i bio	77	22	3132	1922	1210
114	ucionica informatike	60	22	2251	1305	946
115	ucionica predmetne nastve	60	22	2251	1305	946
116	ucionica predmetne nastave	60	22	2530	1584	946
117	hodnik i garderoba	92	20	2298	952	1346
118	kabinet 1	30	20	1758	1315	443
119	kabinet 2	32	20	1091	624	467
120	kabinet 3	32	20	1135	668	467
Ukupno: Kat				32895	19188	13707
Ukupno:				97259	51007	46252

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. **Br.proj.:** 24/139_S **Rev.:** 0
Varaždinske Toplice,

BILANCA HLAĐENJA

1	Prizemlje	
P	Prostorija	Qn (W)
001	izlaz-vanjski tereni	0
002	necisti hodnik	1117
003	praonica M	0
004	svlacionica M	0
005	svlacionica Z	0
006	praonica Z	0
007	ulazni hal	0
008	opce gosp. spremiste	0
009	wc Z	0
010	wc M	0
011	spremiste cistacica	0
012	wc invalidi	0
013	necisti hodnik	192
014	svlacionica nastavnik	410
015	cisti hodnik	0
016	svlacionica nastavnik	411
017	ambulanta	508
018	kabinet, dijagnostika i mjerenja	750
019	spremiste sprava i opreme	0
020	spremiste 2	0
021	dvorana	18440
022	hodnik	5473
023	radionica majstora	422
024	wc tehnicko osoblje	0
025	wc cistacica	0
026	necisti hodnik	0
027	ulaz kuhinje	0
028	hodnik	0
029	garderoba	0
030	garderoba	0
031	sanitarije	0
032	kuhinjski pogon	2770
033	kuhinja sporedni prostor	1495
034	blagavaonica	628
035	hodnik 1	6815
036	hodnik 2	8984
037	hodnik 3	0
038	wc ucenici	0
039	wc ucenici	0
040	wc invalidi	0
041	ahiva	0
042	nastavnica soba	1504

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

043	hodnik 3	183
044	wc Z	0
045	wc M	0
046	administracija	471
047	strucna sluzba	578
048	ured tajnika	886
049	ravnatelj	981
050	kabinet 2	702
051	kabinet 1	784
052	ucionica razredne nastave 4	4918
053	hodnik i garderoba	3355
054	ucionica razredne nastave 3	4918
055	ucionica razredne nastave 2	4918
056	ucionica razredne nastave 1	4918
057	wc ucenici	0
058	wc ucenici	0
059	kabinet 2	885
Ukupno: Prizemlje		78416

2	Kat	
P	Prostorija	Qn (W)
101a	sprinkler	0
101b	spremiste knjiga	0
102	kabinet knjižnice	487
103	knjižnica	6252
104	wc Z	0
105	wc invalidi	0
106	wc M	0
107a	hodnik 1	2895
107b	galerija	3876
108	garderoba	1318
109	spremiste 2 lik i glazbeni	711
110	spremiste 1 lik i glazbeni	492
111	ucionica lik i glazbeni	5063
112	spremiste fiz, kem i bio	1565
113	ucionica fiz, kem i bio	4873
114	ucionica informatike	9599
115	ucionica predmetne nastve	5196
116	ucionica predmetne nastave	5196
117	hodnik i garderoba	3253
118	kabinet 1	2300
119	kabinet 2	981
120	kabinet 3	1479
Ukupno: Kat		55536

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Ukupno: 133952

ODABIR IZVORA TOPLINE/RASHLADA

Za potrebe grijanja i hlađenja građevine, na osnovu gubitaka i dobitaka topline odabrana je dizalica topline i plinski kondenzacijski uređaj sljedećih karakteristika:

Izvor topline

Primarni izvor topline građevine ugradit će se dizalica topline zrak-voda koja ima sljedeće karakteristike:

medij = voda + glikol 30%

Radna tvar = R-32; GWP=675

Tip kompresora = 4 x inverterski kompresor

Tip regulacije: kontinuirana inverterska regulacija snage

Hlađenje

QH = 160 kW kod tw+g = 7/12°C i tok = 35°C

NEL.. = 66,4 kW

SEER = 4,48

Grijanje

QG = 185 kW kod tw+g = 45/40°C i tok = 7°C

NEL.. = 59,4 kW

QH = 124 kW kod tw = 45/40°C i tok = -9°C

NEL.. = 61,6 kW

SCOP W35 = 4,19

SCOP W55 = 2,93

Hidraulički modul s cirkulacijskom pumpom

Protok = 8,52 l/s

Raspoloživi statički tlak = 125 kPa

Volumen akumulacijskog spremnika = 500 L

Električni podatci

Napajanje = 400/3/50 Hz

Maksimalna struja = 137 A

Maksimalna električna snaga = 78,1 kW

Ostali podaci

Zvučni tlak @ 1m: 70 dB(A)

v/š/d = 1900 / 1200 / 4300 mm

Masa = 1285 kg

Priključci vode = 3"

Plinski zidni uređaj za grijanje sekundarni izvor topline

Za potrebe grijanja prostora ugradit će se plinski kondenzacijski uređaj snage 45 kW (2 komada)

Zidni plinski kondenzacijski kotao s ugrađenim predmješajućim modulirajućim plinskim plamenikom od nehrđajućeg čelika, izmjenjivačem topline izrađenim od aluminijske legure otporne na koroziju integriranim u spremnik izrađen od plemenitog čelika. Ugrađen presostat, sigurnosni presostat kao osiguranje od nedostatka vode, ručni odzračnik i graničnik temperature dimnih plinova.

Tehnički podaci:

- maksimalni toplinski učin (80/60°C) 39,8 kW

- minimalni učin (80/60°C) 8,3 kW

- maksimalni toplinski učin (50/30°C) 44,3 kW

- minimalni učin (50/30°C) 9,1 kW

- radni tlak 4 bara

- stupanj djelovanja ovisan o donjoj 107,3% ogrjevnoj vrijednosti

- sadržaj ogrjevnice vode 4,0 l

- minimalni protok ogrjevnice vode 350 l/h

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

RADIJATORSKO GRIJANJE

1	Prizemlje					
P	Prostorija	tu	Qn	Qi	Radijator	Qi(rad)
		(°C)	(W)	(W)		(W)
001	izlaz-vanjski tereni	20	477	514	Vaillant K 22 /600/1000	514
003	praonica M	24	809	880	Vaillant K 22 /900/1000	489
					Vaillant K 22 /900/800	391
004	svlacionica M	24	390	525	Vaillant K 22 /600/800	300
					Vaillant K 22 /600/600	225
005	svlacionica Z	24	390	525	Vaillant K 22 /600/800	300
					Vaillant K 22 /600/600	225
006	praonica Z	24	416	600	Vaillant K 22 /600/800	300
					Vaillant K 22 /600/800	300
007	ulazni hal	20	221	411	Vaillant K 22 /600/800	411
008	opce gosp. spremiste	20	463	615	Vaillant K 22 /600/400	205
					Vaillant K 22 /600/400	205
					Vaillant K 22 /600/400	205
009	wc Z	20	136	205	Vaillant K 22 /600/400	205
010	wc M	20	145	205	Vaillant K 22 /600/400	205
011	spremiste cistacica	20	152	205	Vaillant K 22 /600/400	205
012	wc invalidi	20	117	205	Vaillant K 22 /600/400	205
014	svlacionica nastavnik	20	237	308	Vaillant K 22 /600/600	308
015	cisti hodnik	20	443	514	Vaillant K 22 /600/1000	514
016	svlacionica nastavnik	20	240	308	Vaillant K 22 /600/600	308
019	spremiste sprava i opreme	20	1087	1234	Vaillant K 22 /600/1200	617
					Vaillant K 22 /600/1200	617
020	spremiste 2	20	552	617	Vaillant K 22 /600/1200	617
024	wc tehnicko osoblje	20	119	205	Vaillant K 22 /600/400	205
025	wc cistacica	20	115	205	Vaillant K 22 /600/400	205
026	necisti hodnik	20	383	411	Vaillant K 22 /600/800	411
027	ulaz kuhinje	20	402	513	Vaillant K 22 /600/600	308
					Vaillant K 22 /600/400	205
028	hodnik	20	81	205	Vaillant K 22 /600/400	205
031	sanitarije	24	261	300	Vaillant K 22 /600/400	150
					Vaillant K 22 /600/400	150
037	hodnik 3	20	542	617	Vaillant K 22 /600/1200	617
038	wc ucenici	20	241	308	Vaillant K 22 /600/600	308
039	wc ucenici	20	248	308	Vaillant K 22 /600/600	308
040	wc invalidi	20	294	308	Vaillant K 22 /600/600	308
041	ahiva	20	115	205	Vaillant K 22 /600/400	205
043	hodnik 3	20	517	617	Vaillant K 22 /600/1200	617
044	wc Z	20	166	205	Vaillant K 22 /600/400	205
045	wc M	20	173	205	Vaillant K 22 /600/400	205
057	wc ucenici	20	571	719	Vaillant K 22 /600/800	411
					Vaillant K 22 /600/600	308

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

058	wc učenici	20	329	719	Vaillant K 22 /600/800	411
					Vaillant K 22 /600/600	308

2	Kat					
P	Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	Qi (W)	Radijator	Qi(rad) (W)
101a	sprinkler	20	448	514	Vaillant K 22 /600/1000	514
101b	spremiste knjiga	20	489	514	Vaillant K 22 /600/1000	514
104	wc Z	20	456	514	Vaillant K 22 /600/1000	514
105	wc invalidi	20	231	308	Vaillant K 22 /600/600	308
106	wc M	20	480	616	Vaillant K 22 /600/800	411
					Vaillant K 22 /600/400	205

DIMENZIONIRANJE CJEVNE MREŽE – RADIJATORSKO GRIJANJE

Temp. polaza	Temp. povrata	Srednja temp.	Razlika temp.	Gustoća	Spec. topl. koef.	Topl. vodljivost	Dinam. žilavost	Hrapavost
T _{pol} °C	T _{pov} °C	T _{sr} °C	ΔT °C	ρ kg/m ³	cp kJ/kgK	λ W/mK	η Ns/m ²	ε mm
45	35	40	10,0	992,2	4,175	0,633	7E-04	0,045

Dionica	snaga	Potreban protok			Tip cijevi	Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor
	Q	ms	mh	V		D	d	w	I	R
	kW	kg/s	l/h	m ³ /h		mm	mm	m/s		Pa/m
A1	1,438	0,034	124	0,125	čelik	21,3	16,0	0,17	0,042	41,0
A2	2,773	0,066	239	0,241	čelik	26,9	21,6	0,18	0,038	30,6
A3	4,211	0,101	363	0,366	čelik	26,9	21,6	0,28	0,035	64,3
A4	2,466	0,059	213	0,214	čelik	21,3	16,0	0,30	0,037	106,5
A5	1,839	0,044	159	0,160	čelik	21,3	16,0	0,22	0,040	63,2
A6	4,305	0,103	371	0,374	čelik	26,9	21,6	0,28	0,034	66,8
A7	8,516	0,204	734	0,740	čelik	33,7	27,2	0,35	0,031	74,1
A8	1,851	0,044	160	0,161	čelik	21,3	16,0	0,22	0,040	63,9
A9	4,174	0,100	360	0,363	čelik	26,9	21,6	0,27	0,035	63,2
A10	6,025	0,144	520	0,524	čelik	33,7	27,2	0,25	0,033	39,7
A11	1,745	0,042	150	0,152	čelik	21,3	16,0	0,21	0,040	57,6
A12	7,770	0,186	670	0,675	čelik	33,7	27,2	0,32	0,031	62,8
A13	16,286	0,390	1404	1,415	čelik	42,4	35,9	0,39	0,028	61,7

DIMENZIONIRANJE CJEVNE MREŽE – GRIJANJE VENTILOKONVEKTORI

Temp. polaza	Temp. povrata	Srednja temp.	Razlika temp.	Gustoća	Spec. topl. koef.	Topl. vodljivost	Dinam. žilavost	Hrapavost
T _{pol} °C	T _{pov} °C	T _{sr} °C	ΔT °C	ρ kg/m ³	cp kJ/kgK	λ W/mK	η Ns/m ²	ε mm
45	35	40	10,0	992,2	4,175	0,633	7E-04	0,045

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

ECO PLAN d.o.o.

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,

Dionica	snaga	Potreban protok			Tip cijevi	Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor
	Q	ms	mh	V		D	d	w	I	R
	kW	kg/s	l/h	m ³ /h		mm	mm	m/s		Pa/m
B1	2,100	0,050	181	0,183	čelik	21,3	16,0	0,25	0,039	79,9
B2	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B3	3,500	0,084	302	0,304	čelik	26,9	21,6	0,23	0,036	46,2
B4	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B5	4,900	0,117	423	0,426	čelik	26,9	21,6	0,32	0,034	84,3
B6	1,500	0,036	129	0,130	čelik	21,3	16,0	0,18	0,042	44,1
B7	1,500	0,036	129	0,130	čelik	21,3	16,0	0,18	0,042	44,1
B8	3,000	0,072	259	0,261	čelik	26,9	21,6	0,20	0,037	35,2
B9	7,900	0,189	681	0,687	čelik	33,7	27,2	0,33	0,031	64,7
B10	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B11	9,300	0,223	802	0,808	čelik	33,7	27,2	0,39	0,030	86,9
B12	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B13	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B14	2,800	0,067	241	0,243	čelik	26,9	21,6	0,18	0,038	31,1
B15	12,100	0,290	1043	1,052	čelik	42,4	35,9	0,29	0,030	36,0
B16	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B17	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B18	2,800	0,067	241	0,243	čelik	26,9	21,6	0,18	0,038	31,1
B19	14,900	0,357	1285	1,295	čelik	42,4	35,9	0,36	0,029	52,5
B20	1,900	0,046	164	0,165	čelik	21,3	16,0	0,23	0,040	66,9
B21	1,900	0,046	164	0,165	čelik	21,3	16,0	0,23	0,040	66,9
B22	3,800	0,091	328	0,330	čelik	26,9	21,6	0,25	0,035	53,5
B23	18,700	0,448	1612	1,625	čelik	42,4	35,9	0,45	0,027	79,3
B24	2,000	0,048	172	0,174	čelik	21,3	16,0	0,24	0,039	73,3
B25	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B26	3,400	0,081	293	0,296	čelik	26,9	21,6	0,22	0,036	43,9
B27	0,800	0,019	69	0,070	čelik	21,3	16,0	0,10	0,049	14,8
B28	4,200	0,101	362	0,365	čelik	26,9	21,6	0,28	0,035	64,0
B29	22,900	0,549	1975	1,990	čelik	42,4	35,9	0,55	0,027	115,1
B30	0,800	0,019	69	0,070	čelik	21,3	16,0	0,10	0,049	14,8
B31	0,600	0,014	52	0,052	čelik	21,3	16,0	0,07	0,054	9,1
B32	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B33	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4
B34	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4
B35	2,600	0,062	224	0,226	čelik	21,3	16,0	0,31	0,037	117,0
B36	4,000	0,096	345	0,348	čelik	26,9	21,6	0,26	0,035	58,6
B37	26,900	0,644	2320	2,338	čelik	48,3	41,8	0,47	0,026	73,0
B38	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B39	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B40	2,800	0,067	241	0,243	čelik	26,9	21,6	0,18	0,038	31,1
B41	2,300	0,055	198	0,200	čelik	21,3	16,0	0,28	0,038	94,0
B42	5,100	0,122	440	0,443	čelik	26,9	21,6	0,34	0,033	90,6
B43	1,400	0,034	121	0,122	čelik	21,3	16,0	0,17	0,043	39,1
B44	6,500	0,156	560	0,565	čelik	33,7	27,2	0,27	0,033	45,5
B45	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,

B46	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4
B47	2,600	0,062	224	0,226	čelik	21,3	16,0	0,31	0,037	117,0
B48	9,100	0,218	785	0,791	čelik	33,7	27,2	0,38	0,031	83,5
B49	2,100	0,050	181	0,183	čelik	21,3	16,0	0,25	0,039	79,9
B50	11,200	0,268	966	0,973	čelik	33,7	27,2	0,47	0,029	121,9
B51	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4
B52	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4
B53	2,600	0,062	224	0,226	čelik	21,3	16,0	0,31	0,037	117,0
B54	13,800	0,331	1190	1,199	čelik	42,4	35,9	0,33	0,029	45,6
B55	40,700	0,975	3509	3,537	čelik	60,3	53,0	0,45	0,025	48,5
B56	2,100	0,050	181	0,183	čelik	21,3	16,0	0,25	0,039	79,9
B57	42,800	1,025	3691	3,720	čelik	60,3	53,0	0,47	0,025	53,2
B58	0,600	0,014	52	0,052	čelik	21,3	16,0	0,07	0,054	9,1
B59	0,700	0,017	60	0,061	čelik	21,3	16,0	0,08	0,051	11,8
B60	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4
B61	0,500	0,012	43	0,044	čelik	21,3	16,0	0,06	0,057	6,7
B62	1,800	0,043	155	0,156	čelik	21,3	16,0	0,22	0,040	60,8
B63	0,500	0,012	43	0,044	čelik	21,3	16,0	0,06	0,057	6,7
B64	2,300	0,055	198	0,200	čelik	21,3	16,0	0,28	0,038	94,0
B65	0,600	0,014	52	0,052	čelik	21,3	16,0	0,07	0,054	9,1
B66	2,900	0,069	250	0,252	čelik	26,9	21,6	0,19	0,038	33,1
B67	45,700	1,095	3941	3,972	čelik	60,3	53,0	0,50	0,024	60,0
B68	2,100	0,050	181	0,183	čelik	21,3	16,0	0,25	0,039	79,9
B69	47,800	1,145	4122	4,154	čelik	60,3	53,0	0,52	0,024	65,2
B70	2,100	0,050	181	0,183	čelik	21,3	16,0	0,25	0,039	79,9
B71	49,900	1,195	4303	4,337	čelik	60,3	53,0	0,55	0,024	70,6
B72	0,500	0,012	43	0,044	čelik	21,3	16,0	0,06	0,057	6,7
B73	50,400	1,207	4346	4,380	čelik	60,3	53,0	0,55	0,024	71,9
B74	2,100	0,050	181	0,183	čelik	21,3	16,0	0,25	0,039	79,9
B75	52,500	1,257	4527	4,563	čelik	60,3	53,0	0,57	0,024	77,5
B76	2,000	0,048	172	0,174	čelik	21,3	16,0	0,24	0,039	73,3
B77	2,000	0,048	172	0,174	čelik	21,3	16,0	0,24	0,039	73,3
B78	4,000	0,096	345	0,348	čelik	26,9	21,6	0,26	0,035	58,6
B79	0,700	0,017	60	0,061	čelik	21,3	16,0	0,08	0,051	11,8
B80	4,700	0,113	405	0,409	čelik	26,9	21,6	0,31	0,034	78,2
B81	0,700	0,017	60	0,061	čelik	21,3	16,0	0,08	0,051	11,8
B82	0,800	0,019	69	0,070	čelik	21,3	16,0	0,10	0,049	14,8
B83	1,500	0,036	129	0,130	čelik	21,3	16,0	0,18	0,042	44,1
B84	6,200	0,149	535	0,539	čelik	33,7	27,2	0,26	0,033	41,8
B85	2,000	0,048	172	0,174	čelik	21,3	16,0	0,24	0,039	73,3
B86	8,200	0,196	707	0,713	čelik	33,7	27,2	0,34	0,031	69,2
B87	2,800	0,067	241	0,243	čelik	26,9	21,6	0,18	0,038	31,1
B88	11,000	0,263	949	0,956	čelik	33,7	27,2	0,46	0,029	117,9
B89	1,500	0,036	129	0,130	čelik	21,3	16,0	0,18	0,042	44,1
B90	12,500	0,299	1078	1,086	čelik	42,4	35,9	0,30	0,030	38,2
B91	1,500	0,036	129	0,130	čelik	21,3	16,0	0,18	0,042	44,1
B92	14,000	0,335	1207	1,217	čelik	42,4	35,9	0,33	0,029	46,9
B93	0,700	0,017	60	0,061	čelik	21,3	16,0	0,08	0,051	11,8
B94	14,700	0,352	1268	1,278	čelik	42,4	35,9	0,35	0,029	51,2
B95	67,200	1,610	5794	5,840	čelik	60,3	53,0	0,74	0,023	122,6

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. **Br.proj.:** 24/139_S **Rev.:** 0
 Varaždinske Toplice,

B96	1,500	0,036	129	0,130	čelik	21,3	16,0	0,18	0,042	44,1
B97	68,700	1,646	5924	5,970	čelik	60,3	53,0	0,75	0,023	127,7
B98	0,500	0,012	43	0,044	čelik	21,3	16,0	0,06	0,057	6,7
B99	69,200	1,657	5967	6,014	čelik	76,1	68,8	0,45	0,023	35,6
B100	0,600	0,014	52	0,052	čelik	21,3	16,0	0,07	0,054	9,1
B101	0,700	0,017	60	0,061	čelik	21,3	16,0	0,08	0,051	11,8
B102	1,300	0,031	112	0,113	čelik	21,3	16,0	0,16	0,043	34,4
B103	0,300	0,007	26	0,026	čelik	21,3	16,0	0,04	0,067	2,8
B104	1,600	0,038	138	0,139	čelik	21,3	16,0	0,19	0,041	49,4
B105	0,300	0,007	26	0,026	čelik	21,3	16,0	0,04	0,067	2,8
B106	1,900	0,046	164	0,165	čelik	21,3	16,0	0,23	0,040	66,9
B107	0,600	0,014	52	0,052	čelik	21,3	16,0	0,07	0,054	9,1
B108	1,600	0,038	138	0,139	čelik	21,3	16,0	0,19	0,041	49,4
B109	4,100	0,098	354	0,356	čelik	26,9	21,6	0,27	0,035	61,3
B110	73,300	1,756	6320	6,370	čelik	76,1	68,8	0,48	0,023	39,6
B111	1,500	0,036	129	0,130	čelik	21,3	16,0	0,18	0,042	44,1
B112	74,800	1,792	6450	6,501	čelik	76,1	68,8	0,49	0,023	41,1

DIMENZIONIRANJE CJEVNE MREŽE – HLAĐENJE VENTILOKONVEKTORI

Temp. povrata	Temp. polaza	Srednja temp.	Razlika temp.	Gustoća	Spec. topl. koef.	Topl. vodljivost	Dinam. žilavost	Hrapavost
T _{pov} °C	T _{pol} °C	T _{sr} °C	ΔT °C	ρ kg/m ³	cp kJ/kgK	λ W/mK	η Ns/m ²	ε mm
14	9	11,5	5	999,7	4,195	0,577	0,001	0,045

Dionica	snaga	Protok			Tip cijevi	Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor
-	Q	ms	mh	V		D	d	w	I	R
-	kW	kg/s	l/h	m ³ /h		mm	mm	m/s		Pa/m
B1	2,800	0,133	479	0,480	čelik	26,9	21,6	0,36	0,0379	121,3
B2	1,200	0,057	205	0,210	čelik	26,9	21,6	0,16	0,0473	27,8
B3	4,000	0,191	688	0,690	čelik	33,7	27,2	0,33	0,0362	75,6
B4	2,000	0,095	342	0,340	čelik	26,9	21,6	0,26	0,0411	67,2
B5	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B6	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B7	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B8	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B9	12,000	0,572	2059	2,060	čelik	48,3	41,8	0,42	0,0304	66,4
B10	1,800	0,086	310	0,310	čelik	26,9	21,6	0,23	0,0422	56,5
B11	13,800	0,658	2369	2,370	čelik	48,3	41,8	0,48	0,0296	85,4
B12	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B13	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B14	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B15	19,800	0,944	3398	3,400	čelik	60,3	53,0	0,43	0,0284	51,5
B16	5,500	0,262	943	0,940	čelik	42,4	35,9	0,26	0,0354	34,7
B17	5,500	0,262	943	0,940	čelik	42,4	35,9	0,26	0,0354	34,7
B18	11,000	0,524	1886	1,890	čelik	42,4	35,9	0,52	0,0303	118,8
B19	30,800	1,468	5285	5,290	čelik	60,3	53,0	0,67	0,0261	114,4
B20	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B21	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: Br.proj.: Rev.:
Varaždinske Toplice, 01.2025. 24/139_S 0

B22	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B23	36,800	1,754	6314	6,320	čelik	76,1	68,8	0,47	0,0260	44,3
B24	2,400	0,114	410	0,410	čelik	26,9	21,6	0,31	0,0393	92,5
B25	2,000	0,095	342	0,340	čelik	26,9	21,6	0,26	0,0411	67,2
B26	4,400	0,210	756	0,760	čelik	33,7	27,2	0,36	0,0354	89,3
B27	1,800	0,086	310	0,310	čelik	26,9	21,6	0,23	0,0422	56,5
B28	6,200	0,296	1066	1,070	čelik	42,4	35,9	0,29	0,0344	43,0
B29	43,000	2,050	7380	7,380	čelik	76,1	68,8	0,55	0,0253	58,7
B30	1,000	0,048	173	0,170	čelik	26,9	21,6	0,13	0,0497	20,7
B31	0,900	0,043	155	0,150	čelik	26,9	21,6	0,12	0,0514	17,2
B32	1,900	0,091	328	0,330	čelik	26,9	21,6	0,25	0,0416	62,4
B33	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B34	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B35	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B36	7,900	0,377	1357	1,360	čelik	42,4	35,9	0,37	0,0325	66,0
B37	50,900	2,427	8737	8,740	čelik	76,1	68,8	0,65	0,0245	79,7
B38	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B39	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B40	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B41	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B42	9,000	0,429	1544	1,540	čelik	42,4	35,9	0,42	0,0316	83,1
B43	1,100	0,052	187	0,190	čelik	26,9	21,6	0,14	0,0486	23,8
B44	10,100	0,482	1735	1,740	čelik	42,4	35,9	0,48	0,0308	102,3
B45	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B46	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B47	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B48	16,100	0,768	2765	2,770	čelik	48,3	41,8	0,56	0,0287	112,8
B49	3,700	0,176	634	0,630	čelik	33,7	27,2	0,30	0,0369	65,4
B50	19,800	0,944	3398	3,400	čelik	60,3	53,0	0,43	0,0284	51,5
B51	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B52	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B53	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5
B54	25,800	1,230	4428	4,430	čelik	60,3	53,0	0,56	0,0269	83,0
B55	76,700	3,657	13165	13,170	čelik	88,9	80,8	0,71	0,0232	76,7
B56	3,700	0,176	634	0,630	čelik	33,7	27,2	0,30	0,0369	65,4
B57	80,400	3,833	13799	13,800	čelik	88,9	80,8	0,75	0,0230	83,6
B58	0,700	0,033	119	0,120	čelik	26,9	21,6	0,09	0,0558	11,0
B59	1,200	0,057	205	0,210	čelik	26,9	21,6	0,16	0,0473	27,8
B60	1,900	0,091	328	0,330	čelik	26,9	21,6	0,25	0,0416	62,4
B61	0,600	0,029	104	0,100	čelik	26,9	21,6	0,08	0,0582	8,9
B62	2,500	0,119	428	0,430	čelik	26,9	21,6	0,32	0,0389	99,7
B63	1,100	0,052	187	0,190	čelik	26,9	21,6	0,14	0,0486	23,8
B64	3,600	0,172	619	0,620	čelik	33,7	27,2	0,30	0,0371	62,8
B65	1,800	0,086	310	0,310	čelik	26,9	21,6	0,23	0,0422	56,5
B66	5,400	0,257	925	0,930	čelik	33,7	27,2	0,44	0,0339	127,9
B67	85,800	4,091	14728	14,730	čelik	88,9	80,8	0,80	0,0228	94,2
B68	3,700	0,176	634	0,630	čelik	33,7	27,2	0,30	0,0369	65,4
B69	89,500	4,267	15361	15,370	čelik	88,9	80,8	0,83	0,0226	101,7
B70	3,700	0,176	634	0,630	čelik	33,7	27,2	0,30	0,0369	65,4
B71	93,200	4,443	15995	16,000	čelik	88,9	80,8	0,87	0,0225	109,6
B72	0,800	0,038	137	0,140	čelik	26,9	21,6	0,10	0,0534	14,0
B73	94,000	4,482	16135	16,140	čelik	88,9	80,8	0,87	0,0224	111,3
B74	3,700	0,176	634	0,630	čelik	33,7	27,2	0,30	0,0369	65,4
B75	97,700	4,658	16769	16,770	čelik	88,9	80,8	0,91	0,0223	119,5
B76	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B77	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B78	6,000	0,286	1030	1,030	čelik	42,4	35,9	0,28	0,0347	40,5

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0

B79	0,600	0,029	104	0,100	čelik	26,9	21,6	0,08	0,0582	8,9
B80	6,600	0,315	1134	1,130	čelik	42,4	35,9	0,31	0,0339	48,0
B81	0,900	0,043	155	0,150	čelik	26,9	21,6	0,12	0,0514	17,2
B82	1,600	0,076	274	0,270	čelik	26,9	21,6	0,21	0,0436	45,6
B83	2,500	0,119	428	0,430	čelik	26,9	21,6	0,32	0,0389	99,7
B84	9,100	0,434	1562	1,560	čelik	42,4	35,9	0,43	0,0315	84,8
B85	2,400	0,114	410	0,410	čelik	26,9	21,6	0,31	0,0393	92,5
B86	11,500	0,548	1973	1,970	čelik	42,4	35,9	0,54	0,0300	128,8
B87	3,500	0,167	601	0,600	čelik	33,7	27,2	0,29	0,0374	59,7
B88	15,000	0,715	2574	2,570	čelik	48,3	41,8	0,52	0,0291	99,1
B89	3,500	0,167	601	0,600	čelik	33,7	27,2	0,29	0,0374	59,7
B90	18,500	0,882	3175	3,180	čelik	60,3	53,0	0,40	0,0288	45,6
B91	3,500	0,167	601	0,600	čelik	33,7	27,2	0,29	0,0374	59,7
B92	22,000	1,049	3776	3,780	čelik	60,3	53,0	0,48	0,0278	62,3
B93	3,500	0,167	601	0,600	čelik	33,7	27,2	0,29	0,0374	59,7
B94	25,500	1,216	4378	4,380	čelik	60,3	53,0	0,55	0,0270	81,3
B95	123,200	5,874	21146	21,150	čelik	114,3	105,3	0,67	0,0220	49,9
B96	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B97	126,200	6,017	21661	21,670	čelik	114,3	105,3	0,69	0,0219	52,1
B98	0,600	0,029	104	0,100	čelik	26,9	21,6	0,08	0,0582	8,9
B99	126,800	6,045	21762	21,770	čelik	114,3	105,3	0,69	0,0219	52,6
B100	0,600	0,029	104	0,100	čelik	26,9	21,6	0,08	0,0582	8,9
B101	0,900	0,043	155	0,150	čelik	26,9	21,6	0,12	0,0514	17,2
B102	1,500	0,072	259	0,260	čelik	26,9	21,6	0,20	0,0443	41,6
B103	0,500	0,024	86	0,090	čelik	26,9	21,6	0,07	0,0620	6,5
B104	2,000	0,095	342	0,340	čelik	26,9	21,6	0,26	0,0411	67,2
B105	0,500	0,024	86	0,090	čelik	26,9	21,6	0,07	0,0620	6,5
B106	2,500	0,119	428	0,430	čelik	26,9	21,6	0,32	0,0389	99,7
B107	0,500	0,024	86	0,090	čelik	26,9	21,6	0,07	0,0620	6,5
B108	1,300	0,062	223	0,220	čelik	26,9	21,6	0,17	0,0462	32,1
B109	4,300	0,205	738	0,740	čelik	33,7	27,2	0,35	0,0356	85,6
B110	131,100	6,250	22500	22,510	čelik	114,3	105,3	0,72	0,0218	55,9
B111	3,000	0,143	515	0,510	čelik	33,7	27,2	0,25	0,0389	45,5
B112	134,100	6,393	23015	23,020	čelik	114,3	105,3	0,73	0,0217	58,2

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

DIMENZIONIRANJE CJEVNE MREŽE – GRIJANJE REKUPERATORI

Temp. polaza	Temp. povrata	Razlika temp.	Gustoća	Spec. topl. koef.	Topl. vodljivost	Dinam. žilavost	Hrapavost
T _{pol} °C	T _{pov} °C	ΔT °C	ρ kg/m ³	cp kJ/kgK	λ W/mK	η Ns/m ²	ε mm
45	35	10,0	992,2	4,175	0,633	7E-04	0,045

Dionica	snaga	Potreban protok			Tip cijevi	Vanjski promjer	Unutarnji promjer	Stvarna brzina	Koef. trenja	Linijski otpor
	Q	ms	mh	V		D	d	w	I	R
	kW	kg/s	l/h	m ³ /h		mm	mm	m/s		Pa/m
c1	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c2	2,200	0,053	190	0,191	čelik	26,9	21,6	0,14	0,040	20,4
c3	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c4	3,800	0,091	328	0,330	čelik	26,9	21,6	0,25	0,035	53,5
c5	5,400	0,129	466	0,469	čelik	26,9	21,6	0,36	0,033	100,5
c6	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c7	7,000	0,168	604	0,608	čelik	33,7	27,2	0,29	0,032	52,0
c8	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c9	8,600	0,206	742	0,747	čelik	33,7	27,2	0,36	0,031	75,4
c10	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c11	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c12	10,200	0,244	880	0,886	čelik	33,7	27,2	0,42	0,030	102,8
c13	11,800	0,283	1017	1,026	čelik	42,4	35,9	0,28	0,030	34,4
c14	1,800	0,043	155	0,156	čelik	26,9	21,6	0,12	0,042	14,4
c15	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c16	3,400	0,081	293	0,296	čelik	26,9	21,6	0,22	0,036	43,9
c17	1,600	0,038	138	0,139	čelik	26,9	21,6	0,11	0,044	11,7
c18	5,000	0,120	431	0,435	čelik	26,9	21,6	0,33	0,033	87,5
c19	1,800	0,043	155	0,156	čelik	26,9	21,6	0,12	0,042	14,4
c20	6,800	0,163	586	0,591	čelik	33,7	27,2	0,28	0,032	49,4
c21	18,600	0,446	1604	1,616	čelik	42,4	35,9	0,44	0,028	78,6
c22	2,100	0,050	181	0,183	čelik	26,9	21,6	0,14	0,041	18,8
c23	20,700	0,496	1785	1,799	čelik	42,4	35,9	0,49	0,027	95,6

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

ODABIR CRPKI

R.BR.	KRUG		pad tlaka kPa	ukupni protok m3/h
1	Primarni krug - glikol	cijevna mreža	7,5	-
		izmjenjivač topline	27	-
		buffer	20	-
		rezerva (15%)	8,175	-
		UKUPNO	62,675	27,5
2	Primarni krug - voda	cijevna mreža	7,5	-
		izmjenjivač topline	27	-
		buffer	18	-
		troputi ventili	12	-
		rezerva (15%)	9,675	-
		UKUPNO	74,175	27,5
3	Klima komora - hlađenje	cijevna mreža	12	-
		troputi ventil	12	-
		tlačno neovisni	16	-
		izmjenjivač komore	30	-
		buffer	10	-
		rezerva (15%)	12	-
		UKUPNO	92	3,1
4	Ventilokovenktori - hlađenje	cijevna mreža	36	-
		troputi ventil	12	-
		tlačno neovisni	16	-
		izmjenjivač FC	22	-
		buffer	10	-
		rezerva (15%)	14,4	-
		UKUPNO	110,4	3,1
5	Klima komora - grijanje - primarni	cijevna mreža	2,25	-
		troputi ventil	12	-
		izmjenjivač	25	-
		buffer	10	-
		rezerva (15%)	7,3875	-
		UKUPNO	56,6375	1,65

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

6	Klima komora - grijanje - sekundarni	cijevna mreža	9	-
		tlačno neovisni	16	-
		izmjenjivač	25	-
		buffer	10	-
		rezerva (15%)	9	-
		UKUPNO	69	1,65
7	Ventilokovenktori - grijanje	cijevna mreža	36	-
		troputi ventil	12	-
		tlačno neovisni	16	-
		izmjenjivač FC	22	-
		buffer	10	-
		rezerva (15%)	14,4	-
		UKUPNO	110,4	6,5
8	Radijatori - grijanje	cijevna mreža	30	-
		balans ventil	7	-
		radijator	10	-
		buffer	10	-
		hvatač nečistoća	8	-
		rezerva (15%)	9,75	-
		UKUPNO	74,75	1,42
9	Priprema PTV - škola	cijevna mreža	8,25	-
		balans ventil	7	-
		spremnik PTV	24	-
		hvatač nečistoća	8	-
		rezerva (15%)	7,0875	-
		UKUPNO	54,3375	1,23
10	Priprema PTV - kuhinja	cijevna mreža	7,5	-
		balans ventil	7	-
		spremnik PTV	24	-
		hvatač nečistoća	8	-
		rezerva (15%)	6,975	-
		UKUPNO	53,475	0,74
11	Recirkulacija PTV	cijevna mreža	33	-
		armatura	7	-

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0

	spremnik	12	-
	rezerva (15%)	7,8	-
	UKUPNO	59,8	1

ODABIR VENTILOKOVNEKTORA

CCN – One way Cassette Carisma Coanda -- Four-pipe (2 heat exchangers)

Working conditions in cooling

Speed	3 Standard
Air entering temp. dry bulb °C	26,0
Air humidity %	50
Entering fluid temperature °C	9,0

Working conditions in heating

Speed	3 Standard
Air entering temp. dry bulb °C	20,0
Entering fluid temperature °C	45,0

	Cooling	Speed	Fluid LWT °C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CCN 13+2	max	14,0	0,0532	5,5	280	1066	871	15,5	43	52	48
2	CCN 13+2	med	14,0	0,0384	3,1	180	782	619	14,6	32	41	22
3	CCN 13+2	min	14,0	0,0321	2,2	140	655	511	14,2	26	35	16

	Heating	Speed	Fluid LWT °C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CCN 13+2	max	35,0	0,0249	3,9	280	1044		31,7	43	52	48
2	CCN 13+2	med	35,0	0,0180	2,2	180	752		33,2	32	41	22
3	CCN 13+2	min	35,0	0,0150	1,6	140	629		33,9	26	35	16

	Cooling	Speed	Fluid LWT °C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CCN 23+2	max	14,0	0,0861	4,6	380	1758	1353	14,2	39	48	45
2	CCN 23+2	med	14,0	0,0598	2,4	240	1224	921	13,5	27	36	28
3	CCN 23+2	min	14,0	0,0509	1,8	200	1042	776	13,2	24	33	24

	Heating	Speed	Fluid LWT °C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CCN 23+2	max	35,0	0,0394	2,2	380	1648		33,6	39	48	45
2	CCN 23+2	med	35,0	0,0276	1,1	240	1155		34,9	27	36	28
3	CCN 23+2	min	35,0	0,0236	0,86	200	988		35,5	24	33	24

	Cooling	Speed	Fluid LWT °C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 23+2	max	14,0	0,0558	3,9	295	1135	935	15,5	38	47	32
2	CRC 23+2	med	14,0	0,0454	2,7	220	928	746	14,9	31	40	22
3	CRC 23+2	min	14,0	0,0332	1,5	145	681	533	14,2	21	30	14

	Heating	Speed	Fluid LWT °C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 23+2	max	35,0	0,0233	0,51	295	974		30,4	38	47	32
2	CRC 23+2	med	35,0	0,0190	0,36	220	796		31,3	31	40	22
3	CRC 23+2	min	35,0	0,0141	0,21	145	590		32,5	21	30	14

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. **Br.proj.:** 24/139_S **Rev.:** 0
 Varaždinske Toplice,

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 43+2	max	14,0	0,1043	16,1	485	2138	1685	14,6	38	47	44
2	CRC 43+2	med	14,0	0,0792	9,8	335	1629	1249	13,9	30	39	28
3	CRC 43+2	min	14,0	0,0648	6,8	265	1335	1010	13,5	24	33	21

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 43+2	max	35,0	0,0418	1,9	485	1751		31,3	38	47	44
2	CRC 43+2	med	35,0	0,0321	1,2	335	1344		32,5	30	39	28
3	CRC 43+2	min	35,0	0,0267	0,84	265	1116		33,3	24	33	21

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 53+2	max	14,0	0,1150	7,7	545	2361	1866	14,9	34	43	46
2	CRC 53+2	med	14,0	0,1066	6,7	495	2192	1720	14,7	32	41	39
3	CRC 53+2	min	14,0	0,0749	3,6	315	1546	1181	13,9	22	31	22

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 53+2	max	35,0	0,0520	3,4	545	2176		32,5	34	43	46
2	CRC 53+2	med	35,0	0,0482	3,0	495	2017		32,8	32	41	39
3	CRC 53+2	min	35,0	0,0341	1,6	315	1427		34,2	22	31	22

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 63+2	max	14,0	0,1451	11,8	760	2959	2408	15,6	43	52	78
2	CRC 63+2	med	14,0	0,1212	8,5	590	2481	1973	15,0	37	46	55
3	CRC 63+2	min	14,0	0,0928	5,3	415	1904	1475	14,3	28	37	37

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 63+2	max	35,0	0,0659	5,2	760	2760		31,3	43	52	78
2	CRC 63+2	med	35,0	0,0549	3,8	590	2297		32,2	37	46	55
3	CRC 63+2	min	35,0	0,0420	2,3	415	1759		33,4	28	37	37

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 73+2	max	14,0	0,1815	20,3	925	3696	2964	15,4	47	56	103
2	CRC 73+2	med	14,0	0,1547	15,2	735	3159	2481	14,9	42	51	79
3	CRC 73+2	min	14,0	0,1221	9,9	535	2501	1921	14,3	33	42	54

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 73+2	max	35,0	0,0833	9,4	925	3487		31,8	47	56	103
2	CRC 73+2	med	35,0	0,0705	6,9	735	2952		32,5	42	51	79
3	CRC 73+2	min	35,0	0,0557	4,5	535	2331		33,6	33	42	54

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 83+2	max	14,0	0,2053	11,2	1200	4167	3483	16,4	51	60	130
2	CRC 83+2	med	14,0	0,1845	9,2	1020	3757	3091	16,0	47	56	105
3	CRC 83+2	min	14,0	0,1359	5,3	655	2782	2202	15,0	36	45	62

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	CRC 83+2	max	35,0	0,0999	13,0	1200	4181		30,9	51	60	130
2	CRC 83+2	med	35,0	0,0893	10,6	1020	3740		31,5	47	56	105
3	CRC 83+2	min	35,0	0,0649	6,0	655	2717		32,9	36	45	62

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. **Br.proj.:** 24/139_S **Rev.:** 0
 Varaždinske Toplice,

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 04	max	14,0	0,0852	7,9	610	1726	1518	17,5	40	49	57
2	SK 04	med	14,0	0,0714	5,7	420	1462	1255	16,7	31	40	32
3	SK 04	min	14,0	0,0550	3,6	310	1127	932	15,6	24	33	25

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 04	max	35,0	0,0294	3,0	610	1229		26,5	40	49	57
2	SK 04	med	35,0	0,0250	2,3	420	1047		27,4	31	40	32
3	SK 04	min	35,0	0,0197	1,5	310	826		28,8	24	33	25

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 24	max	14,0	0,1189	7,0	710	2421	1995	16,4	44	53	68
2	SK 24	med	14,0	0,0948	4,7	500	1941	1556	15,5	36	45	44
3	SK 24	min	14,0	0,0669	2,5	320	1374	1065	14,2	24	33	25

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 24	max	35,0	0,0402	1,2	710	1682		27,7	44	53	68
2	SK 24	med	35,0	0,0322	0,82	500	1349		28,7	36	45	44
3	SK 24	min	35,0	0,0232	0,46	320	973		30,3	24	33	25

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 44	max	14,0	0,2290	11,1	1140	4717	3728	14,8	39	48	77
2	SK 44	med	14,0	0,1829	7,4	820	3779	2919	14,0	31	40	50
3	SK 44	min	14,0	0,1513	5,2	630	3132	2379	13,4	24	33	34

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 44	max	35,0	0,0913	3,6	1140	3824		31,0	39	48	77
2	SK 44	med	35,0	0,0735	2,5	820	3076		32,2	31	40	50
3	SK 44	min	35,0	0,0614	1,8	630	2569		33,2	24	33	34

	Cooling	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 66	max	14,0	0,3836	21,3	1820	7860	6248	14,6	49	58	170
2	SK 66	med	14,0	0,2979	13,5	1280	6140	4716	13,6	39	48	95
3	SK 66	min	14,0	0,1906	6,1	710	3947	2914	12,3	25	34	42

	Heating	Speed	Fluid LWT°C	Fluid l/s	Fluid kPa (E)	Air m3/h	Total W (E)	Sensib W (E)	Air LAT° C	Lp dB(A)	Lw dB(A) (E)	Mot. Watt (E)
1	SK 66	max	35,0	0,0906	4,8	1820	3793		26,6	49	58	170
2	SK 66	med	35,0	0,0735	3,3	1280	3077		27,8	39	48	95
3	SK 66	min	35,0	0,0516	1,8	710	2161		29,9	25	34	42

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PLAN d.o.o.

Datum: 01.2025. **Br.proj.:** 24/139_S **Rev.:** 0
Varaždinske Toplice,

ODABIR EKSPANZIJSKE POSUDE

Srednja temperatura	T=	55	°C
koef.eksp. kod srednje temp.	c _m =	0,0143	
koef.eksp. kod temp. punjenja	c _r =	0,0004	
Instalirana snaga:	Q=	185	kW
		3500	l
Volumen instalacije:	V _{sist} =	3500	l
Rastezni volumen:	V _e =	48,7	l
predpunjenje (min 3 lit.)	V _v =	17,5	l
Max. radni tlak:	p _{max} =	3	bar
razlika radnih tlakova	p _Δ =	0,5	bar
radni tlak	p _e =	2	bar
visina instalacije	h=	5	m
statički tlak	p _s =	0,5	bar
Pretlak	p ₀ =	0,5	bar
Volumen ekspanzijske posude	V _{uk} :	132,4	l
Odabrana je ekspanzijska posuda kapaciteta:	V _{eksp} =	150	l

ODABIR SIGURNOSNOG VENTILA:

d_{min.}=15 +vQ

Instalirani učin sustava:	Q=	185	kW
Minimalni unitarnji promjer ventila:	d _{min.} =	28,6	mm

Odabrani ventil: DN 32

Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 7

ECO PLAN d.o.o.

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0
Varaždinske Toplice,**2.2.3. Proračun ventilacije**

POPIS VENTILIRANIH PROSTORIJA

Prostor		površina	visina	volumen	broj izmjena	protok A	broj ljudi	protok po osobi	protok B	protok po m ²	protok C	odabrani protok TLAK	odabrani protok ODSIS
		m ²	m	m ³	izmjen/h	m ³ /h	kom	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h m ²	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
KK1 - dvorana													
001	Dvorana	421,0	8,5	3579,0	1,0	3579,0	25	100,0	2500		0,0	4500,0	4500,0
												UKUPNO	4500,0
KK2 - pomoćne prostorije dvorane													
002	Spremište 2	12,6	3,3	42,0	2,0	84,0		30,0	0		0,0	90,0	90,0
003	Spremište sprava	32,7	3,3	109,0	2,0	218,0		30,0	0		0,0	220,0	220,0
004	Kabinet	15,6	3,0	47,0	1,0	47,0	4	30,0	120		0,0	120,0	120,0
005	Ambulanta	10,8	3,0	33,0	1,0	33,0	3	30,0	90		0,0	90,0	90,0
006	Garderoba nastavnik 1	9,8	3,0	30,0	4,0	120,0		30,0	0		0,0	120,0	120,0
007	Garderoba nastavnik 2	9,8	3,0	30,0	4,0	120,0		30,0	0		0,0	120,0	120,0
008	Sanit. praonica M	15,4	3,0	47,0	4,0	188,0		30,0	0		0,0		200,0
009	Svlačionica M	16,2	3,0	49,0	4,0	196,0		30,0	0		0,0	200,0	
010	Sanit. praonica Ž	15,4	3,0	47,0		0,0		30,0	0		0,0		200,0
011	Svlačionica Ž	16,2	3,0	49,0		0,0		30,0	0		0,0	200,0	
012	Sanit. Ž	5,5	3,0	17,0	4,0	68,0		30,0	0		0,0		80,0
013	Sanit. M	5,7	3,0	18,0	4,0	72,0		30,0	0		0,0		80,0
014	Spr. čist.	3,8	3,0	12,0	4,0	48,0		30,0	0		0,0		50,0
015	Sanit. inv.	4,2	3,0	13,0	4,0	52,0		30,0	0		0,0		60,0
016	Nečisti hodnik	18,5	3,0	56,0	4,0	224,0		30,0	0		0,0	270,0	
												UKUPNO	1430,0
KK3 - kuhinja													
017	Kuhinja	48,4	3,0	146,0	30,0	4380,0		30,0	0		0,0	5000,0	5000,0
												UKUPNO	5000,0
KK4 - sjeverna dilatacija - prizemlje													
018	ulaz kuhinje	4,9	3,0	15,0	4,0	60,0		30,0	0		0,0	60,0	
019	spremište kuhinje	9,5	3,0	29,0	2,0	58,0		30,0	0		0,0		60,0
020	gard. i sanit. osoblja 1	8,2	3,0	25,0	4,0	100,0		30,0	0		0,0	100,0	100,0
021	gard. i sanit. osoblja 2	8,2	3,0	25,0	4,0	100,0		30,0	0		0,0	100,0	100,0
022	sanit. teh.	8,4	3,0	26,0	4,0	104,0		30,0	0		0,0		110,0
023	hodnik	11,6	3,0	35,0	2,0	70,0		30,0	0		0,0	110,0	
024	sanitarije	8,0	3,0	24,0	4,0	96,0		30,0	0		0,0		100,0
025	radionica	11,1	3,0	34,0		0,0	2	50,0	100		0,0	100,0	
026	blagovaonica	7,6	3,0	23,0	4,0	92,0	4	30,0	120		0,0	120,0	120,0
027	PVN	115,0	3,0	345,0		0,0		30,0	0	10,0	1150,0	1200,0	1200,0
028	arhiva	6,4	3,0	20,0	4,0	80,0		30,0	0		0,0		80,0
029	nastavnička soba	21,0	3,0	63,0		0,0	10	30,0	300		0,0	300,0	220,0
030	ured tajnika	12,0	3,0	36,0		0,0	2	30,0	60		0,0	60,0	60,0
031	ranvatelj	14,3	3,0	43,0		0,0	2	30,0	60		0,0	60,0	60,0
032	stručna služba	9,1	3,0	28,0		0,0	2	30,0	60		0,0	60,0	60,0
033	administracija	9,3	3,0	28,0		0,0	2	30,0	60		0,0	60,0	60,0
034	WC M	4,6	3,0	14,0	4,0	56,0		30,0	0		0,0		60,0
035	WC Ž	4,2	3,0	13,0	4,0	52,0		30,0	0		0,0		60,0
036	WC -inv	7,3	3,0	22,0	4,0	88,0		30,0	0		0,0		90,0
037	sanit. M	6,8	3,0	21,0	4,0	84,0		30,0	0		0,0		90,0
038	sanit. Ž	6,0	3,0	18,0	4,0	72,0		30,0	0		0,0		90,0
039	hodnik 2 i 3	35,4	3,0	107,0	3,0	321,0		30,0	0		0,0	390,0	
KK4 - sjeverna dilatacija - kat													
101	kabinet - knjiž.	14,1	3,0	43,0		0,0		30,0	0	10,0	140,6	140,0	140,0
102	Knjižnica	64,0	3,0	193,0		0,0		30,0	0	10,0	640,2	650,0	650,0
103	sanit. Ž	12,1	3,0	37,0	4,0	148,0		30,0	0		0,0		150,0
104	WC -inv	4,6	3,0	14,0	4,0	56,0		30,0	0		0,0		60,0
105	sanit. M	11,0	3,0	33,0	4,0	132,0		30,0	0		0,0		150,0
106	hodnik 1	89,7	3,0	270,0	1,0	270,0		30,0	0		0,0	360,0	
107	spremište 1	14,2	3,0	43,0	2,0	86,0		30,0	0		0,0	100,0	100,0
108	spremište 2	14,9	3,0	45,0	2,0	90,0		30,0	0		0,0	100,0	100,0
109	Učionica LK i Glazb	74,2	3,0	223,0		0,0		30,0	0	10,0	742,0	750,0	750,0
												UKUPNO	4820,0

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: 01.2025. Br.proj.: 24/139_S Rev.: 0

KK5 - južna dilatacija - prizemlje												
040	kabinet	15,6	3,0	47,0	0,0	50,0	0	10,0	156,0	160,0	160,0	
041	kabinet	13,9	3,0	42,0	0,0	30,0	0	10,0	139,4	140,0	140,0	
042	Učionica razredne 4	56,1	3,0	169,0	0,0	30,0	0	10,0	561,0	600,0	600,0	
043	Učionica razredne 3	56,1	3,0	169,0	0,0	30,0	0	10,0	561,0	600,0	600,0	
044	Učionica razredne 2	56,4	3,0	170,0	0,0	30,0	0	10,0	564,4	600,0	600,0	
045	Učionica razredne 1	56,1	3,0	169,0	0,0	30,0	0	10,0	561,0	600,0	600,0	
046	Kabinet	33,7	3,0	102,0	0,0	30,0	0	10,0	337,4	340,0	340,0	
047	sanit. M	12,5	3,0	38,0	4,0	152,0	0	0,0			170,0	
048	sanit. Ž	13,9	3,0	42,0	4,0	168,0	0	0,0			170,0	
049	hodnik	58,0	3,0	174,0	1,5	261,0	0	0,0		340,0		
KK5 - južna dilatacija - kat												
110	kabinet fiz.	19,5	3,0	59,0	0,0	30,0	0	10,0	195,0	200,0	200,0	
111	učionica fiz.	71,1	3,0	214,0	0,0	30,0	0	10,0	710,6	720,0	720,0	
112	učionica inf.	56,1	3,0	169,0	0,0	30,0	0	10,0	561,0	600,0	600,0	
113	učionica	56,4	3,0	170,0	0,0	50,0	0	10,0	564,4	600,0	600,0	
114	učionica	56,1	3,0	169,0	0,0	30,0	0	10,0	561,0	600,0	600,0	
115	kabinet	26,9	3,0	81,0	0,0	30,0	0	10,0	268,8	300,0	300,0	
116	kabinet	28,3	3,0	85,0	0,0	30,0	0	10,0	282,8	300,0	300,0	
117	kabinet	27,9	3,0	84,0	0,0	30,0	0	10,0	278,9	300,0	300,0	
UKUPNO										7000,0	7000,0	

ODABRANA OPREMA

Za potrebe ventilacije građevine odabrani su sljedeći uređaji:

SUSTAV KK1

Dvoetažna ventilacijska komora kompaktne samostojeće izvedbe za vanjsku ugradnju.

Opremljena je EC ventilatorima, s filtracijom na tlaku i odsisu, pločastim regeneratom za povrat topline iz otpadnog zraka, prigušivačima zvuka na otpadnoj i strani svježeg zraka.

$q_z = 4500 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 400 \text{ Pa}$

el. podaci 5,5 kW; 3x400V / 50 Hz

Vodeni grijač, 30% etilen glikol

$Q_{gr} = 19,00 \text{ kW}$ (pri $t_w = 45/35^\circ \text{ C}$ i $t_z = 13,8^\circ/26^\circ \text{ C}$)

Vodeni hladnjak, 30% etilen glikol

$Q_{hl} = 18,00 \text{ kW}$ (pri $t_w = 9^\circ/14^\circ \text{ C}$ i $t_z = 27,1^\circ/18^\circ \text{ C}$)

Dimenzije kućišta uređaja:

Dužina: 6090 mm

Visina: 1695 mm

Dubina: 1407 mm

Masa: 1350 kg

SUSTAV KK2

Samostalni ventilacijski uređaj za dobavu 100% svježeg vanjskog zraka u kompaktnoj izvedbi.

$V' = 1.430/1.430 \text{ m}^3/\text{h}$ (min 1.000 - max 1.900 m^3/h)

$\Delta p_{ext} \text{ tlak} = 250 \text{ Pa}$

$\Delta p_{ext} \text{ odsis} = 250 \text{ Pa}$

Hlađenje

$Q_{h \text{ uk}} = 13,2 \text{ kW}$

$Q_{h \text{ osj}} = 8,34 \text{ kW}$

$t_i = 16,4^\circ \text{ C}$

$Q_{\text{dogrijača}} = 1,77 \text{ kW}$

$t_i = 20^\circ \text{ C}$

EER = 3,39

Grijanje

$Q_g = 14,6 \text{ kW}$

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

$t_i = 20^{\circ}\text{C}$
 $\text{COP} = 4,34$
 Rashladni krug
 Radna tvar = R 410A
 Br. kompresora = 1
 Stupnjevi regulacije = 20-100% inverter
 Električni podaci
 Napajanje = 400/3/50 Hz
 $N_{el} = 4,96 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima hlađenja
 $N_{el} = 3,90 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima grijanja
 Maksimalna struja = 23,5 A
 Maksimalna električna snaga = 10,5 kW
 Ostali podaci
 Zvučni tlak = 60 dB(A) @ 1 m
 $v/\dot{s}/d = 1025/950/1895 \text{ mm}$
 Masa = 320 kg

SUSTAV KK4

Samostalni ventilacijski uređaj za dobavu 100% svježeg vanjskog zraka u kompaktnoj izvedbi.

$V' = 4.820/4.820 \text{ m}^3/\text{h}$ (min 3.300 - max 7.000 m^3/h)

$\Delta p_{\text{ext tlak}} = 350 \text{ Pa}$

$\Delta p_{\text{ext odsis}} = 350 \text{ Pa}$

Hlađenje

$Q_{h \text{ uk}} = 43,3 \text{ kW}$

$Q_{h \text{ osj}} = 28,1 \text{ kW}$

$t_i = 16,4^{\circ}\text{C}$

$Q_{\text{dogrijača}} = 5,84 \text{ kW}$

$t_i = 20^{\circ}\text{C}$

$\text{EER} = 3,34$

Grijanje

$Q_g = 49,4 \text{ kW}$

$t_i = 22^{\circ}\text{C}$

$\text{COP} = 5,13$

Rashladni krug

Radna tvar = R 410A

Br. kompresora = 2

Stupnjevi regulacije = 10-100% inverter

Električni podaci

Napajanje = 400/3/50 Hz

$N_{el} = 17,54 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima hlađenja

$N_{el} = 11,87 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima grijanja

Maksimalna struja = 56,7 A

Maksimalna električna snaga = 35,5 kW

Ostali podaci

Zvučni tlak = 61 dB(A) @ 1 m

$v/\dot{s}/d = 1810/1735/2465 \text{ mm}$

Masa = 1070 kg

SUSTAV KK5

Samostalni ventilacijski uređaj za dobavu 100% svježeg vanjskog zraka u kompaktnoj izvedbi.

$V' = 7.000/7.000 \text{ m}^3/\text{h}$ (min 5.200 - max 9.200 m^3/h)

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

$\Delta p_{\text{ext tlak}} = 350 \text{ Pa}$

$\Delta p_{\text{ext}} \text{ od sis} = 350 \text{ Pa}$

Hlađenje

$Q_h \text{ uk} = 64,4 \text{ kW}$

$Q_h \text{ osj} = 40,4 \text{ kW}$

$t_i = 16,6^\circ\text{C}$

$Q \text{ dogrijača} = 8,01 \text{ kW}$

$t_i = 20^\circ\text{C}$

$\text{EER} = 3,08$

Grijanje

$Q_g = 72,2 \text{ kW}$

$t_i = 22^\circ\text{C}$

$\text{COP} = 5,06$

Rashladni krug

Radna tvar = R 410A

Br. kompresora = 2

Stupnjevi regulacije = 10-100% inverter

Električni podaci

Napajanje = 400/3/50 Hz

$N_{el} = 26,90 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima hlađenja

$N_{el} = 17,70 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima grijanja

Maksimalna struja = 95,4 A

Maksimalna električna snaga = 57,8 kW

Ostali podaci

Zvučni tlak = 60 dB(A) @ 1 m

$v/\dot{v}/d = 2260/1735/2465 \text{ mm}$

Masa = 1285 kg

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

2.2.4. Proračun ventilacije-kuhinja

Proračun kuhinjske nape – termo blok

Rasvjeta			Spojni otvori			Brzina		
Tip		2x LED 66W						4,4
Napon	V	230						4,4
Ukupna ulazna snaga	W	110						3,2
								3,2

Instalirani uređaji			Metoda odnosa zraka			Vlažnost		
Pozicija, ime	Tip, proizvođač		Snaga (kW)	omada (kom)	Ukupna snaga (kW)	Osećaj topline (W)	Vlažnost (g/h)	vod zraka (m3/h)
2. - Pl. kotao 150 lit 24 kW		H	24,00	1	24,00	2400	10564	
3. - Pl. kiper 80 lit 21 kW		H	21,00	1	21,00	9450	13230	
4. - Pl. kuhalo 4 pl 22 kW		H	22,00	1	22,00	5500	5630	
5. - Pl. kuhalo 2 pl 11 kW		H	11,00	1	11,00	2750	2915	
6. - Pl. žarna ploča 7 kW		H	7,00	1	7,00	5040	2058	
7. - Pl. friteza 15 lit 14 kW		H	14,00	1	14,00	1260	14420	

Način ispuha zraka: H - ispod prostora, D - iz nape izravno u kanal

Proračun kuhinjske nape – konvektomat

Protok zraka	dobava	odsis	Pad tlaka	dobava	odsis
Po napi	m3/h	0	474		12
Izravno od / do kanala	m3/h	521	47		
Ukupno	m3/h	521			

Proračun protoka zraka vrši se prema EN 16 282 (04/2018) standardu.

Rešetke dovodnog zraka	dobava	Filteri za masnoću	odsis
nije ugrađen		nije ugrađen	

Kontrole	
Napa nije opremljena kontrolnim sustavom proizvođača.	

Rasvjeta	Spojini otvori	Brzina
nije postavljeno	Priključak odsisa m/s	4,2

Instalirani uređaji			Metoda odnosa zraka			Vlažnost		
Pozicija, ime	Tip, proizvođač		Snaga (kW)	omada (kom)	Ukupna snaga (kW)	Osećaj topline (W)	Vlažnost (g/h)	vod zraka (m3/h)
1. - Pl. kombinirana pećnica 10xGN1/I 31		H	31,00	1	31,00	3100	6620	

Način ispuha zraka: H - ispod prostora, D - iz nape izravno u kanal

Proračun kuhinjske nape – perilica – crno suđe

Proračun toplinskog protoka													
Pozicija br	Ko-	Dimenzije	Visina	Instal.	Max. prijenos	Prijenos	Konvektivno	Simultani -	Smanjenje	Termički	Tempe-	Vlažnost	Količina
Naziv uređaja	mada	uređaja / kuhinskog centra (mm)	gornjeg ruba (mm)	snaga (kW)	osjetne topline (W)	vlage (g/h)	toplinsko opterećenje (W)	faktor efekt (-)	položaja faktor (-)	protok (m3/h)	raturna ravnoteža (m3/h)	ravnoteža (m3/h)	odvodnog zraka perlice posuda (m3/h)
Uređaji ispod nape													
4.4. - Perilica crnog suđa 5,9 kW	1	650 x 800	1500	5,90									0
Ukupno 4. Crno suđe		650 x 800	1500			0	0	0,70	0,63	0	630	0	630
Faktor nadoplate: 1,25, visina donjeg ruba: 2100 mm, visina izvan nape: 2500 mm.													

Sažetak						
Aparati	Termički protok (m3/h)	Tempe- raturna ravnoteža (m3/h)	Vlažnost ravnoteža (m3/h)	Provjera plinskih uređaja (m3/h)	Perilice posuda (m3/h)	Količina odvodnog zraka (m3/h)
Uređaji ispod nape	0	630	0	0	630	630
Odsis kroz kanal		63	0			
Faktor sigurnosti 10% od protoka ispušnog zraka ispod haube		0	0			
Kanalni odsis zraka iz samostalnih uređaja	0	0	0			
Odsis kroz kanal ukupno		63	0	0	0	63

Ukupni odsis	
Preporučeni protok prema EN 16 282 (04/2018)	693 m3/h

Proračun kuhinjske nape – perilica – bijelo suđe

Protok zraka	dobava	odsis	Pad tlaka	dobava	odsis
Po napi	m3/h	0	630		16
Izravno od / do kanala	m3/h	693	63		
Ukupno	m3/h	693			

Proračun protoka zraka vrši se prema EN 16 282 (04/2018) standardu.

Rešetke dovodnog zraka	dobava	Filteri za masnoću	odsis
nije ugrađen		nije ugrađen	

Kontrole	
Napa nije opremljena kontrolnim sustavom proizvođača.	

Rasvjeta	Spojini otvori	Brzina
nije postavljeno	Priključak odsisa m/s	3,6

Instalirani uređaji			Metoda odnosa zraka			Vlažnost		
Pozicija, ime	Tip, proizvođač		Snaga (kW)	omada (kom)	Ukupna snaga (kW)	Osećaj topline (W)	Vlažnost (g/h)	vod zraka (m3/h)
8. - Perilica posuđa 11 kW		H	11,00	1	11,00			630

Način ispuha zraka: H - ispod prostora, D - iz nape izravno u kanal

Za potrebe ventilacije kuhinje odabrani je slijedeći uređaj

KK3

Samostalni ventilacijski uređaj za dobavu 100% svježeg vanjskog zraka u kompaktnoj izvedbi.

$V' = 6.350/7.050 \text{ m}^3/\text{h}$ (min 5.200 - max 9.200 m3/h)

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

$\Delta p_{\text{ext tlak}} = 450 \text{ Pa}$
 $\Delta p_{\text{ext odsis}} = 450 \text{ Pa}$
 Hlađenje
 $Q_h \text{ uk} = 58,5 \text{ kW}$
 $Q_h \text{ osj} = 37,1 \text{ kW}$
 $t_i = 16,3^\circ\text{C}$
 $Q \text{ dogrijača} = 7,98 \text{ kW}$
 $\text{EER} = 3,45$
 Grijanje
 $Q_g = 64,7 \text{ kW}$
 $t_i = 22^\circ\text{C}$
 $\text{COP} = 5,25$
 Rashladni krug
 Radna tvar = R 410A
 Br. kompresora = 2
 Stupnjevi regulacije = 10-100% inverter
 Električni podaci
 Napajanje = 400/3/50 Hz
 $N_{el} = 23,19 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima hlađenja
 $N_{el} = 16,19 \text{ kW}$ - pri radnim uvjetima grijanja
 Maksimalna struja = 95,4 A
 Maksimalna električna snaga = 57,8 kW
 Ostali podaci
 $Z_{\text{vučni tlak}} = 60 \text{ dB(A) @ 1 m}$
 $v/\dot{s}/d = 2260/1735/2465 \text{ mm}$
 Masa = 1285 kg

2.2.5. Projektirani vijek uporabe strojarskih instalacija unutar građevina i uvjeti za održavanje

Strojarske instalacije su projektirane tako da, tijekom njezina korištenja, različita djelovanja ne prouzroče nedopuštene deformacije te oštećenja opreme. Kvalitetna izvedba završnih instalaterskih radova, uvjet su za pravilno funkcioniranje građevine, a ujedno se olakšavaju postupci održavanja. Uz kvalitetnu izvedbu i redovito održavanje predviđeni vijek trajanja građevine je minimalno 25 godina. Na građevini je potrebno redovito, izvršiti kontrole nepropusnosti i tlačne probe te otkloniti ih u slučaju pojavljivanja istih Isto tako potrebno je redovito servisirati i umjeravati sve strojeve i uređaje te sigurnosne elemente prema važećim zakonima i pravilnicima. Pregledati sve spojeve i ovjesne elemente.

Projektant:
 Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

2.3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Sav materijal i oprema, trebaju biti pogodni i sigurni za radne uvjete kojima su namijenjeni. Na osnovu Zakona o gradnji tehnička svojstva građevine moraju odgovarati zahtjevima iz poglavlja temeljni zahtjevi za građevinu, odnosno smiju se ugrađivati proizvodi koji su u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima. Takav materijal i oprema trebaju biti sposobni zadovoljiti uvjete primjene u skladu s odgovarajućim specifikacijama, standardima i specijalnim zahtjevima. Da bi se to postiglo potrebno je sljedeće:

- Investitor je dužan osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.
- Projektiranje, gradnju i stručni nadzor gradnje investitor mora povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti.
- Nadzorni inženjer je odgovoran za poštivanje uvjeta prema Zakonu o gradnji.
- Izvođač je dužan izvoditi radove tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu iz Zakona o gradnji, ugrađivati materijale, opremu i proizvode u skladu s zahtjevima iz poglavlja temeljni zahtjevi za građevinu iz ovog Zakona, osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme prema odredbama ovog Zakona i zahtjevima iz projekta.
- Dozvoljava se ugradnja svih materijala koji su u skladu s važećim normama prema Zakonu o normizaciji kao i propisima, pravilnicima i normama donesenim na temelju Zakona o standardizaciji.
- Za sve ugrađene materijale (cijevi, fazone, spojni elementi, armature i dr.) treba pribaviti odgovarajuće ateste materijala kao dokaz kvalitete, na hrvatskom jeziku.
- Sva dokumentacija (atesti materijala i opreme) daje se na uvid nadzornom inženjeru, koji vrši provjeru i dozvoljava ugradnju samo one opreme koja ima atest i koja je predviđena projektnom dokumentacijom.
- Za vođenje radova izvoditelj je dužan imenovati osobu voditelja gradilišta koja zadovoljava zakonske uvjete.
- Prije početka radova izvoditelj je dužan utvrditi da li stanje na objektu odgovara za ugradnju strojarke opreme i instalacija prema rješenju iz projekta.
- Instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu i ovim uvjetima. Sve aktivnosti tijekom građenja prati i kontrolira nadzorni inženjer i unosi ih u obliku zapažanja u građevni dnevnik.
- Izmjene se mogu vršiti jedino uz suglasnost investitora i projektanta, a eventualne izmjene ne smiju otežati mogućnost demontaže i ponovne montaže opreme.
- Prilikom izvođenja radova prema ovom projektu, izvoditelj mora voditi građevinski dnevnik prema postojećim propisima.
- Isporučitelj opreme i izvoditelj dužni su kroz probni pogon obučiti ljudstvo korisnika ispravnim rukovanjem instalacija.
- Program kontrole i osiguranja kvalitete u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji osigurava bitne zahtjeve za građevinu, a to su: mehanička otpornost i stabilnost, zaštita od požara, higijenu, zdravlje i zaštitu okoliša, sigurnost u korištenju, zaštita od buke i ušteda energije i toplinska zaštita.
- Kontrolom kvalitete izvedenih radova potrebno je provjeriti sve cjevovodne instalacije na čvrstoću i nepropusnost.
- Ispitivanje na čvrstoću izvršiti hladnom tlačnom probom uz ispitni tlak 1,3 x radni tlak, ako nije propisno definirano drugačije.
- Ispitivanje na nepropusnost izvršiti na radnom tlaku pod pogonskim uvjetima u trajanju najmanje 24 h, ako nije propisima drugačije definirano.
- Ispitivanje svih sigurnosnih elemenata instalacije (sigurnosni ventili, zaštitni termostati, zaštitni presostati, presostati visokog tlaka, regulatori razine i slično) koji bitno utječu na sigurnost osoblja i opreme, izvršiti prije puštanja u probni pogon. Kod svakog ispitivanja ili podešavanja postavnih vrijednosti obavezna je prisutnost nadzornog inženjera. Za svako podešavanje potrebno je izraditi zapisnik sa podacima o stanju podešenosti sigurnosnih elemenata.
- Za sva ispitivanja; tlačna proba, proba nepropusnosti, kontrola sigurnosnih elemenata, sačiniti zapisnik uz prisustvo nadzornog inženjera i voditelja radova.
- Sve zapisnike uvezati u knjigu kao dokaz kvalitete izvedenih radova i kod primopredaje objekta predati investitoru.
- Za provjeru ostvarenih projektnih uvjeta kontrole kvalitete postignuti rezultati dokazuju se mjerenjem i nadzorom i to:
- mjerenje postignutih tehničkih karakteristika plinovoda i opreme (protoci, radni režimi, kapaciteti...)
- kontrola plinovoda i opreme u cilju osiguranja kriterija za sigurno rukovanje.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

- Nakon mjerenja izrađuje se elaborat izvršenih mjera i kod primopredaje građevine predaje investitoru.
- Kontrola kvalitete postignutih rezultata dokazuje se mjerenjem i izradom elaborata o izvršenim mjerenjima, a koje mora izvršiti neovisna i registrirana organizacija.
- Prilikom internog tehničkog pregleda potrebno je kao prilog građevnom dnevniku priložiti kompletnu atestnu dokumentaciju.
- Sve cijevi mreže (razvodne i povratne) moraju odgovarati Hrvatskim normama ili drugim priznatim normama DIN 4262, DIN 17458.
- Horizontalna razvodna i povratna mreža mora biti izvedena sa propisanim padom od 2-5 mm/m, priključci ogrjevnih tijela min. 10 mm/m, tako da se omogući dobro odzračivanje cijele instalacije.
- Cjelokupnu cijevnu mrežu treba položiti tako da je omogućeno nesmetano širenje uslijed topline, kako ne bi došlo do oštećenja građevinskih elemenata, a i zbog lake montaže i demontaže cijevi.
- Na svim najvišim mjestima instalacije ugraditi odzračne lonce sa ručnim ili automatskim odzračnim ventilima, a na najnižim mjestima treba ostaviti slavine za pražnjenje.
- Armatura i fazonski komadi ne smiju se smjestiti na prolazima kroz zidove i stropove.
- Nakon završene montaže, a prije postavljanja izolacije, instalacija se mora ispitati na nepropusnost pod hladnim probnim ispitnim tlakom. Poželjan je probni tlak od 1.4xputa veći od radnog tlaka do visine stupca od 4.0 bara, a sa min. 1.0 bar iznad radnog tlaka, ukoliko je radni tlak veći od 4.5 bara. Prilikom ispitivanja treba otkopčati ekspanzijske posude i sigurnosne ventile.
- Probni tlak pod kojim se ispituje instalacija mora biti praktički konstantan u trajanju od 1 sata, a da je pri tome pumpa probnog tlaka otkopčana.
- Instalacija se mora oprati prije puštanja u pogon kako bi se odstranila eventualna prljavština. Pri tome treba imati u vidu maksimalni probni tlak, što znači da treba biti u granicama 1.4 puta radni tlak.
- Svi elementi instalacija koji mogu doći pod utjecaj agresivnih sredina izvesti od materijala otpornog na agresivni utjecaj iste.
- Ispitivanje instalacije ima za cilj provjeru, da li ugradnja opreme, uređaji i automatika odgovara projektiranim uvjetima za zimski i ljetni režim rada, ocjenu kvalitete montažnih radova, brzine i tlaka u karakterističnim točkama postrojenja. Dozvoljeno odstupanje od projektiranih uvjeta iznosi $\pm 10\%$.
- Izvršeni objekt se ne može koristiti odnosno stavljati u pogon prije izvršenog tehničkog prijema radi provjeravanja tehničke ispravnosti. Tehnički pregled se vrši na zahtijeva investitora i izvoditelja.
- Razmak između oslonaca mora biti usklađen sa samonosivošću cjevovoda, zavisno od dimenzija cijevi, medija koji se transportira, izolacija kao i bilo kojeg drugog opterećenja na cjevovod. Pri tome kontinuitet pada cjevovoda mora biti konstantan. Ukoliko u projektu nije drugačije propisano, razmak između oslonaca treba biti od 1.5-5.9 m, dok se vertikalni vodovi načelno učvršćuju na sredini zidova.
- Kod spajanja cijevi zavarivanjem voditi računa da se osi cijevi podudaraju i da var bude propisane debljine, te da je po obodu čist i izveden ravnomjerno, tako da se unutarnji svijetli otvor cijevi ne smanji bilo kakvim ostacima materijala prilikom zavarivanja.
- Kod svakog spajanja zavarivanjem je potrebno obaviti pripremu (skošavanje) rubova koji se zavaruju. Rubove cijevi debljine do 30 mm posebno se ne pripremaju prije zavarivanja, dok je kut skošenja za rubove cijevi debljine preko 30 mm 60 do 70 stupnjeva. Skošnje izvesti tako da debljina skošene cijevi na kraju skošenja iznosi 2 do 3 mm. Zračnost između pripremljenih cijevi za zavarivanje iznosi 2 do 3 mm.
- Obujmice, držači, fiksne i klizne točke moraju biti izvedene tako da je omogućena pravilna dilatacija cijevnih vodova.
- Kod montaže cjevovoda voditi računa o usponu odnosno padu cijevne mreže.
- Zavareni spojevi na cijevima ne smiju ležati na osloncima.
- Elektrode za zavarivanje moraju posjedovati odgovarajuća mehanička i druga propisana svojstva.
- Na mjestima gdje cijev prolazi kroz zidove ili tavanke konstrukcije, moraju se postaviti prolazni tuljci sa rozetama, kod kojih je otvor najmanje 10 mm veći od vanjskog promjera cijevi koja prolazi kroz taj otvor, tako da ne može doći do čvrstog dodira između tuljka i cijevi. Armatura i fazonski komadi ne smiju se smjestiti na prolazima kroz zidove i tavanice.
- Spojeve kanala je potrebno izvesti tako da ne dođe do propuštanja zraka.
- Voditi računa da šavovi sa unutrašnje kao i sa vanjske strane budu čisti i da se unutrašnji profili kanala ne smanjuju nikakvim materijalom.
- Poprečne šavove kanala izvesti sa glatkim preklapom vodeći računa o nepropusnosti.
- Poslije završene montaže pojedinih sekcija, kanale očistiti od otpadaka.
- Vješanje kanala izvesti sa maksimalnim razmakom od 2 m.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

- Mjesta na kojima kanali prolaze kroz zidove moraju biti solidno brtvljena mineralnom vunom u svrhu toplinske i zvučne izolacije.
- Otvore za uzimanje svježeg zraka i izbacivanje otpadnog zraka treba izvesti tako da u njih ne dopire kiša ili snijeg, a ukoliko je moguće potrebno je riješiti odvođenje atmosferskih padalina.
- Izvršeni objekt se ne može koristiti odnosno stavljati u pogon prije izvršenog tehničkog pregleda radi provjeravanja tehničke ispravnosti. Tehnički pregled se vrši na zahtjev investitora i izvoditelja.

2.4. Prikaz mjera zaštite na radu

S obzirom na karakter opasnosti mogu se izdvojiti četiri potencijalne vrste opasnosti vezano za zaštitu životne i radne okoline od neželjenih djelovanja na život, zdravlje i rad ljudi, te njihova materijalna dobra. To su:

- opasnost od požara i eksplozije
- opasnost od kontakta sa medijima
- opasnost od povišenih tlakova i temperatura
- opasnost za čovjekovu okolinu

Ova posljednja vrsta opasnosti proizlazi iz prve tri vrste i uklanja se uglavnom istim tehničkim rješenjima i zaštitnim mjerama koje se primjenjuju kod njih. Na ovom mjestu potrebno je naglasiti da spomenuta instalacija u skladu sa svojom namjenom predstavlja zatvoren sustav. Prema osnovnim tehnološkim karakteristikama ove vrste objekta u normalnom radu nije predviđeno nekontrolirano ispuštanje medija u okolinu niti se na objektu odvija tehnološki postupak uz prisutnost stalno zaposlenog osoblja.

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

Izvođač radova dužan je sve probleme vezene 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

Instalacija je zaštićena od prekomjernog porasta tlaka odzračnom armaturom.

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

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.

Investitor ili po njemu ovlaštena osoba dužna je održavati instalaciju i opremu u stanju koje ne ugrožava sigurnost i zdravlje korisnika i ispitivati pojedine vrste instalacija u rokovima utvrđenim tehničkim propisima. Održavanje i ispitivanje je potrebno da vrši odgovorna osoba angažirana od strane investitora.

Opasnost od Kontakta s medijem

Medij koji se koristi je freon R32A i voda. Isti nisu opasan za ljude.

Sustav nadopunjavanja medijem opremljen je svom potrebnom sigurnosnom opremom. Ukoliko dođe do nestanka medija isključuje se cijeli sustav uz dojavu o pojavi kvara.

Opasnost od povišenih tlakova i temperatura

Daljnja direktna mjera u pogledu smanjenja opasnosti od povišenih tlakova (izražena općenito u manjoj mjeri na objektu), koja indirektno pozitivno utječe na ostale vrste opasnosti je izbor i ugradnja cjevovoda i opreme ovisno o uvjetima tlaka, temperature i eventualne korozivnosti i prisutnih medija prema pravilima struke i u skladu s dobrom tehničkom praksom. Tako će se na objektu u svrhu sprečavanja puknuća zavora ili loma cijevi, primijeniti odgovarajući koeficijent sigurnosti s obzirom na granicu popuštanja cijevnog materijala.

Sustav kompenzacije toplinske dilatacije medija u cijevima izveden je sustavom za održavanje tlaka pomoću sigurnosnih sustava. Sustav radi samostalno, a opremljen je svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

Što se tiče tlaka, odnosno potlaka kod sustava ventilacija, ista količina zraka koja se dovodi u prostor se iz njega i odvodi.

Opasnost za čovjekovu okolinu

Ispitivanje nepropusnosti instalacije vrši se potrebnim tlakovima i u određenom trajanju te se na kraju izvešćima o uspješnosti ispitivanja dokazuje da je instalacija sigurna i može se upotrebljavati.

Buka koju proizvode ventilatori u skladu je s bukom za takvu vrstu uređaja a smješteni su izvan objekta.

Svi uređaji učvršćeni su tako da ne predstavljaju opasnost od loma ili pada.

Svi ugrađeni uređaji i oprema ispitana je i sadrži ateste i certifikate kvalitete na hrvatskom jeziku kojima se dokazuje da su sukladni važećim zakonima i propisima za siguran rad i upotrebu

Zaštita od pojave potencijalnih razlika na metalnim dijelovima opreme i uređaja izvedena je sustavom izjednačenja potencijala tj. posebnim su vodičem međusobno povezani, a zatim spojeni na isto potencijalnu sabirnicu svih metalnih dijelova.

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi električne opreme smješteni zaštićeno, a sva spajanja izvedena u razvodnim i priključnim kutijama

Svi električni vodovi dimenzionirani su obzirom na struju opterećenja, uvjete smještaja i struju kratkog spoja

Zaštita od statičkog elektriciteta riješena je međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih metalnih dijelova.

2.5. Prikaz mjera zaštite od požara

UVOD

Mogućnost nastanka požara postoji od prijenosa topline na okolne elemente građevine. To se sprječava postavljanjem uređaja na potrebnu udaljenost od elemenata građevine.

Za vrijeme izvođenja radova na izgradnji instalacije potrebno je pridržavati se osnovnih mjera zaštite od požara kako bi se uklonila svaka mogućnost izbijanja požara. To znači da se prilikom izvođenja radova na izgradnji instalacije moraju odgovarajuće zaštititi mogući izvori zapaljenja (stvaranje iskri, upotreba plamena i sl.) od kontakata sa zapaljivim predmetima. Ujedno je potrebno da izvoditelj radova posjeduje mobilne aparate za gašenje požara u slučaju njegovog izbijanja prilikom izvođenja radova rezanja, zavarivanja i sl..

Uređaji koji kao pogonsku energiju koriste struju trebaju biti uzemljeni i njihovo spajanje na strujnu instalaciju i puštanje u pogon treba izvršiti stručna osoba. Također strujna instalacija treba biti izvedena u skladu sa pravilima struke i propisno zaštićena od nestručnog korištenja.

Instalacija treba biti mehanički učvršćena obujmicama za zidove prostorija na propisnim udaljenostima i ne smije se nikako koristiti kao uzemljivač i sl., odnosno ne smije doći do kontakta sa naponskim izvorom.

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

OPĆENITO:

- Sva ugrađena oprema i materijal mora imati odgovarajuće ateste. Kompletan oprema i cjevovodi predviđeni su od atestiranog materijala, garantiranih svojstava u pouzdanog izdržavanja radnih tlakova instalacije.
- Nakon ugradnje instalacija potrebno je izvršiti tlačne probe te voditi zapisnike o istima
- Cjelokupna građevina, a posebno građevinski elementi kao što su protupožarna vrata moraju biti izvedeni iz atestiranog materijala i sklopova i moraju udovoljavati svim propisanim tehničkim zahtjevima.
- Da bi se izbjegle opasne situacije rukovatelji se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani.
- Od strojarskih instalacija na objektu ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer svi mediji i materijali od kojih se sastoji instalacija ne gore i vatrootporni su.
- Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima uređaja, no ti su proizvodi ispitani i atestirani za siguran rad.
- Za sve uređaje i postrojenja u objektu su potrebni atesti kao dokaz kvalitete ugrađene opreme i materijala.

Instalacija klimatizacije i ventilacije

- u svim zračnim kanalima koji prolaze kroz granice požarnih sektora (zona) predviđena je ugradnja protupožarnih zaklopki otpornosti na požar jednake kao i pregrada na granici sektora, koje moraju imati važeći hrvatski atest.
- sve protupožarne zaklopke su opremljene elektromotornim pogonom sa povratnom oprugom (220 (V)), termookidačem i krajnjim kontaktima za signalizaciju položaja otvorenosti

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

PROSTORI SIGURNOSNIH STUBIŠTA I HODNIKA (EVAKUACIJSKI PUT)

Sve ventilacijske kanale koji su izolirani obloženi su negorivim materijalima razreda reakcije na požar A1.

OSTALI PROSTORI

Sve ventilacijske kanale koji su izolirani obloženi su negorivim materijalima razreda reakcije na požar minimalno B-s3-d0.

Klase zapaljivosti materijala na putovima evakuacije te svih ostalih građevinskih materijala koji će se upotrijebiti za izgradnju predmetne građevine, definirane su prema HRN EN 13501-1 sukladno odredbama Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13). Materijali na putovima evakuacije moraju biti klase gorivosti A2 (negorivi materijal) odnosno moraju biti postavljene iznad vatrootpornog stropa.

- Protupožarne zaklopke vatrootpornosti kao i požarna pregrada, obavezno se postavljaju na sredini debljine zida ili stropa tako da se kućište istih obavezno nalazi i u jednoj i u drugoj prostoriji dvaju susjednih požarnih sektora.
- Zatvaranje (okidanje) protupožarnih zaklopki u sustavima prozračivanja se vrši preko sustava vatrododave, a njihovim zatvaranjem zaustavljaju se ventilatori uređaja za ventilaciju
- Obavezno je redovito vršiti čišćenje filtera na propisani način s obzirom na vrstu sredstava za čišćenje uz obaveznu uporabu zaštitnih sredstava.
- Kanali za odvod otpadnog zraka preko kuhinjskih napa moraju biti zavareni na način da budu nepropusni za kondenzat i masnoće i treba ih opremiti sa dobro pristupačnim pravilno raspoređenim revizijskim otvorima i otvorima za čišćenje. Na najnižim točkama potrebno je ugraditi odvod kako bi se omogućio odvod kondenzata.
- Puštanje svih instalacija i trošila u pogon te održavanje istih tijekom njihovog kasnijeg rada mora biti izvršeno od strane ovlaštenih serviser.

Instalacija grijanja i hlađenja

Izolacija na cijevima

PROSTORI SIGURNOSNIH STUBIŠTA I HODNIKA (EVAKUACIJSKI PUT)

Sve cijevi koje su izolirane obložene su negorivim materijalima razreda reakcije na požar A1.

OSTALI PROSTORI

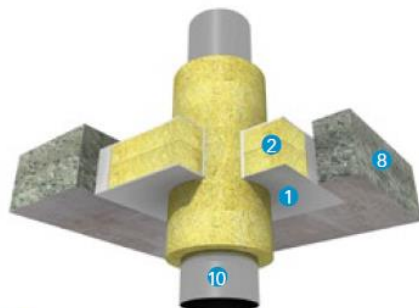
Sve cijevi koje su izolirane obložene su negorivim materijalima razreda reakcije na požar minimalno B-s3-d0.

Klase zapaljivosti materijala na putovima evakuacije te svih ostalih građevinskih materijala koji će se upotrijebiti za izgradnju predmetne građevine, definirane su prema HRN EN 13501-1 sukladno odredbama Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13). Materijali na putovima evakuacije moraju biti klase gorivosti A2 (negorivi materijal) odnosno moraju biti postavljene iznad vatrootpornog stropa.

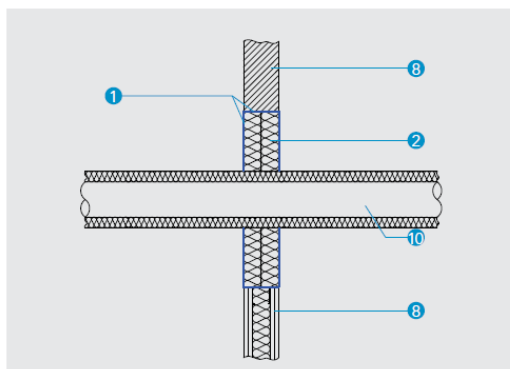
Od instalacija za grijanje i hlađenje objekta ne postoji veća opasnost od izbijanja požara jer svi mediji i materijali od kojih se instalacija sastoji su vatrootporni i ne gore. Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima pogonskih uređaja, no svi ti proizvodi se prije upuštanja instalacije u pogon moraju ispitati i atestirati za siguran rad.

BRTVLJENJE NEGORIVE CIJEVI SA NEGORIVOM IZOLACIJOM (Talište $\geq 1000^{\circ}\text{C}$, klasa A2-s1, d0, A2L-s1, d0 (prema HRN EN 13501-1))

Negorive cijevi brtve se negorivom izolacijom. Kako bi se popunili zazori oko linijske izolacije, upotrebljava se mineralna vuna s talištem $\geq 1000^{\circ}\text{C}$, A1 prema HRN EN 13501-1. Cijevi moraju biti ovješene s obje strane zida odnosno s gornje strane stropne konstrukcije, i to na razmaku od ≤ 250 mm. Izolacija na cijevima min. debljine 30 mm, a maksimalne debljine 100mm.



Detalj G - Protupožarno brtvljenje metalne cijevi u masivnom stropu



Detalj I - Protupožarno brtvljenje metalne cijevi u lakom pregradnom zidu i masivnom zidu, slučaj CS = kontinuirano i po cijeloj dužini cijevi

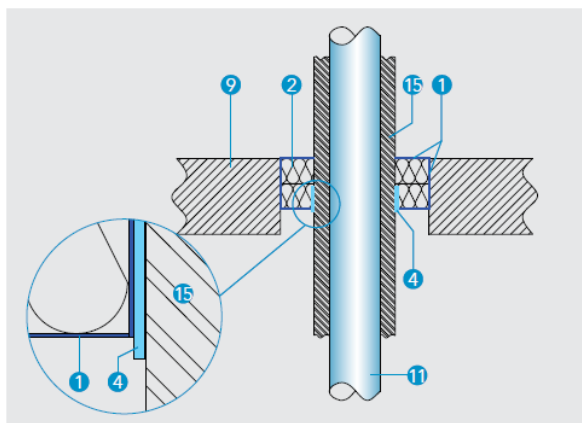
Oznaka 2,8 na nacrtu - prema tablici 2 (minimalne debljine vune) i prema tablici 3 dozvoljeni materijali

Tablica 2 - Područje primjene i maksimalna veličina protupožarne pregrade:

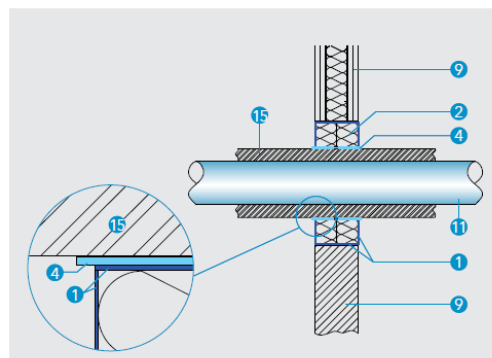
Slučaj ugradnje	Debljina ploče mineralne vune		
	1 x 50 mm	1 x 80 mm	2 x 50 mm
Laki pregradni zid ≥ 100 mm	1,80 m ²		3,75 m ²
Masivni zid ≥ 100 mm			
Masivni strop ≥ 150 mm	1,95 m ²		

BRTVLJENJE NEGORIVE CIJEVI SA GORIVOM IZOLACIJOM (klasa Bs3, d0 ili bolje))

Čelične i bakrene cijevi sa gorivom izolacijom (debljina ≥ 6 do ≤ 32 mm, klasa Bs3, d0 prema HRN EN 13501 ili kvalitetnije, npr. od kaučuka) izoliraju se u kombinaciji s protupožarnom trakom



Detalj W - Protupožarno brtvljenje negorivih cijevi s gorivom izolacijom



Detalj X - Protupožarno brtvljenje negorivih cijevi s gorivom izolacijom

Kod primjene u zidu potrebno je s obje strane u mekoj protupožarnoj pregradi pričvrstiti protupožarne trake, a kod primjene u stropu samo s donje strane. Protupožarna traka smije stršati iz površine meke protupožarne pregrade maksimalno 5 mm te se ne smije premazivati. Pričvršćenje u mekoj protupožarnoj pregradi može se izvesti pomoću protupožarnih premaza

Oznaka 1 na nacrtu - protupožarni premaz

Oznaka 2,9 na nacrtu - prema tablici 2 (minimalne debljine vune) i prema tablici 3 dozvoljeni materijali

Oznaka 4 na nacrtu - protupožarna traka

Tablica 2 - Područje primjene i maksimalna veličina protupožarne pregrade:

Slučaj ugradnje	Debljina ploče mineralne vune		
	1 x 50 mm	1 x 80 mm	2 x 50 mm
Laki pregradni zid ≥ 100 mm	1,80 m ²		3,75 m ²
Masivni zid ≥ 100 mm			
Masivni strop ≥ 150 mm	1,95 m ²		

Prolaz požara kroz konstrukcijske elemente strojarskih prostorija spriječen je izborom elemenata s potrebnom otpornošću na požar. U strojarskim prostorijama se ne smiju nalaziti predmeti ili sredstva koji povećavaju opasnost od požara ili eksplozije kao što su boce ili posude u kojima je ukapljeni plin pod tlakom većim od atmosferskog tlaka, te drvo, papir, boja i razrjeđivači. U strojarskim prostorijama se smiju nalaziti boce ili posude s nezapaljivim plinom, tlačne posude koje ne pripadaju instalaciji, protupožarna sredstva, boce zapaljivih plinova potrebne za zavarivanje i rezanje u kotlovnici ali samo u vrijeme izvođenja tih radova. Gromobranska zaštita, premoštenje svih priрубničkih spojeva i uzemljenje ugrađene opreme obrađeni su u elektro projektu.

Projektant:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

2.6. Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenje otpadom

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Izvođač radova dužan je rabiti za gradnju i održavanje zgrade samo građevinske proizvode za koje je dokazana njihova uporabljivost prema pozitivnoj zakonskoj regulativi.

Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni pojedinačnim troškovničkim opisima uz svaku stavku, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, investitor, odnosno projektant može zahtijevati dodatna ispitivanja osim ovih koja su navedena u općim uvjetima. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.

Kod transporta (utovar, prijevoz i istovar) materijala i gotovih elemenata za gradnju mora se osigurati sigurnost od oštećenja. Kod skladištenja treba osigurati stabilnost, deformacije i spriječiti nalijeganje materijala i elemenata direktno na tlo.

Izvoditelj radova dužan je poduzeti mjere zaštite postojećeg i susjednih objekata, uređaja, opreme i radnika na gradilištu, te osigurati pomoćne konstrukcije, skele i druge mjere u skladu s propisima i pravilnicima.

„Najmanje 70% (težinski) neopasnog građevinskog otpada i otpada od rušenja (isključujući prirodni materijal naveden u kategoriji 17 05 04 u Europska lista otpada uspostavljena Odlukom 2000/532/EZ) nastao na gradilištu budu pripremljeni za ponovnu uporabu, recikliranje i oporabu drugog materijala, uključujući postupke zatrpavanja otpadom koji zamjenjuje druge materijale, u skladu s hijerarhijom otpada i EU Protokol o gospodarenju otpadom od gradnje i rušenja“

GOSPODARENJE OTPADOM

Izgradnjom i eksploatacijom predviđene građevine ne dolazi do stvaranja opasnog otpada za koji prema važećim zakonima postoji propisana mjera odlaganja ili zbrinjavanja. U postupanju s otpadom moraju se uvažiti načela:

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15),
Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96),
Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13),
Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17),
Zakon o otpadu (NN 178/04, Uredba-153/05, 111/06, 60/08, 87/09),
Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, 88/10),
Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14)
Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98, 137/08),
Uredba o klasifikaciji vode (NN 77/98, 137/08).

Na ovaj način uređenim okolišem zgrade, te uklapanjem u okoliš osigurava se zaštita čovjekove okoline i zaštita prirode bez bitnog oštećivanja i nagrađivanja, te poremećaja u prirodi.

NAČIN SANACIJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Nakon izgradnje i otklanjanja eventualnih nedostataka na predmetnoj zgradi, te nakon završenih ostalih radova na izgradnji pratećih zgrada i vanjske infrastrukture, potrebno je otkloniti otpad i izvršiti uređenje gradilišta i okoliša gradilišta:

- ukloniti sav preostali materijal
- ukloniti štu i smeće s odvozom na gradsku deponiju
- urediti prostor koji je služio kao skladište materijala , te sve treba dovesti u sređeno stanje, prije stavljanja okućnice u uporabu
- privremene deponije za odlaganje suvišnog materijala urediti da ne ugrožavaju okoliš zgrade
- projektom je određeno hortikulturno uređivanje površina zasijavanjem trave i autohtonih biljaka
- zemljište gradilišta, treba dovesti u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole, odnosno bolje najkasnije do tehničkog pregleda predmetne zgrade
- prilaznu cestu treba sanirati, popraviti oštećenja kolnika i bankine, te asfaltirati i dovesti u ispravno stanje

GOSPODARENJE OTPADOM TIJEKOM KORIŠTENJA GRAĐEVINE

Prikupljeni miješani komunalni otpad se razvrstava i odvozi prema režimu nadležnog komunalnog poduzeća. Ostale vrste otpada (baterije, akumulatori, metali, trošno ulje i ostalo) odlagati će se u za to postavljene kontejnere, odnosno spremnike raspoređene po naselju ili u sabirnim centrima.

Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

Otpad odložen u za to predviđena mjesta odvoziti će se na deponije ili na direktnu preradu, odnosno na reciklažu prema programu komunalnih službi.

Postupanje s otpadom predviđeno je rješavati u skladu sa:

Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03, 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 82/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11, 144/12, 147/14)

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17)

Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)

Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)

posebnim uvjetima nadležnog tijela i ostalom važećom regulativom koja uređuje to područje.

Projektant:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum:	Br.proj.:	Rev.:
		Varaždinske Toplice, 01.2025.	24/139_S	0

2.7. Procjena troškova gradnje

Procjena troškova izgradnje strojarskih instalacija za predmetnu građevinu iznosi:

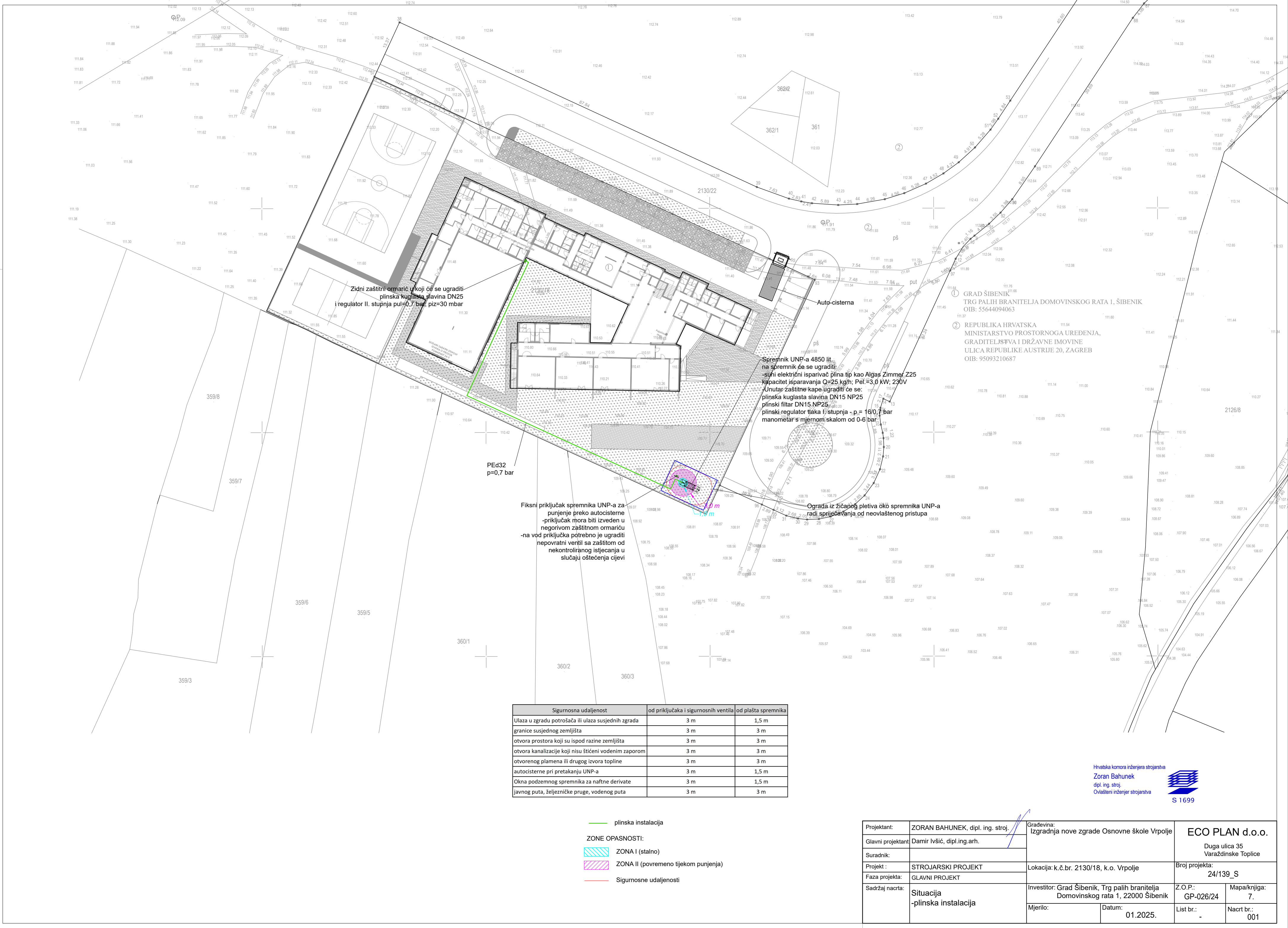
Prostor škole: 835.235,50 €
Prostor dvorane: 138,931,00 €
UKUPNO: 974.166,50 € + PDV

Projektant:
 Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



Građevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.		
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 7			
Projektant:	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	Datum: Varaždinske Toplice, 01.2025.	Br.proj.: 24/139_S	Rev.: 0

3. GRAFIČKI DIO



Zidni zaštitni ormarić u koji će se ugraditi
plinska kuglasta slavina DN25
i regulator II. stupnja p=0,7 bar, piz=30 mbar

Spremnik UNP-a 4850 lit.
na spremnik će se ugraditi:
-suni električni isparivač plina tip kao Algas Zimmer Z25
kapacitet isparavanja Q=25 kg/h; Pel.=3,0 kW; 230V
-Unutar zaštitne kape ugraditi će se:
plinska kuglasta slavina DN15 NP25
plinski filter DN15 NP25
plinski regulator tlaka I. stupnja - p = 16/0,7 bar
manometar s mjernom skalom od 0-6 bar

Ograda iz žičanog pletiva oko spremnika UNP-a
radi sprječavanja od neovlaštenog pristupa

Fiksni priključak spremnika UNP-a za
punjenje preko autocisterne
-priključak mora biti izveden u
negorivom zaštitnom ormariću
-na vod priključka potrebno je ugraditi
nepovratni ventil sa zaštitom od
nekontroliranog ispuštanja u
slučaju oštećenja cijevi

PEd32
p=0,7 bar

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

- plinska instalacija
- ZONE OPASNOSTI:
- ZONA I (stalno)
- ZONA II (povremeno tijekom punjenja)
- Sigurnosne udaljenosti

GRAD ŠIBENIK
TRG PALIH BRANITELJA DOMOVINSKOG RATA 1, ŠIBENIK
OIB: 55644094063

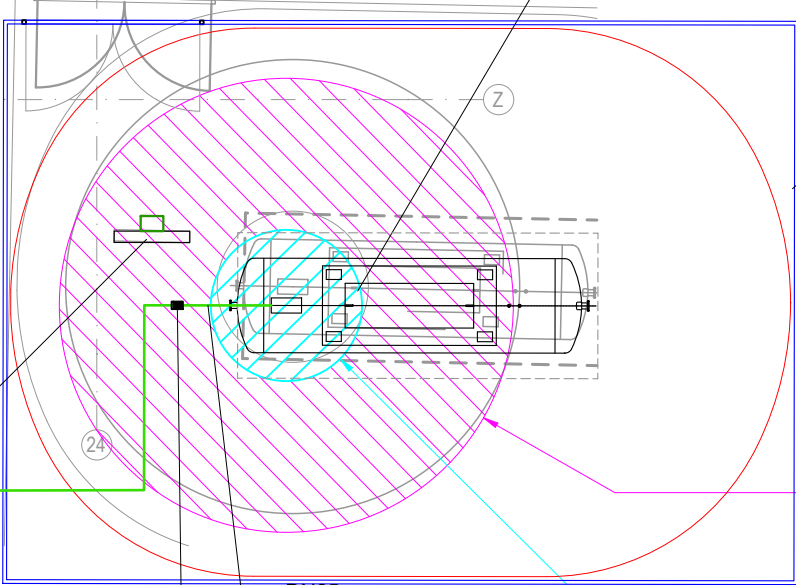
REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA,
GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE
ULICA REPUBLIKE AUSTRIJE 20, ZAGREB
OIB: 95093210687

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1699

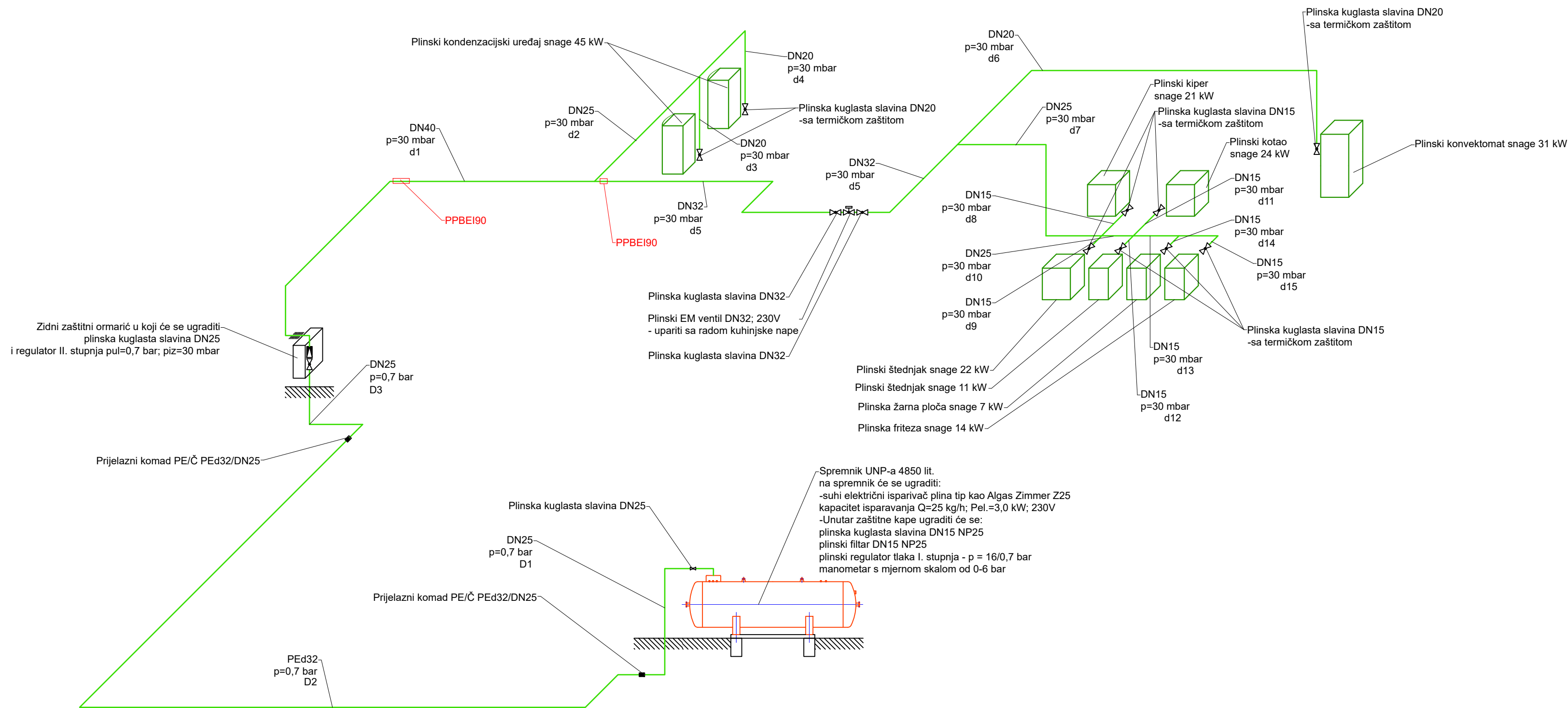
Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradovina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				
Projekt :	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Broj projekta: 24/139_S
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	Z.O.P.: GP-026/24
Sadržaj nacrta:	Situacija -plinska instalacija	Mjerilo:		Mapa/knjiga: 7.
		Datum:	01.2025.	List br.: -
				Nacrt br.: 001

Auto-cisterna



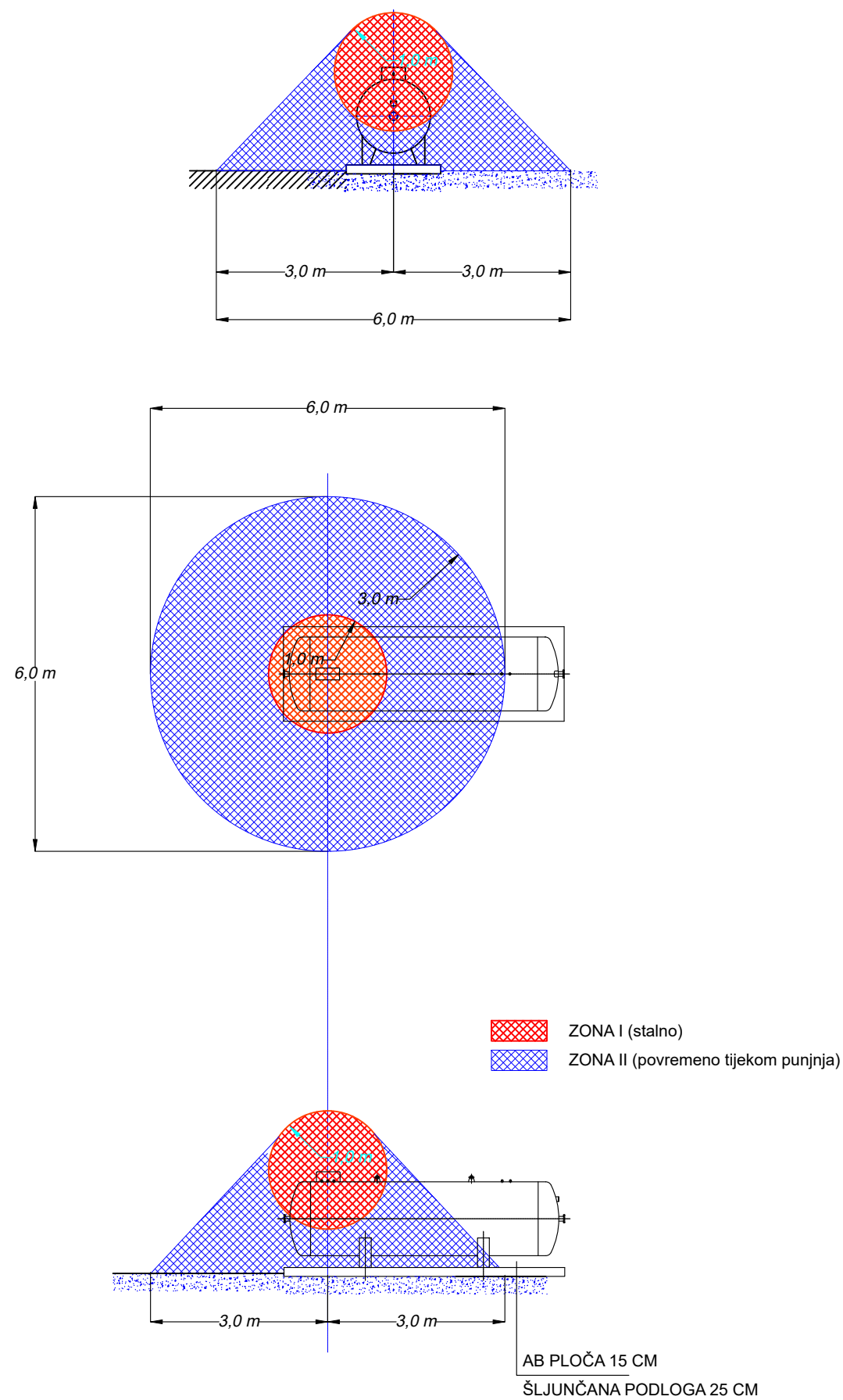
Fiksni priključak spremnika UNP-a za punjenje preko autocisterne
-priključak mora biti izveden u negorivom zaštitnom ormariću
-na vod priključka potrebno je ugraditi nepovratni ventil sa zaštitom
od nekontroliranog istjecanja u slučaju oštećenja cijevi

Projekant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. inž. stroj.	Gradjevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.	
Glavni projekant:	Damir Ivšić, dipl.inž.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice	
Suradnik:					
Projekt :	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Broj projekta:		
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT		24/139_ S		
Sadržaj nacрта:		Investitor: Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	Z.O.P-26/24	Mapa/knjiga:	
	Thoot prizemlja -plinska instalacija	Mjerilo:	G:06/24	7.	
		Datum:	01.2025.	Načrt br.:	002

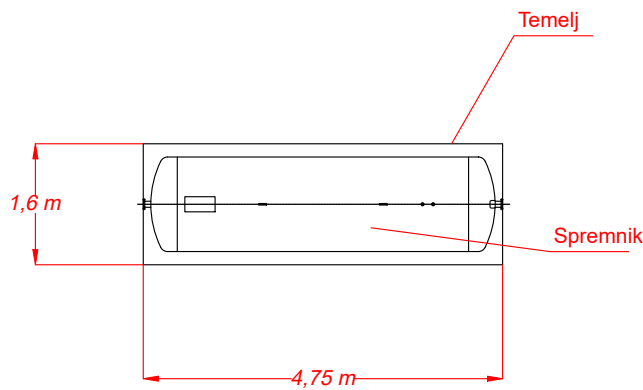


Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradjevina:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.	
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.	Lokacija: k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje		Duga ulica 35 Varaždinske Toplice	
Suradnik:				Broj projekta: 24/139_S	
Projekt :	STROJARSKI PROJEKT	Investitor: Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik		Z.O.P.: GP-026/24	Mapa/knjiga: 7.
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT			List br.: -	Nacrt br.: 003
Sadržaj nacrta:	Shema plinske instalacije	Mjerilo:	Datum: 01.2025.		

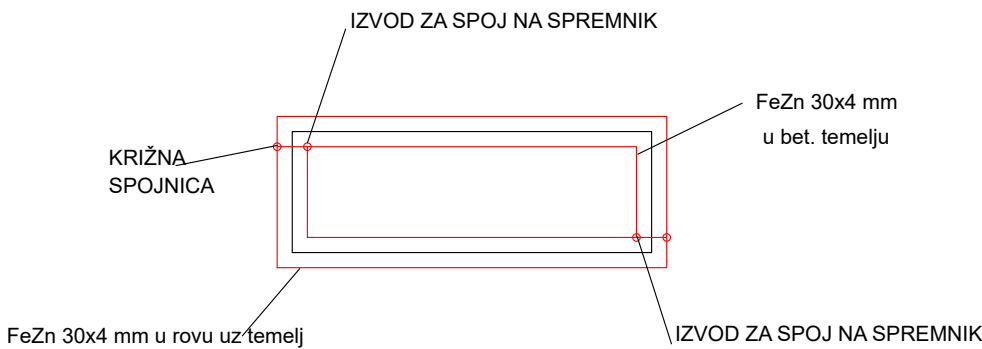
ZONE OPASNOSTI



TLOCRT TEMELJA SPREMNIKA



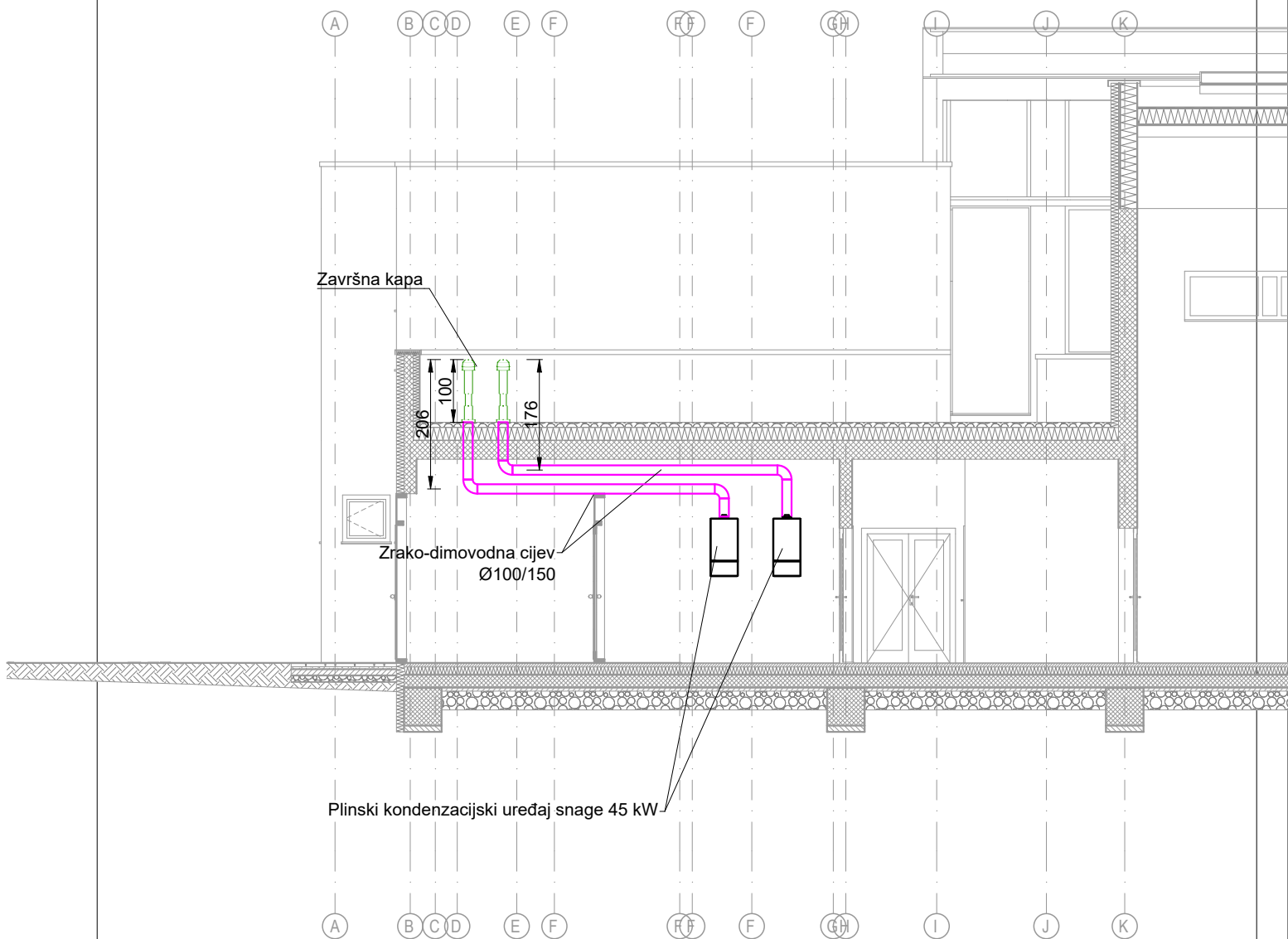
GROMOBRANSKA ZAŠTITA
TLOCRT UZEMLJENJA



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.	
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.		Duga ulica 35 Varaždinske Toplice	
Suradnik:			Broj projekta: 24/139_S	
Projekt :	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija: k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje		
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor: Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik		Z.O.P.: GP-026/24
Sadržaj nacrta:	Zone opasnosti i uzemljenje plinskog spremnika	Mjerilo:		Mapa/knjiga: 7.
		Datum: 01.2025.		Nacrt br.: 004



Hrvatska komora inženjera strojarstva

Zoran Bahunek

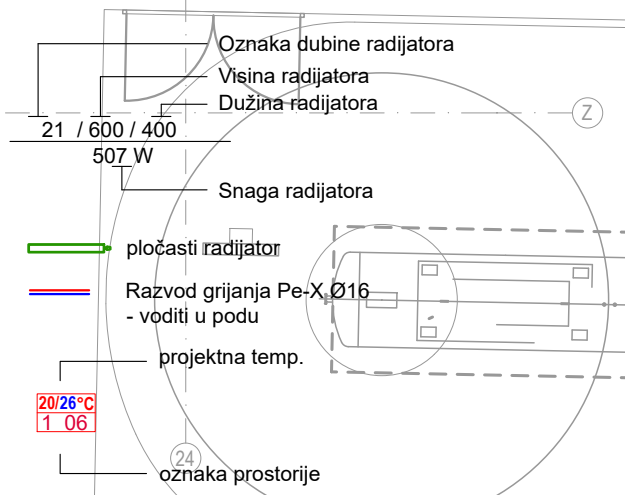
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o. Duga ulica 35 Varaždinske Toplice	
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			
Suradnik:				
Projekt :	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija: k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Broj projekta: 24/139_S	
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT			
Sadržaj nacrta:	Shema dimnjaka	Investitor: Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik		Z.O.P.: GP-026/24
		Mjerilo:	Datum: 01.2025.	Mapa/knjiga: 7.
			List br.: -	Nacr. br.: 005

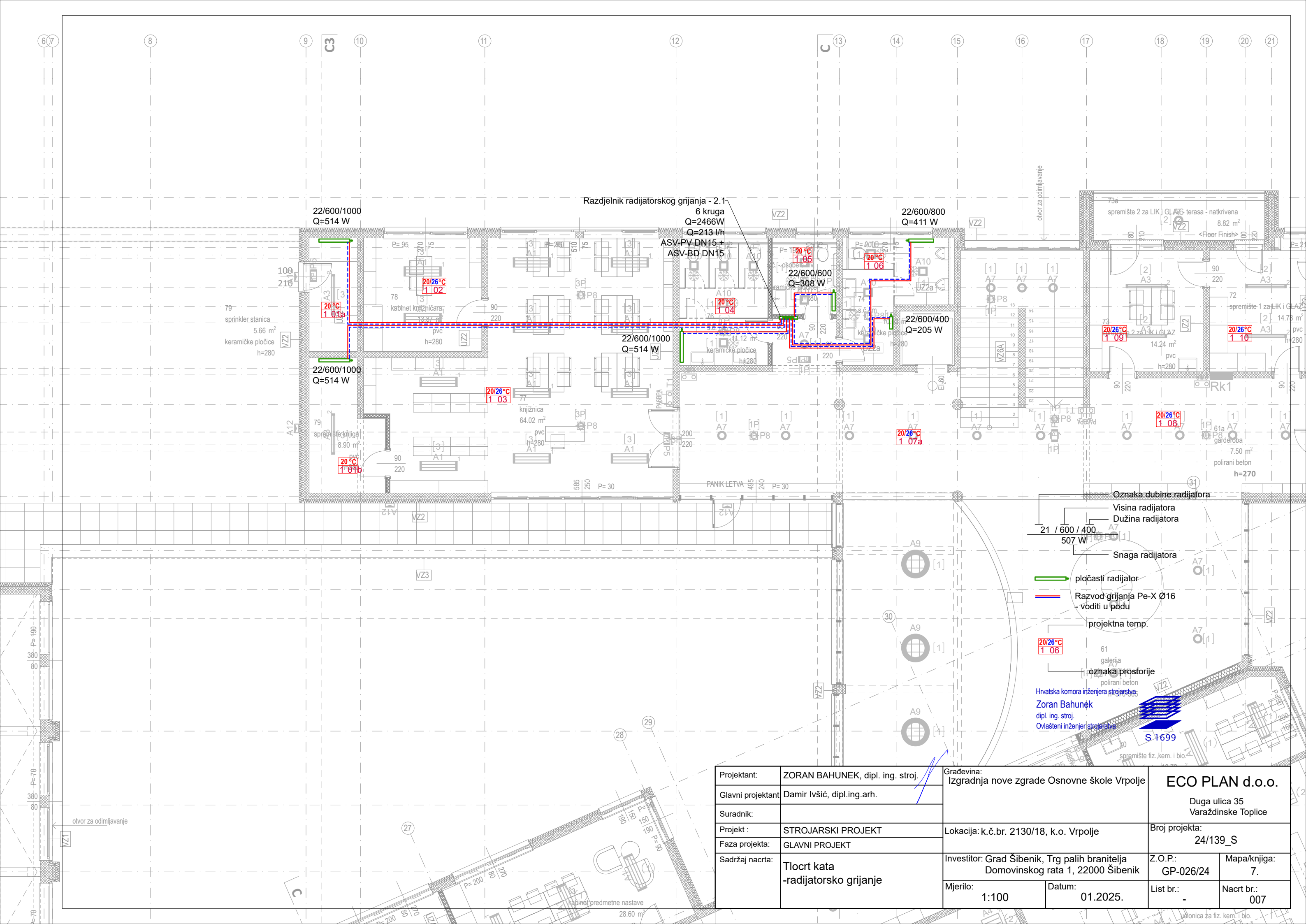


Hrvatska komora inženjera strogstva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivna:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta: 24/139_S
Faza projekta:	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Z.O.P.: GP-026/24
Sadržaj nacrt:	Tloort prizemlja -radijatorsko grijanje	Investitor:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	Mapa/knjiga: 7.
		Mjerilo:	1:100	Nacrt br.: 006
		Datum:	01.2025.	



Oznaka dubine radijatora
Visina radijatora
Dužina radijatora
Snaga radijatora
pločasti radijator
Razvod grijanja Pe-X Ø16 - voditi u podu
projektna temp.
oznaka prostorije

21 / 600 / 400
507 W

20/26°C
1.06

61
galerija
polirani beton

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Građevina: Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje		ECO PLAN d.o.o.	
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice	
Suradnik:				Broj projekta: 24/139_S	
Projekt :	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija: k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje		Z.O.P.: GP-026/24	
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor: Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik		Mapa/knjiga: 7.	
Sadržaj nacrt:	Tlocrt kata -radijatorsko grijanje	Mjerilo: 1:100		Datum: 01.2025.	Nacrt br.: 007



Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivnik:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				24/139_S
Projekt:	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Mapa/knjiga:
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	GP-026/24
Sadržaj nacrt:	Tloort prizemlja -instalacije grijanja i hlađenja	Mjerilo:	1:100	Načrt br.: 008
		Datum:	01.2025.	

Inverterska dizalica topline sa zrakom hladenim kondenzatorom kompaktne izvedbe za vanjsku ugradnju
medij = voda + glikol 30%
Bazna hval = 6,32; GWP=475
Tip kompresora = 4 x inverterski kompresor
Tip regulacije: kontrolirana inverterna regulacija snage
Hlađenje
QH = 188 kW kod twrg = 71/2°C | tok = 35°C
NEL = 66,4 kW
SEER = 4,48
COPgr = 4,19
COPh = 5,0
SCOP W55 = 4,19
Hidroakumulacijski spremnik = 500 L
Električni podstari
Napajanje = 400/350 Hz
Maksimalna struja = 137 A
Maksimalna električna snaga = 78,1 kW
Osnovni tok @ 1m: 70 dB(A)
Udal = 1500 / 1200 / 4300 mm
Masa = 1250 kg
Priključni vode = 3"

Vanjska jedinica split sustava za cjelogodišnje hlađenje tip kao Toshiba RAV-GM562ATP-E
QH = 5,3 kW
zvučni tlak = 46 dBA
COP = 3,42
550x780x290 mm (VxŠxD)
Pela: 1,66 kW;
1 faza / 50 Hz / 230 V

Vertikale freonske instalacije -IZ PRIZEMLJA 1xØ12,7

- SK04 Kazetni 4-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na četiri strane
QH = 1127 / 1462 / 1726 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 826 / 1047 / 1229 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 40 / 49 dB
Električna snaga: 25 / 32 / 57 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 575 x 575 x 270 mm
- SK24 Kazetni 4-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na četiri strane
QH = 1374 / 1941 / 2421 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 973 / 1349 / 1682 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 45 / 53 dB
Nivo zvučne snage: 24 / 36 / 44 dB
Električna snaga: 25 / 44 / 68 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 575 x 575 x 270 mm
- SK44 Kazetni 4-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na četiri strane
QH = 1332 / 3779 / 4717 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 2569 / 3076 / 3824 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 40 / 48 dB
Nivo zvučne snage: 24 / 31 / 39 dB
Električna snaga: 34 / 50 / 77 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 820 x 820 x 303 mm
- SK66 Kazetni 4-cijevni ventilokonvektor sa ispuhivanjem zraka na četiri strane
QH = 1335 / 1629 / 2138 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 3947 / 6140 / 7880 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 40 / 48 dB
Nivo zvučne snage: 34 / 48 / 58 dB
Električna snaga: 42 / 55 / 170 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 820 x 820 x 303 mm
- CRC43+2-MV Parapetni 4-cijevni ventilokonvektor
QH = 1535 / 1629 / 2138 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 1116 / 1344 / 1751 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 33 / 39 / 47 dB
Nivo zvučne snage: 24 / 30 / 38 dB
Električna snaga: 21 / 28 / 44 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 225 x 985 x 630 mm
- CRC35+2-MV Parapetni 4-cijevni ventilokonvektor
QH = 1546 / 2192 / 2361 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 1427 / 2017 / 2176 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 31 / 41 / 43 dB
Nivo zvučne snage: 22 / 32 / 46 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 225 x 1200 x 630 mm
- CRC63+2-MV Parapetni 4-cijevni ventilokonvektor
QH = 1904 / 2481 / 2959 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 1759 / 2297 / 2780 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 37 / 46 / 52 dB
Nivo zvučne snage: 28 / 37 / 43 dB
Električna snaga: 37 / 55 / 78 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 225 x 1200 x 630 mm
- CRC83+2-MV Parapetni 4-cijevni ventilokonvektor
QH = 2782 / 3757 / 4167 W za tw = 9/14 °C; tz = 26 °C
Qgr = 2717 / 3740 / 4181 W za tw = 45/35 °C; tz = 20 °C
Nivo zvučne snage: 45 / 56 / 60 dB
Nivo zvučne snage: 36 / 47 / 51 dB
Električna snaga: 62 / 105 / 130 W / 230V
Dimenzije kućišta DxŠxV: 255 x 1415 x 630 mm
- RT Prostorni termostatz za ventilokonvektore
-U SPUŠTENOM STROPU
-Instalacija ventilokonvektorskog hlađenja DN -U SPUŠTENOM STROPU
-Instalacija ventilokonvektorskog grijanja DN -U SPUŠTENOM STROPU
-Razvod radijatorskog grijanja DN -U SPUŠTENOM STROPU
-projektna temp.
- oznaka prostorije
Revizijski otvor 400x400 mm kod ABOM ventila
VPP - vertikale prema podu
VGH1... VGH9 - vertikale razvoda grijanja i hlađenja - ventilokonvektori
VRG1... VRG9 - vertikale glavnog razvoda - radijatorskog grijanja

Hrvatska komora inženjera strogastva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašten inženjer strojarstva
S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivnik:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta: 24/139_S
Projekt:	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	Z.O.P.: GP-026/24
Sadržaj nacrt:	Tlocrt kata -instalacije grijanja i hlađenja	Mjerilo:	1:100	Datum: 01.2025.
				List br.: -
				Nacrt br.: 009



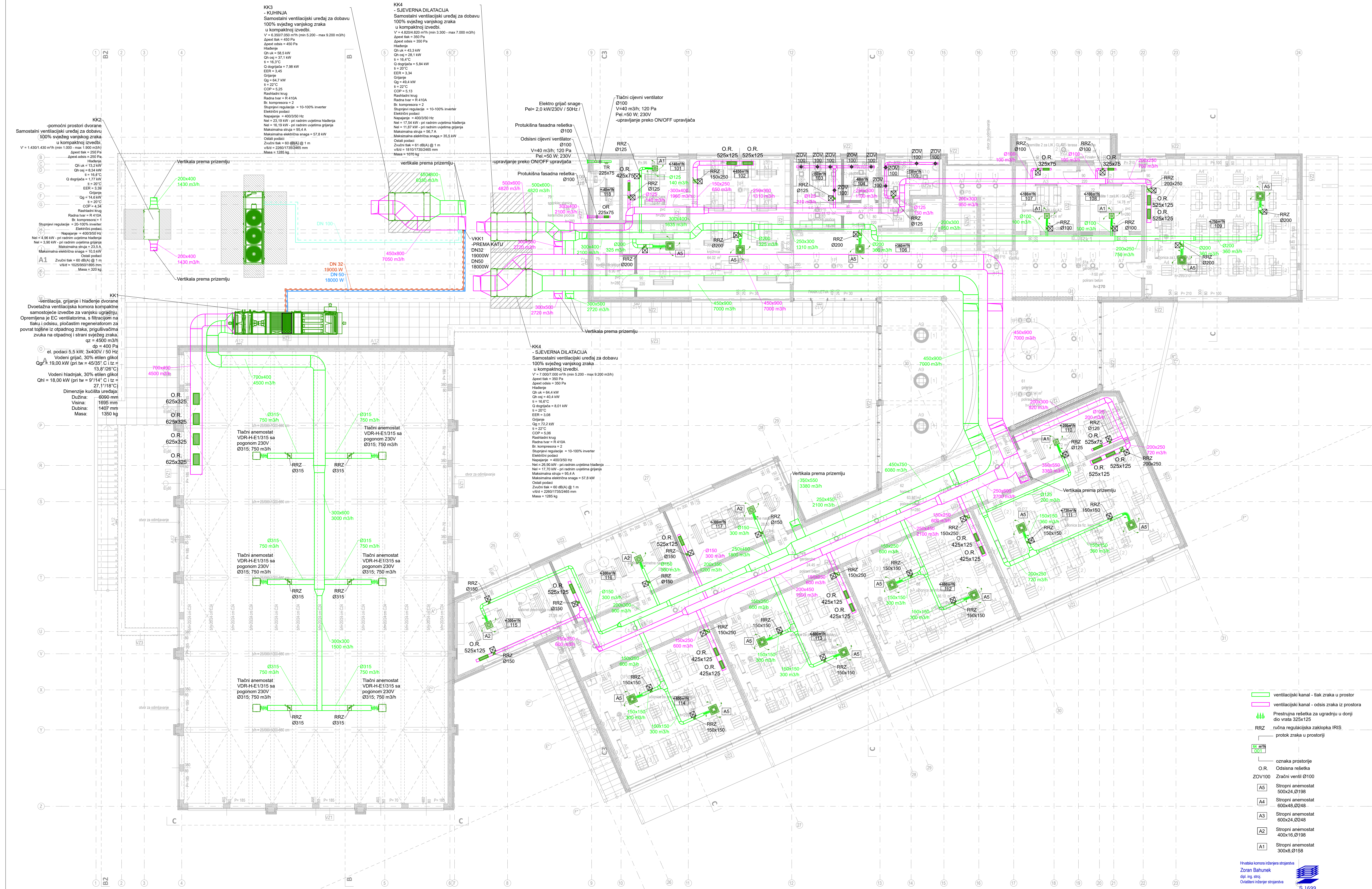
- ventilacijski kanal - tlak zraka u prostor
- ventilacijski kanal - odsis zraka iz prostora
- Prestrujna rešetka za ugradnju u donji dio vrata 325x125
- RRZ ručna regulacijska zaklopka IRIS
- protok zraka u prostoriji
- oznaka prostorije
- O.R. Odsisna rešetka
- ZOV100 Zračni ventil Ø100
- A5 Stropni anemostat 300x24.Ø198
- A4 Stropni anemostat 600x48.Ø248
- A3 Stropni anemostat 600x24.Ø248
- A2 Stropni anemostat 400x16.Ø198
- A1 Stropni anemostat 300x8.Ø158

Hrvatska komora inženjera strogstva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašten inženjer strojarstva



S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivnik:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta: 24/139_S
Projekt:	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Z.O.P.: GP-026/24
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	Mapa/knjiga: 7.
Sadržaj nacrt:	Tloort prizemlja -ventilacija	Mjerilo:	1:100	Načrt br.: 010
		Datum:	01.2025.	



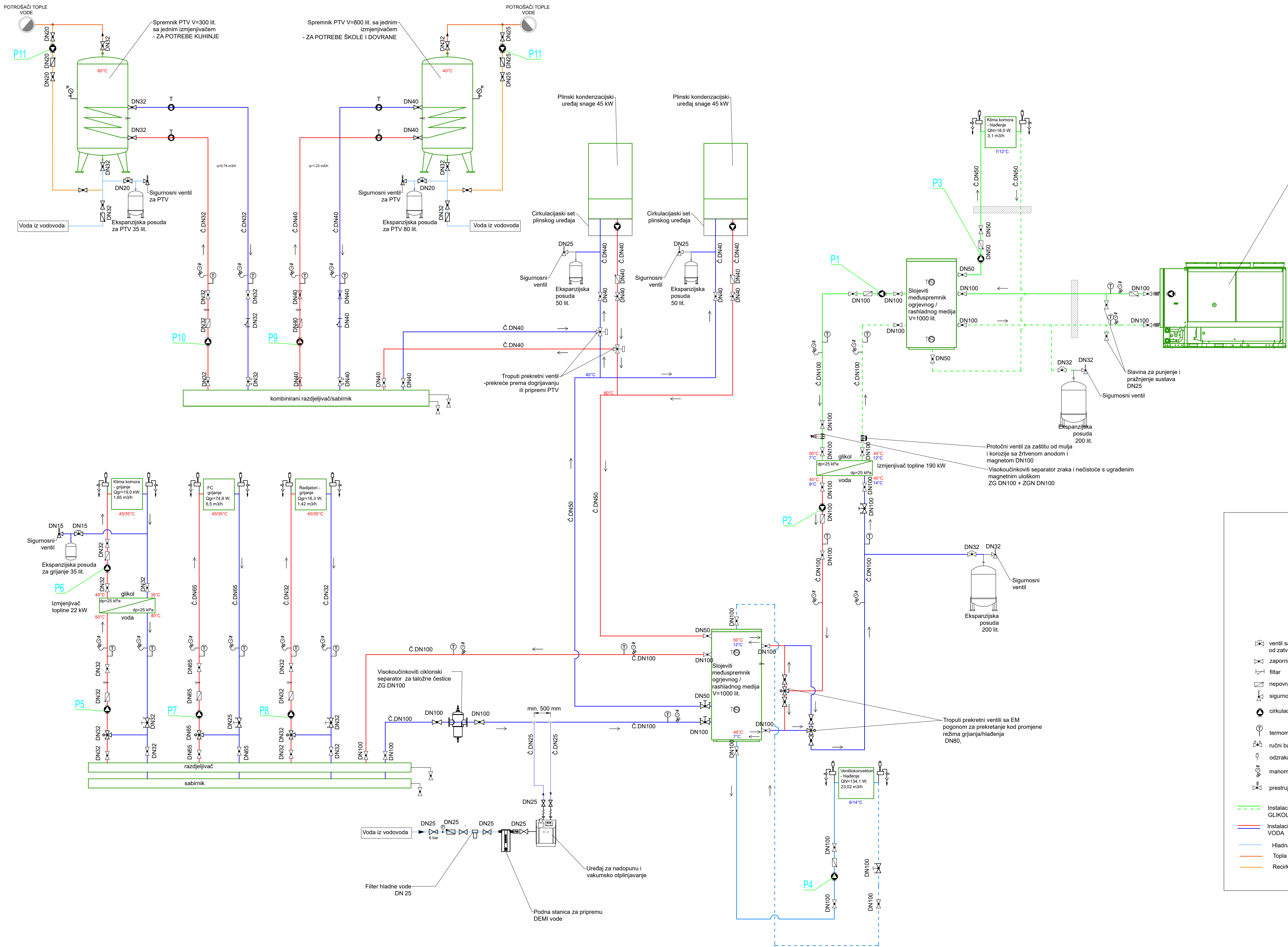
- ventilacijski kanal - tlak zraka u prostor
- ventilacijski kanal - odsis zraka iz prostora
- Prestrujna rešetka za ugradnju u donji dio vrata 325x125
- RRZ ručna regulacijska zaklopka IRIS
- protok zraka u prostoriji
- oznaka prostorije
- O.R. Odsisna rešetka
- ZOV100 Zračni ventil Ø100
- A5 Stropni anemostat 500x24.Ø198
- A4 Stropni anemostat 600x48.Ø248
- A3 Stropni anemostat 600x24.Ø248
- A2 Stropni anemostat 400x16.Ø198
- A1 Stropni anemostat 300x8.Ø158

Hrvatska komora inženjera strogostva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašten inženjer strogostva



S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivnik:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta: 24/139_S
Projekt:	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Mapa/knjiga: 7.
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	Z.O.P.: GP-026/24
Sadržaj nacrt:	Tlocrt kata -ventilacija	Mjerilo:	1:100	List br.: -
		Datum:	01.2025.	Nacrt br.: 011



Inverterska dizalica topline sa zrakom hlađenim kondenzatorom kompaktno izvedbe za vanjsku ugradnju medij = voda + glikol 50%
Radna tvar = R32 GWP=675
Tip kompresora = 4 x inverterski kompresor
Tip regulacije: kontinuirana inverterska regulacija snage
Hlađenje
QH = 160 kW kod tw-g = 71/2°C i tok = 35°C
NEL = 98,4 kW
SEER = 4,48
Grijanje
QGS = 185 kW kod tw-g = 45/40°C i tok = 7°C
QH = 59,4 kW
QH = 124 kW kod tw = 45/40°C i tok = -9°C
NEL = 61,6 kW
SCOP W55 = 4,19
SCOP W55 = 2,93
Hidraulički modul s cirkulacijskom pumpom
Protok = 6,52 l/s
Raspoloživi statički tlak = 125 kPa
Volumen akumulacijskog spremnika = 500 L
Elektronički podaci
Napajanje = 400/3/50 Hz
Maksimalna električna snaga = 78,1 kW
Ošali podaci
Zvučni tlak g1 1m: 70 dB(A)
visina = 1500 / 1200 / 630 mm
Masa = 1285 kg
Prijetilac vode = 3"

	P1. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. PRIMARNI KRUG - GLIKOL q=27,5 m3/h; dp= 6,3 m
	P2. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. KLIMA KOMORA - HLADNIAK q=27,5 m3/h; dp= 7,5 m
	P3. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. PRIMARNI KRUG - VODA q=3,1 m3/h; dp= 9,2 m
	P4. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. VENTILOKONVEKTORI - HLADENJE q=23,02 m3/h; dp= 11,0 m
	P5. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. KLIMA KOMORA GRUJAČ (VODA) q=1,65 m3/h; dp= 5,7 m
	P6. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. KLIMA KOMORA GRUJAČ (GLIKOL) q=1,65 m3/h; dp= 6,9 m
	P7. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. VENTILOKONVEKTORI - GRIJANJE q=16,5 m3/h; dp= 11,0 m
	P8. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. RADIJATORSKO - GRIJANJE q=1,42 m3/h; dp= 7,5 m
	P9. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. PRIPREMA PTV - škola q=1,23 m3/h; dp= 5,4 m
	P10. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. PRIPREMA PTV - kuhinja q=0,74 m3/h; dp= 5,3 m
	P11. Visokoučinkovita elektronska cirkulacijska crpka. RECIRKULACIJA PTV GLIKOL q=1,0 m3/h; dp= 6,0 m

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Zoran Bahunek
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivnik:	Izgradnja nove zgrade Osnovne škole Vrpolje	ECO PLAN d.o.o.	
Glavni projektant:	Damir Ivšić, dipl.ing.arh.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice	
Suradnik:				Broj projekta: 24/139_S	
Projekt :	STROJARSKI PROJEKT	Lokacija:	k.č.br. 2130/18, k.o. Vrpolje	Z.O.P.: GP-026/24	
Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	Investitor:	Grad Šibenik, Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, 22000 Šibenik	Mapa/knjiga: 7.	
Sadržaj nacrt:	Shema strojarnice	Mjerilo:	-	Datum:	01.2025.
				List br.:	-
				Nacrt br.:	012

Stranica za ovjeru javnopravnog
tijela