

Duga ulica 35  
42223 Varaždinske Toplice  
OIB: 98611931145  
mob: 098/657-004  
mail: [z.bahunek@gmail.com](mailto:z.bahunek@gmail.com)



<b>INVESTITOR:</b> Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar OIB: 07643478175	
<b>GRAĐEVINA:</b> ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR <b>ZAHVAT:</b> ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNOG SEKTORA	
<b>LOKACIJA:</b> Ul. Dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	
<b>GLAVNI PROJEKT – MAPA 6</b> <b>STROJARSKI PROJEKT</b> <b>PROJEKT GRIJANJA HLAĐENJA I VENTILACIJE</b>	
<b>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</b> EOTSBJ-71-2023	<b>BROJ PROJEKTA:</b> 407/2023
<b>GLAVNI PROJEKTANT:</b> Igor Barberić, dipl. ing.građ. br.ovl.: G 4197	<b>PROJEKTANT:</b> Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj. br.ovl.: S1699
<b>e-potpis:</b>	<b>e-potpis:</b>
<b>SURADNIK:</b>	<b>DIREKTOR:</b> Zoran Bahunek,, dipl. ing. stroj
	<b>e-potpis:</b>
<b>MJESTO I DATUM:</b> Varaždinske Toplice, 05.2023.	<b>REVIZIJA:</b> 0

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT<sub>do.o.</sub>

	<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice,	05.2023.	407/2023	0

## 1. OPĆI DIO

Građevina: ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

Datum: 05.2023. Br.proj.: 407/2023 Rev.: 0  
Varaždinske Toplice,

## 1.1. Popis mapa glavnog projekta

<b>MAPA 1</b>	<b>ARHITEKTONSKI PROJEKT</b> "B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (oib: 54648399349) T.D. 71/23, svibanj 2023. Projektant: Hrvoje Lonjak, dipl.ing.arh., br.ovl.: A 3777
<b>MAPA 2</b>	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE</b> "B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (oib: 54648399349) T.D. 71/23, svibanj 2023. Projektant: Igor Barberić, dipl.ing.građ., br.ovl.: G 4197
<b>MAPA 3</b>	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT ODVODNJE</b> "B-PROJEKT" d.o.o., Bjelovar, (oib: 54648399349) T.D. 71/23, svibanj 2023. Projektant: Igor Barberić, dipl.ing.građ., br.ovl.: G 4197
<b>MAPA 4</b>	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA</b> "ELEKTRO PROJEKT" d.o.o., Varaždin (OIB: 99322135723) T.D. 2300/091_E, svibanj 2023. Projektant: Josip Kolenko, dipl. ing.el., br.ovl.: E 728
<b>MAPA 5</b>	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE</b> "ELEKTRO PROJEKT" d.o.o., Varaždin (OIB: 99322135723) T.D. 2300/091_F, svibanj 2023. Projektant: Josip Kolenko, dipl. ing.el., br.ovl.: E 728
<b>MAPA 6</b>	<b>STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT GRIJANJA HLAĐENJA I VENTILACIJE</b> "ECO PROJEKT" d.o.o., Varaždinske Toplice (OIB: 98611931145) T.D. 407/2023, svibanj 2023. Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing.stroj., br.ovl.: S 1699
<b>MAPA 7</b>	<b>PROJEKT DIZALA</b> "OTIS DIZALA" d.o.o., Zagreb, (oib: 76080865307) T.D. G5NE4370K, svibanj 2023. Projektant: Lidija Pranjić, dipl.ing.stroj., br.ovl.: S 2140

## 1.2. Sadržaj

<b>1. OPĆI DIO .....</b>	<b>2</b>
1.1. Popis mapa glavnog projekta .....	3
1.2. Sadržaj .....	4
1.3. Izvod iz sudskog registra .....	5
1.4. Rješenje o imenovanju projektanta .....	10
1.5. Izjava o usklađenosti projekta sa zakonima, pravilnicima i propisima .....	11
1.6. Projektni zadatak .....	13
<b>2. TEHNIČKI DIO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Uvod .....	15
2.2. Planirani zahvat – prostor škole .....	15
2.2.1. Plinska instalacija .....	15
2.2.2. Grijanje .....	18
2.3. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva .....	21
2.3.1. Proračun plinske instalacije .....	21
2.3.2. Proračun plinske instalacije .....	21
2.3.3. Proračun grijanja .....	24
2.3.4. Toplinska bilanca – novo stanje .....	29
2.3.5. Odabir uređaja za grijanje .....	31
2.3.6. Odabir ogrjevnih tijela za grijanje – novo stanje .....	34
2.3.7. Ionski omekšivač vode .....	36
2.4. Projektirani vijek uporabe strojarskih instalacija unutar građevina i uvjeti za održavanje .....	37
2.5. Prikaz mjera zaštite na radu .....	38
2.6. Prikaz mjera zaštite od požara .....	42
2.7. Prikaz primijenjenih mjera zaštite okoliša .....	43
2.8. Program kontrole i osiguranja kvalitete .....	43
2.9. Posebni tehnički uvjeti građenja i gospodarenje otpadom .....	46
2.10. Procjena troškova gradnje .....	48
<b>3. GRAFIČKI DIO .....</b>	<b>49</b>

List br.	Naziv	
001	Tlocrt podruma – postojeće stanje	50
002	Tlocrt prizemlja – postojeće stanje	51
003	Tlocrt 1. kata – postojeće stanje	52
004	Tlocrt 2. kata – postojeće stanje	53
005	Tlocrt podruma – projektirano stanje	54
006	Tlocrt prizemlja – projektirano stanje	55
007	Tlocrt 1. kata - projektirano stanje	56
008	Tlocrt 2. kata – projektirano stanje	57
009	Schema plinske instalacije	58
010	Presjek – dimovodna instalacija	59
011	Schema spajanja opreme	60
	Prazna stranica za ovjeru javnopravnog tijela	61



### 1.3. Izvod iz sudskog registra

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2

MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

**SUBJEKT UPISA**

TVRKA:

ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge

ECO PROJEKT d.o.o.

**SJEDIŠTE/ADRESA:**  
Varaždinske Toplice (Grad Varaždinske Toplice)  
Duga ulica 35

**PRAVNI OBLIK:**  
društvo s ograničenom odgovornošću

**PREDMET POSLOVANJA:**

- Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- Javni prijevoz putnika u međunarodnom linijskom cestovnom prometu
- Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- Agencijske djelatnosti u cestovnom prometu
- Prijevoz za vlastite potrebe
- Kupnja i prodaja robe
- Pružanje usluga u trgovini
- Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- Zastupanje inozemnih tvrtki
- Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- Računovodstveni poslovi
- Knjigovodstvene usluge
- Savjetovanje u vezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem
- Tehničko ispitivanje i analiza
- Znanstveno istraživanje i razvoj
- Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Republici Hrvatskoj
- Promidžba (reklama i propaganda)
- Ostale zabavne i rekreacijske djelatnosti
- Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- Odnosi s javnošću i djelatnosti priopćivanja
- Usluge informacijskog društva
- Usluge vezane uz poslove kreditiranja

D002, 2014-08-06 15:04:33

Stranica: 1 od 8

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

MBS: 070124216  
Tt-14/2589-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Varaždinu po suci pojedincu Ksenija Flack-Makitan u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge, Varaždinske Toplice, Duga ulica 35, 06.08.2014. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge, sa sjedištem u Varaždinske Toplice, Duga ulica 35, u registarski uložak s MBS 070124216, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

U Varaždinu, 6. kolovoza 2014. godine



Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

D003, 2014-08-06 15:04:31

Stranica: 1 od 1

MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA	PREDMET POSLOVANJA:
*	- Uvođenje instalacija vodovoda, kanalizacija i plina i instalacija za grijanje i klimatizaciju
*	- Proizvodnja, servis i održavanje elektroinstalacija, vodovodnih instalacija i instalacija za centralno grijanje
*	- Proizvodnja, servis i održavanje bojlera, kotlova i drugih plinskih i električnih potrošača
*	- Proizvodnja, ugradnja i popravak električnih rasklopnih i razdjelnih uređaja i ploča
*	- Proizvodnja, instaliranje, popravak i održavanje standardne i protueksplozijski zaštićene opreme i uređaja
*	- Proizvodnja, instaliranje, popravak i održavanje opreme instalacija centralnog grijanja, ventilacije i klimatizacije
*	- Ispitivanje učinkovitosti ventilacijskih sustava
*	- Ispitivanje plinskih instalacija
*	- Popravak i instaliranje industrijskih strojeva i opreme
*	- Popravak komunikacijske opreme
*	- Popravak elektroničkih uređaja za široku potrošnju
*	- Proizvodnja i montaža metalnih konstrukcija i njihovih dijelova
*	- Pregledi i ispitivanja električnih i gromobranskih instalacija te strojeva i uređaja
*	- Utvrđivanje kvalitete električnih i gromobranskih postrojenja i instalacija
*	- Proizvodnja električne opreme, opreme za distribuciju i kontrolu električne energije
*	- Popravak električnih aparata za kućanstvo uključujući radioopremu, televizijsku opremu i ostalu audioopremu i videoopremu
*	- Proizvodnja energije
*	- Prijenos, odnosno transport energije
*	- Skladištenje energije
*	- Distribucija energije
*	- Upravljanje energetskim objektima
*	- Opskrba energijom
*	- Trgovina energijom
*	- Organiziranje tržišta energijom
*	- Proizvodnja naftnih derivata
*	- Transport nafte naftovodima
*	- Transport naftnih derivata produktovodima

D002, 2014-08-06 15:04:33 Stranica: 3 od 8

MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA	PREDMET POSLOVANJA:
*	- prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost;
*	- 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
*	- Posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu
*	- Posredovanje u prometu nekretnina
*	- Poslovanje nekretninama
*	- Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
*	- Iznajmljivanje vlastitih nekretnina
*	- Kupnja i prodaja vlastitih nekretnina
*	- Projektiranje i gradnje građevina te stručni nadzor gradnje
*	- Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
*	- Stručni poslovi prostornog uređenja
*	- Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
*	- Organizacija izvedbe projekata za zgrade
*	- Zasnivanje i izrada nacрта (projektiranje) zgrada, nadzor nad gradnjom, izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja, inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
*	- Sigurnosni inženjering, izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, mehanike i 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 zagadivanja i projekata akustičnosti
*	- Urađanje i opremanje interijera
*	- Arhitektonske djelatnosti
*	- Iznajmljivanje automobila i motornih vozila lake kategorije
*	- Iznajmljivanje strojeva, opreme i materijalnih dobara
*	- Elektroinstalacijski radovi
*	- Instalacijski radovi

D002, 2014-08-06 15:04:33 Stranica: 2 od 8

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2  
MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA	PREDMET POSLOVANJA
*	- Proizvodnja prirodnog plina
*	- Transport plina
*	- Skladištenje plina
*	- Upravljanje terminalom za UPP
*	- Distribucija plina
*	- Organiziranje tržišta plina
*	- Trgovina plinom
*	- Opskrba plinom
*	- Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
*	- Izrada projekta građenja rudarskih objekata i postrojenja
*	- Građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima
*	- Djelatnost druge obrade otpada
*	- Djelatnost oporabe otpada
*	- Djelatnost posredovanja u gospodarenju otpadom
*	- Djelatnost prijevoza otpada
*	- Djelatnost sakupljanja otpada
*	- Djelatnost trgovanja otpadom
*	- Djelatnost zbrinjavanja otpada
*	- Gospodarenje otpadom
*	- Djelatnost ispitivanja i analize otpada
*	- Izrada i izdavanje softvera
*	- Računalno programiranje
*	- Savjetovanje u vezi s računalima
*	- Obrada podataka, usluge poslužitelja i djelatnosti povezane s njima
*	- Internetni portali
*	- Iznajmljivanje web stranica
*	- Upravljanje računalnom opremom i sustavom
*	- Proizvodnja i popravak računala i periferne opreme
*	- Ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računalima
*	- Usluge oporavka podataka nakon pada računalnog sustava
*	- Usluge instaliranja (postavljanja) osobnih računala
*	- Usluge instaliranja softvera
*	- Projektiranje, montaža, servisiranje i ispitivanje telekomunikacijske opreme
*	- Turističke usluge u nautičkom turizmu
*	- Turističke usluge u ostalim oblicima
*	- Turističke ponude
*	- Ostale turističke usluge
*	- Turističke usluge koje uključuju športsko-

D002, 2014-08-06 15:04:33 Stranica: 5 od 8

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2  
MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA	PREDMET POSLOVANJA
*	- Transport nafte, naftnih derivata i biogoriva cestovnim vozilom
*	- Transport nafte, naftnih derivata i biogoriva željeznicom
*	- Transport nafte, naftnih derivata i biogoriva plovničkim putovima
*	- Trgovina na veliko naftnim derivatima
*	- Trgovina na malo naftnim derivatima
*	- Skladištenje nafte i naftnih derivata
*	- Skladištenje ukapljenog naftnog plina
*	- Trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom
*	- Trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom
*	- Proizvodnja električne energije
*	- Prijenos električne energije
*	- Distribucija električne energije
*	- Organiziranje tržišta električne energije
*	- Opskrba električnom energijom
*	- Trgovina električnom energijom
*	- Proizvodnja toplinske energije
*	- Opskrba toplinskom energijom
*	- Distribucija toplinske energije
*	- Djelatnost kupca toplinske energije
*	- Transfer tehnologije iz obnovljivih izvora energije
*	- Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije (biomasa, energija sunca, energija vjetra, geotermalna energija)
*	- Ugradnja i održavanje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije
*	- Instaliranje postrojenja za energetsku učinkovitost
*	- Proizvodnja i postavljanje opreme za energetsku učinkovitost i zaštitu okoliša
*	- Organiziranje montaže i servisiranja solarnih sustava i solarne opreme i instalacija
*	- Proizvodnja, razvoj i servisiranje elektroničkih sklopova, uređaja i tehnoloških sistema, te stručna ispitivanja iz elektroničkih sklopova i uređaja, kao i izrada i poprava elektroničkih proizvoda
*	- Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja, te solarnih sistema
*	- Razvoj i izrada elaborata i studija energetskih sustava
*	- Gospodarsko korištenje prirodnih dobara
*	- Proizvodnja plina

D002, 2014-08-06 15:04:33 Stranica: 4 od 8



MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2

## PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

## SUBJEKT UPISA

## PREDMET POSLOVANJA:

- projektiranje, izvođenje i nadzor nad ugradnjom sustava tehničke zaštite
- instalacije protupožarnih i protuprovalnih alarmnih sustava
- montaža trezorskih vrata, blagajna, trezorskih sefova i ostale trezorske opreme
- te opreme za tehničku i tjelesnu zaštitu
- djelatnost ocjenjivanja sukladnosti električne i druge tehničke opreme koja može stvarati elektromagnetske smetnje sa zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti na temelju tehničkog konstrukcijskog dokumenta
- oposobljavanje pučanstva za primjenu preventivnih mjera zaštite od požara i za gašenje početnih požara
- oposobljavanje pučanstva i radnika za provođenje evakuacije i spašavanja
- izrada elaborata o opremanju objekata i postrojenja znakovima sigurnosti
- izrada dokumentacije za minimalne tehničke uvjete
- pregledi i ispitivanja električnih instalacija i uređaja u protueksplozijskoj zaštiti
- pregledi i ispitivanja skloništa
- izrada i procjene opasnosti iz zaštite na radu
- izrada procjena opasnosti pri radu s strojevima te izdavanje uvjerenja o primjeni mjera zaštite na radu
- pregledi novoprodukcijom i novouvedenih strojeva te izdavanje uvjerenja o primjeni mjera zaštite na radu
- mjerenje parametara radne okoline: buka, osvjetljenost, mikroklima, kemijske štetnosti
- savjetodavne usluge iz područja zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša
- savjetodavne usluge u području kvalitete i sigurnosti u tehničkim djelatnostima
- savjetodavne usluge u području implementacije sustava upravljanja sigurnošću hrane i okoliša
- oposobljavanje radnika za rad na siguran način
- oposobljavanje poslodavca, ovlaštenika, povjerenika zaštite na radu

D002, 2014-08-06 15:04:33 Stranica: 7 od 8

MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014  
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2

## PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

## SUBJEKT UPISA

## PREDMET POSLOVANJA:

- rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- pružanje usluga smještaja
- djelatnost elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga
- savjetovanje i procjene rizika na području industrijske, javne i osobne sigurnosti, te zaštite na radu i zaštite od požara
- akustička mjerenja: mjerenje razine buke, mjerenje zvučne izolacije
- projektiranje, odnosno predviđanje razine buke
- izrada karata buke i akcijskih planova
- izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje
- stručni poslovi zaštite od buke
- izrada procjene utjecaja buke na okoliš
- 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 raččlambi 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
- izrada procjena ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija
- izrada planova zaštite od požara
- ispitivanje ispravnosti stabilnih instalacija za dojavu i gašenje požara
- ispitivanje ispravnosti sustava za detekciju zapaljivih plinova i para
- razvoj, proizvodnja, montaža, održavanje i servisiranje elemenata i sustava zaštite od požara
- instalacija, servisiranje i održavanje protupožarnih i alarmnih uređaja i trezorske opreme
- projektiranje i servisiranje vatrodajavnih,

D002, 2014-08-06 15:04:33 Stranica: 6 od 8

Građevina: ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

Datum: 05.2023. Br.proj.: 407/2023 Rev.: 0  
Varaždinske Toplice,

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU  
Tt-14/2589-2  
MBS: 070124216  
Datum: 06.08.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku ECO PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i usluge upisuje se:

#### SUBJEKT UPISA

##### PREDMET POSLOVANJA:

- Obavljanje poslova zaštite na radu
- Osposobljavanje radnika za pružanje prve pomoći
- Stručni poslovi zaštite okoliša
- Izrada planova intervencija u zaštiti okoliša
- Izrada elaborata iz zaštite okoliša
- Izrada operativnih planova u slučaju iznenadnih zagađenja voda
- Izrada elaborata za izdavanje vodopravne dozvole
- Djelatnost privatne zaštite

##### OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Ivana Šijak-Bahunek, OIB: 09658805389  
Koprivnica, Čarda 60/C  
- jedini osnivač d.o.o.

##### OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Ivana Šijak-Bahunek, OIB: 09658805389  
Koprivnica, Čarda 60/C  
- direktor

- zastupa društvo pojedinačno i samostalno

Zoran Bahunek, OIB: 34940913603

Varaždinske Toplice, Kralja Tomislava 49

- prokurist  
- pojedinačna prokura, zastupa društvo pojedinačno i samostalno

##### TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

##### PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju trgovačkog društva ECO PROJEKT d.o.o. od 30.07.2014.

U Varaždinu, 06. kolovoza 2014.



D002, 2014-08-06 15:04:33 Stranica: 8 od 8

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

#### 1.4. Rješenje o imenovanju projektanta

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

### RJEŠENJE br. 407/2023 o imenovanju projektanta

Kao projektant za projekt br. **407/2023**

za građevinu:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR
na lokaciji:	Ul. Dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar
za investitora:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 6 - STROJARSKI PROJEKT

imenuje se:

**br.ovl.: S1699 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, 05.2023.

Direktor:

Zoran Bahunek,, dipl. ing. stroj

**ECO PROJEKT d.o.o.**  
42223 Varaždinske Toplice • Duga ulica 35  
OIB: 98611931145

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

U skladu s člankom 108. "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19) izdaje se

### IZJAVA br. 407/2023

kojom se potvrđuje da je projekt br. **407/2023**

za građevinu:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR
na lokaciji:	Ul. Dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar
za investitora:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT – MAPA 6 - STROJARSKI PROJEKT

usklađena sa:

- Generalnim urbanističkim planom Grada Bjelovara – IV. Izmjene I dopune ("Službeni glasnik Grada Bjelovara" 7/04, 3/09, 6/12, 6/18, 6/20)

te sa odredbama sljedećih Zakona, Pravilnika i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)
- 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)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Pravilnik zaštite na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
- 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 br. 64/14., 41/15., 105/15., 61/16., 20/17)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i građenja (NN br. 78/15, i 118/18, 110/2019)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 155/13, 41/16, 114/18)
- 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)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14, 32/19)
- 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 br. 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- Zakonom o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18 )
- Zakonom o zaštiti prirode ( NN br. 80/13, 15/18, 14/19)

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
05.2023.	407/2023	0

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- 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 br. 97/14 130/14 70/18, 73/18, 86/18)
- 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)
- 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)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 128/2015, 70/18, 73/18, 86/18)
- 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)
- 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)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl.list br. 10/90 i 52/90)

Varaždinske Toplice, 05.2023.

Projektant:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

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

Direktor:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj

ECO PROJEKT d.o.o.  
42223 Varaždinske Toplice • Duga ulica 35  
OIB: 98611931145



**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

## 1.6. Projektni zadatak

Škola

U prostorima škole potrebno je zamijeniti postojeće plinske kotlove novim plinskim kondenzacijskim kotlovima. Na sustavu radijatorskog grijanja potrebno je ručne radijatorske ventile zamijeniti termostatskim ventilima s predpodešavanjem i termostatskim glavama.

Za grijanje ugraditi dizalicu topline koja radi samostalno ili uz potporu kondenzacijskih kotlova.

Projektant:

Investitor:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT<sub>do.o.</sub>

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

## 2. TEHNIČKI DIO

## 2.1. Uvod

Za investitora je potrebno izraditi projekt strojarskih instalacija za objekt smješten na lokaciji Dr. Ante Starčevića 24, Bjelovar. Izvest će se zamjena postojeće dotrajale instalacije grijanja novom instalacijom grijanja. Potrebno je zamijeniti dotrajalu opremu unutar tehnike. Zamjenom toplovodnog kotla, potrebno je obuhvatiti i plinsku instalaciju. Izvest će se nova cijevna mreža grijanja za prizemlje radi mogućnosti odvojenog režima grijanja u odnosu na ostale etaže. Ugradit će se novi radijatori na mjestima demontaže postojećih te na mjestima gdje su postojeći nedostatni ili ih nema u odnosu na toplinske gubitke. Ugradit će se 5 novih plinskih kondenzacijskih uređaja za grijanje maksimalnog toplinskog učinka (50/30°C) 44,3 kW.

## 2.2. Planirani zahvat – prostor škole

### 2.2.1. Plinska instalacija

#### Postojeće stanje

Plinski priključak zaključno sa glavnim zapornim ventilom za tehniku je postojeći i neće se mijenjati. Isto tako oprema unutar postojeće plinske mjerno-redukcijske stanice u tehnici je postojeća i neće se mijenjati.

Unutar postojeće plinske MRS smještena je slijedeća oprema:

- zaporni priрубnički ventili DN80
- priрубnički Y-filtar DN80
- regulator tlaka tip Rombach HR 80-127 DN40
- plinomjer na mijeh tip BK-G65M DN80 slijedećih karakteristika

$$\begin{aligned}Q_{\text{naz}} &= 65 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{\text{max}} &= 100 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{\text{min}} &= 0,65 \text{ m}^3/\text{h} \\&\text{dimenzija DN80.}\end{aligned}$$

- manometar 0-150 mbar

Nakon plinske MRS plinska čelična cijev DN80 vodi se prema postojećem plinskom kotlu.

#### Novo stanje

Unutar tehnike, izvršit će se rezanje plinske instalacije DN80 te demontaža i uklanjanje iste. Na postojeću plinsku instalaciju DN80 uvarit će se nova plinska čelična cijev DN80 koja se vodi prema novim plinskim kondenzacijskim uređajima zasebne snage  $Q =$  maksimalni toplinski učin (50/30°C) 44,3 kW. Spoj na plinski kondenzacijski uređaj izvest će se ogrankom DN25 na čiji kraj je ugrađeni plinski kuglasti ventil DN25.

Položaj i dimenzije plinske instalacije unutar objekta prikazani su u grafičkom dijelu projekta.

Prije spajanja nove instalacije potrebno je zaustaviti dotok plina zatvaranjem glavnog zapornog ventila unutar tehnike. Kompletanu instalaciju mjerenog dijela plina potrebno je isprati inertnim plinom.

Detalji razvodnog plinovoda unutar objekta prikazani su u grafičkom dijelu projekta.

Prije plinskih trošila ugraditi će se plinske kuglaste slavine radi mogućnosti brzog zatvaranja dotoka plina.

Prije izvođenja radova potrebno je dobiti suglasnost distributera plina. Za svu ugrađenu opremu potrebno je dobiti valjane ateste na hrvatskom jeziku.

**Prije puštanja prirodnog plina u plinsku instalaciju, potrebno je distributeru plina dostaviti završno izvješće nadzornog inženjera.**

#### Materijal plinskih cijevi

Sve čelične cijevi koje će se koristiti su crne bešavne cijevi prema DIN-u 2448 normalne debljine stjenke, kvaliteta St 35 prema DIN 1700, s tehničkim uvjetima isporuke prema DIN-u 1629 odnosno iz materijala Č1212. s tehničkim uvjetima izrade i isporuke prema HRN C.B2.071. ili bešavne čelične srednje teške cijevi navojne prema DIN 2440 kvalitete St 00, a s tehničkim uvjetima isporuke prema DIN 1629, odnosno prema HRN C.B5.225, materijal Č.0000 prema HRN C.B5.020.

Polaganje plinskog razvoda predviđeno je u ravnim potezima, a skretanja pod ostrim kutovima izvode se ugradnjom cijevnih lukova. Segmenti cijevi i cijevni lukovi međusobno se spajaju postupkom plinskog zavarivanja. Zavješanje cijevi izvodi se jednostrukim cijevnim pričvrsnicama, sidrenim u nosive zidove građevine, stropnu konstrukciju građevine ili konzolne nosače cijevi, sa horizontalnim razmakom.

#### Antikorozivna zaštita plinovoda

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

#### Ispitivanje plinske instalacije

Ispitivanje plinske instalacije provodi se sukladno Pravilniku o uvjetima i postupku ispitivanja nepropusnosti i ispravnosti plinskih instalacija HSUP-P 601.111.

Novo izgrađene ili obnovljene (rekonstruirane) plinske instalacije u građevini ili dijelu građevine provjeravaju se i ispituju u postupku građenja u skladu sa odredbama propisa u području građenja, a po obavljenom građenju i neposredno prije prvog puštanja plina sukladno odredbama ovog Pravilnika i posebnih propisa u području građenja.

Prvo puštanje plina u plinsku instalaciju potrošača plina obvezno se provodi od strane nadležnog dobavljača plina. Pregled novo izgrađene ili obnovljene (rekonstruirane) plinske instalacije kod prvog puštanja plina u plinsku instalaciju potrošača plina provodi nadležni dobavljač plina.

Kada su u projektnoj dokumentaciji u odnosu na odredbe Pravilnika propisani stroži zahtjevi postupka i razine tlaka tlačne probe predviđene za provjeru čvrstoće sustava plinskog cjevovoda oni kao takvi moraju biti ostvareni.

#### Postupak provjere tlačne probe

Ispitivanje čvrstoće plinskog cjevovoda (strength test) i ispitivanje nepropusnosti (tightness test) plinske instalacije obavlja se ovisno o radnom tlaku jednim od 3 postupka tlačne probe (probe na tlak):

- provjera instalacije za radni tlak do uključivo 100 mbar (10 kPa),
- provjera instalacije za radni tlak preko 100 mbar do uključivo 1,0 bar i
- provjera instalacije za radni tlak preko 1,0 bar do uključivo 5,0 bar

#### Provjera tlačnom probom

Provjera kojom se dokazuje ispravnost i nepropusnost plinskog cjevovoda po obavljenom građenju mora uključivati vizualnu provjeru i tlačnu probu ovisno o radnom tlaku.

U slučaju da su izvedeni naknadni popravci ili nadogradnja plinskog cjevovoda po već obavljenoj tlačnoj probi i završenim ispitivanjima, takav plinski cjevovod mora biti ponovno provjeren i ispitan.

Postupak ispitivanja mora biti sposoban međusobno odijeliti pojedina mjesta propuštanja na pojedinom odsjeku (sekciji) cjevovoda koji se ispituje te treba biti izabran uzimajući u obzir obujam (volumen) ispitnog odsjeka i njegov položaj.

Dozvoljava se ispitivanje sustava plinskog cjevovoda kao cjelovite jedinice ili po odsjecima, dionicama. Ni u kojem slučaju ne dozvoljava se uporaba ventila (zapornog elementa) koji služi istovremeno za zatvaranje plina u jednom odsjeku i odvajanje ispitnog medija u susjednom odsjeku, osim ako nije posebno za to predviđen par u seriju povezanih ventila s pripadajućim dijelom cjevovoda za međusobno odvajanje radnog i ispitnog odsjeka plinskog cjevovoda.

Ventil se smije podvrći tlačnoj probi samo ako je potvrđeno da je ventil zajedno sa pripadajućim mehanizmom za zatvaranje, predviđen da sigurno izdrži ispitni tlak.

Za regulatore i sklopove sastavljene od ventila i drugih uređaja koji se proizvode izdvojeno i u postupku građenja se ugrađuju u sustav plinskog cjevovoda, dozvoljava se ugradnja na temelju ispitivanja koja su izvršena u postupku proizvodnje.

Ako se provjera i ispitivanje sustava plinskog cjevovoda iz bilo kojeg razloga nije mogla provesti na cjelini plinskog sustava, već se ispitivanje moralo izvesti po ispitnim odsjecima, provjeru ispravnosti i nepropusnosti cjelovitog sustava je dopušteno provesti nakon punjenja plinskog cjevovoda plinom, probom na tlak uz razinu tlaka koja odgovara radnom tlaku povećanom za 10% ( $1,1 p_R$ ) i uz provjeru spojeva plinskog cjevovoda pjenušavim sredstvom.

### Ispitni medij u postupku tlačne probe (probe na tlak)

Kao ispitni medij u postupku provjere tlačnom probom dopušteno je rabiti inertne plinove, zrak, dušik ili ugljični dioksid, ali ni u kojem slučaju kisik. Dijelovi plinske cjevovodne instalacije ispitane kisikom ili drugim agresivnim medijem moraju se izrezati i zamijeniti novim. Uporaba zapaljivog i gorivog plina se dopušta za ispitivanje i provjeru plinskog cjevovoda čiji radni tlak ne prelazi 100 mbar (10 kPa).

### Priprema provjere tlačnom probom

Ispitivanje čvrstoće (strength test) i ispitivanje nepropusnosti (tightness test) tlačnom probom plinskog cjevovoda se provode kad je osigurano da su svi spojevi cijevi uključujući zavare, dostupni za pregled i provjeru, odnosno prije eventualnog prekrivanja instalacije žbukom i prije izoliranja spojeva. Prekrivanje cijevi žbukom i izoliranje spojeva dopušteno je samo nakon uspješno provedene provjere i ispitivanja.

Klizni oslonci i učvršćivanja po potrebi se moraju dodatno ojačati da bi izdržali povećano opterećenje tijekom provjere i ispitivanja tlačnom probom.

Uređaji i oprema koji nisu predviđeni da budu uključeni u ispitivanje moraju biti izdvojeni od sustava cjevovoda i njihova mjesta u cjevovodu zatvorena pomoću odgovarajućeg dijela cijevi za njihov nadomjestak, slijepom prirubnicom ili kapom. U tom slučaju ne zahtjeva se posebno provjeravanje prirubničkih spojeva kojim se na taj način odvajaju uređaji i dijelovi sustava koji nisu uključeni u provjeru.

Kada je u sustav plinskog cjevovoda spojen uređaj ili dio koji je predviđen za radni tlak manji od ispitnog tlaka, takav uređaj ili sastavni dijelovi uređaja, moraju biti izdvojeni iz sustava plinskog cjevovoda njihovim odspajanjem i zatvaranjem izlaznih otvora.

Kada je sustav plinskog cjevovoda spojen na uređaj ili dio koji je predviđen za radni tlak jednak ili veći od ispitnog tlaka, takav uređaj može biti izdvojen od sustava plinskog cjevovoda zatvaranjem pojedinih zapornih ventila koji su namijenjeni za njihovo isključivanje iz sustava dobave plina.

Sve provjere i ispitivanja na sustavu plinskog cjevovoda moraju biti izvođene uz poduzimanje mjera za osiguranje sigurnosti djelatnika i javnosti tijekom provjere. Pri tom treba koristiti zaštitne i nepropusne pregrade, dodatna učvršćenja i prikladno izvedene podupirače, ako je to potrebno za izdržavanje ispitnog tlaka tijekom provjere. Prije provjere unutrašnjost cjevovoda treba očistiti od svih stranih tvari (materijala).

### Tlačna proba- instalacija za radni tlak do 100 mbar

Ispitivanje čvrstoće (strength test) se obavlja na novo postavljenoj instalaciji bez armature pri tlaku od 1,0 bar, zrakom ili inertnim plinom. Nakon izjednačenja temperature cjevovoda i okoline, ne smije doći do zamjetnog pada ispitnog tlaka u vremenu ispitivanja od 10 minuta.

Za vrijeme ispitivanja moraju svi ispusti instalacije biti nepropusno zatvoreni metalnim čepovima, kapama ili slijepim prirubnicama. Pri ovom ispitivanju spoj s instalacijom koja je pod plinom, nije dozvoljen. Ispitivanje se smije izvoditi na instalaciji sa ugrađenom armaturom, ako je nazivni tlak armature najmanje jednak ispitnom tlaku.

Ispitivanje nepropusnosti (tightness test) se provodi ispitivanjem instalacije sa pripadajućom armaturom, ali bez trošila, regulacijskih i sigurnosnih elemenata. Plinomjer može biti uključen u glavno ispitivanje. Glavno ispitivanje se obavlja pri ispitnom tlaku 110 mbar (11 kPa), zrakom ili inertnim plinom. Nakon izjednačenja temperature ne smije doći do zamjetnog pada ispitnog tlaka u vremenu ispitivanja od 10 minuta. Mjerni instrument mora imati skalu na kojoj se može pouzdano očitati pad tlaka od 0,1 mbar (10 Pa).

Rezultate mjerenja je potrebno dokumentirati.

### Zaporni organi

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

-standardni prirubnički prema DIN-u za specificirane nazivne otvore i pritiske od PN 16 ili standardni navojni s unutrašnjim (ženskim) cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2999 odnosno HRN M.BO.056 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, odnosno HRN M.BO.056 za specificirane nazivne otvore do min. NP 10.

<b>Građevina:</b>	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.		
<b>Razina razrade:</b>	GLAVNI PROJEKT – MAPA 6			
<b>Projektant:</b>	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
		Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

### Odvod produkata izgaranja

Odvod dimnih plinova izvest će se ugradnjom 5 zasebnih dimnjaka, dok će zrak za izgaranje plinski kondenzacijski uređaj uzimati iz prostora tehnike. Zrak za izgaranje dovodit će se u prostor tehnike preko dozračnih rešetki ugrađenih u stolariju tehnike.

## **2.2.2. Grijanje**

### Plinski uređaji

Unutar postojeće tehnike izvršiti će se demontaža postojećeg plinskog kotla zajedno s dimnjačom. Postojeći dio instalacije grijanja za predmetni objekt, od toplovodnog kotla do zapornih ventila na izlazu iz tehnike će se demontirati te odvesti na mjesni deponij.

Za potrebe grijanja objekta, a prema proračunu toplinskih gubitaka, predviđena je ugradnja 5 novih plinskih kondenzacijskih uređaja i dizalice topline.

Priprema vode za potrebe grijanja riješit će se spojem na novi omekšivač vode. Zbog širenja vode u sustavu grijanja prilikom zagrijavanja vode, u tehniku će se ugraditi nova ekspanzijska posuda za grijanje.

Plinski uređaji postavljaju se u posebne prostorije koje su protupožarno odvojene prema elaboratu zaštite od požara. Instalacija za odvod kondenzata izvesti će se iz tvrdih PP cijevi. Instalacija će se izvesti nadžbukno prema setu za neutralizaciju kondenzata sa crpkom za podizanje kondenzata od koje se odvod kondenzata spaja na kanalizaciju unutar tehnike. Sve instalacije koje se provode između požarnih sektora će se protupožarno brtviti klasom otpornosti EI90. Primarni krug grijanja će se od novih plinskih kondenzacijskih uređaja spojiti na pločasti izmjenjivač topline radi zaštite samog uređaja od nečistoće u cjevovodu, a prema preporuci proizvođača. Na povratni vod grijanja prije kondenzacijskog uređaja ugraditi će se ekspanzijska posuda volumena V=18 litara te sigurnosni ventil. Uređaji će se spojiti na glavni polazni i povratni vod primarnog krug grijanja DN100. Na povratni vod nakon izmjenjivača topline ugraditi će se zaporni ventili DN100 i Y-filtar DN100.

### Dizalica topline:

U vanjskom prostoru ugrađuje se dizalica topline za grijanje koja za zadovoljava potrebe za grijanjem do cca 1 C vanjske temperature, a nakon toga se kotao ugrađuje kao ispomoć pri grijanju. Predviđena je visokoučinkovita inverterska dizalica topline s ekološkom radnom tvari R32 i zrakom hlađenim kondenzatorom kompaktne izvedbe za vanjsku ugradnju predviđena za rad u grijanju do  $T_{ok} = -20^{\circ}\text{C}$ . Uređaj je opremljen s četiri inverterska DC kompresora, dva rashladna kruga, elektronskim ekspanzijskim ventilom, pločastim isparivačem, zračnim kondenzatorom, aksijalnim frekventno reguliranim ventilatorima, elektro ormarom, cirkulacijskom pumpom, akumulacijskim spremnikom, osjetnikom protoka, mikroprocesorskim upravljačem, sigurnosnim ventilom, presostatima visokog i niskog tlaka. U sklopu uređaja nalazi se elektroupravljački ormar s energetske, zaštitnim i upravljačkim sustavima. Mikroprocesorski upravljač upravlja svim dijelovima i funkcijama sustava kao što su proporcionalno – integralna kontrola polazne temperature vode, kontrola tlaka kondenzacije, zaštita kompresora od preopterećenja, vremensko vođenje, sustav samodijagnostike i automatskog prikaza kvara, funkcije pred-alarma visokog i niskog tlaka, brojanje radnih sati kompresora, nadzor faza, osjetnik protoka, daljinsko paljenje i gašenje, kontakt za zbirni signal alarma, prikaz postavnih vrijednosti, grešaka i parametara, mogućnost ulaznog signala za ograničenje el. snage i svom radnom i zaštitnom automatikom te svim ostalim potrebnim priborom, priključcima i dijelovima za rad do potpune pogonske gotovosti. Dizalica i kotao priključuju se na sustav grijanja preko izmjenjivača topline.

### Distribucija topline:

Sekundarna strana se nakon izmjenjivača spaja na novi razdjeljivač grijanja sa 2 kruga grijanja. Na povratni vod grijanja primarnog kruga ugraditi će se Y-filtar sa mrežicom i magnetni ventil za sakupljanje nečistoća iz postojeće cijevne mreže grijanja te zaporni ventil sve u dimenziji DN100.

Za grijanje objekta predviđena je ugradnja dva kruga grijanja. Jedan krug grijanja koristit će se za grijanje podruma te 1. i 2. kata, dok će se drugi krug grijanja koristiti za grijanje prizemlja (različiti termini korištenja etaža). Na polazni vod ugrađuje se troputi ventil s pogonom radi regulacije sustava grijanja, nepovratni ventil i termomanometar. Zatim će se izvesti paralelni spoj, svaki sa zapornim ventilima i cirkulacijskom crpkom. Jedna crpka je glavna (radna), dok je druga u pripremi ukoliko dođe do iznenadnog zastoja rada glavne radne crpke.

Strojarskim instalacijama predviđeno je održavanje sljedećih mikroklimatskih uvjeta u prostorijama predmetnog objekta:

Temperatura grijanja svih prostorija 20 °C

Instalacija grijanja dimenzionirana je prema proračunu toplinskih gubitaka HRN EN 12831 i vanjskoj projektnoj temperaturi od -15°C, te željenoj temperaturi grijanja ovisno o namjeni prostorije.

Grijanje objekta izvedeno je sustavom dvocijevnog radijatorskog grijanja izrađenog iz bakrenih/čeličnih cijevi vođenih nadžbukno.

### Radijatorsko grijanje

U prostorijama su ugrađeni čelični/aluminijski člankasti radijatori, cijevni čelični radijatori te pločasti radijatori. Svi čelični cijevni radijatori će se demontirati i ukloniti i na njihovo mjesto će se ugraditi novi pločasti radijatori s bočnim priključcima. Također će se demontirati i ukloniti dotrajali radijatori i radijatori koji ne zadovoljavaju proračunate gubitke topline te će isti biti zamijenjeni novim pločastim radijatorima. Također u prostorije u kojima nema instaliranih radijatora, a potrebno ih je grijati, u iste će se ugraditi novi pločasti radijatori. Radijatori će se opremiti sa termostatskim ventilom, zaključnim ventilom, odzračnim pipcima, čepom za ispušt te zidnim nosačima. Položaj ogrjevnih tijela kao i cijevna mreža grijanja prikazani su u grafičkom dijelu projekta.

### Cijevna mreža grijanja

Cijevna mreža radijatorskog grijanja izvedena je iz čeličnih cijevi položenih nadžbukno za sve etaže. Pod stropom podruma izvest će se novi glavni razvod samo za prizemlje iz bakrenih cijevi položenih nadžbukno.

Nakon završetka polaganja cijevi i priključnih vodova treba krugove grijanja ispitati pod tlakom. Tlačno ispitivanje se može provesti vodom ili komprimiranim zrakom. Ispitivanje komprimiranim zrakom se preporučuje u slučajevima kad postoji opasnost od smrzavanja, odnosno kad još nije određeno točno vrijeme puštanja sustava u rad. Voda koja se koristi u sustavu mora biti besprijekorna. Tlačno ispitivanje se treba provesti u skladu s protokolom ispitivanja i pismeno zabilježiti. Energetsku centralu treba prije tlačnog ispitivanja odvojiti od dijela koji se ispituje. Kod tlačnog ispitivanja treba obratiti pažnju na to da razlike u temperaturi uzrokuju promjene tlaka (orijentacijska vrijednost: 10 K promjene u temperaturi uzrokuje promjenu tlaka od cca 0,5 bara). Za vrijeme glavnog ispitivanja tlak može pasti za maksimalno 0,5 bara. Potrebna točnost prikaza manometra: 0,1 bar.

### Regulacija grijanja

Za upravljanje uređajima i sustavom grijanja, ugraditi će se automatika ovisna o vanjskoj temperaturi sa dodatnim modulima za kaskadno vođenje plinskih uređaja. Automatika će također upravljati cirkulacijskim crpkama.

### Plinski uređaj za grijanje

Za potrebe grijanja unutar prostorije tehnike ugradit će se 5 novih plinskih kondenzacijskih uređaja zasebnih snaga 48 kW. Plinski uređaj za izgaranje koristi zrak iz prostorije i opremljeni je sa svom potrebnom sigurnosnom, regulacijskom i indikatorskom opremom. Plinski priključak te priključci za grijanje i potrošnu toplu vodu nalaze se s donje strane uređaja što omogućuje jednostavnu montažu uređaja. Unutar uređaja ugrađen je plamenik od nehrđajućeg čelika, graničnik temperature dimnih plinova, upravljački uređaj, ekspanzijska posuda, automatski brzi odzračnik, manometar, sigurnosni ventil, graničnik temperature te presmjerni ventil.



**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

**Datum:** 05.2023. **Br.proj.:** 407/2023 **Rev.:** 0  
Varaždinske Toplice,

Instalacija uređaja se mora izvršiti u skladu s važećim propisima (EN norme, međunarodne norme i nacionalne norme) koji se odnose na projektiranje, ugradnju i održavanje toplinskih i rashladnih sustava od strane stručno osposobljenog osoblja prema uputama proizvođača.

Korisnik je dužan naručiti godišnje čišćenje i pregled dimnjaka, kao i periodične preglede plinskih uređaja i mjerenja ispušnih plinova. Isto tako i plinska instalacija podliježe periodičkim pregledima distributera plina. Prije puštanja tehnike u probni rad i redovan pogon potrebno je da nadležne službe izvrše pregled plinske i dimnovodne instalacije, te ispitivanje tehnike u skladu s važećim propisima o načinu ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima.

Na zidu je potrebno postaviti uokvirenu i ostakljenu novu shemu spajanja.

#### 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 projektiranih instalacija je minimalno 25 godina za statičke dijelove te 15 godina za dinamičke dijelove instalacija uz uvjet dobavljalivosti istih od strane proizvođača opreme. Na građevini je potrebno redovito, jednom godišnje 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 spojne i ovjesne elemente. Mijenjati potrošni materijal.

#### Uvjeti održavanje opreme

Sve projektirane instalacije će se izvesti uz poštivanje normi i propisa za njihovu ugradnju, te ne predstavljaju opasnost u toku uobičajene eksploatacije, stručnog rukovanja (prema uputstvima proizvođača) i redovitog održavanja, uz zakonski predviđene provjere, preglede, kontrole i ispitivanja.

Uređaje i opremu smije pustiti u pogon i probni rad, a kasnije i održavati samo pravna osoba ovlaštena od proizvođača opreme ili pravna osoba koja je registrirana za tu djelatnost.

Nakon dovršene montaže, obavljenih ispitivanja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije. Investitor je dužan da u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (sa priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) sastavi komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju. Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.

Projektant garantira za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara postrojenja ili instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno pravilima struke. Izvođač radova daje garanciju na izvedene radove i opremu od dana primopredaje radova za period koji je zakonski propisan ili je preciziran ugovorom s tim da garantni rok preciziran ugovorom ne može biti kraći od zakonski propisanog

Ukoliko se izvoditelj ne odazove pozivu i ne otkloni nedostatke, investitor će iste otkloniti po trećem licu na teret izvoditelja.

Projektant:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Zoran Bahunek

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva





## 2.3. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva

### 2.3.1. Proračun plinske instalacije

### 2.3.2. Proračun plinske instalacije

#### 2.3.2.1. Plinska trošila – postojeće stanje

Redni broj	Vrsta trošila	Mjesto ugradnje	Broj trošila	Vršni protok	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Snaga	Ukupna snaga
			kom	m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h		
1	Plinski kotao	tehnika	1	46,4	1	46,4	400	400

UKUPNO VRŠNI PROTOK: **46,4** m<sup>3</sup>/hUKUPNA SNAGA: **400** kW

#### 2.3.2.2. Plinska trošila – novo stanje

Redni broj	Vrsta trošila	Mjesto ugradnje	Broj trošila	Vršni protok	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Snaga	Ukupna snaga
			kom	m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h		
1	Plinski kondenzacijski uređaj	tehnika	5	5,6	1	28,0	44,3	221,5

UKUPNO VRŠNI PROTOK: **28,0** m<sup>3</sup>/hUKUPNA SNAGA: **221,5** kW

S obzirom da je priključna snaga novih trošila manja, postojeći plinski priključak te mjerno-redukcijska oprema će zadovoljavati buduću potrošnju i neće se mijenjati.

Osnovni kriterij za dimenzioniranje plinovoda je dozvoljeni pad tlaka u plinovodu koji, je definiran potrebnim minimalnim ulaznim tlakom plina u plinsku instalaciju i potrebnom protočnom količinom plina.

Donja ogrjevna moć plina

H<sub>d</sub>= 9,38 kWh/m<sup>3</sup>

Stupanj iskoristivosti

η= 0,92

Atmosferski tlak (normalno stanje)

p<sub>o</sub>= 1,0133 bar

Srednja temperatura plina

T<sub>sr</sub>= 288 K

Temperatura okoline (normalno stanje)

T<sub>o</sub>= 273 K

Koeficijent trenja (ST)

λ= 0,03

Faktor kompresibilnosti

Z= 1

Gustoća plina pri normalnom stanju

ρ= 0,752 kg/m<sup>3</sup>

Dopuštena brzina pri srednjem tlaku

w<sub>d</sub>= 6 m/s

Građevina: ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

Datum: 05.2023. Br.proj.: 407/2023 Rev.: 0  
Varaždinske Toplice,

Koeficijent trenja (NT)

Ubrzanje sile teže

Gustoća zraka

Tlak plina u plinskoj mreži

$\lambda = 0,03$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

$\rho_z = 1,293 \text{ kg/m}^3$

$p = 0,1 \text{ bar}$

### 2.3.2.3. Dimenzioniranje i kontrola mjerenog dijela plinske instalacije

Br. dionice	Redni broj	Broj trošila	Faktor istovremenosti	Vršni protok	Tlak u razvodnom plinovodu	Dimenzija cijevi	Ukupni protok	Dužina dionice	Visinska razlika	Brzina	Lokalni otpori ( $\xi_{\text{ukupno}}$ )	Pad tlaka na dionici
(d)		kom		m <sup>3</sup> /h	mbar		m <sup>3</sup> /h	m	m	m/s		mbar
1	1	5	1	28,0	22	DN80	28,0	10,0	-1,0	1,5	8,5	0,15
2	1	1	1	5,6	22	DN25	5,6	0,5	0,5	2,4	2	0,03
3	1	4	1	22,4	22	DN50	22,4	1,5	0,0	2,6	0	0,02
4	1	1	1	5,6	22	DN25	5,6	0,5	0,5	2,4	2	0,03
5	1	3	1	16,8	22	DN50	16,8	1,5	0,0	2,0	0	0,01
6	1	1	1	5,6	22	DN25	5,6	0,5	0,5	2,4	2	0,03
7	1	2	1	11,2	22	DN32	11,2	1,5	0,0	2,9	0	0,04
8	1	1	1	5,6	22	DN25	5,6	0,5	0,5	2,4	2	0,03
9	1	1	1	5,6	22	DN25	5,6	1,5	0,5	2,4	2	0,05

### 2.3.2.4. Pad tlaka

Pad tlaka na dionicama priključnog plinovoda

Broj dionice	Pad tlaka
D 1	0,05 mbar
D 2	0,02 mbar

Pad tlaka na dionicama razvodnog plinovoda

Broj dionice	Pad tlaka
d 1	0,15 mbar
d 2	0,03 mbar
d 3	0,02 mbar
d 4	0,03 mbar
d 5	0,01 mbar
d 6	0,03 mbar
d 7	0,04 mbar
d 8	0,03 mbar
d 9	0,05 mbar

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

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

**Datum:** 05.2023. **Br.proj.:** 407/2023 **Rev.:** 0  
Varaždinske Toplice,

Redni broj trošila: 1

Vrsta trošila: Plinski kondenzacijski uređaj

Plinsko brojilo: G-65  $\Delta p_{pl.} = 0,31$  mbar

Broj dionice	Pad tlaka
d 1	0,15 mbar
d 3	0,02 mbar
d 5	0,01 mbar
d 7	0,04 mbar
d 9	0,05 mbar

UKUPNO:  $\Delta p = 0,58$  mbar

Građevina: ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

Datum: 05.2023. Br.proj.: 407/2023 Rev.: 0  
Varaždinske Toplice,

### 2.3.3. Proračun grijanja

#### 2.3.3.1. Proračun grijanja

Toplinska bilanca – postojeće stanje

K1 Podrum						
P	Prostorija	A (m <sup>2</sup> )	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
001	radionica	74	20	5105	3883	1222
002	strojna obrada	72	20	3373	2185	1188
003	radionica	72	20	3192	1999	1193
004	alatnica	72	20	2846	1655	1191
005	ručna obrada	72	20	2846	1655	1191
006	praktikum	72	20	4551	3360	1191
007	učionica	75	20	5873	4641	1232
009	hodnik	42	20	1161	471	690
010	sklad./kovačnica	81	20	3060	1732	1328
011	hodnik	42	20	2422	1722	700
012	hodnik	23	20	3291	2913	378
013	hodn./radion./sprem.	71	20	2977	1812	1165
014	Hodnik	96	20	3841	2265	1576
015	arhiva	19	20	1928	1607	321
016	arhiva	20	20	1201	864	337
017	ulaz	4	20	584	504	80
018	zadruga	23	20	2414	2038	376
019	wc	24	20	1209	806	403
020	praktikum	49	20	2440	1628	812
021	praktikum	48	20	2389	1592	797
022	učionica	47	20	2428	1654	774
023	arhiva	9	20	915	756	159
024	hall	76	20	5644	4399	1245
025	ulaz	6	20	628	520	108
Ukupno: Podrum				66318	46661	19657

K3 Prizemlje						
P	Prostorija	A (m <sup>2</sup> )	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
101	učionica	75	20	7970	6529	1441
102	učionica	73	20	5021	3618	1403
103	učionica	73	20	4980	3577	1403
104	učionica	73	20	5038	3635	1403
105	učionica	73	20	4998	3595	1403
106	učionica	73	20	4994	3591	1403
107	učionica	75	20	7872	6431	1441
108	hodnik	99	20	8078	6180	1898
109	hodnik	44	20	4248	3395	853
110	hodnik	45	20	4259	3395	864
111	hodnik	24	20	3860	3395	465
112	hodnik	110	20	9131	7033	2098
113	računovodstvo	26	20	3315	2818	497
114	spremište	10	20	942	749	193
115	ulaz	8	20	816	646	170

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

**Datum:** 05.2023. **Br.proj.:** 407/2023 **Rev.:** 0  
Varaždinske Toplice,

116	voditelj prakse	12	20	885	653	232
117	wc	22	20	1170	747	423
118	wc	20	20	1409	1026	383
119	zbornica	49	20	3042	2098	944
120	tajnik	24	20	1476	1013	463
121	administracija	24	20	1474	1011	463
122	pedagog	18	20	1436	1082	354
123	voditelj	16	20	1245	937	308
124	hall/stub.	90	20	7833	6110	1723
125	ulaz	9	20	837	664	173
126	porta	3	20	492	420	72
127	wc	3	20	63	0	63
<b>Ukupno: Prizemlje</b>				<b>96884</b>	<b>74348</b>	<b>22536</b>

<b>K4 Kat 1</b>						
<b>P</b>	<b>Prostorija</b>	<b>A (m²)</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>
201	učionica	75	20	7970	6529	1441
202	učionica	73	20	5021	3618	1403
203	učionica	73	20	4980	3577	1403
204	učionica	73	20	5038	3635	1403
205	učionica	73	20	4998	3595	1403
206	učionica	73	20	4994	3591	1403
207	učionica	75	20	7872	6431	1441
208	hodnik	94	20	7979	6180	1799
209	hodnik	44	20	4248	3395	853
210	hodnik	45	20	4259	3395	864
211	hodnik	24	20	3860	3395	465
212	hodnik	118	20	10091	7839	2252
213	prostorija	19	20	2814	2450	364
214	prostorija	19	20	1455	1082	373
215	ravnatelj	27	20	1818	1291	527
216	wc	18	20	1097	749	348
217	wc	20	20	1407	1024	383
218	učionica	49	20	3003	2061	942
219	kabinet	24	20	1453	996	457
220	kabinet	25	20	1520	1044	476
221	kabinet	25	20	1514	1038	476
222	kabinet	23	20	1437	986	451
223	wc	5	20	112	0	112
224	učionica	19	20	1405	1034	371
225	hall/stub.	76	20	8283	6825	1458
<b>Ukupno: Kat 1</b>				<b>98628</b>	<b>75760</b>	<b>22868</b>

<b>K5 Kat 2</b>						
<b>P</b>	<b>Prostorija</b>	<b>A (m²)</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>
301	učionica	75	20	13296	11855	1441
302	učionica	73	20	10205	8802	1403
303	učionica	73	20	10165	8762	1403
304	učionica	73	20	10223	8820	1403

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
05.2023.	407/2023	0

305	učionica	73	20	10183	8780	1403
306	učionica	73	20	10179	8776	1403
307	učionica	75	20	13197	11756	1441
308	hodnik	93	20	14555	12771	1784
309	hodnik	44	20	7399	6546	853
310	hodnik	45	20	7452	6588	864
311	hodnik	24	20	5576	5111	465
312	hodnik	132	20	20410	17881	2529
313	prostorija	24	20	4281	3822	459
314	knjižnica	63	20	10525	9316	1209
315	wc	22	20	2726	2303	423
316	wc	24	20	3192	2720	472
317	učionica	64	20	8869	7649	1220
318	zbornica	49	20	6429	5487	942
319	informacije	24	20	3192	2735	457
320	pedagog	24	20	3237	2767	470
321	wc	5	20	482	379	103
322	učionica	18	20	2591	2243	348
323	stubište	38	20	7243	6519	724
<b>Ukupno: Kat 2</b>				<b>185607</b>	<b>162388</b>	<b>23219</b>
<hr/>						
<b>Ukupno:</b>				<b>447437</b>	<b>359157</b>	<b>88280</b>

2.3.3.2. *Popis ogrjevnih tijela – postojeće stanje*

Čelični člankasti h=900		SNAGA PO ČLANKU (W)		
		154		
br.pr.	gubici topline (W)	uk.br.čl.	inst.snaga (75/65°C) (W)	ostatak
001	5105	30	4620	485
002	3373	30	4620	-1247
003	3192	29	4466	-1274
004	2846	26	4004	-1158
005	2846	26	4004	-1158
006	4551	26	4004	547
009	1161	22	3388	-2227
011	2422	28	4312	-1890
013	2977	33	5082	-2105
014	3841	58	8932	-5091
022	2428	15	2310	118
024	5644	45	6930	-1286
108	8078	13	2002	6076
109	1789	26	4004	-2215
110	1800	26	4004	-2204
111	1401	24	3696	-2295
112	3614	50	7700	-4086
124	3327	45	6930	-3603
208	3473	59	9086	-5613
209	1789	26	4004	-2215
210	1800	26	4004	-2204
211	1401	25	3850	-2449
212	3937	56	8624	-4687

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

**Datum:** 05.2023. **Br.proj.:** 407/2023 **Rev.:** 0  
Varaždinske Toplice,

225	2679	45	6930	-4251
308	4015	71	10934	-6919
309	2055	38	5852	-3797
310	2070	38	5852	-3782
311	1546	34	5236	-3690
312	5166	80	12320	-7154
313	1319	32	4928	-3609

SNAGA PO  
ČLANKU (W)

Čelični člankasti  
h=500

br.pr.	gubici topline		96	ostatak
	(W)	uk.br.čl.	inst.snaga (75/65°C) (W)	
022	1512	22	2112	-600
023	798	12	1152	-354
101	2926	72	6912	-3986
102	2665	54	5184	-2519
120	876	14	1344	-468
121	876	20	1920	-1044
122	775	20	1920	-1145
123	968	21	2016	-1048
203	2659	44	4224	-1565
204	2671	54	5184	-2513
206	2661	44	4224	-1563
213	887	21	2016	-1129
214	794	13	1248	-454
220	892	14	1344	-452
221	892	21	2016	-1124
222	861	14	1344	-483
301	3376	102	9792	-6416
302	3104	90	8640	-5536
303	3097	90	8640	-5543
304	3109	90	8640	-5531
305	3099	90	8640	-5541
306	3099	90	8640	-5541
307	3373	89	8544	-5171
314	3051	82	7872	-4821
317	3017	96	9216	-6199
319	1016	26	2496	-1480
322	863	22	2112	-1249

SNAGA PO  
ČLANKU  
132

Al rad. 8,1 cm

br.pr.	gubici topline		inst.snaga	ostatak
	(W)	uk.br.čl.	(75/65°C) (W)	
007	2766	79	10428	-7662
012	1539	24	3168	-1629
015	844	13	1716	-872
016	708	15	1980	-1272
019	769	14	1848	-1079
103	2659	60	7920	-5261
104	2671	60	7920	-5249
105	2661	60	7920	-5259

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

**Datum:** 05.2023. **Br.proj.:** 407/2023 **Rev.:** 0  
Varaždinske Toplice,

106	2661	60	7920	-5259
107	2922	66	8712	-5790
113	1135	19	2508	-1373
116	449	14	1848	-1399
117	720	11	1452	-732
118	882	10	1320	-438
201	2926	75	9900	-6974
202	2665	75	9900	-7235
205	2661	75	9900	-7239
207	2922	75	9900	-6978
215	1045	34	4488	-3443
216	645	8	1056	-411
217	882	9	1188	-306
218	1772	64	8448	-6676
219	868	43	5676	-4808
315	851	13	1716	-865
316	1028	15	1980	-952

SNAGA PO

ČLANKU

Al rad. 6 cm

101

br.pr.	gubici topline (W)	uk.br.čl.	inst.snaga (75/65°C) (W)	ostatak
010	1328	27	2727	-1399
114	488	14	1414	-926
119	1480	30	3030	-1550

SNAGA

105

Čelični cijevni

br.pr.	gubici topline (W)	uk. duljina	inst.snaga (75/65°C) (W)	ostatak
010	1328	20	2100	-772
021	1526	20	2100	-574
108	3572	20	2100	1472
115	544	13	1365	-821
119	1480	15	1575	-95
124	3327	20	2100	1227
224	786	10	1050	-264

Pločasti

33/600/2000

SNAGA

5092

br.pr.	gubici topline (W)	komada	inst.snaga (75/65°C) (W)	ostatak
318	2060	2	10184	-8124
018	926	1	5092	-4166

Ukupno instalirana snaga kod 75/65°C

**UKUPNO**

**459669**



**2.3.4. Toplinska bilanca – novo stanje**

K1	Podrum					
P	Prostorija	A (m <sup>2</sup> )	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
001	radionica	74	20	2384	1162	1222
002	strojna obrada	72	20	2004	816	1188
003	radionica	72	20	1988	795	1193
004	alatnica	72	20	1945	754	1191
005	ručna obrada	72	20	1945	754	1191
006	praktikum	72	20	2393	1202	1191
007	učionica	75	20	2766	1534	1232
009	hodnik	42	20	745	55	690
010	sklad./kovačnica	81	20	1725	397	1328
011	hodnik	42	20	1382	682	700
012	hodnik	23	20	1539	1161	378
013	hodn./radion./sprem.	71	20	1920	755	1165
014	Hodnik	96	20	2291	715	1576
015	arhiva	19	20	844	523	321
016	arhiva	20	20	708	371	337
017	ulaz	4	20	272	192	80
018	zadruga	23	20	926	550	376
019	wc	24	20	769	366	403
020	praktikum	49	20	1548	736	812
021	praktikum	48	20	1526	729	797
022	učionica	47	20	1512	738	774
023	arhiva	9	20	316	157	159
024	hall	76	20	2733	1488	1245
025	ulaz	6	20	307	199	108
<b>Ukupno: Podrum</b>				<b>36488</b>	<b>16831</b>	<b>19657</b>

K3	Prizemlje					
P	Prostorija	A (m <sup>2</sup> )	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
101	učionica	75	20	2926	1485	1441
102	učionica	73	20	2665	1262	1403
103	učionica	73	20	2659	1256	1403
104	učionica	73	20	2671	1268	1403
105	učionica	73	20	2661	1258	1403
106	učionica	73	20	2661	1258	1403
107	učionica	75	20	2922	1481	1441
108	hodnik	99	20	3572	1674	1898
109	hodnik	44	20	1789	936	853
110	hodnik	45	20	1800	936	864
111	hodnik	24	20	1401	936	465
112	hodnik	110	20	3614	1516	2098
113	računovodstvo	26	20	1135	638	497
114	spremište	10	20	488	295	193
115	ulaz	8	20	544	374	170
116	voditelj prakse	12	20	449	217	232
117	wc	22	20	720	297	423
118	wc	20	20	797	414	383
119	zbornica	49	20	1480	536	944
120	tajnik	24	20	876	413	463
121	administracija	24	20	876	413	463
122	pedagog	18	20	775	421	354
123	voditelj	16	20	712	404	308
124	hall/stub.	90	20	2782	1059	1723
125	ulaz	9	20	537	364	173

Građevina: ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

Razina razrade: GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

Projektant: Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

Datum: 05.2023. Br.proj.: 407/2023 Rev.: 0  
Varaždinske Toplice,

126	porta	3	20	189	117	72
127	wc	3	20	63	0	63
Ukupno: Prizemlje				43764	21228	22536

K4	Kat 1					
P	Prostorija	A (m <sup>2</sup> )	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
201	učionica	75	20	2926	1485	1441
202	učionica	73	20	2665	1262	1403
203	učionica	73	20	2659	1256	1403
204	učionica	73	20	2671	1268	1403
205	učionica	73	20	2661	1258	1403
206	učionica	73	20	2661	1258	1403
207	učionica	75	20	2922	1481	1441
208	hodnik	94	20	3473	1674	1799
209	hodnik	44	20	1789	936	853
210	hodnik	45	20	1800	936	864
211	hodnik	24	20	1401	936	465
212	hodnik	118	20	3937	1685	2252
213	prostorija	19	20	887	523	364
214	prostorija	19	20	794	421	373
215	ravnatelj	27	20	1045	518	527
216	wc	18	20	645	297	348
217	wc	20	20	797	414	383
218	učionica	49	20	1772	830	942
219	kabinet	24	20	868	411	457
220	kabinet	25	20	892	416	476
221	kabinet	25	20	892	416	476
222	kabinet	23	20	861	410	451
223	wc	5	20	112	0	112
224	učionica	19	20	786	415	371
225	hall/stub.	76	20	2679	1221	1458
Ukupno: Kat 1				44595	21727	22868

K5	Kat 2					
P	Prostorija	A (m <sup>2</sup> )	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
301	učionica	75	20	3376	1935	1441
302	učionica	73	20	3104	1701	1403
303	učionica	73	20	3097	1694	1403
304	učionica	73	20	3109	1706	1403
305	učionica	73	20	3099	1696	1403
306	učionica	73	20	3099	1696	1403
307	učionica	75	20	3373	1932	1441
308	hodnik	93	20	4015	2231	1784
309	hodnik	44	20	2055	1202	853
310	hodnik	45	20	2070	1206	864
311	hodnik	24	20	1546	1081	465
312	hodnik	132	20	5166	2637	2529
313	prostorija	24	20	1319	860	459
314	knjižnica	63	20	3051	1842	1209
315	wc	22	20	851	428	423
316	wc	24	20	1028	556	472
317	učionica	64	20	3017	1797	1220
318	zbornica	49	20	2060	1118	942
319	informacije	24	20	1016	559	457
320	pedagog	24	20	1032	562	470

<b>Građevina:</b>	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	<b>ECO PROJEKT</b> d.o.o.		
<b>Razina razrade:</b>	GLAVNI PROJEKT – MAPA 6			
<b>Projektant:</b>	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
		Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

321	wc	5	20	135	32	103
322	učionica	18	20	863	515	348
323	stubište	38	20	1240	516	724
<b>Ukupno: Kat 2</b>				<b>52721</b>	<b>29502</b>	<b>23219</b>
<b>Ukupno:</b>				<b>177568</b>	<b>89288</b>	<b>88280</b>

### 2.3.5. Odabir uređaja za grijanje

Na -15C za grijanje je potrebno 178 kW

Na 0C za grijanje je potrebno 102 kW

Na osnovu toplinskih gubitaka odabrano je 5 plinskih kondenzacijskih uređaja za grijanje zasebne snage  $Q=44,3$  a do 0C koristi se dizalica topline koja na 1 C vanjske temperature ima cca 100 kW pri polazu od 55C što je dovoljno za grijanje škole. Kada za grijanje nije dovoljna dizalica uključuju se kotlovi. Kondenzacijski uređaji su dimenzionirani da u slučaju kvara dizalice mogu u potpunosti pokriti potrebe za toplotom.

Odabrani kondenzacijski kotao:

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.

učin 9,1-44,3 kW

Karakteristike kotla:

- visok stupanj iskorištenja
- kompaktne dimenzije
- širok opseg rada (modulacija 1:5,32)
- jednostavno održavanje
- tihi rad bez vibracija (61 dB)
- integriran plamenik
- potrošnja el. energije (6/78 W)
- pumpa za grijanje s frekventnim upravljanjem

Opseg isporuke:

- tijelo kotla kompletno oklopljeno
- materijal za montažu
- uputstva za upotrebu

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

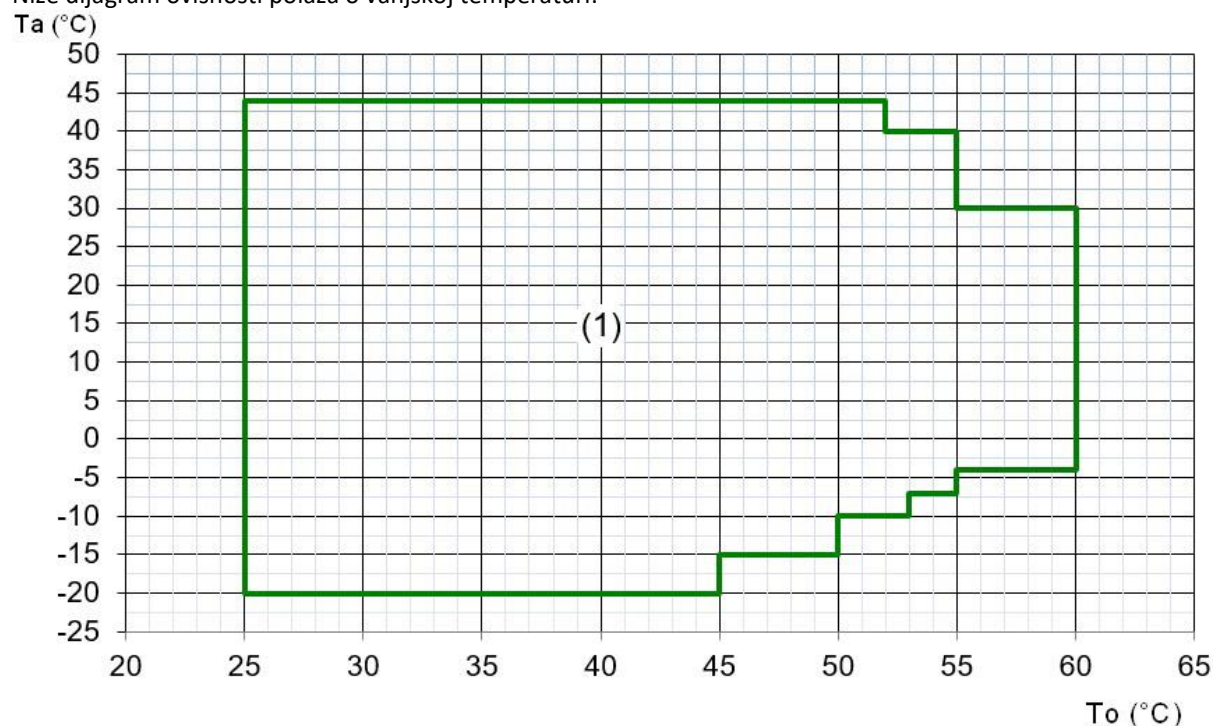
Dimenzije kotlova:

- dubina 691 mm
- visina s priključcima 1182.5 mm
- širina 656 mm
- masa 96 kg

Odabrani dizalica topline:

Visokoučinkovita inverterska dizalica topline s ekološkom radnom tvari R32 i zrakom hlađenim kondenzatorom kompaktne izvedbe za vanjsku ugradnju predviđena za rad u grijanju do  $T_{ok} = -20^{\circ}\text{C}$ . Uređaj je opremljen s četiri inverterska DC kompresora, dva rashladna kruga, elektronskim ekspanzijskim ventilom, pločastim isparivačem, zračnim kondenzatorom, aksijalnim frekventno reguliranim ventilatorima, elektro ormarom, cirkulacijskom pumpom, akumulacijskim spremnikom, osjetnikom protoka, mikroprocesorskim upravljačem, sigurnosnim ventilom, presostatima visokog i niskog tlaka. U sklopu uređaja nalazi se elektroupravljački ormar s energetskim, zaštitnim i upravljačkim sustavima. Mikroprocesorski upravljač upravlja svim dijelovima i funkcijama sustava kao što su proporcionalno – integralna kontrola polazne temperature vode, kontrola tlaka kondenzacije, zaštita kompresora od preopterećenja, vremensko vođenje, sustav samodijagnostike i automatskog prikaza kvara, funkcije pred-alarma visokog i niskog tlaka, brojanje radnih sati kompresora, nadzor faza, osjetnik protoka, daljinsko paljenje i gašenje, kontakt za zbirni signal alarma, prikaz postavnih vrijednosti, grešaka i parametara, mogućnost ulaznog signala za ograničenje el. snage i svom radnom i zaštitnom automatikom te svim ostalim potrebnim priborom, priključcima i dijelovima za rad do potpune pogonske gotovosti.

Niže dijagram ovisnosti polaza o vanjskoj temperaturi:



Tehničke karakteristike uređaja:

medij = voda + glikol 30%

Radna tvar = R-32; GWP=675

Tip kompresora = 4 x inverterski kompresor

Tip regulacije: kontinuirana inverterska regulacija snage 25-100%

Grijanje

Maksimalna temperatura polaza za  $T_{ok} = -15^{\circ}\text{C}$  je  $T_w = 50^{\circ}\text{C}$ .

QGR = 150 kW kod  $t_w = 45/40^{\circ}\text{C}$  i  $t_{ok} = 7^{\circ}\text{C}$ , prema EN14511:2018

NEL.. = 46,9 kW

QGR = 146 kW kod  $t_w + g = 45/40^{\circ}\text{C}$  i  $t_{ok} = 7^{\circ}\text{C}$ ; 30% glikol

NEL.. = 46,9 kW

SCOP W35 = 4,15

Hidraulički modul s cirkulacijskom pumpom

Protok = 7,68 l/s

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

Raspoloživi statički tlak = 100 kPa

Električni podatci

Napajanje = 400/3/50 Hz

Maksimalna struja = 140,1 A

Maksimalna električna snaga = 72,5 kW

Ostali podaci

Raspon radne temperature grijanja (°C): od -20°C do +44°C

Zvučni tlak @ 1m: 68 dB(A)

v/š/d = 1900 / 1200 / 3310 mm

Masa = 1009 kg

Priključci vode = 2 1/2"

Tražena konfiguracija:

- Cirkulacijska pumpa
- Integrirani akumulacijski spremnik
- Modbus sučelje
- Daljinski upravljač
- Antivibranti

**2.3.6. Odabir ogrjevnih tijela za grijanje – novo stanje**

br.pr.	gubici topl. (W)	uk.br.čl.	inst.snaga (60/45°C) (W)	ostatak	tip/visina
001	2384	30	2610	-226	čel.člank./900
002	2004	30	2610	-606	čel.člank./900
003	1988	29	2523	-535	čel.člank./900
004	1945	26	2262	-317	čel.člank./900
005	1945	26	2262	-317	čel.člank./900
006	2393		2778	-385	33/600/1600
007	2766	79	5846	-3080	Al rad. 8,1
009	745	22	1914	-1169	čel.člank./900
010	1725	27	1539	-408	Al rad. 6
010			594		22/600/500
011	1382	28	2436	-1054	čel.člank./900
012	1539	24	1776	-237	Al rad. 8,1
013	1920	33	2871	-951	čel.člank./900
014	2291	58	5046	-2755	čel.člank./900
015	844	13	962	-118	Al rad. 8,1
016	708	15	1110	-402	Al rad. 8,1
017	272		396	-124	22/600/400
018	926		2778	-1852	33/600/2000
019	769	14	1036	-267	Al rad. 8,1
020	1548		1585	-37	22/600/1600
021	1526		1585	-59	22/600/1600
022	1512	15	1305	-981	čel.člank./900
022		22	1188		čel.člank./500
023	316	12	648	-332	čel.člank./500
024	2733	45	3915	-1182	čel.člank./900
025	307		396	-89	22/600/400
101	2926	72	3888	-962	čel.člank./500
102	2665	54	2916	-251	čel.člank./500
103	2659	60	4440	-1781	Al rad. 8,1
104	2671	60	4440	-1769	Al rad. 8,1
105	2661	60	4440	-1779	Al rad. 8,1
106	2661	60	4440	-1779	Al rad. 8,1
107	2922	66	4884	-1962	Al rad. 8,1
108	3572	8	1336	-269	oscar 1600
108		15	2505		oscar 1600
109	1789	26	2262	-473	čel.člank./900
110	1800	26	2262	-462	čel.člank./900
111	1401	24	2088	-687	čel.člank./900
112	3614	50	4350	-736	čel.člank./900
113	1135	19	1406	-271	Al rad. 8,1
114	488	14	798	-310	Al rad. 6
115	544		594	-50	22/600/600
116	449	14	1036	-587	Al rad. 8,1
117	720	11	814	-94	Al rad. 8,1
118	797	10	740	57	Al rad. 8,1
119	1480	30	1710	-230	Al rad. 6
120	876		990	-114	22/600/1000
121	876	20	1080	-204	čel.člank./500
122	775	20	1080	-305	čel.člank./500
123	712	21	1134	-422	čel.člank./500
124	2782	45	3915	-1133	čel.člank./900

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

**Datum:** 05.2023. **Br.proj.:** 407/2023 **Rev.:** 0  
Varaždinske Toplice,

125	537		594	-57	22/600/600
126	189		206	-17	11/600/400
201	2926	75	5550	-2624	AI rad. 8,1
202	2665	75	5550	-2885	AI rad. 8,1
203	2659		2673	-14	22/600/900 (3)
204	2671		2673	-2	22/600/900 (3)
205	2661	75	5550	-2889	AI rad. 8,1
206	2661		2673	-12	22/600/900 (3)
207	2922	75	5550	-2628	AI rad. 8,1
208	3473	59	5133	-1660	čel.člank./900
209	1789	26	2262	-473	čel.člank./900
210	1800	26	2262	-462	čel.člank./900
211	1401	25	2175	-774	čel.člank./900
212	3937	56	4872	-935	čel.člank./900
213	887	21	1134	-247	čel.člank./500
214	794		990	-196	22/600/1000
215	1045	34	2516	-1471	find 8,1
216	645	8	592	53	AI rad. 8,1
217	797		891	-94	22/600/900
218	1772	64	4736	-2964	AI rad. 8,1
219	868	43	3182	-2314	AI rad. 8,1
220	892		1188	-296	22/600/1200
221	892		1188	-296	22/600/1200
222	861		1188	-327	22/600/1200
224	786		792	-6	22/600/800
225	2679	45	3915	-1236	čel.člank./900
301	3376	102	5508	-2132	čel.člank./500
302	3104	90	4860	-1756	čel.člank./500
303	3097	90	4860	-1763	čel.člank./500
304	3109	90	4860	-1751	čel.člank./500
305	3099	90	4860	-1761	čel.člank./500
306	3099	90	4860	-1761	čel.člank./500
307	3373	89	4806	-1433	čel.člank./500
308	4015	71	6177	-2162	čel.člank./900
309	2055	38	3306	-1251	čel.člank./900
310	2070	38	3306	-1236	čel.člank./900
311	1546	34	2958	-1412	čel.člank./900
312	5166	80	6960	-1794	čel.člank./900
313	1319	32	2784	-1465	čel.člank./900
314	3051	82	4428	-1377	čel.člank./500
315	851	13	962	-111	AI rad. 8,1
316	1028	15	1110	-82	AI rad. 8,1
317	3017	96	5184	-2167	čel.člank./500
318	2060		5556	-3496	33/600/2000 (2)
319	1016	26	1404	-388	čel.člank./500
320	1032		1188	-156	22/600/1200
322	863	22	1188	-325	čel.člank./500
323	1240		1386	-146	22/600/1400

**UKUPNO****266065**

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

**Datum:** 05.2023. **Br.proj.:** 407/2023 **Rev.:** 0  
Varaždinske Toplice,

### 2.3.7. Ionski omekšivač vode

Automatska naprava s jednom tlačnom posudom punjenom sa ionskom smolom i odvojenim spremnikom za sol, s mikroprocesorskim upravljačkim ventilom za vremensko ili volumetrijsko upravljanje radom naprava.

Kapacitet m <sup>3</sup> x°dH	120
Količina smole (l)	30
Dimenzije vxšxd (mm)	1300x790x500
Priključak	1"
Radni pritisak (bar)	3,0-6,0
Temp. vode (max °C)	30
El. priključak	220V/50Hz



**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

## 2.4. Projektirani vijek uporabe strojarских 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 spojne i ovjesne elemente.

Projektant:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



## 2.5. Prikaz mjera zaštite na radu

Temeljem Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14; 118/14; 154/14, 94/18, 96/18) u ovom poglavlju dat je prikaz tehničkih rješenja Glavnog projekta strojarskih instalacija, za primjenu mjera zaštite na radu korištenjem odgovarajućih propisa zaštite na radu.

U projektnoj dokumentaciji su predviđena rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada kompletna instalacija bude u funkciji.

Način na koji se moraju izvoditi određeni poslovi i radne operacije u okviru rukovanja opremom izrađuje izvoditelj radova i predaje investitoru prilikom primopredaje objekta.

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

Obzirom da postoji potreba da se elementi zaštite na radu ugrade u konačno izgrađeni objekt, daje se prikaz općih mjera zaštite na radu:

### Opasnosti od opeklina i previsokih tlakova u instalaciji

- sva oprema, posude i cjevovodi izoliraju se radi zaštite osoblja i toplinskih gubitaka. Izolacija cjevovoda će biti tako izvedena da na površini izolacije temperatura ne prelazi 45°C na mjestima gdje je cjevovod izolirana a na naeizoliranom cjevovodu je temp. jednaka temp medija. Projektna temperatura radnog medija je 60/45 °C u sezoni grijanja.
- razmak između opreme omogućuje nesmetan prolaz i pristup tako da se može obavljati rad bez opasnosti za život i zdravlje radnika.
- ekspanzija vode i održavanje tlaka u sustavu obavlja se pomoću ekspanzijske posude u hidro bloku rashladnog agregata, odnosno u ekspanzijskoj posudi u prostoriji toplinske podstanice. Osim membranskih rasteznih posuda predviđena je i ugradnja uređaja za održavanje tlaka u instalaciji s najvećom količinom radnog medija
- kompenzacija toplinskih dilatacija riješena je prirodnim putem, u vidu L, i Z definiranjem same trase, iako je razlika između radne i instalacijske temperature svega 50 K, što ima za posljedicu neznatne dilatacije cjevovoda.
- na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su zaštitne cijevi koje omogućuju slobodno toplinsko istezanje kroz zidove, a da ne dolazi do pucanja zidova ili obloge zidova.
- odzračivanje cijevne mreže izvedeno je putem odzračnih posuda volumena 2-3 litre s ispusnim cijevima i pipcima na najvišim točkama instalacije ili na samim toplinskim potrošačima pomoću odzračnih pipaca.
- rotirajući dijelovi na uređajima nalaze se unutar standardnih kućišta, tako da su zaštićeni d slučajnog dodira.
- Uputama o rukovanju i radu s uređajima definirano je da se svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju obavljati u stanju mirovanja uređaja, a radove smiju izvoditi samo ovlaštene osobe.
- u blizini komandne ploče uređaja će se postaviti shematski prikaz s uputom o rukovanju.
- temperature i brzine zraka su u granicama dopuštenih vrijednosti
- prekoračenje temperatura vode za grijanje je osigurano višestrukim termostatima i graničnim termostatima u automatici.

### Opasnosti – plinska instalacija

S obzirom na karakter opasnosti mogu se izdvojili 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.

Opasnost od požara i eksplozije

U slučaju propuštanja metana vrlo brzo može nastati smjesa koja može eksplodirati u kontaktu sa otvorenim plamenom, ili nekim drugim izvorom koji ima dovoljnu energiju (električna iskra, iskra nastala mehaničkim djelovanjem, opušak i sl.).

Na ovom mjestu potrebno je naglasiti da spomenuta instalacija u skladu sa svojom namjenom predstavlja zatvoren sustav, koji je smješten podzemno i nadzemno. Transport plina pomoću plinske mreže odvija se u sistemu plinovoda, te 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 prisustvo stalno zaposlenog osoblja.

Do nekontroliranog istjecanja plina može se doći zbog:

- Puknuća cjevovoda
- Nekontroliranog ispuštanja na navojnim spojevima, zasunima, ventilima, slavinama i ostaloj armaturi,
- Loma zapornih uređaja
- Elementarne nepogode

Zbog toga se:

- Čelični plinovodi i armatura antikorozivno zaštićuju,
- Nepropusnost plinovoda osigurava primjenom odgovarajućih propisa za zavarivanje čeličnih cijevi,
- Puštanje plina u instalaciju vrši po propisima distributera plina
- Osigurava prirodna ventilacija.

#### *Opasnost od kontakta s medijem*

S obzirom da se radi o organskim spojevima na bazi ugljikovodika, iz kemijskih i fizičkih svojstava tih tvari proizlazi izrazita zapaljivost i stvaranje eksplozivnih smjesa (plin sa zrakom u širokom rasponu koncentracija), što predstavlja najizrazitiji vid njihovog mogućeg štetnog djelovanja. Nadalje štetni utjecaj plina na zdravlje čovjeka i na njegovu radnu i životnu okolinu izražen je u puno manjoj mjeri, te se manifestira u kontaktu zaposlenih osoba kroz nadražaj sluznice i kože.

Ukoliko dođe do trovanja plinom, potrebno je odvesti unesrećenog na svježi zrak. Ako je gušenje bilo kratkotrajno unesrećeni brzo dolazi svijesti, ali ako je disanje nejednoliko ili ako je sasvim prestalo, treba odmah primijeniti umjetno disanje. Unesrećenog držati u toplom i u potpunom mirovanju, davati kisik i pozvati liječnika.

Treći medij koji se koristi je topla voda. Ista nije opasna za ljude jedino u vrućem stanju.

Izvedba instalacije plina.

Posebne mjere od djelovanja potresa nisu predviđene projektom, jer se dosadašnjim iskustvima smatra da je kod jačih potresa plinovod dovoljno elastičan. Međutim, kod katastrofalnih potresa (raspuknuće i razdvajanje tla) nikakve zaštitne mjere ne bi bile djelotvorne pa se i ne predviđaju. Jedino se kod loma cjevovoda vrši zatvaranje dionice na prvom neoštećenom blokadnom ventilu.

Kako je u prijašnjim mjerama opisano, prilikom eventualnih popravaka plinovoda predviđa se da radnici zaduženi za nadzor i održavanje u svom radu trebaju koristiti neiskreći alat i detektore pojave eksplozivne koncentracije zraka i plina. Ukoliko se popravci obavljaju noću, koriste se svjetla servisnih vozila sa udaljenosti veće od 8 m, te ručne svjetiljke u eksplozivnoj izvedbi ili prema propisima za zonu opasnosti 1. Sva vozila koja se koriste u blizini nadzemnih instalacija moraju biti opremljena hvatačima iskri na ispušnim cijevima motora sa unutrašnjim sagorijevanjem.

Ispitivanje plinske instalacije vrši se na kraju izgradnje te se izvješćima o uspješnosti ispitivanja dokazuje da je instalacija sigurna i može se upotrebljavati.

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.

### Opasnost za čovjekovu okolinu

Što se tiče eventualnog djelovanja prirodnog plina na vodene resurse i tlo može se ukratko reći da djelovanje nije u suštini štetno što je u skladu sa fizikalno-kemijskim svojstvima metana (nije toksičan, ni topiv u vodi i lakši je od zraka). Tako će se on na mjestima eventualnog propuštanja ukopanog plinovoda, penjati prema površini kroz tlo, a da se tu neće zadržavati niti dalje prodirati u zemlju ili vodu.

Jednom izgrađena plinska mreža za široku potrošnju neće u normalnom radu iz već prije spomenutih razloga (uz uvjet da će biti izvedena stručno u skladu s projektom, te na propisani način redovito održavana) u znatnoj mjeri negativno utjecati na ekološke faktore koji će u smislu zagađenja vode i tla predstavljati opasnost za čovjekovu životnu i radnu okolinu.

Nadalje, projektom predviđene mjere trebaju osigurati da za vrijeme izgradnje u toku eksploatacije, nakon eventualnog prestanka rada objekta ne dođe do narušavanja postojećih ambijentalnih urbanih i inih vrijednosti u okolini plinske mreže, te stabilnosti područja gdje plinovodi prolaze.

Sustav grijanja izveden je pomoću izgaranja zemnog plina a ispitivanjem dimnih plinova utvrdit će se da su dimni plinovi u skladu sa zakonski dozvoljenim koncentracijama, što proizvođač opreme dokumentira certifikatima opreme.

Posebnu pozornost treba obratiti na utjecaj produkata izgaranja na vanjsku atmosferu.

Produkti izgaranja vode se u okolnu atmosferu preko dimovoda, za koji je potrebno ishoditi potrebne ateste od ovlaštene dimnjačarske tvrtke. Loženje se vrši prirodnim plinom koji je praktički očišćen od sumpornih spojeva, tako da produkti izgaranja sadrže uglavnom ugljični dioksid i vodenu paru. Kao prateća pojava može se pojaviti i simbolična količina NO<sub>2</sub> spojeva.

Odgovarajuća visina dimovoda, te sastav dimnih plinova garancija su da će emisija u okolinu odgovarati važećim propisima.

Važno je istaknuti da eksploatacija plinskih trošila mora biti u skladu s važećim propisima i pravilima struke. U svrhu provjere pravilnosti izgaranja, potrebno je u određenim vremenskim razmacima sukladno članku 73. Pravilnika vršiti analizu sastava dimnih plinova. Pravilnim podešavanjem izgaranja neposredno se utječe na manje zagađivanje okoline.

### Opasnosti od električnog udara

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

### Zahtjevi na kvalitetu radnog okoliša

Projektiranim sustav se održava temperatura u radnim i pomoćnim prostorima prema zahtjevima iz Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07) (u nastavku Tehnički propis).

Uređaji za predaju topline u radne prostore su odabrani tako da ukupni zvučni tlak u prostorijama ne prelazi vrijednosti u skladu s zahtjevima iz Tehničkog propisa.

**Opasnosti za okoliš – radna tvar dizalice topline**

Radna tvar dizalice topline je R32. Karakteristike radne tvari su slijedeće:

U skladu s **Europskom uredbom CE 517/2014** koja propisuje zamjenu fluoriniranih plinova (kao npr.: R410A) s novom radnom tvari **R32** koja ima znatno manji učinak na globalne klimatske promjene s *ciljem smanjenja potrošnje HFC-a (fluorouglikovodika) te na taj način smanjenog utjecaja na globalne klimatske promjene te time sprječavanje nepoželjnih klimatskih učinaka*.

**R32** ne samo da ima manji GWP, već sustavi trebaju 30% manju količinu radne tvari R32 za isti kapacitet, kao što se vidi iz priložene tabele.

Kapacitet	10	13	16
Mirai R410A (kg)	0,52	0,58	0,90
Mirai R32 (kg)	0,43	0,43	0,80

**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
- R32 je blago zapaljiv plin i spada u kategoriju A2L prema klasifikaciji zapaljivosti, a u skladu s HRN EN 378: 2017. R32 je neotrovan plin i spada u klasu B3 prema klasifikaciji s obzirom na toksičnost.

**Ispitivanje radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima**

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

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

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

Kod izvođenja radova potrebno je provesti sveobuhvatno osiguranje radnika, te prometa vozila i pješaka što znači postavljanje zaštitnih ograda, prometnih znakova, te čeličnih ploča za prijelaz vozila i dašćanih mostova za prijelaz pješaka preko iskopanih rovova. Za privremenu obustavu ili regulaciju prometa treba kod nadležnih institucija zatražiti privremenu regulaciju prometa. Gradilišta moraju biti ograđena ili posebno označena /prometni znaci upozorenja, table, trake upozorenja i sl./ U slučaju potrebe za privremenim zauzimanjem površina uz gradilište treba za to zatražiti dozvolu mjerodavnih službi ili vlasnika odnosno korisnika zemljišta. U slučaju prekida radova treba poduzeti mjere radi osiguranja građevine, susjednih objekata, instalacija i ljudi.

## 2.6. Prikaz mjera zaštite od požara

Temeljem Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14; 118/14; 154/14, 94/18, 96/18) u ovom poglavlju dat je prikaz tehničkih rješenja Glavnog projekta strojarskih instalacija, za primjenu mjera zaštite na radu korištenjem odgovarajućih propisa zaštite na radu.

U projektu su predviđena određena tehnička rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada građevina bude u funkciji.

Ovim projektom su obuhvaćene instalacije grijanja.

### Instalacija grijanja

Od instalacija za grijanje 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.

Prodore cijevi ogrjevnje i rashladne instalacije, kao i ostalih instalacija na prolazu kroz različite požarne sektore treba zabrtviti protupožarnim mortom ili protupožarnim kitom. Na prijelazu plastičnih cijevi kroz različite požarne sektore potrebno je izolirati cijev mineralnom vunom (npr. cijevne čahure), zapuniti rupu cementom i zatim ugraditi protupožarnu manžetu. Na prijelazu čeličnih cijevi kroz različite požarne sektore potrebno je izolirati cijev mineralnom vunom (npr. cijevne čahure) i zapuniti rupu protupožarnom pjenom. Protupožarnu manžetu potrebno je ugraditi prema preporuci proizvođača, u skladu s normom HR EN 4102 i smjernicama za cijevne uređaje.

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 pripadaju instalaciji, protupožarna sredstva, boce zapaljivih plinova potrebne za zavarivanje i rezanje u strojarnici ali samo u vrijeme izvođenja tih radova. Gromobranska zaštita, premoštenje svih prirubničkih spojeva i uzemljenje ugrađene opreme obrađeni su u elektro projektu.

Cijevni razvod grijanja izvest će se cijevima iz čelika, koje je potrebno je dodatno izolirati toplinskom izolacijom od spužvastog materijala na bazi sintetičkog kaučuka (elastomer), zatvorene čelijaste strukture u grijanim prostorima; klase izolacije B-s3-d0.

Kada se cijevi vode u negrijanim prostorima izoliraju se dodatno sa mineralnom vunom zaštićenom sa AL limom.

### Plinska instalacija

Najveću potencijalnu opasnost od izbijanja požara i eksplozije predstavlja nekontrolirano izlaženje prirodnog plina u okolni prostor. Obzirom da u plinovodu protječe plin pod povišenim tlakom (pretlakom) to će u slučaju havarije na plinovodu (lom, puknuće, korozija) plin izlaziti u okolinu stvarajući povišenu koncentraciju. Opasna koncentracija prirodnog plina kod koje može doći do eksplozije pri pojavi iskre ovisi o sastavu plina, te obično nastupa kod 4 % volumnog udjela plina u smjesi plina i zraka. Ta opasna koncentracija počinje donjom granicom eksplozivnosti (DGE) i prisutna je do otprilike 17 % volumnog udjela plina u smjesi plina i zraka. Ova se povišena koncentracija naziva gornjom granicom eksplozivnosti (GGE). U pojasu iznad te koncentracije može doći do zapaljenja plina.

Prirodni plin je zapaljiv, bezbojan, bez mirisa i lakši je od zraka. U slučaju propuštanja plinovoda izlaziti će iz cjevovoda tražeći put najmanjeg otpora, pa postoji mogućnost prodiranja duž postojećih kanala u zemlji u objekte. Posebno je opasno ako se nakuplja u kanalizaciji stvarajući opasnu koncentraciju.

Karakterističan miris daje mu dodani odorans (neugodan miris po sumporu) pa ga se po tome može osjetiti. Propuštanje plina može se javiti u slučaju loše izvedenih brtvljenih spojeva, kvara na ventilima, puknuća zavara, loma cijevi, utjecaja korozije ili prekoračenjem dozvoljenog tlaka plinovoda  $p_{max}$ .

Najčešći uzroci nekontroliranog izlaženja plina smatraju se spojevi koji nedovoljno brtve, neispravna mjerno-regulacijska oprema, loše izvedeni zavareni spojevi, neodržavanje plinovoda i utjecaj korozije. Zapaljenje i

eksploziju plina može izazvati električna iskra, unošenje električnih uređaja koji iskre u blizinu mjesta ispuštanja, korištenje alata koji iskri, elektrostatički naboj, iskra iz motornih vozila i unošenje otvorenog plamena.

Kontrolirano izlaženje plina može biti uzrokom požara prilikom izvođenja radova na plinskom sustavu u postupku pražnjenja i čišćenja plinovoda, te ispiranja plinovoda zrakom i ispuštanja plina u okolinu. Da bi se otklonila potencijalna opasnost od izbijanja požara i eksplozije potrebno je pridržavati se odgovarajućih pravila za siguran način izvođenja takvih zahvata na cjevovodu.

Kako bi se spriječili navedeni uzorci nastanka požara ili eksplozije kod kontroliranog i nekontroliranog ispuštanja plina, pri projektiranju se primjenjuju sljedeće preventivne mjere, koje su prvenstveno za nadzemne dijelove instalacija:

- svi su uređaji i oprema atestirani i zadovoljavaju propise
- kontrola izvedene instalacije dokazuje se izvršenom tlačnom probom
- odvod dimnih plinova omogućuje sprečavanje stvaranja eksplozivnih smjesa ili otrovnih smjesa
- radnici zaduženi za nadzor i održavanje u svom radu trebaju koristiti neiskreći alat i detektore pojave eksplozivne koncentracije zraka i plina,
- izvodi se gromobranska zaštita nadzemnih dijelova instalacija za zaštitu od atmosferskog pražnjenja kao i uzemljenje uz osiguranje dobrog galvanskog spoja metalnih konstrukcija i spojeva za odvođenje statičkih naboja
- kotao je opremljen potrebnom radnom i sigurnosnom automatikom kojom se sprječava eventualno pregrijavanje i pojava plamena u samom uređaju
- na kotlu se nalaze sigurnosni ventili

## 2.7. Prikaz primijenjenih mjera zaštite okoliša

Projektirana instalacija ne predstavlja posebnu opasnost za okoliš. Radni medij u sustav grijanja je voda, medija koji na predstavljaju opasnost za okoliš.

Plinski kondenzacijski bojler je ekološki prihvatljiv uređaj koji osim emisija CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> propisanih od strane europskih i hrvatskih propisa ne predstavljaju drugu vrstu opterećenja za okoliš.

Interni krug dizalice topline koristi medij kako je to već opisano u mjerama zaštite na radu i zaštite od požara, te ne predstavlja posebnu opasnost za okoliš.

## 2.8. 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 strojarne 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.
- 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 fazoni komadi ne smiju se smjestiti na prolazima kroz zidove i tavanice.
- Cijevni razvod grijanja u podu predviđeni su aluminijem ojačanim PE-X cijevima iz umreženog polietilena visoke gustoće, s toplinskom izolacijom debljine 5 mm.
- Pri transportu višeslojnih cijevi potrebno je paziti da ne dođe do oštećenja prilikom uklanjanja zaštite oštrim predmetima
- Ne koristiti oštećene cijevi s naborima ili izbočenjima
- Polagati cijevi pazeći da se ne savijaju, ne deformiraju, ne prljati ih i ne oštećivati ih na bilo koji način
- Cijevi se polažu i s njima se rukuje samo korištenjem odgovarajućeg alata
- Cijevi se režu uvijek pod pravim kutom, krajevi se pažljivo izbruse i spajaju
- Izbjegavati izradu lukova na rubovima i spojenim stjenkama kako bi se izbjegla puknuća i oštećenja cijevi
- Ukoliko se na gradilištu nastavljaju radovi nakon što je izvršeno montiranje cijevi, potrebno je položene cijevi zaštititi od mogućih oštećenja
- Potrebno je držati se uputa u svrhu rastezljivosti cijevi, kao i koristiti odgovarajuću izolacijsku cijev
- Za rezanje cijevi se upotrebljavati odgovarajuće rezače cijevi kako bi se cijev okomito odrezala.
- Spojeve cijevi izvesti specijalnim alatom prema uputi proizvođača cijevi
- Savijanje cijevi izvesti prema preporučenom radijusu. Razmak zakrivljenja treba biti veći pet puta od vanjskog promjera cijevi.
- Koristiti cijevi prema EN ISO 15875-1, EN ISO 15875-2 i EN ISO 15875-3
- Spajanje bakrenih cijevi vrši se mekim lemljenjem sa kapilarno lemljenim fittingom prema EN 1254-1 i -4
- 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.
- Karakteristike bešavnih bakrenih cijevi za instalacije dane su prema DIN EN 1057
- Dozvoljeni radni pritisci dani su prema EN 1254-1
- 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.
- 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.
- Sve ventilacijske kanale izraditi iz pocinčanog lima debljine zavisno o duljoj stranici presjeka kanala i to prema slijedećoj tablici: (DIN 1946; ako nije drugačije definirano projektom):

Najveća unutrašnja mjera (mm)	Najmanja debljina lima (mm)
do 250	0,55
250 - 800	0,75
800 - 1500	1,00
preko 1500	1,25

- Kanali se spajaju prirubnicama od čeličnog profila L i to prema slijedećoj tablici (DIN 24159):

Unutarnja mjera kanala (mm)	"L" profili	Vijci
do 1000	25 x 25 x 4	M 6 x 25
do 1400	30 x 25 x 4	M 6 x 25
do 2000	35 x 25 x 5	M 6 x 25
preko 2000	40 x 40 x 5	M 8 x 30

- Sve spojeve između prirubnica treba izvesti nepropusne pomoću odgovarajućeg brtvenog materijala; koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala.
- U slučaju da izvoditelj raspolaže sa strojnom izradom kanala i spojnih mjesta, daje se prednost spajanju kanala sa spojnim letvicama.

## 2.9. 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.

### 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),

<b>Građevina:</b>	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	<b>ECO PROJEKT</b> d.o.o.		
<b>Razina razrade:</b>	GLAVNI PROJEKT – MAPA 6			
<b>Projektant:</b>	Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.	<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
		Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

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 šutu 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.

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.

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

**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT d.o.o.

<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice, 05.2023.	407/2023	0

## 2.10. Procjena troškova gradnje

Procjena troškova izgradnje strojarskih instalacija za predmetnu građevinu iznosi:

**260.381,00 EUR + PDV**

Projektant:

Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.



**Građevina:** ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR

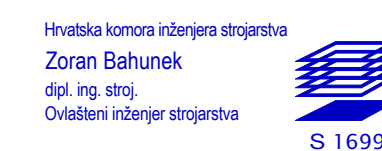
**Razina razrade:** GLAVNI PROJEKT – MAPA 6

**Projektant:** Zoran Bahunek, dipl. ing. stroj.

ECO PROJEKT<sub>do.o.</sub>

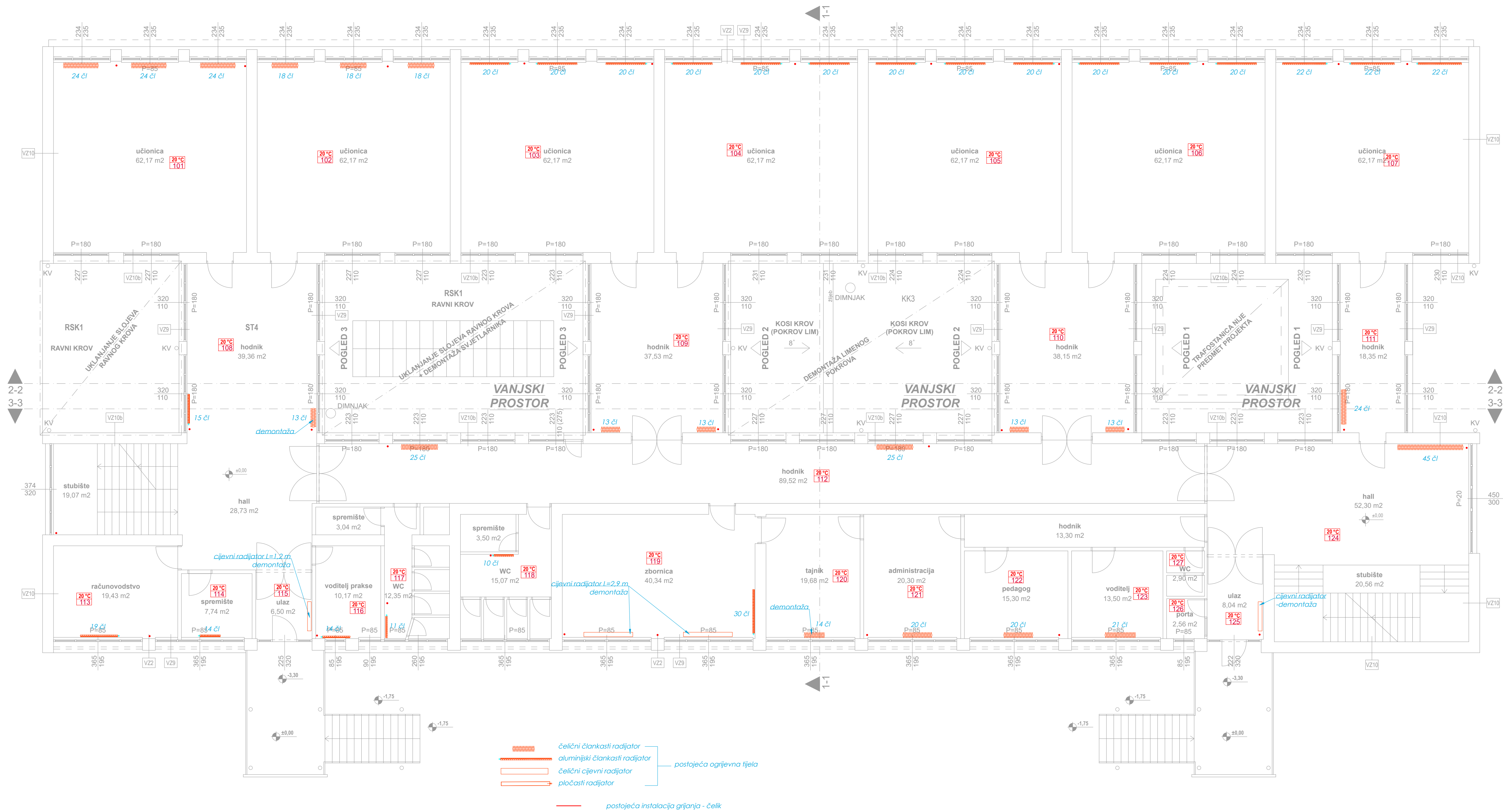
	<b>Datum:</b>	<b>Br.proj.:</b>	<b>Rev.:</b>
Varaždinske Toplice,	05.2023.	407/2023	0

### 3. GRAFIČKI DIO

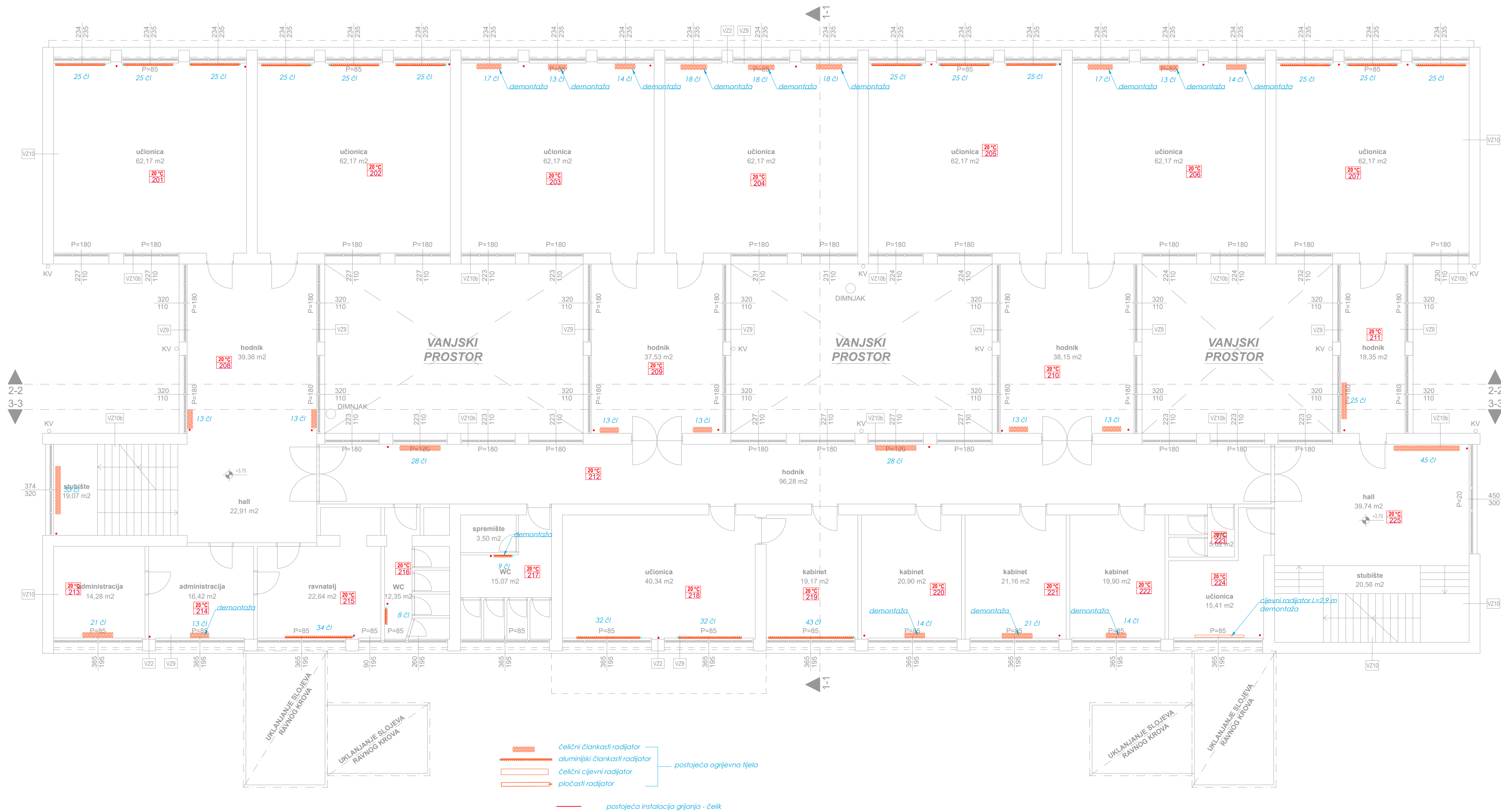


Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivna: ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.		
Glavni projektant:	Igor Barberić, dipl. ing.grad.		Duga ulica 35 Vržadinskih Toplice		
Suradnik:			Broj projekta: 407/2023		
Projekt:	Projekt strojarskih instalacija		Lokacija: UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, K.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar		
Faza projekta:	Glavni projekt		Investitor: Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar		
Sadržaj nacрта:	Tlocrt podruma - postojeće stanje	Mjerilo: 1:100	Datum: 05.2023.	Z.O.P.: EOTŠBJ 71-2023	Mapa/knjiga: 6
			List br.: -	Naobr.: 001	



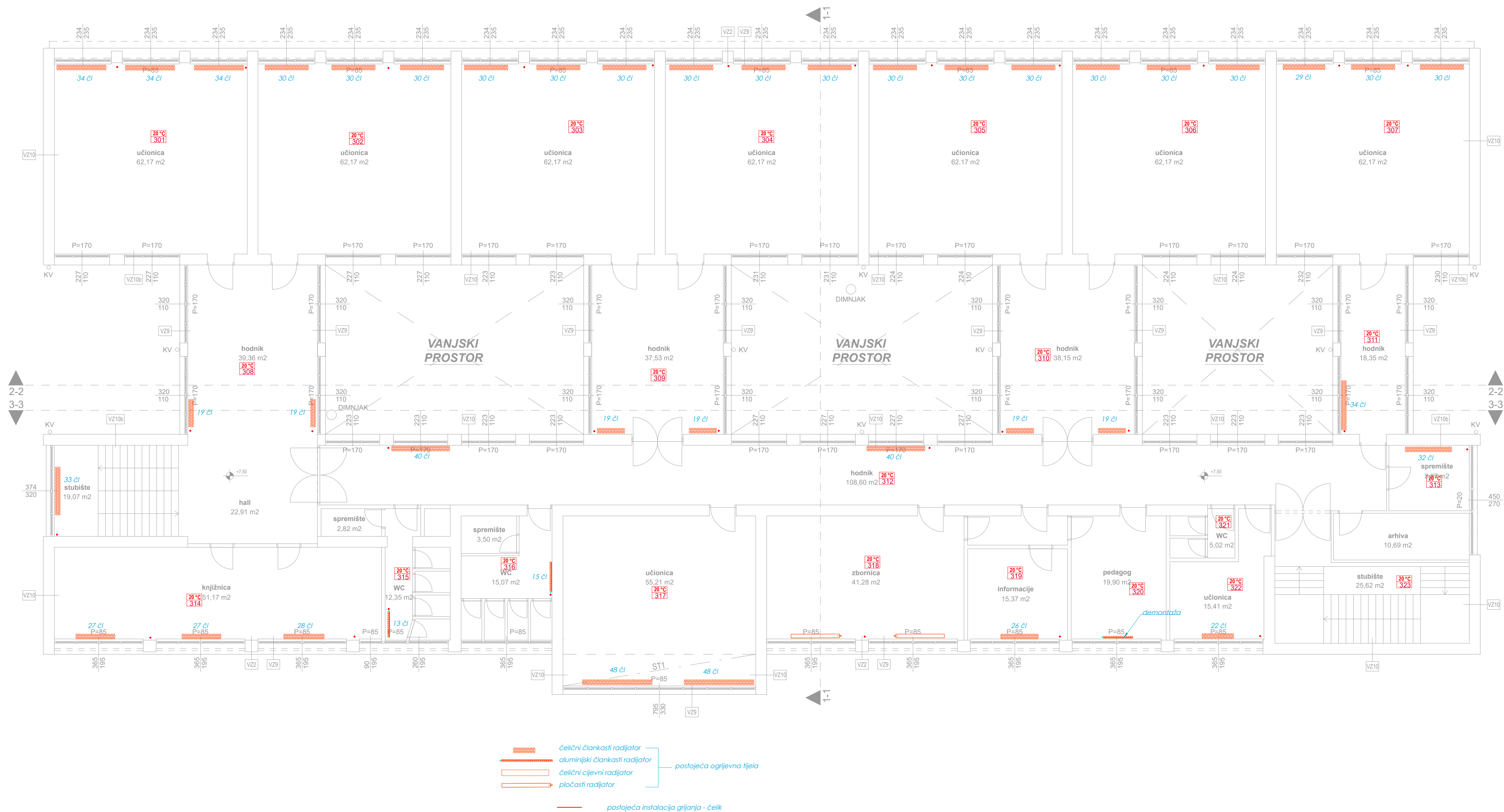


Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradovlasnik:	ZORAĐA TEHNIČKE SKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.	
Glavni projektant:	Igor Barbenić, dipl. ing. grad.		Duga ulica 35 Varaždinske Toplice		
Suradnik:					
Projekt:	Projekt strojarских instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28. 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	Broj projekta:	407/2023
Faza projekta:	Glavni projekt	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.:	Mapa/knjiga: 6
Sadržaj nacrt:	Tlocrt prizemlja - postojeće stanje	Mjerilo:	1:100	Datum:	05.2023.
				List br.:	Nacrt br.: 002



Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradovlasnik:	ZORANA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.
Glavni projektant:	Igor Barbenić, dipl. ing. grad.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta:
Projekt:	Projekt strojarskih instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28. 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	407/2023
Faza projekta:	Glavni projekt	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.: EOTSBJ 71-2023
Sadržaj nacrt:	Tlocrt 1. kata - postojeće stanje	Mjerilo:	1:100	Mapa/knjiga: 6
		Datum:	05.2023.	Nacrt br.: 003

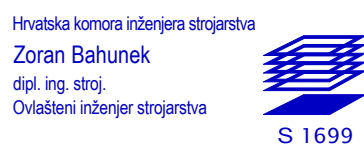




Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradovlasnik:	ZORAĐA TEHNIČKE SKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.
Glavni projektant:	Igor Barbenić, dipl. ing. grad.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta:
Projekt:	Projekt strojarskih instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	407/2023
Faza projekta:	Glavni projekt	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.: EOTSBJ 71-2023
Sadržaj nacrt:	Tlocrt 2. kata - postojeće stanje	Mjerilo:	1:100	Mapa/knjiga: 6
		Datum:	05.2023.	Nacrt br.: 004

br.pr.	gubid. topl.	(V)	uk.br.di.	inst45°C (0.54°C)	(V)	ostak	tipmisa
001	2384	30		2610	-226		ℓai d/ank/900
002	1988	29		2610	-406		ℓai d/ank/900
003	1988	29		2523	-535		ℓai d/ank/900
004	1945	26		2282	-317		ℓai d/ank/900
005	1945	26		2282	-317		ℓai d/ank/900
006	2393			2778	-385		33/600/1600
007	2766	79		5846	-1089		ipovca 8.1
008	745	22	1914	-1160			ℓai d/ank/900
010	1725	27		1539	-400		22/600/500
011				594			
011	1382	28		2436	-1054		ℓai d/ank/900
012	1539	24		1776	-237		ipovca 8.1
013	1920	33		2871	-951		ℓai d/ank/900
014	2291	58		5046	-2755		ℓai d/ank/900
015	844	13		962	-118		ipovca 8.1
016	708	15		1114	-402		ℓai d/ank/900
017	272			396	-124		22/600/400
018	926			2778	-1852		33/600/2000
019	769	14		1036	-267		ipovca 8.1
020	1548			1585	-37		22/600/1600
021	1526			1585	-59		22/600/1600
022	1512	15		1305	-981		ℓai d/ank/900
023		12		22	1188		ℓai d/ank/500
024		36		12	649		22/600/500
024	2733	45		3915	-1182		ℓai d/ank/900
025	307			396	-89		22/600/400
021	2926	72		3888	-962		ℓai d/ank/500
102	2665	54		2916	-251		ℓai d/ank/500
103	2659	60		4440	-1781		ipovca 8.1
104	2671	60		4440	-1779		ipovca 8.1
105	2681	60		4440	-1779		ipovca 8.1
106	2681	60		4440	-1779		ipovca 8.1
107	2922	66		4884	-1962		ipovca 8.1
108	3572	8		1336	-269		oscar 1600
108		15		2505	-269		oscar 1600
109	1789	26		2282	-473		ℓai d/ank/900
110	1800	26		2282	-462		ℓai d/ank/900
111	1800	26		2282	-462		ℓai d/ank/900
112	3614	50		4350	-736		ℓai d/ank/900
113	1135	19		1406	-271		ipovca 8.1
114	488	14		798	-310		ipovca 6
115	544			594	-50		22/600/600
116	449	14		1036	-587		ipovca 8.1
117	720	11		814	-94		ipovca 8.1
118	707	10		714	-97		ipovca 8.1
119	1480	30		1710	-230		ipovca 6
120	876			990	-114		22/600/1000
121	876	20		1080	-204		ℓai d/ank/500
122	775	20		1080	-305		ℓai d/ank/500
123	712	21		1134	-422		ℓai d/ank/500
124	2782	45		3915	-1133		ℓai d/ank/900
125	537			59	-57		22/600/600
126	189			206	-17		11/600/400
201	2926	75		5550	-2624		ipovca 8.1
202	2865	75		5550	-2885		ipovca 8.1
203	2859			2673	-14		22/600/600 (3)
204	2671			2673	-2		22/600/600 (3)
205	2681	75		5550	-1899		ipovca 8.1
206	2681	75		5550	-2885		22/600/600 (3)
207	2922	75		5550	-2828		ipovca 8.1
208	3473	59		5133	-1660		ℓai d/ank/900
209	1789	26		2282	-473		ℓai d/ank/900
210	1800	26		2282	-462		ℓai d/ank/900
211	1401	25		2175	-774		ℓai d/ank/900
212	3937	56		4982	-1935		ℓai d/ank/900
213	987	21		1134	-247		ℓai d/ank/500
214	1744			990	-114		22/600/1000
215	1045	34		2516	-1471		ipovca 8.1
216	645	8		592	53		ipovca 8.1
217	797			891	-94		22/600/600
218	1772	64		4736	-2964		ipovca 8.1
219	868	43		1182	-2314		ipovca 8.1
220	952			1188	-326		22/600/1200
221	952			1188	-326		22/600/1200
222	851			1188	-327		22/600/1200
224	786			792	-6		22/600/800
225	2679	45		3915	-1133		ℓai d/ank/900
301	3376	102		5508	-2132		ℓai d/ank/500
302	3104	90		4860	-1766		ℓai d/ank/500
303	3087	90		4860	-1763		ℓai d/ank/500
304	3087	90		4860	-1763		ℓai d/ank/500
305	3099	90		4860	-1761		ℓai d/ank/500
306	3099	90		4860	-1781		ℓai d/ank/500
307	3373	89		4806	-1433		ℓai d/ank/500
308	4015	71		6177	-2162		ℓai d/ank/900
309	2055	38		3306	-1251		ℓai d/ank/900
310	2070	38		3306	-1251		ℓai d/ank/900
311	1548	34		1188	-1412		22/600/2000 (2)
312	5166	80		6960	-1704		ℓai d/ank/900
313	1139	32		2784	-1465		ℓai d/ank/900
314	3051	82		4428	-1377		ℓai d/ank/500
315	851	13		962	-111		ipovca 8.1
316	1028	15		1110	-82		ipovca 8.1
317	3007	96		5184	-2167		ℓai d/ank/500
318	2060	90		3306	-1251		22/600/2000 (2)
319	1016	26		1404	-388		22/600/1200
320	1032	26		1188	-156		22/600/1200
322	863	22		1188	-325		22/600/1200
323	1240			1386	-146		22/600/1400

GRANJE/ praznike	Donica od - do		Tip cije	Vjanski prosjek
	1	2		
			mm	
1	2	0u	18	22
2	3	0u	18	22
3	4	0u	22	22
4	5	0u	28	28
5	6	0u	28	28
6	7	0u	28	28
7	8	0u	28	28
8	9	0u	35	35
9	10	0u	35	35
10	11	0u	35	35
11	12	0u	35	35
12	13	0u	35	35
13	14	0u	35	35
14	16	0u	35	35
16	17	0u	18	18
17	18	0u	18	18
18	19	0u	22	22
19	20	0u	22	22
20	16	0u	22	22
15	21	0u	42	42
22	23	0u	16	16
23	24	0u	18	18
24	26	0u	18	18
26	26	0u	22	22
26	27	0u	22	22
27	28	0u	22	22
28	29	0u	18	18
30	31	0u	22	22
31	28	0u	22	22
28	32	0u	28	28
32	33	0u	28	28
34	36	0u	22	22
36	36	0u	28	28
36	37	0u	28	28
37	38	0u	28	28
38	39	0u	28	28
39	33	0u	28	28
40	41	0u	22	22
41	33	0u	22	22
33	21	0u	42	42
21	R	0u	64	64



**NAPOMENA:** Sve radijatore u pripremu potrebno je otpojiti od postojećih ventila te demontirati instalaciju grijanja prema svakom radijatoru zasebno. Isti radijator potrebno je spojiti na novu instalaciju grijanja koja će se izvesti pod stropom u podumu. Zasebna grana prema svakom radijatoru izlazi se iz bakrenih cijevi Cu15k1,0.

*Na sve postojeće radijatore potrebno je ugraditi nove termostatske ventile sa termostatskim glavama.*

**NAPOMENA:** Na mjestima gdje instalacija odvoda kondenzata prolazi između protupožarnih prostorija potrebno je ugraditi protupožarna manžeta.



Raspored radijatora unutar prostorija građevine

br.pr.	gubici topl.	inst.snaga (60/45°C)	ostatak	tip	visina
(W)	uk.br.čl.	(W)			
001	2384	30	2610	-226	čel.člank./900
002	2004	30	2610	-606	čel.člank./900
003	1988	29	2523	-535	čel.člank./900
004	1945	26	2262	-317	čel.člank./900
005	1945	26	2262	-317	čel.člank./900
006	2393		2778	-385	33/600/1600
007	2766	79	5846	-3080	lipovca 8.1
009	745	22	1914	-1169	čel.člank./900
010	1725	27	1539	-408	lipovca 6
010			594		22/600/500
011	1382	28	2436	-1054	čel.člank./900
012	1539	24	1776	-237	lipovca 8.1
013	1920	33	2871	-951	čel.člank./900
014	2291	58	5046	-2755	čel.člank./900
015	844	13	962	-118	lipovca 8.1
016	708	15	1110	-402	lipovca 8.1
017	272		396	-124	22/600/400
018	926		2778	-1852	33/600/2000
019	769	14	1036	-267	lipovca 8.1
020	1548		1585	-37	22/600/1600
021	1526		1585	-59	22/600/1600
022	1512	15	1305	-981	čel.člank./900
022	316	22	1188		čel.člank./500
023	316	12	648	-332	čel.člank./500
024	2733	45	3915	-1182	čel.člank./900
025	307		396	-89	22/600/400
101	2926	72	3888	-962	čel.člank./500
102	2665	54	2916	-251	čel.člank./500
103	2659	60	4440	-1781	lipovca 8.1
104	2671	60	4440	-1779	lipovca 8.1
105	2661	60	4440	-1779	lipovca 8.1
106	2661	60	4440	-1779	lipovca 8.1
107	2622	66	4884	-1962	lipovca 8.1
108	3572	8	1336	-269	oscar 1600
108		15	2505		
109	1789	26	2262	-473	čel.člank./900
110	1800	26	2262	-462	čel.člank./900
111	1401	24	2088	-687	čel.člank./900
112	3614	50	4350	-736	čel.člank./900
113	1135	19	1406	-271	lipovca 8.1
114	488	14	798	-310	lipovca 6
115	444		594	-50	22/600/600
116	449	14	1036	-567	lipovca 8.1
117	720	11	814	-64	lipovca 8.1
118	797	10	740	-57	lipovca 8.1
119	1480	30	1710	-230	lipovca 6
120	876		990	-114	22/600/1000
121	876	20	1080	-204	čel.člank./500
122	775	20	1080	-305	čel.člank./500
123	712	21	1134	-422	čel.člank./500
124	2762	45	3915	-1133	čel.člank./900
125	537		594	-57	22/600/600
126	189		206	-17	11/600/400
201	2926	75	5550	-2624	lipovca 8.1
202	2665	75	5550	-2885	lipovca 8.1
203	2659		2673	-14	22/600/900 (3)
204	2671		2673	-2	22/600/900 (3)
205	2661	75	5550	-2889	lipovca 8.1
206	2661		2673	-12	22/600/900 (3)
207	2922	75	5550	-2628	lipovca 8.1
208	3473	59	5133	-1660	čel.člank./900
209	1789	26	2262	-473	čel.člank./900
210	1800	26	2262	-462	čel.člank./900
211	1401	25	2175	-774	čel.člank./900
212	3937	56	4872	-935	čel.člank./900
213	887	21	1134	-247	čel.člank./500
214	794		990	-196	22/600/1000
215	1045	34	2516	-1471	lipovca 8.1
216	645	8	592	53	lipovca 8.1
217	797		891	-94	22/600/900
218	1772	64	4736	-2964	lipovca 8.1
219	868	43	3182	-2314	lipovca 8.1
220	892		1188	-296	22/600/1200
221	892		1188	-296	22/600/1200
222	861		1188	-327	22/600/1200
224	786		792	-6	22/600/800
225	2679	45	3915	-1238	čel.člank./900
301	3376	102	5508	-2132	čel.člank./500
302	3104	90	4860	-1756	čel.člank./500
303	3097	90	4860	-1763	čel.člank./500
304	3109	90	4860	-1751	čel.člank./500
305	3099	90	4860	-1761	čel.člank./500
306	3099	90	4860	-1761	čel.člank./500
307	3373	89	4906	-1433	čel.člank./500
308	4015	71	6177	-2162	čel.člank./900
309	2055	38	3306	-1251	čel.člank./900
310	2070	38	3306	-1236	čel.člank./900
311	1546	34	2958	-1412	čel.člank./900
312	5166	80	6960	-1794	čel.člank./900
313	1319	32	2784	-1465	čel.člank./900
314	3051	82	4428	-1377	čel.člank./500
315	851	13	962	-111	lipovca 8.1
316	1028	15	1110	-82	lipovca 8.1
317	3017	96	5184	-2167	čel.člank./500
318	2060		5556	-3496	33/600/2000 (2)
319	1116	26	1404	-388	čel.člank./500
320	1032		1188	-156	22/600/1200
322	863	22	1188	-325	čel.člank./500
323	1240		1386	-146	22/600/1400

Visokoučinkovita inverterska dizalica topline s ekološkom radnom tvar<sup>1</sup> R32 i zrakom hlađenim kondenzatorom kompaktne izvedbe za vanjsku ugradnju predviđena za rad u grijanju do Tok = -20°C.

Uređaj je opremljen s četiri inverterska DC kompresora, dva rashladna kruga, elektronskim ekspanzijskim ventilom, pločastim isparivačem, zračnim kondenzatorom, akcijahin frekventno reguliranim ventilatorima, elektro omarom, cirkulacijskom pumpom, akumulacijskim spremnikom, zaštitnikom protoka, mikroprocesorskim upravljačem, sigurnosnim ventilom, presustavne visokog i niskog tlaka.

U sklopu uređaja nalazi se elektropopravički omar s energetskim, zaštitnim i upravljačkim sustavima. Mikroprocesorski upravljač upravlja svim dijelovima i funkcijama sustava kao što su: proporcionalno – integralna kontrola polazne temperature vode, kontrola tlaka kondenzacije, zaštita kompresora od propleperenja, vremensko vođenje, sustav samodijagnostike i automatskog prijava kvara funkcije pred-alarme visokog i niskog tlaka, brojanje radnih sati kompresora, nadzor faza, osjetnik protoka, daljinsko paljenje i gašenje, kontakt za zborni signal alarma, prikaz poslovnih vrijednosti, grešaka i parametara, mogućnost ulaznog signala za ograničenje el. snage i svom radnom i zaštitnom automatikom te svim ostalim potrebnim priborom, priključcima i dijelovima za rad do potpune pogonske gotovosti.

Tehničke karakteristike uređaja:

medij = voda + glikol 30%

Radna tvar = R-32; GWP=675

Tip kompresora = 4 x inverterski kompresor

Tip regulacije: kontinuirana inverterska regulacija snage

Hlađenje

Q<sub>h</sub> = 125 kW kod tw = 7/12°C i tok = 35°C, prema EN14511:2018

N<sub>h</sub> = 53,7 kW

Q<sub>h</sub> = 144 kW kod tw +g = 13/18°C i tok = 35°C, 30% glikol

N<sub>h</sub> = 50,3 kW

SEER = 4,38

Grijanje

Maksimalna temperatura polaza za Tok=-15°C je Tw=60°C.

Q<sub>g</sub> = 150 kW kod tw = 45/40°C i tok = 7°C, prema EN14511:2018

N<sub>g</sub> = 46,9 kW

Q<sub>g</sub> = 146 kW kod tw +g = 45/40°C i tok = 7°C, 30% glikol

N<sub>g</sub> = 46,9 kW

SCOP W55 = 4,15

Hidraulički modul s cirkulacijskom pumpom

Protok = 7,68 l/s

Raspodloživi statički tlak = 100 kPa

Električni podaci

Napajanje = 400/3/50 Hz

Maksimalna struja = 140,1 A

Maksimalna električna snaga = 72,5 kW

Ostali podaci

Raspon radne temperature grijanja (°C): od -20°C do +44°C

Zvučni tlak @ 1m: 68 dB(A)

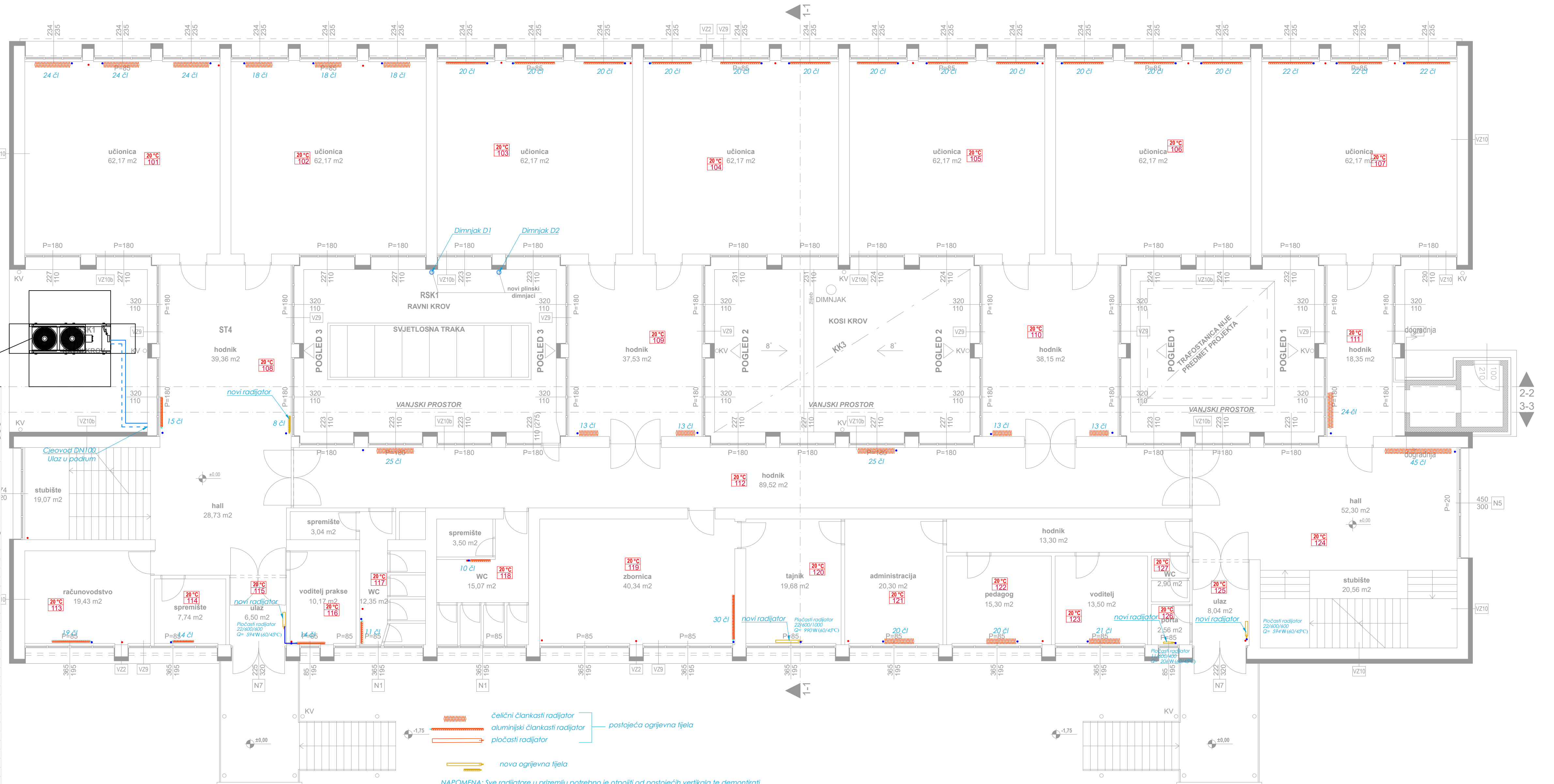
Višid = 1900 / 1200 / 3310 mm

Masa = 1009 kg

Priključci vode = 2 1/2"

Tražena konfiguracija:

- Cirkulacijska pumpa
- Integrirani akumulacijski spremnik
- Modbus sučelje
- Daljinski upravljač
- Antivibranti



NAPOMENA: Sve radijatore u prizemlju potrebno je otpojiti od postojećih vertikala te demontirati instalaciju grijanja prema svakom radijatoru zasebno. Iste radijatore potrebno je spojiti na novu instalaciju grijanja koja će se izvesti pod stropom u podrumu.  
Na sve postojeće radijatore potrebno je ugraditi nove termostatske ventile sa termostatskim glavama.

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



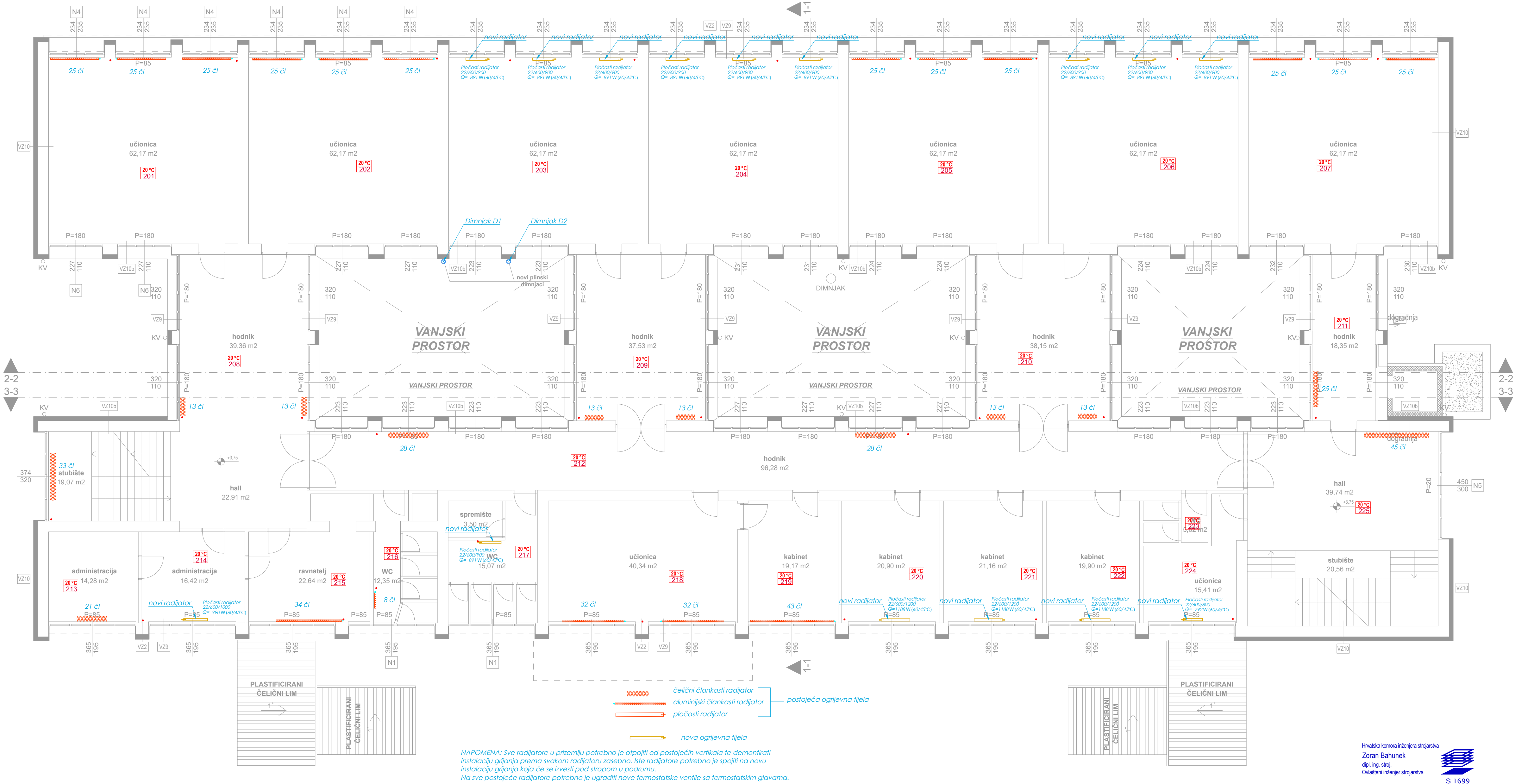
S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Građevina:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.
Glavni projektant:	Igor Barberić, dipl. ing. građ.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta:
Projekt :	Projekt strojarskih instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	407/2023
Faza projekta:	Glavni projekt	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.: EOTSBJ 71-2023
Sadržaj nacrt:	Tlocrt prizemlja - projektirano stanje	Mjerilo:	1:100	Datum:
				05.2023.
				List br.:
				-
				Načrt br.:
				006



Raspored radijatora unutar prostorija građevine

br.pr.	gubici topl.	inst.snaga (60/45°C)	ostatak (W)	tip.vi.sina	
001	2384	30	2610	-226	čel.đank./900
002	2004	30	2610	-606	čel.đank./900
003	1988	29	2523	-535	čel.đank./900
004	1945	26	2262	-317	čel.đank./900
005	1945	26	2262	-317	čel.đank./900
006	2393	27	2778	-385	33600/1600
007	2766	79	5846	-3080	lipovca 8.1
009	745	22	1914	-1169	čel.đank./900
010	1725	27	1539	-408	lipovca 6
010			594		22600/500
011	1382	28	2436	-1054	čel.đank./900
012	1539	24	1776	-237	lipovca 8.1
013	1920	33	2671	-951	čel.đank./900
014	2291	58	5046	-2755	čel.đank./900
015	844	13	962	-118	lipovca 8.1
016	708	15	1110	-402	lipovca 8.1
017	272		396	-124	22600/400
018	926		2778	-1852	33600/2000
019	769	14	1036	-267	lipovca 8.1
020	1548		1585	-37	22600/1600
021	1526		1585	-59	22600/1600
022	1512	15	1305	-981	čel.đank./900
022		22	1188		čel.đank./500
023	316	12	648	-332	čel.đank./500
024	2733	45	3915	-1182	čel.đank./900
025	307		396	-89	22600/400
101	2926	72	3888	-962	čel.đank./500
102	2665	54	2916	-251	čel.đank./500
103	2659	60	4440	-1781	lipovca 8.1
104	2671	60	4440	-1769	lipovca 8.1
105	2661	60	4440	-1779	lipovca 8.1
106	2661	60	4440	-1779	lipovca 8.1
107	2922	66	4884	-1962	lipovca 8.1
108	3572	8	1336	-269	oscar 1600
108		15	2505		oscar 1600
109	1789	26	2262	-473	čel.đank./900
110	1800	26	2262	-462	čel.đank./900
111	1401	24	2088	-687	čel.đank./900
112	3614	50	4350	-736	čel.đank./900
113	1135	19	1406	-271	lipovca 8.1
114	488	14	798	-310	lipovca 6
115	544		594	-50	22600/600
116	449	14	1036	-587	lipovca 8.1
117	720	11	814	-94	lipovca 8.1
118	797	10	740	-57	lipovca 8.1
119	1480	30	1710	-230	lipovca 6
120	876		990	-114	22600/1000
121	876	20	1080	-204	čel.đank./500
122	775	20	1080	-305	čel.đank./500
123	712	21	1134	-422	čel.đank./500
124	2782	45	3915	-1133	čel.đank./900
125	537		594	-57	22600/600
126	189	88	206	-17	11600/400
201	2926	75	5550	-2624	lipovca 8.1
202	2665	75	5550	-2885	lipovca 8.1
203	2659		2673	-14	22600/900 (3)
204	2671		2673	-2	22600/900 (3)
205	2661	75	5550	-2889	lipovca 8.1
206	2661		2673	-12	22600/900 (3)
207	2922	75	5550	-2628	lipovca 8.1
208	3473	59	5133	-1660	čel.đank./900
209	1789	26	2262	-473	čel.đank./900
210	1800	26	2262	-462	čel.đank./900
211	1401	25	2175	-774	čel.đank./900
212	3937	56	4872	-935	čel.đank./900
213	987	21	1134	-247	čel.đank./500
214	794		990	-196	22600/1000
215	1045	34	2516	-1471	lipovca 8.1
216	645	8	592	-53	lipovca 8.1
217	797		891	-94	22600/900
218	1772	64	4736	-2964	lipovca 8.1
219	868	43	3182	-2314	lipovca 8.1
220	892		1188	-286	22600/1200
221	892		1188	-286	22600/1200
222	861		1188	-327	22600/1200
224	786		792	-6	22600/600
225	2679	45	3915	-1236	čel.đank./900
301	3376	102	5508	-2132	čel.đank./500
302	3104	90	4860	-1756	čel.đank./500
303	3097	90	4860	-1763	čel.đank./500
304	3109	90	4860	-1751	čel.đank./500
305	3099	90	4860	-1761	čel.đank./500
306	3099	90	4860	-1761	čel.đank./500
307	3373	89	4806	-1433	čel.đank./500
308	4015	71	6177	-2162	čel.đank./900
309	2055	38	3306	-1251	čel.đank./900
310	2070	38	3306	-1236	čel.đank./900
311	1546	34	2958	-1412	čel.đank./900
312	5166	80	6960	-1794	čel.đank./900
313	1319	32	2784	-1465	čel.đank./900
314	3051	82	4428	-1377	čel.đank./500
315	851	13	962	-111	lipovca 8.1
316	1028	15	1110	-82	lipovca 8.1
317	3017	96	5184	-2167	čel.đank./500
318	2060		5556	-3496	33600/2000 (2)
319	1016	26	1404	-388	čel.đank./500
320	1032		1188	-156	22600/1200
322	863	22	1188	-325	čel.đank./500
323	1240		1386	-146	22600/1400



NAPOМЕНА: Sve radijatore u prizemlju potrebno je otpajati od postojećih vertikala te demontirati instalaciju grijanja prema svakom radijatoru zasebno. Na radijatore potrebno je spojiti na novu instalaciju grijanja koja će se izvesti pod stropom u podrumu.  
Na sve postojeće radijatore potrebno je ugraditi nove termostatske ventile sa termostatskim glavama.

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

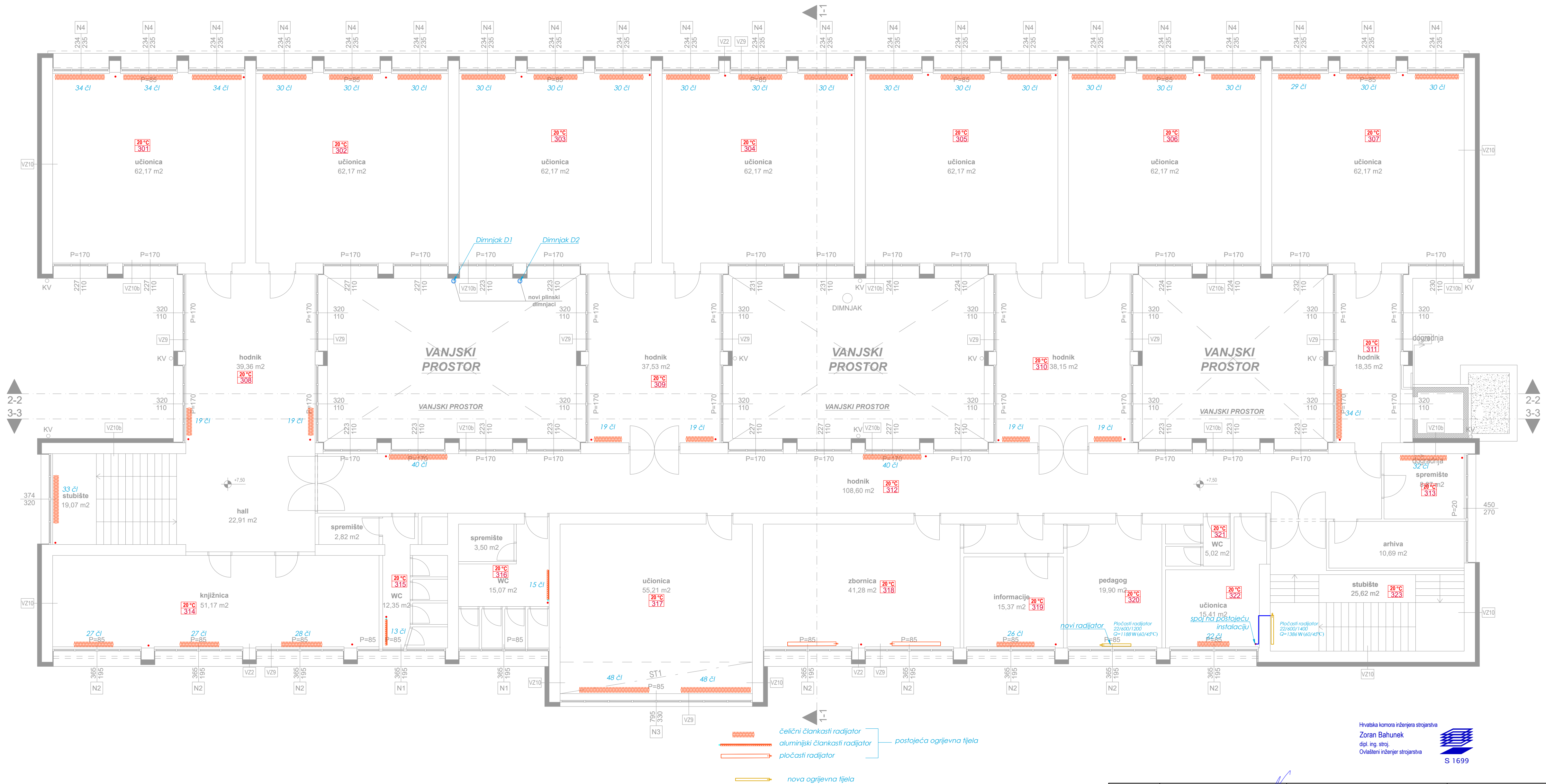


S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradska:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.
Glavni projektant:	Igor Barberić, dipl. ing. građ.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta:
Projekt :	Projekt strojarskih instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	407/2023
Faza projekta:	Glavni projekt	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.: EOTSBJ 71-2023
Sadržaj nacrt:	Tlocrt 1. kata - projektirano stanje	Mjerilo:	1:100	Datum:
				05.2023.
		List br.:	-	Načrt br.:
				007

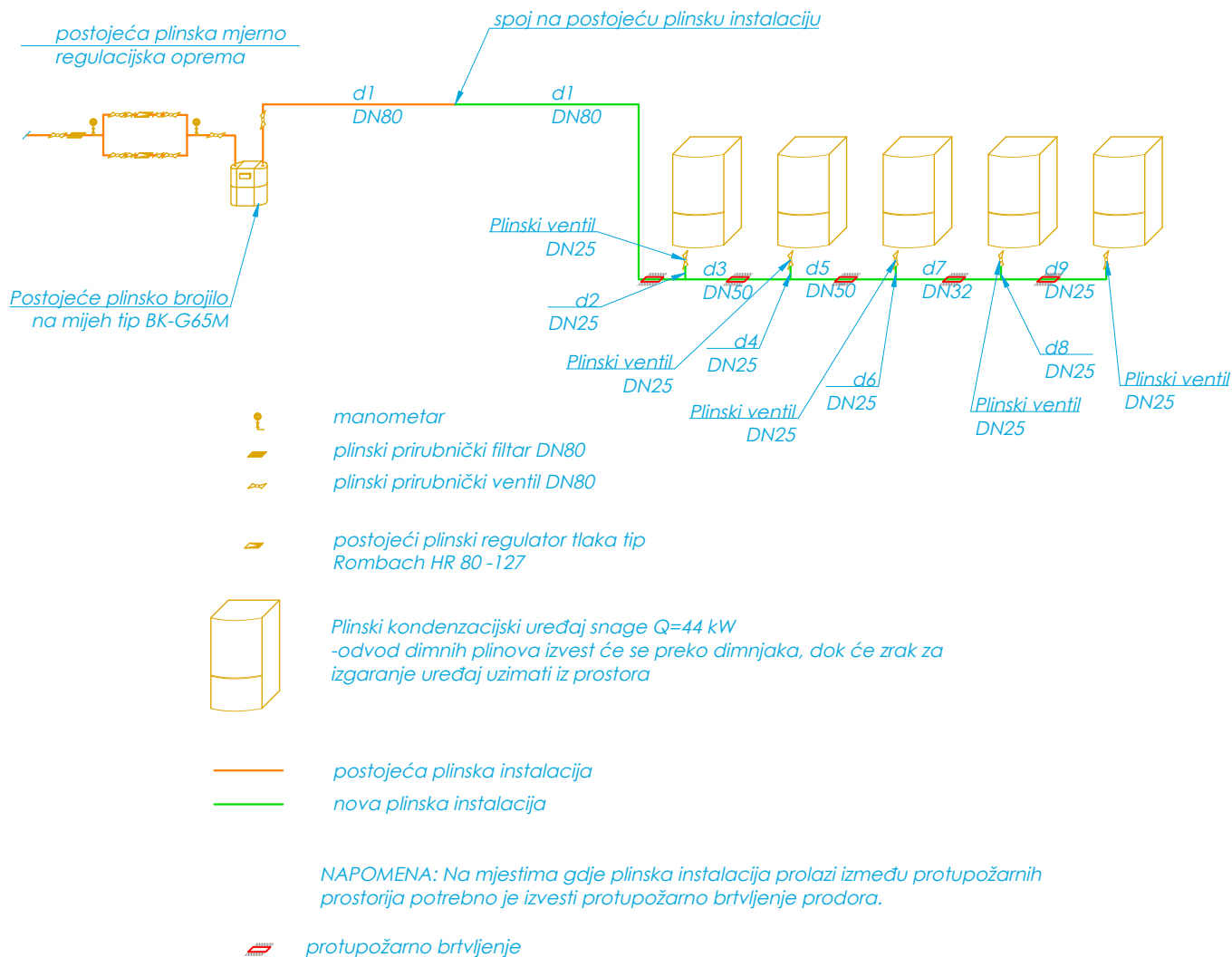
Raspored radijatora unutar prostorja građevine

br.pr.	gubici topl.	inst.snaga (60/45°C)	ostatak	tip/visina
001	2384	30	2610	čel.člank./500
002	2004	30	2610	čel.člank./500
003	1988	29	2523	čel.člank./500
004	1945	26	2262	čel.člank./500
005	1945	26	2262	čel.člank./500
006	2393		2778	33600/1600
007	2766	79	5846	lipovca 8,1
008	745	22	1914	čel.člank./500
010	1725	27	1539	lipovca 8,1
010			594	22600/500
011	1382	28	2436	čel.člank./500
012	1539	24	1776	lipovca 8,1
013	1920	33	2871	čel.člank./500
014	2291	58	5046	čel.člank./500
015	844	13	962	lipovca 8,1
016	708	15	1110	lipovca 8,1
017	272		396	-124
018	926		2778	-1852
019	769	14	1036	lipovca 8,1
020	1548		1585	-37
021	1526		1585	-59
022	1512	15	1305	čel.člank./500
022		22	1188	čel.člank./500
023	316	12	648	čel.člank./500
024	2733	45	3915	-1182
025	307		396	-89
101	2926	72	3888	čel.člank./500
102	2655	54	2916	čel.člank./500
103	2659	60	4440	lipovca 8,1
104	2671	60	4440	lipovca 8,1
105	2661	60	4440	lipovca 8,1
106	2661	60	4440	lipovca 8,1
107	2922	66	4884	lipovca 8,1
108	3572	8	1336	-269
108		15	2505	oscar 1600
109	1789	26	2262	čel.člank./500
110	1800	26	2262	čel.člank./500
111	1401	24	2088	čel.člank./500
112	3614	50	4350	čel.člank./500
113	1135	19	1406	lipovca 8,1
114	488	14	768	lipovca 6
115	544		594	-50
116	449	14	1036	lipovca 8,1
117	720	11	814	lipovca 8,1
118	797	10	740	lipovca 8,1
119	1480	30	1710	lipovca 6
120	876		990	-114
121	876	20	1080	čel.člank./500
122	775	20	1080	čel.člank./500
123	712	21	1134	čel.člank./500
124	2782	45	3915	-1133
125	537		594	-57
126	189		206	-17
201	2926	75	5550	lipovca 8,1
202	2655	75	5550	lipovca 8,1
203	2659		2673	-14
204	2671		2673	-2
205	2661	75	5550	lipovca 8,1
206	2661		2673	-12
207	2922	75	5550	lipovca 8,1
208	3473	59	5133	čel.člank./500
209	1789	26	2262	čel.člank./500
210	1800	26	2262	čel.člank./500
211	1401	25	2175	čel.člank./500
212	3937	56	4872	čel.člank./500
213	887	21	1134	čel.člank./500
214	794		990	-196
215	1045	34	2516	lipovca 8,1
216	645	8	592	lipovca 8,1
217	797		891	-94
218	1772	64	4736	lipovca 8,1
219	868	43	3182	lipovca 8,1
220	892		1188	-296
221	892		1188	-296
222	861		1188	-327
224	786		792	-6
225	2679	45	3915	-1236
301	3376	102	5508	čel.člank./500
302	3104	90	4860	čel.člank./500
303	3097	90	4860	čel.člank./500
304	3109	90	4860	čel.člank./500
305	3099	90	4860	čel.člank./500
306	3099	90	4860	čel.člank./500
307	3373	89	4806	čel.člank./500
308	4015	71	6177	čel.člank./500
309	2055	38	3306	čel.člank./500
310	2070	38	3306	čel.člank./500
311	1546	34	2958	čel.člank./500
312	5198	912	6960	čel.člank./500
313	1319	32	2784	čel.člank./500
314	3051	82	4428	čel.člank./500
315	851	13	962	lipovca 8,1
316	1028	15	1110	lipovca 8,1
317	3017	96	5184	čel.člank./500
318	2050		5556	-3496
319	1016	26	1404	čel.člank./500
320	1032		1188	-156
322	863	22	1188	čel.člank./500
323	1240		1386	-146



NAPOМЕНА: Sve radijatore u prizemlju potrebno je otpojiti od postojećih vertikala te demontirati instalaciju grijanja prema svakom radijatoru zasebno. Iste radijatore potrebno je spojiti na novu instalaciju grijanja koja će se izvesti pod stropom u podrumu.  
Na sve postojeće radijatore potrebno je ugraditi nove termostatske ventile sa termostatskim glavama.

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradjevina:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.
Glavni projektant:	Igor Barberić, dipl. ing. građ.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				Broj projekta:
Projekt :	Projekt strojarskih instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	407/2023
Faza projekta:	Glavni projekt	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.: EOTOSBJ 71-2023
Sadržaj nacrt:	Tlocrt 2. kata - projektirano stanje	Mjerilo:	1:100	Datum:
				05.2023.
				List br.:
				-
				Načrt br.:
				008



Hrvatska komora inženjera strojarstva

Zoran Bahunek

dipl. ing. stroj.

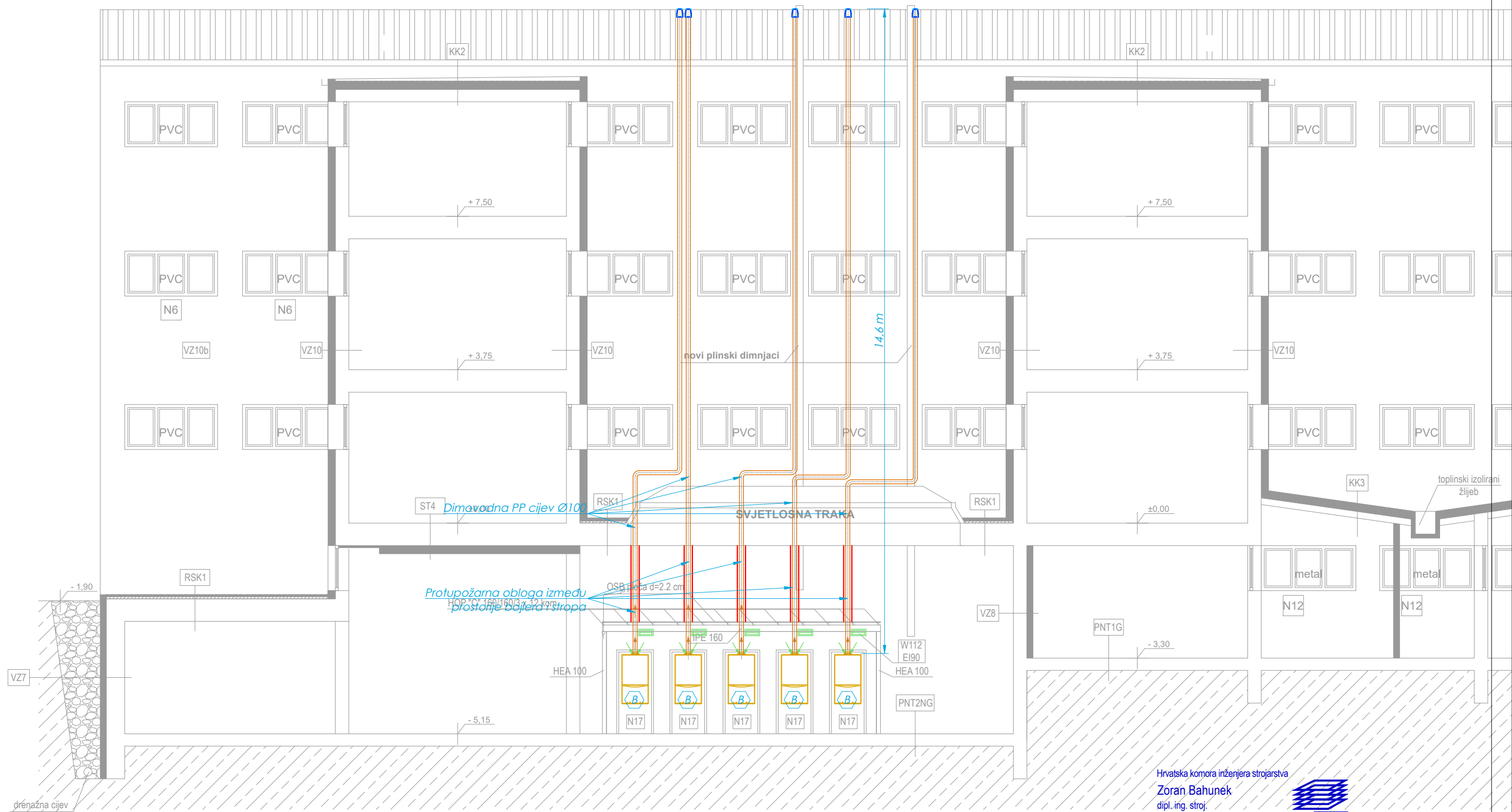
Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1699

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradjevina:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.	
Glavni projektant:	Igor Barberić, dipl. ing. građ.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice	
Suradnik:				Broj projekta: 407/2023	
Projekt :	Projekt strojarskih instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar		
Faza projekta:	Glavni projekt	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.:	Mapa/knjiga:
Sadržaj nacrta:	Shema plinske instalacije	Mjerilo:	-	EOTSBJ 71-2023	6
		Datum:	05.2023.	List br.:	Nacr. br.:
				-	009



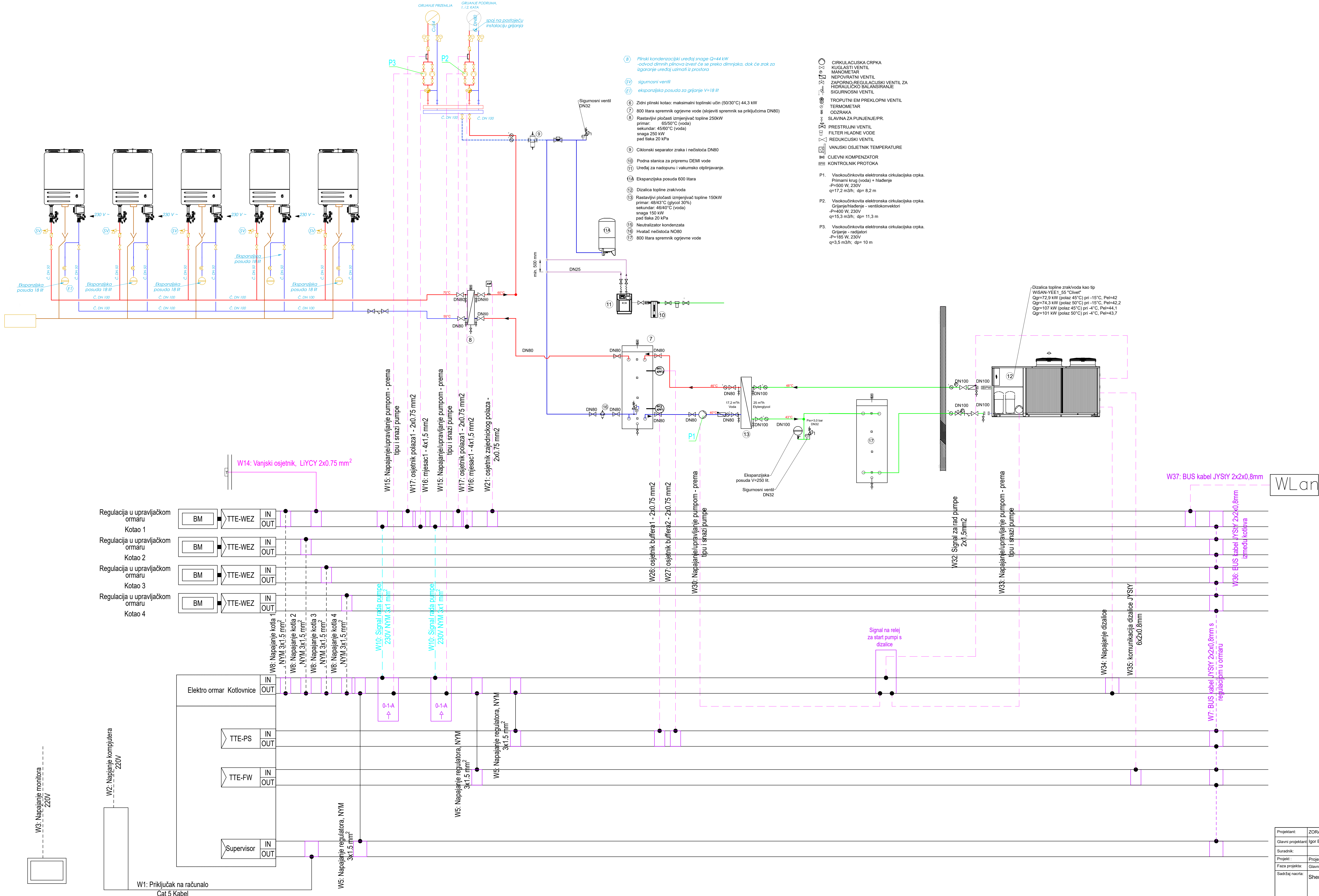


protupožarna zaklopka s ampulom 300x100 mm

**B** Plinski kondenzacijski uređaj snage Q=48 kW  
-odvod dimnih plinova izvest će se preko dimnjaka, dok će zrak za izgaranje uređaj uzimati iz prostora

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

Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Građevina:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	
Glavni projektant:	Igor Barbarić, dipl. ing.građ.	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	
Suradnik:		Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	
Projekt :	Projekt strojarških instalacija	Mjerilo:	1:100	Datum: 05.2023.
Faza projekta:	Glavni projekt	List br.:	-	Nacrtni br.: 010
Sadržaj nacrta:	Presjek -dimnovodna instalacija	Z.O.P.:	EOTSBJ 71-2023	Mapa/knjiga: 6
		Broj projekta:	407/2023	
		Duga ulica 35	Varaždinske Toplice	
		ECO PROJEKT d.o.o.		



Projektant:	ZORAN BAHUNEK, dipl. ing. stroj.	Gradivnik:	ZGRADA TEHNIČKE ŠKOLE BJELOVAR	ECO PROJEKT d.o.o.
Glavni projektant:	Igor Barberić, dipl. ing. grad.			Duga ulica 35 Varaždinske Toplice
Suradnik:				407/2023
Projekt :	Projekt strojarskih instalacija	Lokacija:	UL. DR. ANTE STARČEVIĆA 28, 43000 Bjelovar, k.č.br. 3377/1 k.o. Bjelovar	
Faza projekta:	Glavni projekt			
Sadržaj nacrt:	Shema spajanja opreme	Investitor:	Tehnička škola Bjelovar, dr. Ante Starčevića 28, 43000 Bjelovar	Z.O.P.: EOTSBJ 71-2023 Mapa/knjiga: 6
		Mjerilo:		Nacrt br.: 011
		Datum:	05.2023.	



Stranica za ovjeru javnopravnog  
tijela