

OBRAZAC 1a

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR: Ministarstvo prosvjete i nauke

OBJEKAT: Osnovna škola „Boško Radulović”

LOKACIJA: Katastarska parcela 1541, Komani, K.O. Podgorica

DIO TEHN.DOKUMENTACIJE: MAŠINSKI PROJEKAT - TERMOTEHNIKA

PROJEKTANT FAZE: MEP PLAN d.o.o., Podgorica, Crna Gora

ODGOVORNO LICE: Milić Perović, spec.sci.maš.

ODGOVORNI INŽENJER: Milić Perović, spec.sci.maš.
Br. licence UPI 105/2175-43/2

SARADNICI NA PROJEKTU: /

DATUM: Jul, 2022.god.

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER 1/2

OPŠTI DIO

- A. Opšta dokumentacija
- B. Projektni zadatak

FOLDER 2/2

DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

2.4 FOLDER

MP_MAŠINSKI PROJEKAT-
TERMOTEHNIKA

2.4.1 Folder

Projekat mašinskih instalacija - termotehnika

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Sadržaj
---	---	-----------------------------

**UGOVOR
ZA PRUŽANJE USLUGA**

Broj 15/08/22
Podgorica 15. 8. 2022 god.

između:

1. „MEP PLAN“ d.o.o. Podgorica, kojeg zastupa Perović Milić (u daljem tekstu: IZVRŠILAC)

i

2. : "INTER PROJECT" d.o.o. PODGORICA, sa sjedištem u Podgorici, kojeg zastupa Snežana Raičević (u daljem tekstu NARUČILAC).

I PREDMET UGOVORA

Član 1

Predmet ovog Ugovora je pružanje usluga za izradu projekta termotehnike za O.š. „Boško Radulović“, u skladu sa zakonima i standardima koji važe u Crnoj Gori.

Član 2

Naručilac se obavezuje da izvrši sve korekcije po primjedbama i sugestijama revidenta koji je imenovan za reviziju projekta.

II CIJENA I NAČIN PLAĆANJA

Član 3

Vrijednost usluga, prema prihvaćenoj ponudi, zavedenoj kod Izvršioca iznosi 200.00 €, (slovima: dvjesto eura). „MEP PLAN“ d.o.o. Podgorica nije PDV obveznik.

III ROK

Član 4

Ugovor se zaključuje na određeno vrijeme.
Izvršilac se obavezuje da će usluge navedene u članu 1 ovog Ugovora, izmiriti nakon pozitivne revizije Glavnog projekta.

IV OBAVEZE UGOVORNIH STRANA

Član 5

Izvršilac se obavezuje:

- da usluge koje su predmet ovog Ugovora izvodi u skladu sa važećim zakonskim propisima, normativima i standardima za ovu vrstu posla;
- da usluge pruža kvalifikovanom radnom snagom sa potrebnim iskustvom za ovu vrstu posla;
- da rukovodi izvršenjem svih usluga;
- da obezbijedi kompletnu dokumentaciju po kojoj se izvode usluge;
- da odmah, po zahtjevu Revidenta, pristupi otklanjanju uočenih nedostataka i propusta u obavljanju posla;
- da na poziv Naručioca obezbijedi prisustvo odgovornih stručnjaka na izradi tehničke dokumentacije radi davanja potrebnih objašnjenja;

Član 6

Naručilac se obavezuje:

- da po dogovorenom terminu i planu Izvršioca uvede u posao. Pod uvođenjem u posao podrazumijeva se obezbjeđenje svih potrebnih uslova za nesmetano obavljanje posla.
- Da izvrši plaćenje u kompletnom iznosu nakon pozitivno revidovanog Glavnog projekta. Uplata se vrši na žiro računa 520-43783-64 kod HIPOTEKARNE banke.

V RASKID UGOVORA

Član 7

Ugovorne strane su saglasne da do raskida ovog Ugovora može doći ako Izvršilac ne bude izvršavao svoje obaveze u rokovima i na način predviđen Ugovorom:

U slučaju kada Naručilac ustanovi da kvalitet pruženih usluga ili način na koje se pružaju, odstupa od traženog, odnosno ponudjenog kvaliteta iz ponude Izvršioca.

VI OSTALE ODREDBE

Član 8

Izvršilac i njegovo osoblje se obavezuje da u toku važenja ovog Ugovora, ne iznose bilo kakve službene ili povjerljive informacije u vezi sa ovim Ugovorom, poslovima i aktivnostima Naručioca, bez prethodne pisane saglasnosti Naručioca.

Član 9

Eventualne nesporazume koji mogu da se pojave u vezi sa ovim Ugovorom ugovorne strane će pokušati da riješe sporazumno.

Sve sporove koji nastanu u vezi ovog Ugovora rješavaće Privredni sud u Podgorici.

Član 10

Ovaj ugovor je pravno valjano zaključen i potpisan od dolje navedenih ovlašćenih zakonskih zastupnika strana ugovora i sačinjen je u 6 (šest) istovjetnih primjeraka, od kojih su po dva (2) primjerka za svaku od ugovornih strana.

„Interproject“ d.o.o.Podgorica
Izvršni direktor



Snežana Raičević, dipl.inž.građ.



„MEP PLAN“ d.o.o. Podgorica
Izvršni direktor



Peđović Milić, spec.sci.maš.





**CRNA GORA
UPRAVA PRIHODA I CARINA
CENTRALNI REGISTAR PRIVREDNIH SUBJEKATA**

Broj: 5 - 0985782 / 002

U Podgorici, dana 13.10.2021.godine

Uprava prihoda i carina - Centralni registar privrednih subjekata u Podgorici, na osnovu članova 319, 320, 321 i 323 Zakona o privrednim društvima ("Sl.list CG", br. 065/20), rješavajući po prijavi za registraciju promjene društva sa ograničenom odgovornošću DRUŠTVO ZA INŽINJERSKE USLUGE "MEP PLAN" D.O.O PODGORICA, broj 329703 podnijetoj dana 11.10.2021. u 12:30:01, preko

Ime i prezime: MILIĆ PEROVIĆ

JMBG ili br.pasoša: 2301985210346 CRNA GORA

Adresa: DALMATINSKA 114 PODGORICA CRNA GORA

donosi

RJEŠENJE

Registruje se promjena podataka za privredni subjekat DRUŠTVO ZA INŽINJERSKE USLUGE "MEP PLAN" D.O.O PODGORICA - registarski broj 5 - 0985782, PIB 03383369 , i to:

Statut:

Briše se: Statut od 17.09.2021.

Registruje se - upisuje se: Statut od 11.10.2021.

Izvršni direktor:

Briše se: SOFIJA SEKULOVIĆ
JMBG/BR.PASOŠA: 0908956215228 CRNA GORA

Registruje se - upisuje se: MILIĆ PEROVIĆ
JMBG/BR. PASOŠA: 2301985210346 CRNA GORA
Adresa: DALMATINSKA 132 PODGORICA CRNA GORA
Ovlašćenja u prometu: Neograničeno
Ovlašćen da djeluje: Pojedinačno

Obrazloženje

Podnosilac je dana 11.10.2021 u 12:30:01 podnio prijavu za registraciju promjene društva sa ograničenom odgovornošću MEP PLAN DOO.

Odredbama člana 319 preciziran je način registracije u CRPS. Stavom 1 ovog člana je predviđeno da se registracija u CRPS vrši na osnovu registracione prijave ili po službenoj dužnosti. Odredbama člana 320 predviđeno je dostavljanje registracione prijave i prateće dokumentacije. Odredbama člana 321 uređuje se postupak registracije u CRPS. Istim članom, stav 4 su precizirani slučajevi kada nadležni organ za registraciju odbija prijavu za registraciju i to: ako su podaci unijeti u registracionu prijavu nepotpuni, ako uz prijavu nije dostavljena kompletna dokumentacija, ako je pod istim nazivom registrovan neki drugi oblik obavljanja privredne djelatnosti i ako je ispunjen poseban uslov za odbijanje zahtjeva za registraciju propisan drugim zakonom.

Odredbama člana 323 propisano je da nadležni organ za registraciju obezbjeđuje da podaci registrovani u CRPS budu istovjetni sa podacima iz registracione prijave. Lica koja zaključuju pravne poslove sa registrovanim privrednim društvima i preduzetnicima snose rizik utvrđivanja tačnosti podataka sadržanih u registru za njihove potrebe. Rješavajući po predmetnoj prijavi, obzirom da su ispunjeni Zakonom propisani uslovi, odlučeno je kao u dispozitivu rješenja. Visina naplaćene naknade za registraciju propisana je članom 322 Zakona o privrednim društvima ("Sl. list CG", br. 065/20).



Sam. savjetnik I

Dragan Filipović

Pravna pouka:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu finansija i socijalnog staranja CG u roku od 15 dana od dana prijema Rješenja. Žalba se predaje preko ovog organa i taksira administrativnom taksom u iznosu od 8, 00 EUR, shodno Tarifnom broju 5 Taksene tarife za administrativne takse. Taksa se upućuje u korist računa 832-3161017 -60-Administrativna taksa. Žalba ne odlaže izvršenje Rješenja.



CRNA GORA
UPRAVA PRIHODA I CARINA
Broj: 30-01-33547-1
Područna jedinica Podgorica
PODGORICA, 22.09.2021. godine

Na osnovu člana 6 stav 1 Zakona o objedinjenoj registraciji i sistemu izveštavanja o obračunu i naplati poreza i doprinosa ("Sl.list RCG", br. 29/05 i "Sl.list CG", br. 75/10), člana 27 stav 3 Zakona o poreskoj administraciji ("Sl.list RCG", br. 65/01 i 80/04 i "Sl.list CG", br. 20/11 ... 47/17) i člana 24 Zakona o upravnom postupku ("Sl.list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17) Uprava prihoda i carina, d o n o s i

RJEŠENJE O REGISTRACIJI

Upisuje se u registar poreskih obveznika:

Naziv: DRUŠTVO ZA INŽINJERSKE USLUGE "MEP PLAN" D.O.O. PODGORICA
PODGORICA

Poreskom obvezniku se dodjeljuje:

PIB

0 3 3 8 3 3 6 9

(Matični broj)

3 0 2

(Šifra područne jedinice poreskog organa)

Datum upisa u registar: 22.09.2021. godine.

Poreski obveznik je dužan da obavijesti poreski organ o svim promjenama podataka iz registra poreskog obveznika (član 33 Zakona o poreskoj administraciji) u roku od 15 dana od dana nastanka promjene.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu finansija i socijalnog staranja CG u roku od 15 dana od dana prijema Rješenja. Žalba se predaje preko ove Područne jedinice i taksira administrativnom taksom u iznosu od 8,00 €, shodno Tarifnom broju 5 Taksene tarife za administrativne takse. Taksa se uplaćuje u korist računa broj 832-3161017-60 - Administrativna taksa – Uprava prihoda i carina.



NAČELNIK
Dusanka Vujović
Srđan Rubežić

OBNOVA / ZAMENA POLISE:	
Tip obnove:	Novo
Broj ponude:	PON-008686/22

POLISA - RAČUN POL-00171707

Zastupnik:	Vemić Matije, 81-146		
Posrednik:	INSURANCE FINANCIAL SOLUTIONS DOO PODGORICA, 29-010		
Ugovarač			
Naziv	DRUŠTVO ZA INŽINJERSKE USLUGE "MEP PLAN" D.O.O PODGORICA	MB	03383369
Adresa	DALMATINSKA 132, 81000 PODGORICA_GRAD, Crna Gora	Telefon	
Trajanje:	Godišnje osiguranje		
Period osiguranja	30.03.2022 (24:00) - 30.03.2023 (24:00)	Period obračuna	30.03.2022 - 30.03.2023

Predmet osiguranja: Profesionalna odgovornost projekatanta: Osiguranje pokriva odštetne zahtjeve naručioca usluga ili trećih lica, uključujući i direktne finansijske gubitke/štete, koji su posljedica stručne greške osiguranika koji posjeduje licencu projektanta i izvođača radova izdatu od strane Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma broj : 123-341/2, pri obavljanju djelatnosti izrade projektne (tehničke) dokumentacije, a za koje osiguranik odgovara na osnovu zakona u skladu sa uslovima osiguranja.

Vrsta projektovanja: Mašinsko

Planirani godišnji prihod: 8.000 - 12.000 eur

Vrsta osiguranja:	Osiguranje od projektantske odgovornosti	Šifra:	1310
-------------------	--	--------	------

Osiguranik

Naziv	DRUŠTVO ZA INŽINJERSKE USLUGE "MEP PLAN" D.O.O PODGORICA	MB	03383369
Adresa	DALMATINSKA 132, 81000 PODGORICA_GRAD, Crna Gora	Telefon	

Suma osiguranja

Uloga	Način ugovaranja	Iznos
Jedinstvena suma osiguranja	Na sumu osiguranja	100.000,00

Franšiza

Franšiza	Odbitna franšiza iznosi 10% od priznate štete ali najmanje 500 EUR
----------	--

Obračun za predmet

Premija	270,00
Popust za nemanje šteta u poslednje tri godine	-27,00
Komercijalni popust 10%	-24,30
Popust za jednokratno plaćanje premije	-21,87
Ukupna premija bez poreza	196,83
Porez na premiju	17,71

POLISA: POL-00171707

Ukupna premija sa porezom	214,54
Osiguravajuće pokrće važi za područje Crne Gore Osiguranje je zaključeno bez garantnog roka Osiguranje je zaključeno u skladu sa Opštim uslovima za osiguranje odgovornosti projekatata koji su usvojeni 24.05.2018.god. (OU-ODPRK-05/18) i koji su sastavni dio ugovora o osiguranju. Polisa se smatra računom. Oslobođeni plaćanja PDV-a po članu 27. zakona o PDV-u. Osiguravač zadržava pravo ispravke računске ili neke druge greške učinjene od strane zastupnika. Obaveza osiguravača iz ugovora o osiguranju počinje po isteku 24-og časa dana koji je u ugovoru o osiguranju naveden kao početak osiguranja, ali nikako prije isteka 24-og časa dana kada je Ugovarač osiguranja uplatio ugovorenu premiju u cjelosti ili prvu ratu premije osiguranja, a prestaje 24-og časa onog dana koji je u ugovoru označen kao istek osiguranja. Na međusobne odnose ugovarača osiguranja/osiguranika i osiguravača koji nijesu definisani ugovorom o osiguranju primjenjuju su odredbe Zakona o obligacionim odnosima. Potpisom polise ugovarač osiguranja potvrđuje da je primio Uslove zaključenog osiguranja. Osiguranje je zaključeno u skladu sa Klauzulom za isključenje odgovornosti u slučaju pandemije koja je usvojena dana 23.02.2021. godine (KL-ISKPAND-02/21) i koja je sastavni dio polise osiguranja. Ugovarač osiguranja je dužan da plati premiju u cjelosti prilikom zaključenja ugovora o osiguranju. Ukupna isplata odšteta za sve osigurane slučajeve koji se dese u jednoj godini limitirana je iznosom sume osiguranja (godišnji agregat)	

UKUPAN OBRAČUN	
Ukupna premija bez poreza	196,83
Porez na premiju	17,71
Ukupna premija sa porezom	214,54
Način plaćanja	U cjelosti

Sve međusobne nesporazume stranke će rješavati mirnim putem, a u slučaju spora ugovaraju nadležnost suda u Podgorici.

Na ugovor o osiguranju primjenjuje se Zakon o obligacionim odnosima Crne Gore.

Ugovorne strane su saglasne da ukoliko osiguranik ostvari pravo na naknadu štete, osiguravač ima pravo da dug po toj ili nekoj drugoj polisi odbije od iznosa obračunate štete.



M.P. Osiguravač:



M.P. Ugovarač osiguranja:
(puno ime i prezime)

Odjeljenje za preuzimanje rizika i reosiguranje, PODGORICA, GRAD, 30.03.2022

POLISA: POL-00171707



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Broj: 02 - 1722

Podgorica, 05.08.2021.godine

Na osnovu čl. 143, čl. 146 stav 1 tačka 2 i čl. 149 stav 1 tačka 1
Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata
(„Službeni list Crne Gore“, br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20)
i evidencije Registra članova Inženjerske komore Crne Gore, izdaje se

POTVRDA

o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore

MILIĆ R. PEROVIĆ, Spec. Sci. mašinstva iz Podgorice,
član je Inženjerske komore Crne Gore do 10.07.2022. godine.

Obradila:

Marija Stjepčević, dipl.inž.arhitekture



GENERALNI SEKRETAR

Nikola Petrović, dipl.pravnik



CRNA GORA

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA
I TURIZMA

DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR I
LICENCIRANJE

Direkcija za licenciranje

Broj: UPI 105/ 2175- 108/2

Podgorica, 12.01.2018. godine

PEROVIĆ MILIĆ

UI.Dalmatinska br. 132
PODGORICA

U prilogu ovog dopisa, dostavlja Vam se rješenje, broj i datum gornji.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE
Nataša Pavićević

Dostavljeno:

-Naslovu;

-a/a.

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA
DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR
I LICENCIRANJE

Direkcija za licenciranje

Broj: UPI 101/2175 -108/2

Podgorica, 16.01.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu PEROVIĆ MILIĆA, dipl.mašinskog inženjera – stepen specijaliste mašinstvo, iz Podgorice, za izdavanje licence za ovlašćenog inženjera, na osnovu člana 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore " br. 64/17) i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list Crne Gore " br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donosi

RJEŠENJE

1. IZDAJE SE PEROVIĆ MILIĆU, dipl.mašinski inženjer – stepen specijaliste mašinstvo, iz Podgorice, LICENCA ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

O b r a z l o ž e n j e

Aktom, br.UPI101/2175-108/1 od 15.12.2017.godine, PEROVIĆ MILIĆ, dipl.mašinski inženjer – stepen specijaliste mašinstvo, iz Podgorice, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje licence ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

Uz zahtjev imenovani je ovom ministarstvu dostavila sledeće dokaze:

Diplomu osnovnih akademskih studija, izdata od strane Univerziteta Crna Gora-Mašinski fakultet u Podgorici, broj 67 od 27.11.1991.godine; Diplomu postdiplomskih specijalističkih akademskih studija, izdata od strane Univerziteta Crna Gora-Mašinski fakultet u Podgorici, broj 52 od 30.04.2015.godine; Ugovor o radu na neodređeno vrijeme, zaključen između » Ing-Invest » D.O.O.Danilovgrad i Milić Perovića iz Podgorice, 01.03.2015.godine; Potvrdu kojim se potvrđuje da je Milić Perović, dipl.inž.mašinstva učestvovao na izradi poslova projektovanja, izdata od strane » Ing-Invest » D.O.O.Danilovgrad, br. 1232 od 14.12.2017.godine; Licenca Inženjerske Komore Crne Gore, br. 01-951/4 od 28.09.2015.godine, kojom je Milić Peroviću, izdata licenca odgovornog inženjera za rukovođenje izvođenjem radova na stabilnim sistemima za gašenje požara za koje građevinsku dozvolu izdaje organ lokalne uprave; Licenca Inženjerske Komore Crne Gore, br. 01-845/4 od 21.07.2015.godine, kojom je Milić Peroviću, izdata licenca odgovornog inženjera za rukovođenje izvođenjem mašinskih postrojenja, uređaja i instalacija; Licenca Inženjerske Komore Crne Gore, br. 01-1297/3 od 21.10.2016.godine, kojom je Milić Peroviću, izdata licenca odgovornog projektanta za izradu projekata mašinskih postrojenja, uređaja i instalacija i projekata stabilnih sistema za gašenje požara; Licenca Inženjerske Komore Crne Gore, br. 01-

845/3 od 21.07.2015.godine, kojom je Milić Peroviću, izdata licenca odgovornog projektanta za izradu projekata mašinskih postrojenja, uređaja i instalacija; Akt Ministarstva pravde, br.04/2-72-19500/17/5 od 27.12.2017.godine, kojim je izdato uvjerenje da u kaznenoj evidenciji ne postoje podaci o osuđivanosti za imenovanog; ovjerenu fotokopiju radne knjižice i ovjerenu kopiju lične karte.

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo sa sledećih razloga:

Naime, članom 123 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata («Službeni list Crne Gore » br. 64/17), propisano je da ovlašćeni inženjer može da bude fizičko lice koje obavlja poslove izrade tehničke dokumentacije odnosno građenje objekta, odgovarajuće struke, sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacijom VIII podnivoa okvira kvalifikacije i najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenja objekta.

Članom 3 stav 1 tačka 1 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci („ Službeni list Crne Gore „ br. 79/17), utvrđene su vrste licenci, a između ostalih i licenca ovlašćenog inženjera koja se izdaje fizičkom, licu za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

Članom 4 stav1 tač. 1-4. Pravilnika, utvrđeno je da se u postupku izdavanja licence ovlašćenog inženjera, provjerava: 1) identitet podnosioca zahtjeva; 2) da li podnosilac zahtjeva posjeduje visoko obrazovanje, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija, odnosno da li je izvršeno priznavanje inostrane obrazovne isprave najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija; 3) da li podnosilac zahtjeva ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenju objekta sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacije i 4) da li je podnosilac zahtjeva osuđivan za krivično djelo za koje se gonjenje preduzima po službenoj dužnosti.

Stavom 3 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se radno iskustvo u smislu stava 1 tačka 3 ovog člana, smatra radno iskustvo u svojstvu saradnika na izradi tehničke dokumentacije na građenju objekta, odnosno izvođenja pojedinih radova na građenju objekta. Stavom 4 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se izuzetno od stava 3 ovog člana, fizičkom licu koje posjeduje licencu za izradu tehničke dokumentacije i građenje objekata, izdatu po propisima koji su važili do donošenja ovog propisa, radno iskustvo može dokazati na osnovu uvida u dokumentaciju koja je bila osnov za njeno izdavanje.

Članom 137 stav 1 Zakona, propisano je da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

Rješavajući po predmetnom zahtjevu, a na osnovu uvida u dostavljene dokaze, ovo ministarstvo nalazi, da su se u konkretnoj pravnoj stvari stekli uslovi za primjenu čl. 123 stav 1 i 135 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, a u vezi čl 3 stav 1 tač. 1 i čl. 4 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci.

Saglasno izloženom, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

PRAVNA POUKA: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne u roku od 20 dana od dana prijema istog.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE
Nataša Pavićević





Crna Gora
Ministarstvo ekologije,
prostornog planiranja i urbanizma

Adresa: IV proletarske brigade broj 19
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 446 200
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 123-341/2
Podgorica, 24.11.2021. godine

DOO "MEP PLAN"

PODGORICA
Dalmatinska, br. 132

U prilogu ovog akta, dostavljamo vam rješenje, broj i datum gornji.



OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE

Olivera Živković



Crna Gora
Ministarstvo ekologije,
prostornog planiranja i urbanizma

Adresa: IV proleterske brigade broj 19
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 446 200
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 123-341/2

Podgorica, 24.11.2021. godine

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, postupajući po zahtjevu privrednog društva DOO "MEP PLAN" PODGORICA, PIB: 03383369, broj UPI 123-341/1 od 17.11.2021. godine, za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova, na osnovu člana 135 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list CG", br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19 i 82/20), člana 13 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave ("Službeni list CG", br. 118/20, 121/20, 01/21 i 02/21) i člana 46 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), po ovlaštenju ministra br. 01-2434/1 od 19.05.2021. godine, donijelo je

RJEŠENJE

Privrednom društvu **DOO "MEP PLAN" PODGORICA, PIB: 03383369**, izdaje se

LICENCA

projektanta i izvođača radova

na period od **pet godina**.

Obrazloženje

Aktom broj UPI 123-341/1 od 17.11.2021. godine, ovom organu obratilo se privredno društvo DOO "MEP PLAN" PODGORICA, PIB: 03383369, pretežna djelatnost - 7112 - Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje, zahtjevom za izdavanje licence za projektanta i izvođača radova. Uz zahtjev, privredno društvo je priložilo sljedeće dokaze:

- 1) rješenje broj UPI 101/2175-108/2 od 16.01.2018. godine, kojim je **Perović Miliću, dipl. mašinski inženjer - stepen specijaliste mašinstvo**, izdata licenca ovlaštenog inženjera, donijeto od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma;
- 2) ugovor o radu sa Milićem Perovićem, 13.10.2021. godine, na neodređeno vrijeme;
- 3) izvod iz Centralnog registra privrednih subjekata, registarski broj 5 - 0985782 / 002, izvršni direktor: Milić Perović.

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma razmotrilo je podnijeti zahtjev sa priloženom dokumentacijom i odlučilo kao u dispozitivu rješenja a ovo iz sljedećih razloga:

Odredbom člana 122 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata propisano je, u bitnom, da je privredno društvo koje izrađuje tehničku dokumentaciju (projektant), odnosno privredno društvo koje gradi objekat (izvođač radova), dužno da za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije, dijela tehničke dokumentacije odnosno građenje ili izvođenje pojedinih vrsta radova na građenju objekata, ima najmanje jednog zaposlenog ovlaštenog

inženjera po vrsti projekta koji izrađuje i to za: arhitektonski, građevinski, elektrotehnički i mašinski projekat, odnosno vrsti radova koje izvodi na osnovu tih projekata. Stavom 2 prethodno navedenog člana propisano je da obavljanje pojedinih poslova iz prethodnog stava projektant, odnosno izvođač radova može da obezbijedi na osnovu zaključenog ugovora sa drugim privrednim društvom koje ima zaposlenog ovlašćenog inženjera za određenu vrstu projekta odnosno radova.

Dalje, članom 137 stav 2 prethodno navedenog zakona propisuje se da se licenca za privredno društvo izdaje za period od pet godina.

Prema članu 5 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Službeni list CG", br. 79/17 i 78/21), propisano je da se u postupku izdavanja licence projektanta i izvođača radova provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva u radnom odnosu ima zaposlenog ovlašćenog inženjera; i 2) licenca ovlašćenog inženjera.

Odredbom člana 136 stav 4 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekta propisano je da je imalac licence dužan da obavijesti ministarstvo o svim promjenama uslova na osnovu kojih je izdata licenca za obavljanje djelatnosti, u roku od 15 dana od dana nastanka promjene.

Postupajući po predmetnom zahtjevu, ministarstvo je, na osnovu raspoloživih dokaza, utvrdilo da su ispunjeni uslovi propisani zakonom i pravilnikom, i odlučilo kao u dispozitivu rješenja.

UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda, u roku od 20 dana od dana prijema istog.



Na osnovu Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 - ispr. i 82/2020) donosim sljedeće:

RJEŠENJE

o imenovanju odgovornog inženjera koji rukovodi izradom tehničke dokumentacije – faza mašinske instalacije – termotehnike, na izradi Glavnog projekta objekta osnovne škole "Boško Radulović", na lokaciji K.P. 1451, Komani, K.O. Podgorica

ZA ODGOVORNOG INŽENJERA KOJI RUKOVODI IZRADOM TEHNIČKE DOKUMENTACIJE – FAZA MAŠINSKE INSTALACIJE - TERMOTEHNIKA, IMENUJE SE:

Milić Perović, spec.sci.maš

OBRAZLOŽENJE

Imenovani ispunjava uslove u skladu sa zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 - ispr. i 82/2020).



(potpis odgovornog inženjera)

Podgorica, jul.2022.godine
(mjesto i datum)



(potpis odgovornog lica)

IZJAVA ODGOVORNOG INŽENJERA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA

OBJEKAT¹ OSNOVNA ŠKOLA „BOŠKO RADULOVIĆ“

LOKACIJA² K.P. 1451 , Komani, K.O. Podgorica

VRSTA I DIO
TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE³ GLAVNI PROJEKAT
Mašinske instalacije - Termotehnika

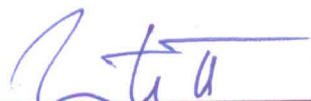
ODGOVORNI INŽENJER⁴ Milić Perović, spec.sci.maš.

IZJAVLJUJEM,

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata i podzakonskim aktima donešenim na osnovu navedenog zakona;
- posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- pravilima struke i
- urbanističko-tehničkim uslovima.

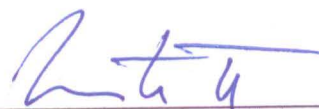
Milić Perović, spec.sci.maš.



(potpis odgovornog inženjera)



Podgorica, jul 2022.godine
(mjesto i datum)



(potpis odgovornog lica)

¹ Naziv projektovanog objekta

² Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

³ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat odnosno projekat izvedenog objekta

⁴ Ime i prezime odgovornog inženjera.

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

FOLDER 2.4. - MP_MAŠINSKI PROJEKAT - TERMOTEHNIKA

1. NASLOVNA DOKUMENTACIJA

- 1.1. Naslovna strana – Obrazac 1 i 1a
- 1.2. Sadržaj tehničke dokumentacije

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- 2.1. Tehnički opis
- 2.2. Opšti i tehnički uslovi izvođenja radova
- 2.3. Kontrola Kvaliteta
- 2.4. Upravljanje otpadom

3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- 3.1. Proračun i odabir opreme
- 3.2. Predmjer i predračun radova

4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Br.crteža/priloga	Naziv crteža/priloga	Razmjera
M.I.T. 1	Osnova prizemlje – Cijevni razvod radijatorskog grijanja	1:50
M.I.T. 2	Hidraulička šema – Šema usponskih vodova	-:-

5. PRILOZI

- 5.1. Tehnički listovi projektovane opreme

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Sadržaj
---	---	-----------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

2.1. TEHNIČKI OPIS

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

TEHNIČKI OPIS

1. UVOD

Glavni projekat je urađen na osnovu:

- Glavnog projekta arhitekture, kojeg je izradila projektna organizacija „Inter Project“ d.o.o. Podgorica, sa glavnim inženjerom (vodećim projektantom), Snežana Raičević, dipl.inž.građ.
- Projektnog zadatka odobrenog od strane Investitora;
- Važećih propisa, preporuka i standarda

Glavnim projektom mašinskih instalacija – termotehnike, na predmetnom objektu osnovne škole „Boško Radulović“ Katastarska parcela 1541, Komani, K.O. Podgorica, predviđena je instalacija za radijatorsko grijanje prema važećim standardima i preporukama koji važe za ovu oblast.

Opšte napomene

Odabrana su sledeće projektne temperature, koje su propisane za Podgoricu:

Spoljna projektna temperatura

Zima:

-6°C/90%

Ljeto:

+37°C/28%

Unutrašnje projektne temperature po prostorijama

Naziv prostorije:	Zima:	Ljeto:
Kancelarije	22°C	/°C
Hodnici	22°C	/°C
Zbornica	22°C	/°C
Učionica	22°C	/°C
WC / Toalet	22°C	/°C

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	---	-----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

OPIS PROJEKTOVANIH INSTALACIJA

Rukovodeći se novim zahtijevima u pogledu energetske efikasnosti, a imajući u vidu i ekonomsku isplativost instalacije, vodili smo se prije svega da predmetne instalacije zadovolje lokalne i zakonodavne propise kao i da u što većoj mjeri olakšaju korišćenje u eksploataciji.

Prema željama Investitora, a imajući u vidu i lokaciju objekta, predviđen je sistem radijatorskog grijanja.

Pošto se radi o veoma malom objektu, sa ograničenim prostorom predviđena je instalacija sa kotlom na pelet i aluminijumskim člankastim radijatorima. Cijevni razvod je predviđen od bakarnih cijevi koji će se voditi unutar prostora pri samom plafonu, odakle će se vertikalno spuštati i napajati radijatore toplom vodom. Vođeno je računa da se cijevi, kao i sami položaji radijatora, prilagode da što manje zauzimaju prostor, pridržavajući se preporuka iz inženjerske prakse.

Kotlarnica/podstanica objekta predviđena je unutar objekta, i nalazi se u neposrednoj blizini zbornice. Kotlarnica mora imati PP vrata. U kotlarnici se smješta predviđeni kotao proizvođača „Hargassner“, model/tip: Smart-PK 32; toplotna snaga: 32 kW; raspon snage: 9,6-32 kW
dimenzije ŠxVxD: 1080x1520x650 mm; prečnik dimnjače: Ø130 mm;
maksimalni radni pritisak: 3.0 bar; zapremina vode u kotl: 42 lit.

Pored predviđenog kotla, u podstanici je predviđeno smještanje i bafera (akumulatora toplote), koji omogućava tkzv.skladištenje toplotne energije, smanjuje vrijeme rada kotla, čime se produžava njegov vijek, smanjuje se potrošnja energenta (peleta), itd... upotreba akumulatorskog bafera je i preporuka iz inženjerske prakse, kao i preporuka svih proizvođača kotlova na pelet.

Za grijanje prostora učionica, zbornice, kancelarija i tolaeta predviđeni su aluminijumski člankasti radijatori proizvođača Fondial ili ekvivalentno, tip: Master 600 (visina 600 mm), dok se za prostore hodnika predviđaju identični radijatori tipa: Master 800 (visina 800mm).

U Podgorici,
Jul, 2022.god.

Odgovorni projektant:
Milić Perović spec.sci.maš.

m.p.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	---	-----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

2.2. OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

OPŠTI POGODBENI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Navedeni uslovi su osnova za početnu organizaciju radova, sastav ugovora o izvršenju radova i za samo izvršenje radova.

Investitor može pristupiti građenju kada obezbijedi finansijska sredstva i odobrenje za građenje, koji izdaje organ uprave nadležan za poslove građevinarstva.

Izgradnja investicionog objekta može se ustupiti samo organizaciji registrovanoj za vršenje odgovarajuće delatnosti, koja ima raspoložive kapacitete i potrebne kadrove da radove izvede stručno i kvalitetno u prijedviđenom roku.

PONUĐA

- Za sve radove investitor treba da raspiše licitaciju na način prijedviđen zakonom i da njome dođe do potrebnih ponuda. Ponude moraju biti bazirane na opštim i tehničkim uslovima i specifikacijama i prijedmjeru iz ove projektne dokumentacije.
- Ponude moraju biti bazirane na prijedmjeru i prijedračunu sadržanom u projektnoj dokumentaciji.
- Cijene iz Ponude moraju da obuhvate:
 - sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta,
 - sve eventualne uvozne carinske i druge troškove za uvoznu oprijemu,
 - sav transport materijala, kako spoljnji tako i unutrašnji na samom gradilištu,
 - sve putne i transportne troškove za radnu snagu,
 - celokupan rad za izvođenje instalacije, uključujući prijethodne i završne radove.
- Radove će investitor ustupiti najpovoljnijem ponuđaču. Povoljnost ponude ocenjuje investitor imajući u vidu ne samo ponuđenu cijenu ponuđača, već i rok izvođenja radova, uslove plaćanja, njegov poslovni ugled, tehničku spremnost i zakonsku pogodnost za izvršenje ovih radova, reference, stanje fondova itd.

UGOVOR

- Investitor i izvođač obavezno sačinjavaju ugovor za izvršenje ponuđenih i prihvaćenih radova.
- Projekat je sastavni dio ugovora između Investitora i izvođača.
- Ugovor o izvođenju smatra se zaključenim kada se stranke sporazumeju pismeno o izgradnji i ceni izgradnje.
- Ugovor o izvođenju radova mora da sadrži još i odredbe o:
 - roku početka i roku završetka izvođenja,
 - načinu naplate izvršenih radova,
 - ugovornim kaznama,
 - garantnom roku,
 - nadzoru investitora nad izvođenjem postrojenja, i
 - obavezi izvođača da postrojenje izradi prijema odobrenom projektu i u skladu sa postojećim standardima, tehničkim uputstvima i normama.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- U ugovorenoj ceni treba da budu sračunati celokupan rad, alat i materijal za montažu kao i celokupan transport, zarada, društvene dažbine i sl.
- Ugovorena cijena treba da obuhvati i sve radove i materijal kao i obučavanje investitorovog pogonskog osoblja za rukovanje uređajima.
- Ugovorena cijena treba da obuhvati i tri primerka tehnički urađenog Projekta održavanja objekta, kao i tri primerka uputstva za rukovanje postrojenjem odnosno instalacijom, od kojih jedan mora biti okačen na prikladnom mestu da može koristiti pogonskom osoblju.
- U ugovoru sa izvođačem treba da bude naznačeno fizičko lice koje će rukovati radovima, a ima zakonsko pravo na ovu funkciju. Isto tako u ugovoru treba da bude naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzor i vršiti njegovu funkciju za sve radove na gradilištu, za koje ima zakonsko pravo na tu funkciju.

IZVOĐENJE RADOVA

- Izvođenju radova ne sme se pristupiti bez građevinske dozvole dobijene od nadležnih organa uprave.
- Prije početka izvođenja radova izvođač treba da uporedi projektnu dokumentaciju sa stvarnim stanjem na licu mesta i da o svim neslaganjima izvesti investitora. Ukoliko ovo ne učini, izvođač prijeuzima rizik za naknadne radove usled neslaganja.
- Samovoljno menjanje projekta od strane izvođača je zabranjeno.
- Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, tj. takve izmene koje funkcionalno ne menjaju instalaciju ili ne zahtevaju znatnije povećanje investicija dovoljna je samo saglasnost nadzornog organa.
- Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, onda je potrebno da odgovorni projektant prijeradi projekat i prijerađeni projekat se mora uputiti na ponovno odobrenje investitoru.
- Izvođač radova će prije početka radova prijedati kompletan izvođački projekat, koji treba da sadrži radioničke crteže i specifikacije za svu oprijemu, materijale, ventilacione kanale, cijevnu mrežu, automatiku itd. koji treba da budu postavljeni, kao i sve dodatne informacije zahtevane od strane nadzora.
- Radovi se neće izvoditi i materijali i oprijema neće biti nabavljani niti montirani ukoliko nisu potpuno u skladu sa radioničkim crtežima i specifikacijom oprijeme odobrenom od strane nadzora.
- Izvođač radova treba da pripremi specifikacije oprijeme i radioničke crteže u broju i formi koju zahteva nadzor i podnese ih njemu na odobrenje. Nakon što proveri materijal i odobri dokumenta nadzor će vratiti jednu kopiju izvođaču radova. Izvođač će izvesti radove u skladu sa zahtevima odobrenih dokumenata. U svim slučajevima, radionički crteži pripremljeni od strane izvođača radova će sadržati sledeću dokumentaciju:
 - opšti crtež montaže u mašinskoj radionici baziranoj na odobrenoj oprijemi koja će biti nabavljena. Crteži će biti u razmeri 1:50 ili 1:25 u skladu sa instrukcijama nadzora i sadržaće detalje potrebne za montažu, uključujući raspored cijevi, električnih provodnika i ventilacionih kanala. Detalji će biti nacrtani u razmeri odgovarajućoj za prikaz instalacije.
 - plan temelja oprijeme za klimatizaciju i lokaciju podnih odvodnih cijevi, uključujući poprijčne prijeseke i detalje potrebne za konstrukciju temelja kao i potrebne podatke za njihovo proračunavanje i mesta na podu na kome će oni biti (osim ukoliko nisu na zemlji).

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- crteže svih detalja vezivanja instalacija za građevinsku konstrukciju objekta;
- crteže detalja svih karakterističnih mjesta instalacija kojima se tačno definiše način vezivanja instalacije za građevinski objekat;
- crteže za izradu drugih projekata čija izrada zavisi od mašinskih instalacija;
- crteže svih otvora u zidovima i na tavanicama, ukoliko dođe do nekih promena u odnosu na glavni projekat.
- detalje i crteže za montažu, konstrukciju i instalaciju oprijeme sistema za hlađenje vode, uključujući dovoljan broj podataka za izračunavanje temelja. tehnička uputstva za rukovanje i održavanje sistema i oprijeme.
- detaljne crteže klima komora uključujući detalje u vezi strukture i dodatne oprijeme.
- tehnička uputstva za rukovanje i održavanje sistemima i oprijemom.
- Izvođač će sve radioničke crteže prijedati nadzoru na proveru. Izrada bilo kog materijala ili oprijeme ne može početi dok radionički crteži ne budu označeni pečatom "ODOBRENO ZA IZVOĐENJE" od strane nadzora. Ukoliko izvođač radova nastavi bez takvog odobrenja to će učiniti na sopstveni rizik.
- Odobrenje radioničkih crteža neće osloboditi izvođača radova odgovornosti u vezi sa pravilnom montažom i instaliranjem u skladu sa zahtevima ugovora, ili u vezi sa snabdevanjem materijalima i izradom zahtevanom planovima i uslovima ugovora, koji ne moraju biti naznačeni u odobrenim radioničkim crtežima.
- Proces odobravanja radioničkih crteža neće osloboditi izvođača radova odgovornosti da u potpunosti odgovori zahtevima ugovora uključujući dinamiku izvođenja radova.
- Izvođač će po zahtevu nadzora za pojedinu oprijemu (distributivni elementi i slično) prijedati na odobrenje uzorke materijala, delova i dodatne oprijeme itd. Uzorci će biti odobreni prije proizvodnje ili izrade.
- Uzorci će se nalaziti kod ovlašćenog zastupnika dok se ne završi proces instalacije i korišće se za upoređivanje sa materijalima i proizvodima koje je obezbijedio izvođač i sa delovima koje su proizveli proizvođači unajmljeni od strane izvođača radova.
- Materijal i oprijema moraju odgovarati zakonskim propisima i posebnim tehničkim uslovima. Ako nadzorni organ bude zahtevao da se neki materijal ispita, izvođač treba da o svom trošku to izvrši kod za to merodavne institucije i nadzoru podnese uverenje o kvalitetu.
- Ako uverenje dokazuje da je materijal nepropisan, isti se odmah sklanja sa gradilišta.
- Ako nadzor smatra da je izvestan ugrađeni materijal nepropisan ili da su izvesni radovi nesolidno izvedeni, on naređuje izvođaču putem građevinskog dnevnika rušenje kao i obim rušenja izvršenih radova i uklanjanje materijala sa gradilišta. Nadzorni organ mora u građevinskom dnevniku navesti razloge, kako bi izvođač mogao kasnije reklamirati ove primedbe, ako nisu bile umesne.
- Izvođač odgovara za kvalitet ugrađenog materijala kao i za materijal koji mu je investitor stavio na raspolaganje. Ukoliko izvođač smatra da investitorov materijal nije propisanog kvaliteta, on će odbiti da ga ugradi, a to će konstatovati u građevinskom dnevniku. Jedino različitim nalogom nadzora putem građevinskog dnevnika, on će taj materijal ugraditi, pri čemu više ne odgovara za njega i za posledice nastale zbog ugradnje istog.
- Izvođač mora imati na gradilištu za pojedine stručne radove rukovodeće tehničko osoblje koje ima zakonsko pravo za rukovanje takvim radovima. Svi radnici moraju imati stručne kvalifikacije za radove koje

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

izvršavaju. Nadzorni organ ima pravo i dužnost da putem građevinskog dnevnika naredi izvođaču da sa gradilišta odstrani nestručno osoblje.

- Mere bezbednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da prijeduzme sam izvođač u svemu po postojećim propisima.
- Ukoliko se prilikom izvođenja pojave neprijedviđeni radovi u većem obimu nego što je nadzor od investitora ovlašten da ih reši, on o tome izveštava investitora i istovremeno mu podnosi ponudu izvođača za izvršenje tih radova, ako je sam izvođač voljan da izvrši te radove. Ovo se mora konstatovati u montažnom dnevniku. Dalji koraci su u nadležnosti investitora.
- Ukoliko se pojave neprijedviđeni radovi u obimu ovlašćenja nadzora, ovaj sa izvođačem utvrđuje cijenu za sve radove i daje u rad izvođaču. Ukoliko se nadzor ne sporazume zbog cijene sa izvođačem, iste može ponuditi drugom izvođaču. Sve ovo mora biti konstatovano u građevinskom dnevniku.
- Ukoliko se u pozicijama prijedmjera pojave viškovi prijeko 10% nad prijedračunskom količinom, smatraće se kao neprijedviđeni radovi i sa njima će se tako i postupiti.
- Ukoliko se po pozicijama prijedmjera pojave viškovi do 10% izvođač je obavezan da ih izvrši po pogođenoj jediničnoj ceni prijedračuna.
- Ukoliko je bilo izvedeno manje radova nego što je prijedmjerom bilo prijedviđeno i ugovorom ugovoreno, izvođač ima pravo na obeštećenje. Visina i način ovoga moraju se prijedvideti, odrediti i ugovoriti.
- Kada izvođač vidi da montaža neće moći da se izvrši u ugovorenom roku, najkasnije 10 dana prije isteka roka po ugovoru podnosi prijeko nadzora investitoru molbu za produženje roka za izvršenje posla i u istoj navodi razloge koji su ga zadržali te montažu nije mogao da izvrši u ugovorenom roku. Nadzor zavodi molbu u montažni dnevnik i dostavlja je investitoru.
- Štetu prouzrokovanu višom silom popravljaju izvođač o svom trošku, ali mu ovo daje pravo na produženje roka. Dani u kojima vlada nevreme ne računaju se u radne dane, a broj ovih dana uzima se iz građevinskog dnevnika.
- Za sve radove Izvođač obavezno vodi građevinski dnevnik, građevinsku knjigu i knjigu inspekcije na takav način i u takvom obimu da budu dovoljan i nesumljiv osnov za obračun radova između investitora i izvođača, kao i eventualni dokazni materijal prijed sudom.

STRUČNI NADZOR

- Stručni nadzor je vrhovna naredbodavna vlast na gradilištu nad izvršenjem svih radova (građevinskih, arhitektonskih, montažerskih itd.).
- Za vršenje funkcije stručnog nadzora investitor sklapa ugovor o nadzoru ili je vrši sam prijeko svog osoblja koje postavlja za svoje nadzorne inženjere.
- Stručni nadzor nad izvođenjem pojedinih stručnih radova može vršiti lice koje ispunjava odgovarajuće zakonske uslove i poseduje odgovarajuće stručne kvalifikacije.
- U ugovoru sa stručnim nadzorom ili o rešenju o stručnom nadzoru mora biti naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzornog inženjera, koje ima zakonsko pravo i potrebnu stručnu i

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

školsku sprijemu za vršenje ove funkcije. Isto tako u ugovoru ili rešenju mora biti naznačeno i fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati izvođača i sa kojim će nadzorni inženjer redovno opštiti.

- Naređenja investitora kao i naređenja nadzornog inženjera izdata prijeko telefona nisu obavezna za izvođača, sve dok se ista ne izdaju putem građevinskog dnevnika.
- Na gradilištu, izvođač je odgovoran jedino nadzornom inženjeru sa kojim opšti putem građevinskog dnevnika.
- Prijema investitoru je, za izvršenje montažnih ugovorenih obaveza kao i za izvršenje radova prijema projektu i zakonskim propisima, odgovoran nadzorni inženjer.
- U ugovoru sa nadzornim inženjerom investitor treba da prijedvidi način svog obeštećenja za slučaj nastalih troškova zbog nepravilnog ili nebudnog vršenja funkcije od strane nadzornog inženjera.
- Nadzorni inženjer treba da uskladi i usmeri celokupne radove na gradilištu na način i u meri kako ne bi došlo do nepotrebnih rušenja, izmena i sl.
- Ako prijedstavnik izvođača ne dođe na gradilište u potrebno vreme, nadzorni inženjer će izdati poslovođama naređenje koji moraju do sitnice da izvrše ovo naređenje, a izvođač nema pravo žalbe.
- Investitor može samoinicijativno ili na zahtev nadzornog inženjera tražiti od projektanta da pošalje svog prijedstavnika na gradilište u cilju obavljanja direktivnog nadzora. Direktivni nadzor na gradilištu nema nikakvu naredbodavnu vlast.
- Ugovorom sa nadzorom ili rešenjem o nadzoru mora da bude naznačena visina do koje nadzorni inženjer ima pravo da daje nalog za izvršenje neprijedviđenih (naknadnih) radova, kao i granice do kojih sme da naređuje i vrši izmene.
- Stručni nadzor se vrši od početka građenja objekta do njegovog završetka i izdavanja upotrebne dozvole i obuhvata sve faze građenja..
- Stručni nadzor odnosi se na izvođenje:
 - pripremnih radova,
 - građevinskih i građevinsko-zanatskih radova,
 - ugradnje instalacija, postrojenja i oprijeme i
 - drugih radova koji se izvode u toku građenja i rekonstrukcije objekata.
- Stručnim nadzorom obezbeđuje se naročito:
 - kontrola usklađenosti izvođenja radova sa građevinskom dozvolom, odnosno revidovanim glavnim projektom i blagovremeno prijeduzimanje mjera u slučaju odstupanja gradnje od tih dokumenata;
 - redovno i blagovremeno praćenje kvaliteta radova koji se izvode i provjera da li se pri izvođenju svih vrsta radova primjenjuju uslovi i mjere utvrđene zakonom i drugim propisima, standardima i tehničkim normativima;
 - kontrola kvaliteta izvedenih radova koji se prijema prirodi i dinamici izgradnje objekata ne mogu provjeriti u kasnijim fazama izgradnje objekta;
 - kontrola kvaliteta materijala, instalacija, uređaja, postrojenja i oprijeme koja se postavlja i ugrađuje na objekat, odnosno kontrola posjedovanja atesta, sertifikata i druge dokumentacije kojom se dokazuje njihov kvalitet;
 - provjeravanje primjene uslova i mjera za zaštitu životne sredine i zaštitu susjednih objekata, instalacija, uređaja, postrojenja i oprijeme;

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- redovno praćenje dinamike gradnje objekta i usklađenosti te gradnje sa ugovorenim rokovima;
- definisanje detalja tehnoloških i organizacionih rješenja za izvođenje radova i rješavanje drugih pitanja koja se pojave u toku izvođenja radova uz saglasnost projektanta.
- Nadzorni inženjer stalno prati i kontroliše izvođenje radova na objektu, kao i na drugim mjestima na kojima se izvode radovi za potrebe građenja objekta.
- Sva zapažanja tokom vršenja nadzora, nadzorni inženjer upisuje u građevinski dnevnik.
- Nadzorni inženjer tokom vršenja stručnog nadzora upisuje u građevinski dnevnik:
 - uočene nedostatke pri izvođenju radova,
 - mjere koje je prijeduzео i naložio izvođaču radova da prijeduzme,
 - rokove koje je nadzorni inženjer dao za njihovo otklanjanje,
 - primjedbe u pogledu kvaliteta i dinamike građenja,
 - i druge podatke koji su bitni za praćenje toka građenja objekta.
- Nadzorni inženjer potpisuje i ovjerava zapisnik koji sačinjava izvođač radova o izvedenim radovima koji se nakon zatvaranja, odnosno pokrivanja ne mogu kontrolisati, (radovi na izvođenju temelja, oplata izolacije, i sl.). Radnje iz stava 2 ovog člana nadzorni inženjer upisuje u građevinski dnevnik.
- Građevinski dnevnik dnevno ovjeravaju svojim potpisom i nadzorni inženjer i izvođač radova.
- Ukoliko nadzorni inženjer tokom vršenja stručnog nadzora utvrdi da izvođač radova odstupa od projektovanih detalja, prijedviđenog kvaliteta materijala, koji se ugrađuju ili u pogledu drugih elemenata koji bi uticali na kvalitet radova ili na produženje rokova izgradnje, odnosno rekonstrukcije objekta, upisom u građevinski dnevnik nalaže izvođaču radova otklanjanje nepravilnosti i obavještava investitora.
- Ukoliko nadzorni inženjer utvrdi da se pri izvođenju radova odstupa od tehničke dokumentacije i kada konkretna odstupanja mogu da budu od uticaja na nosivost, upotrebljivost, trajnost, cijenu i ostvarivanje projektantskog koncepta objekta, ili mogu da dovedu do materijalne štete i ljudskih žrtava, tj. kada utvrdi nepravilnosti čije otklanjanje ne trpi odlaganje, upisom u građevinski dnevnik nalaže obustavljanje radova i izvođaču radova nalaže prijeduzimanje mjera neophodnih za sprječavanje i otklanjanje štetnih posledica. O ovim radnjama nadzorni inženjer obavještava nadležni inspeksijski organ i investitora.

OKONČANJE RADOVA I GARANTNI PERIOD

- Kao dan završetka radova smatra se dan kada je izvođač podneo pismeni izveštaj da je radove po ugovoru izvršio i kada nadzorni inženjer, smatrajući da je izvođač zaista izvršio radove, taj izveštaj zavede u građevinski dnevnik i podnese ga investitoru zajedno sa svojom molbom da se odredi komisija za tehnički prijem objekta.
- Posle ovoga, izvođač je dužan da u roku od 10 dana podnese konačnu situaciju, tri primerka Projekta izvedenog stanja i tri primerka tehničkih uputstava za rukovanje instalacijom i uređajima, od kojih jedan u drvenom zastakljenom ramu. Oni moraju biti potpisani od strane izvođača.
- Nadzor i izvođač treba da srede sve dokumente, da zaključe građevinski dnevnik i građevinsku knjigu, da pribave rešenje o tehničkom prijemu i da ih na dan primoprijedaje radova prijedaju prijedседniku komisije za primoprijedaju radova.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Obračun će se izvršiti na osnovu stvarno ugrađenog materijala i stvarno izvršenih radova prijedviđenih po prijedmjeru i prijedračunu. Komisiji se mora podneti obračun izvršenih radova po prijedmjeru, obračun viškova i manjkova i obračun neprijedviđenih radova.
- Obim stvarno ugrađenog materijala i izvršenih radova dokumentovaće se građevinskom knjigom.
- Objekat je stvarno završen onda kada ga primi komisija za tehnički prijem objekta i nadležna institucija izda rešenje o upotrebnoj dozvoli za objekat.
- Troškove goriva i pomoćno osoblje za rad komisije za tehnički prijem objekta daje izvođač.
- Administrativni troškovi komisije za tehnički prijem objekta padaju na teret investitora.
- Primedbe komisije za tehnički prijem objekta izvođač treba bez daljeg da izvrši ukoliko su iste u njegovoj nadležnosti.
- Ako izvođač odbije neku nužnu opravku, izvršiće je sam nadzor na račun izvođača.
- Obračun i isplata poslednje rate mora se izvršiti najdalje za sedam dana, računajući od dana kada investitor primi rešenje o upotrebnoj dozvoli objekta.
- Garancija za dobro izvršenje posla izvođača ostaje kod investitora do roka prijedviđenog ugovorom (garantni rok).
- Rok garancije za solidnost izvedbe instalacije, kvalitet materijala i ispravan rad je dve godine, računajući od dana tehničkog prijema postrojenja. Svaki kvar koji se dogodi na postrojenju u garantnom roku, a prouzrokovao je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvođač da na prvi poziv investitora otkloni o svom trošku, bez ikvake naknada od strane investitora.
- Ukoliko se izvođač ne odazove prvom pozivu investitora ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača da kvar otkloni, da mu radove isplati, a naplatu svih troškova izvrši na račun izvođača iz kaucije za dobro izvršenje posla.
- Obračun između investitora i izvođača obaviće se putem komisije za konačni obračun radova.
- Celokupni troškovi ovih komisija padaju na teret investitora.

ZAVRŠNE ODREDBE

- Izvođač je obavezan prijema investitoru i odgovoran jedino u okviru važećih zakonskih propisa za izvršenje radova i odgovoran za funkcionisanje rada postrojenja jedino u okviru izvedenih radova.
- Kvalitativno ispitivanje instalacija i uređaja izvršiće investitor o svom trošku u cilju utvrđivanja da li sve funkcioniše kako je projektom prijedviđeno i zahtevano. Rezultati ovoga ispitivanja obavezuju projektanta pod uslovom da je izvođač radove izveo po projektu i propisima.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

POSEBNI TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

- Ovi tehnički uslovi obuhvataju uslove isporuke i montaže za mašinske instalacije koje su predmet ovog projekta.

OPŠTI DIO

- Izvođač je dužan izvesti sve instalacije kvalitetno i prijema odobrenoj projektnoj dokumentaciji, pridržavajući se pri tome važećih tehničkih i zakonskih propisa i priloženih tehničkih uslova.
- Radovi se moraju izvoditi prijema ovim uslovima i JUS.M.E6.011 "Tehnički uslovi za montažu instalacija grejanja".
- Izvođač termotehničkih instalacija mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačem ostalih instalacija, da ne dođe do nesporazuma i do oštećenja instalacije.

GREJNA TIJELA I UREĐAJI

- Kao grejna tijela mogu se primjenjivati radijatori, konvektori, kaloriferi, cevni registri od glatkih cijevi, kao i ostala grejna tijela savremene konstrukcije. Ukoliko se pri izvođenju, pojedinačna grejna tijela menjaju drugim tipovima, obavezna je saglasnost investitora.
- Za sva grejna tijela koja se ugrađuju mora se pribaviti atest o kvalitetu i radnim karakteristikama izdat od merodavne institucije.
- Grejno telo treba po pravilu smestiti slobodno na konzolama u parapetnom zidu prozora, izuzetno drugačije u slučaju kada je to nužno zbog građevinskih razloga ili zbog samog grejnog tijela. Ukoliko se isprijeđ grejnog tijela stavlja maska, ona mora omogućiti što bolje strujanje vazduha i mora se lako skidati.
- Sanitarno higijenski zahtevi kod ugradnje grejnih tijela su prijednost i dostupnost svih površina i elemenata grejnih tijela radi održavanja njihove čistoće.
- Montažno građevinski zahtevi su sledeći:
 - da veličina grejnih tijela ne prijelazi gabarite prozora i prozorske niše, odnosno prostora u koji se smešta;
 - da se priključi grejnih tijela na usponske vodove izvode bez suvišnih savijanja;
 - da se grejna tijela ugrade u horizontalnom položaju.
- Sva grejna tijela moraju biti pravilno postavljena, po potrebi nivelisana i centrirana. Vibracije od rada oprijeme ni u kom slučaju se ne smeju prijenositi na zgradu ili susednu oprijemu.
- Postavljanje grejnih tijela – uređaja mora biti tako da se ista mogu lako skidati, odnosno odvajati od mreže.
- Ugradnju tipskih proizvoda vršiti u skladu sa uputstvima proizvođača oprijeme, a prijema šemi povezivanja i na mjestima definisanim ovom tehničkom dokumentacijom.
- Pumpe se isporučuju zajedno sa trofaznim asinhronim elektromotorom sa kaveznom rotorom, potpuno zatvorene konstrukcije, a za priključak na struju 380 V, 50 Hz, komplet sa livenim postoljem sa elastičnom spojkom za direktno kuplovanje pumpe sa elektromotora, kao i sa odgovarajućim prijekidačem zvezda - trougao.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Električne instalacije moraju se izraditi od OG provodnika sa upotrebom odgovarajućih vodonepropustljivih elemenata i armature, a na osnovu posebnog projekta koji mora biti izrađen prijema podacima i smernicama ovog elaborata.
- Ukoliko se kao grejna tijela koriste radijatori, prilikom njihove ugradnje moraju se ispuniti sledeći uslovi:
 - odstojanje zadnje strane radijatora od zida treba da iznosi 20 70 mm, zavisno od vrste radijatora;
 - visina radijatora iznad poda treba da bude 100 150 mm, zavisno od visine parapeta;
 - ako je radijator ugrađen u niši ili je iznad radijatora postavljena daska, onda minimalno rastojanje od gornje površine do svoda niše, odnosno do donje ivice daske treba da bude 70 120 mm.
- Kod ugradnje radijatora na konzole, iste se moraju postaviti tako da se radijator oslanja, a ne da visi na njima. Broj konzola treba u principu odrediti tako da za radijator do 10 članaka dolaze dve, a na svakih narednih 10 članaka još po jedna konzola. Broj držača treba da bude za jedan manji od broja konzola.
- Treba težiti da u jednom objektu budu ugrađeni radijatori samo jednog proizvođača, pri čemu nastojati da radijatori po dubini i visini budu identični.
- Nakon formiranja radijatorskih baterija od potrebnog broja članaka, iste se moraju dobro oprati mlazom vode od unutrašnjih nečistoća.
- Nakon završetka montaže i nakon uspele probe na pritisak, radijatore treba demontirati, dobro očistiti od rđe i nečistoće i zaštititi temeljnom bojom. Lakiranje radijatora vrši se nakon ponovne montaže pri temperaturi radijatora od najmanje 50°C. Za farbanje radijatora treba upotrebiti specijalne boje i lakove otporne na visokim temperaturama. Upotreba različitih metalnih (bronzanih) prijemaza ne prijeporučuje se zbog smanjenja koeficijenta zračenja površine, a time i manjeg odavanja toplote.
- Dozvoljena je i upotreba električnih grejnih tijela koja imaju odgovarajuće ateste.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

ČELIČNE CIJEVI

- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima
- EN10225 za šavne navojne cijevi za priječnike do DN50 i
- EN 10220 za bešavne cijevi za priječnike od DN65.
- Priječnici cijevi koje se koriste kod toplovodnog grejanja treba da iznose:

Za šavne navojne cijevi	
DN 10 Ø17,2 x 2,35 mm	DN 15 Ø 21,3 x 2,65 mm
DN 20 Ø 26,9 x 2,65 mm	DN 25 Ø 33,7 x 3,25 mm
DN 32 Ø 42,4 x 3,25 mm	DN 40 Ø 48,3 x 3,25 mm
DN 50 Ø 60,3 x 3,65 mm	-
Za bešavne cijevi za varenje	
DN 65 Ø 76,1 x 2,9 mm	DN 80 Ø 88,9 x 3,2 mm
DN 100 Ø114,3 x 3,6 mm	DN 125 Ø133 x 4,0 mm
DN 150 Ø168,3 x 4,5 mm	DN 200 Ø219,1 x 6,3 mm
DN 250 Ø273,0 x 6,3 mm	DN 300 Ø323,9 x 7,1 mm

- Horizontalnu cijevnu mrežu treba vešati o plafon međuspratne konstrukcije ili oslanjati na zidne konzole. Na mjestima gde je to projektantskim rešenjem uslovljeno, dozvoljeno je i polaganje cevne mreže u podne kanale koji imaju na rastojanju 8-10 m lagane kontrolne poklopce. Prije zatvaranja kanala isti treba očistiti i cijevnu mrežu zaštititi od korozije i na odgovarajući način izolovati.
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvek mora biti dovoljno mesta za slobodan rad cijevi usled promena temperature.
- Vertikalne cevne vodove i priključke na grejna tijela treba voditi slobodno uz zid. Na vertikalnim vodovima, odmah iza priključaka na horizontalnu cijevnu mrežu, treba ugraditi zasune ili prolazne ventile, a iznad njih slavine za pražnjenje.
- Na mestu ukrštanja priključka za grejno telo sa vertikalnim vodom, priključak mora da ima odgovarajući zaobilazni luk koji se obavezno izvodi u horizontalnoj ravni.
- Usponski napojni vod gde postoji se uvek postavlja sa leve strane i mora biti fiksiran odgovarajućim brojem cijevnih obujmica.
- Odzračivanje instalacije treba u principu, ukoliko je to moguće, rešavati centralno, sa odzračnom mrežom prijeko odzračnih ili ekspanzionih posuda.
- Odzračivanje i ispuste izvesti prijema sledećim dimenzijama:

Dimenzija cjevovoda	Dimenzija odzračivanja	Dimenzija ispusta
do DN 32	DN 15	DN 20
do DN 50	DN 15	DN 25
do DN 80	DN 20	DN 25
do DN 150	DN 25	DN 50
iznad DN 150	DN 40	DN 65

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Na mjestima prolaska usponskih vodova kroz međuspratnu konstrukciju, cijevi obaviti talasastom hartijom, izuzev u mokrim čvorovima gde se na prolazima postavljaju čaure većeg priječnika radi slobodnog kretanja cijevi. U podnim prolazima, ove čaure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda.
- Kod pravih cijevnih vodova dužine prijeko 30m, po pravilu moraju se prijedvideti kompenzacione lire.
- Cijevi tj. horizontalna povratna i razvodna mreža mora biti položena sa propisnim padom 3 - 4 mm/m (i priključci grejnih tijela min. 20 mm/m) tako da se postigne dobro odzračivanje cele instalacije, takođe da je obezbeđena veza sa atmosferom i to u pravcu koji je naznačen u grafičkoj dokumentaciji, a ako pravac nije naznačen, u smeru kretanja fluida kroz cjevovod.
- Spajanje cijevi vrši se zavarivanjem, osim ukoliko je potrebno ostvariti razdvojuvu vezu pomoću prirubnica i to na mjestima gde se cijevi priključuju na zasun ventile i drugu armaturu ili na djelove mreže koji moraju biti odvojivi (razdelnici - sabirnici, rezervoari, itd.). Zavarena mesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara, ali tako izvedenim da se prijesek cijevi ne smanji. Kvalitet vara mora biti prvoklasan. Zavarivanje cijevi za instalacije pod pritiskom smeju obavljati samo atestirani zavarivači sa koeficijentom vara od minimum $K = 0,8$.
- Kod svakog spajanja zavarivanjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - turpijanje (zakošavanje) rubova na delovima cijevi koje se spajaju. Cijevi sa zidovima debljine manje od 3 mm, zavaruju se bez zakošenja ivica. Za cijevi sa debljinom zida većom od 3 mm, ugao zakošenja ivica mora iznositi $60^\circ - 70^\circ$;
 - čišćenje šavova od rđe i nečistoce;
 - skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim prijemazom.
- Kod spajanja cjevovoda i armature prirubnicama, obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita.

Nominalni priječnik cevi	Maksimalno rastojanje	Minimalni priječnik šipke nosača
13 mm	1.5 m	10 mm
25 mm	2.1 m	10 mm
38 mm	2.7 m	10 mm
50 mm	3.0 m	10 mm
75 mm	3.7 m	13 mm
88 mm	4.0 m	13 mm
100 mm	4.3 m	16 mm
130 mm	4.9 m	16 mm
150 mm	5.2 m	20 mm
200 mm	5.8 m	22 mm
250 mm	5.7 m	22 mm
300 mm	7.0 m	22 mm
360-510 mm	4.6 m	25 mm

- Djelove cijevi koji nisu određeni za odavanje toplote ili oni koji bi se mogli zamrznuti, moraju se izolovati kvalitetnom izolacijom. Izolaciju izraditi tako da pri širenju cijevi ne dođe do oštećenja. Ovo se naročito odnosi na horizontalnu razvodnu i povratnu mrežu. Za ovo se treba pridržavati propisa JUS.ME2.170.
- Cijevi položene zatvoreno u žljebu, patosu i na prolazima kroz zidove i međuspratne konstrukcije moraju biti osigurane protiv korozije. Priključci (veze) za grejna tijela, koji ne mogu biti kraći od 30 cm, pri

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

prolazu kroz zidove i građevinske elemente moraju biti zaštićene od korozije i oštećenja na mjestima prodora, čaurama i slično. Na mjestima prodora priključaka za grejna tijela kroz zidove postaviti sa obe strane rozetne.

- Konzole i vešaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Sve cijevi armatura i ostali metalni delovi moraju se nakon završene montaže, obavljenih propisanih ispitivanja temeljno očistiti od rđe i zaštititi odgovarajućim temeljnim prijemazima. Nakon toga mogu se cijevi u zidu omotati talasastim papirom, izolovati ili bojiti uljanim lak bojama. Boja koja se upotrebljava mora dobro da pokriva, da ima glatku površinu i da izdržava radnu temperaturu.
- Boju odabrati u saglasnosti sa nadzornim organom. Skala boja za označavanje cijevnih vodova je određena na osnovu DIN 2403 i DIN 2404 i navedena je u sledećoj tabeli:

VRSTA MEDIJA	BOJA	OZNAKA PO RAL	BOJA TABLICE
Grejanje-primar-dovod	Crvena	RAL 3000	crvena
Grejanje-primar-povratak	plava	RAL 5019	plava
Grejanje-sekunar-dovod	Tamno crvena	RAL 3002	crvena
Grejanje-sekunar-odvod	Tamno plava	RAL 5013	plava
Ispust	braon-maslinasto zelena	RAL 6003	braon
Prirodni gas	žuta	RAL 1012	žuta
Lož ulje	Svetlo braon	RAL 8001	braon
Komprimovani vazduh	Siva	RAL 7037	siva
Odzračni vod	Boja medija		/
Konzole	crna	RAL 9005	/

- Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa točkom postavi vertikalno na horizontalnim vodovima. Svoj armaturi mora biti obezbeđen prilaz radi eventualnih intervencija.
- Na svoj ugrađenoj armaturi mora biti strelicama vidno označen smer kretanja grejnog fluida.
- Poziciju i tip ugrađenih elemenata u toplovodnoj mreži je potrebno označiti sa pozicijskim tablicama u skladu sa DIN 4065 ili DIN 4069.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

BAKARNE CIJEVI

- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima EN 12735-1

Kao rashladni fluid u sistemu sa direktnom ekspanzijom koristi se freon R410A, koji je mešavina freona R32 i R 125. Ulje za podmazivanje je polietersko, tako da se ne sme mešati sa mineralnim uljima, stoga nikako ne koristiti cjevovod koji se ranije koristio za druge tipove fluida.

Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest. Maksimalni radni pritisak u sistemu je cca 4,3 Mpa, pa treba koristiti bakarne cijevi sa minimalnim debljinama cijevi prijemla sledećoj tabeli:

Prijecnik cevi (mm)	Min. radijalna debljina cevi (mm)	Materijal
06.35 (1/4")	1.0 mm	Meki bakar (O)
09.52 (3/8")	1.0 mm	Meki bakar (O)
012.7 (1/2")	1.0 mm	Meki bakar (O)
015.88(5/8")	1.0 mm	Meki bakar (O)
019.05(3/4")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
022.2 (7/8")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
025.4 (1")	1.0 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
028.58(1-1/8")	1.25 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
031.75(1-1/4")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
034.93(1-3/8")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)
041.28(1-5/8")	1.50 mm	Bakar u sipkama (1/2H ili H)

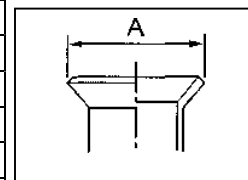
- Za zavarivanje cijevi izvodjač mora imati odgovarajući broj atestiranih zavarivaca. Za izradu spojnica i prirubničkih spojeva koristiti specijalizovan alat i materijal za izradu instalacija sa freonom R410A (koji se razlikuje od alata za rad sa instalacijama sa R22).

Ulje koje se koristi uz Freon R410 je drastično higroskopsnije od konvencionalnih. Bakarne cijevi čuvati zapečaćene u zatvorenim prostorijama, zbog mogućnosti skupljanja vlage i prljavštine unutar cijevi, što bi otežalo uspešno vakuumiranje i pripremu cjevovoda za punjenje freonom. Cijevi otpечатiti neposredno prije zavarivanja elemenata cjevovoda. Obavezno zapečatiti slobodne krajeve cijevi nakon završetka rada. Za zatvaranje cijevi koristiti lemljenje ili higrofobnu samolepljivu traku, u zavisnosti od roka i mesta skladištenja.

- Prilikom lemljenja cjevovoda sa spojevima jedinica potrebno je postaviti vlažnu krpu oko priključka jedinice u cilju sprječavanja nezelenog prijegrevanja uredjaja.

- Obrada krajeva cijevi vrši se prijema proizvođačkim preporukama, dimenzija za ekspandiranje kraja cijevi su prijema datoj tabeli:

Priječnik cevi (mm)	A (mm) za Freon R410A	A (mm) za Freon R22,R407C
06.35 (1/4")	9.1	9.0
09.52 (3/8")	13.2	13.0
012.7 (1/2")	16.6	16.2
015.88(5/8")	19.7	19.4
019.05(3/4")	24.0	23.3

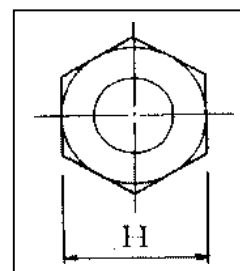


- Prijedvideti dimenzije MS spojnica (flare nut) radi povećanja pouzdanosti spoja, prijema tabeli:

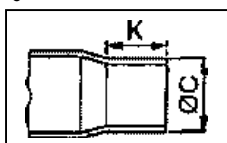
Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

Priječnik cevi (mm)	H (mm) za Freon R410A	H (mm) za Freon R22, R407C
06.35 (1/4")	17.0	17.0
09.52 (3/8")	22.0	22.0
12.7 (1/2")	26.0	24.0
15.88 (5/8")	29.0	27.0
19.05 (3/4")	36.0	36.0

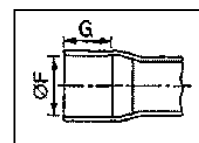


- Prijeporuke za dimenziju upuštanja cijevi pri lemljenju (zavarivanju)



Priključci

Spoljne dimenzije Unutrašnje



Priječnik cevi (mm)	Zona spoja			
	Spoljna dim.	Unutrašnja dim.	Min. debljina prieklapanja	
	ØC	ØF	K	G
06.35 (1/4")	6.35 (±0.03)	6.45 (+0.04/-0.02)	7	6
09.52 (3/8")	9.52 (±0.03)	9.62 (+0.04/-0.02)	8	7
012.7 (1/2")	12.7 (±0.03)	12.81 (+0.04/-0.02)	9	8
015.88(5/8")	15.88 (±0.03)	16.00 (+0.04/-0.02)	9	8
019.05(3/4")	19.05 (±0.03)	19.19 (±0.03)	11	10
022.2 (7/8")	22.2 (±0.03)	22.36 (±0.03)	11	10
025.4 (1")	25.4 (±0.04)	25.56 (±0.03)	13	12
028.58(1-1/8")	28.58 (±0.04)	28.75 (+0.06/-0.02)	13	12
031.75(1-1/4")	34.90 (±0.04)	35.11 (±0.04)	14	13
034.93(1-3/8")	38.10 (±0.05)	38.31 (+0.06/-0.02)	15	14
041.28(1-5/8")	41.28 (±0.05)	41.28(+0.06/-0.02)	15	14

- Cjevovod zavarivati samo na način da je pravac i smer ispune spoja lemom vertikalno naniže i horizontalno. Ne vršiti lemljenje cjevovoda tokom kišnih dana, niti kada je velika vlažnost vazduha. Tokom lemljenja mesto zavarivanja ispirati tečnim azotom! Kvalitet lema mora da bude prvoklasan. Koristiti neoksidujuće žice za lemljenje.
- Ne koristiti postojeće cjevovode. Cijevi se ucvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jednodelnim i dvodelnim cevnim obujmicama i konzolama po prijemorukama o maksimalnom dozvoljenom razmaku između oslonaca u zavisnosti od priječnika cijevi. Kod vertikalnih vodova učvršćenja načelno treba da budu na sredini etažnih zidova.
- Konzole i vešaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo ugiba, bez mogućnosti stvaranja slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija. Pri ugradjivanju nosača i drugih oslonaca u zidove zgrada i kanala mora se upotrebiti cementni malter (upotreba gipsa je zabranjena!). Bušenje konstrukcionih elemenata zgrade sme se vršiti jedino na osnovu odobrenja i uputstva nadzornog organa za građevinske radove.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Zavarena mesta na cjevovodu moraju da budu pristupačna i vidljiva (nikako zatvorena građevinskom konstrukcijom). Mesta zavarivanja obeležavati tako da se u slučaju curenja freona iz instalacije lakše mogu pronaći.
- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvek mora da bude dovoljno mesta za slobodan rad cijevi usled promena temperature. Cijevi voditi kroz cevne caure (hizne) izradene od cijevi ili lima debljine 1.5mm, dužine u saglasnosti sa debljinom međuspratne konstrukcije. Priječnik čaure treba da je veći od spoljašnjeg priječnika izolovane cijevi za 5-1 Omm. Otvori za prolaz cijevi mogu se bušiti samo u dogovoru sa nadzornim organom i šefom gradilišta.
- Od prve račve u sistemu do najdalje unutrašnje jedinice ne može biti više od 40 metara.
- Koristiti isključivo originalne razdelnike i račve, od istog proizvođača od kog se isporučuje oprijema. Ugao između odvojnog kraka Y račve i horizontalne ravni ni u kom slučaju ne treba da prijelazi 15°. Koristiti kolena sa povećanim radijusom krivine (tzv.duža kolena).
- Prijedvideti građevinske otvore za reviziju uređaja, prijema proizvođačkim uputstvima za montažu.
- Kanalske uređaje odvojiti od čvrste kanalske instalacije fleksibilnim priključcima.
- Sve odgovarajuće metalne površine dobro izolovati sa odgovarajućom izolacijom sa parnom barijerom, zbog opasnosti od pojave kondenzata na površinama cijevi i armature usled proticanja hladne vode u letnjem periodu.
- Obavezno izolovati i kondenznu mrežu sa izolacijom sa parnom barijerom. Kondenz mrežu voditi sa padom od min 1%. Oslonci za kondenz mrežu treba da budu na međusobnim rastojanjima od 1.5m do 2m. Kondenz mrežu postaviti i na spoljne jedinice, u područjima sa niskom zimskom temperaturom, gde sistem radi u režimu grejanja, postaviti bakarnu kondenz mrežu na spoljnu jedinicu sa grejačem kondenz mreže. Prijeporučuje se montaža spoljnih jedinica na postolja koja treba da budu visine minimalno 50 cm u odnosu na podlogu. Priključak svake jedinice na zajednički odvod kondenza treba započeti sa vertikalnom dionicom odsa padom od barem 100 mm.
- Pri montaži spoljnih jedinica voditi se proizvođačkim prijedporukama za servisni prostor između jedinica i okolnih objekata. Spoljne jedinice treba da budu postavljene na antivibracione oslonce.
- Napajanje spoljnih jedinica u slucaju visekomponentalnih spoljnih jedinica vršiti za svaku jedinicu (komponentu) posebnim kablom. Povezivanje jedinica na napojnu mrežu može isključivo obavljati ovlašćeni električar. Zemljiti jedinice prijema Proizvodackom uputstvu.
- Komunikacijska veza između komponenti sistema ne sme biti putem višezilnog (multi core) kabla. Komunikacioni kabl nikako ne sme imati vezu sa visokim naponom!
- Na tečnom vodu spoljne jedinice prijedporučuje se ugradnja vidnog stakla, kao i by passa sa filter sušačem.
- Za unutrašnje jedinice prijedvidjen je prostor za reviziju, u skladu sa proizvođačkim prijedporukama.
- Pridržavati se uputstava o neophodnom odstojanju između energetskih i komunikacionih kablova, radi spriječavanja smetnji u radu.
- Ukoliko su prijedviđeni žičani daljinski upravljači za kontrolu rada unutrašnjih jedinica, treba ih montirati na visini od cca 1,5m, dok bi kod sistema koji koriste VRF kao jedini izvor grejanja trebalo razmotriti potrebu i mogućnost postavljanja daljinskog upravljača na manju visinu.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Posle izvršenih priprema za ispitivanje, treba izvršiti ispitivanje zaptivenosti i čvrstoće instalacije prijema uputstvu koje je sastavni dio ovih Tehničkih uslova. Djelove instalacije koji nisu prijedvidjeni za ispitni pritisak potrebno je odvojiti od ostatka mreže.
- Posle izrade kompletnog postrojenja, odnosno instalacije, uspešno izvedenog ispitivanja na čvrstoću i zaptivenost i uspešnog probnog pogona, potrebno je izvršiti farbarske radove i to:
- Sve spoljne površine cijevi i oprijeme koja se ne izoluje obojiti i potom lakirati u skladu sa propisima DIN 2403 i DIN 2404, bojom i lakom postojeanim na temperaturi od 120°C, u tonu po izboru nadzornog organa,
- Sve vidljive površine konzola, nosača i drugih elemenata koji se ne greju, očistiti, prijemazati dva puta antikorozivnim prijemazom, a potom obojiti lakom.
- Ako je za izradu objekta upotrebljen materijal koji štetno deluje na djelove instalacije, izvodjač ce u sporazumu sa izvodjačem građevinskih radova prijeduzeti mere za osiguranje. U vezi sa ovim izvodač ima pravo na produžetak roka i naplatu nastalih troškova.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

CIJEVNA MREŽA - REHAU PE-Xa CIJEVI ZA GRIJANJE

- Cevni vodovi moraju biti postavljeni sa propisanim nagibom kako bi se ostvarilo dobro odzračivanje cele instalacije. Cijevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jednodelnim i dvodelnim cevnim obujmicama i konzolama.

- Razmak između cijevnih obujmica usvojiti prijema sledećem:

Dimenzija cijevi	16x2.2	20x2.8	25x3.5	32x4.4	40x5.5	50x6.9	63x8.7
Tip cevi	max razmak cijevnih obujmica u m						
RAUPINK	1	1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5
RAUPINK sa žljebnim nosačem	2	2	2	2	2	2	2

- Temperaturom izazvanu promjenu dužine usmeriti putem postavljanja fiksnih tačaka u prijedviđenom pravcu. Pri većim dužinama polaganja izvršiti podelu na odsečke, tako da se dilatacija usmeri tako da može biti amortizovana u prijedviđenom kompenzatoru. Fiksne tačke se mogu uspostaviti na fazonskim komadima putem obostrano postavljenih cijevnih obujmica. Dimenzije brezona ili obostranih vijaka i odgovarajućih razmaka od zida ili tavanice radi izrade fiksne tačke usvojiti prijema sledećem:

Dimenzije Brezon/cevni nipl	Dimenzije cevi						
	16x2.2	20x2.8	25x3.5	32x4.4	40x5.5	50x6.9	63x8.7
	Razmaci od zida/plafona u mm						
M 8	100						
M 10	150	100					
M 12	200	150	100				
M16	300	250	200	100			
R 1/2				150	100		
R 3/4					150	100	
R 1					220	200	150

- Cevne vodove položiti tako da je omogućena kompenzacija termičkih dilatacija. Trasa vođenja cijevnih vodova i raspored oslonaca ne smeju se menjati bez saglasnosti projektanta. Prije montaže sve oslonce cijevnih vodova pažljivo zaštititi od korozije.
- Cevne spojeve izvesti u svemu prijema REHAU tehnici spajanja pomoću pokretne navlake. Kako su ovi spojevi prijema DVGW – radni list W 534 i DIN 4726 trajno dihtujući, u skladu sa DIN 18380 (VOB) mogu se primeniti u malteru i u estrihu bez revizionih otvora. Tehniku spajanja pomoću pokretne navlake primeniti isključivo sa odgovarajućim REHAU fazonskim komadima i REHAU cijevima.
- Delovi cijevi koji nisu prijedviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejane prostorije, moraju se izolovati kvalitetnom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi usled zagrevanja ne dođe do njenog oštećenja.
- Za prolaze cijevnih vodova kroz konstruktivne elemente obavezno koristiti otvore izrađene pri montaži betonskih elemenata. Naknadni otvori mogu se probijati po odobrenju nadzornog organa i projektanta konstrukcije objekta. Ukoliko se pri izradi objekta koristi materijal koji štetno deluje na delove instalacije obaveza je izvođača da prijeduzme posebne mere za zaštitu ovih delova.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Elemente automatske regulacije isporučiti i montirati u potpunosti prijema ovom projektu. Izvođač je dužan da pri kupovini ovih elemenata obezbijedi od isporučioca sve potrebne šeme i uputstva, i prijedstavnik proizvođača koji vrši kontrolu montiranih elemenata. Nakon završene montaže vrši se ispitivanje funkcionalnosti regulacione oprijeme o čemu se sačinjava pismeni izveštaj, overen od strane proizvođača, rukovodioca radova i nadzornog organa.
- Izvođač radova je obavezan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne ispitivanju prijema uputstvu koje je dato u prilogu.

SOLARNI KOLEKTORI

- Postavite kolektor na mestu gde će dobiti maksimalnu količinu svetlosti.
- Kolektori mogu biti instalirani na krovu, na zemlji ili fasadno na južnom zidu. Senka Drva, dimnjaci, druge objekte, nove konstrukcije i ograde, mogu bacati senku na kolektor, naročito u zimskom periodu kad je ugao sunčanih zraka nizak i senke su duge. Pobrinite se da kolektori budu postavljeni na mjestima gde nisu zasenjeni. Kao po pravilu, telo kolektora ne treba da bude više od 5% u senci u satima između 9:00 i 15:00. Da bi se izbegla senka između kolektorskih niza, rastojanje između njih mora biti 2.5 puta veće od najviše tačke kolektora.
- Kod proizvodnje sanitarne tople vode optimalan nagib kolektora je jednak geografskoj širini plus 5° , takođe nagib može biti $\pm 10^\circ$ sa neznatnim gubitkom kapaciteta sistema. Posebno je važan nagib kod sistema gde se solarni kolektori koriste u zimskom periodu za održavanje grejanja. U tom slučaju nagib treba da bude jednak geografskoj širini plus 15° . Varijacija od $\pm 10^\circ$ neće uticati na ukupan godišnji kapacitet sistema.
- Ugao postavljanje od 50° i više je potrebno u regionima gde su nanosi snega veliki. Ugao odstupljenja od 50° omogućuje padanje snega sa kolektora i kad je veliko nevreme. Ukoliko su kolektori instalirani na ravan krov onda treba paziti da donji dio kolektora bude postavljen 20 cm iznad linija krova, da bi se umanjila mogućnost od natrupavanje snega na donji dio kolektora.
- Snaga vetra i nanosi snega treba uzeti u obzir pri instaliranju, a proračuni da budu u skladu sa nosivosti krova. Montažni elementi kolektora su prijedviđeni za: - 1.2 kN/m² (težina od snega) - 1.1 kN/m² (jačina vetra).
- Rad solarnog sistema je autonoman i ne treba ljudske aktivnosti, i pored toga važno je proveravati instalaciju prvih nekoliko dana posle montaže. Temperatura, pritisak i rad pumpi su najvažni delovi koji se trebaju proveravati. Jednom godišnje, najbolje je to da bude letni sunčani dan, a proverava se način funkcionisanja, dihtovanje kolektora, proveru pritiska (posebno pritisak u ekspanzionoj posudi), rad pumpe. U periodu od dve godine potrebno proveriti glikol u sistemu i njegova tačka smrzavanja. Sistem se mora nadopuniti sa fluidom upotrebljenim pri montaži.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

VENTILACIJA I KLIMATIZACIJA

- Radovi se moraju izvoditi prijema ovim uslovima i Pravilniku o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju i klimatizaciju ("Službeni list SFRJ", broj 38/89).
- Svi ventilatori moraju imati karakteristike određene ovim projektom, a njihove spoljnje dimenzije moraju odgovarati dimenzijama prostora prijedviđenog za njihovu montažu. Ventilatori moraju da spadaju u klasu bešumnih, tj. da daju najmanji mogući šum pri datom broju obrtaja, kapacitetu i statičkom pritisku.
- Svi ventilatori moraju biti solidno učvršćeni. Ventilatori i elektromotori se postavljaju na "plivajuće" fundamente. Definitivne mere fundamenata se moraju odrediti prijema dimenzijama isporučenih ventilatora i elektromotora.
- Ventilatori treba da su spojeni sa elektromotorima prijeko klinastih kaiševa ili prijeko spojnice. Klinasti kaiševi i remenice moraju biti snabdevene štitnicima protiv dodira ukoliko nisu u posebnom kućištu zajedno sa ventilatorom.
- Elektromotori za pogon ventilatora moraju biti izrađeni za priključak na trofazni sistem naizmenične struje 380 V, 50 Hz ili monofazni 1 h 220 V, 50 Hz prijema prijedmjeru radova. Elektromotori su potpuno zatvorene konstrukcije, sa kliznim koluvovima.
- Elektromotori se postavljaju na klizne šine od livenog gvožđa ili prijesovanog čelika.
- Ventilatori koji opslužuju eksplozivno ugrožene prostorije moraju biti izrađeni u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju Sl. SFRJ 38/89).
- Svi ventilatori sa kaišnim prijenosom koji je pristupačan moraju biti snabdeveni štitnicima.
- Svi ventilatori kod kojih je radno kolo pristupačno moraju biti zaštićeni mrežom (aksijalni ventilatori u zidu i sl.).
- Klima i ventilacione komore su tipski proizvodi, treba ih ugraditi na mesta i po šemi veze koja je razrađena u grafičkoj dokumentaciji ovog elaborata. Pri ugradnji mora se voditi računa da se ostavi dovoljan prostor za servisiranje i opsluživanje komore. Kod komora sa hladnjakom mora se obezbijediti dovoljna visina za ugradnju sifona.
- Za izradu ravnih i fazonskih delova pravougaonih kanala mora se upotrebiti pocinkovani lim sledećih debljina:

- za kanale sa većom ivicom od 499 mm zaključno	0,6 mm.
- za kanale sa većom ivicom od 500 mm do 749 mm zaključno	0,8 mm.
- za kanale sa većom ivicom od 750 do 999 mm zaključno debljine	1,00 mm.
- za kanale sa većom ivicom prijeko 1.000 mm, debljine	1,2 mm.
- Kod redukcija i drugih fazonskih delova za određivanje debljine lima važi dimenzija veće ivice na kraju manjeg prijeseka.
- Za izradu prirubnica moraju se upotrebiti valjani profilisani "MEC" profili izrađeni od pocinkovanog lima.

- za djelove od lima debljine 0,6 do 0,8 mm	visine 20 mm
- za djelove od lima debljine 1,00 do 1,20 mm	visine 30 mm.
- Spajanje limova ravnih i fazonskih delova limenih vazdušnih kanala treba izvesti pomoću dvostruko povijenog šava. Na krajevima ravnih i fazonskih delova treba postaviti prirubnice od ugaonog gvožđa koje

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

moraju prijetodno biti minimizirane. Krajevi lima pojedinih delova moraju biti uvučeni u "MEC" prirubnicu a uglovi zaliveni silikonom. U prirubnicu treba staviti zaptivač od meke gume 5 do 8,0 mm, a za spajanje prirubnica upotrebiti zavrtnje za uglove, a "žabice" pocinkovane duž prirubnice.

- Vešalice i konzole za kanale moraju biti izrađene od valjanog čelika Ø10 i L dimenzije 25 x 25 x 3 mm, 35 x 35 x 3 mm sa upotrebom navrtke 3/8", podmetača sa rupom Ø12. Elementi vešalica moraju obuhvatiti kanal sa 4 strane. Vešalice se učvršćuju na tavanici.
- Vešanje kanala o prirubnice nije dozvoljeno.
- Odstojanja nosača kanala data su u sledećoj tabeli:

Dužina od sred. ose	Priječnik sipke	Čelična traka	Čelični ugaoni	Maksimalno
do 400 mm	8 mm	25 x 1.6 mm	25 x 25 x 3 mm	3000 mm
od 400 do 605 mm	8 mm	25 x 3 mm	25 x 25 x 3 mm	3000 mm
od 605 do 1005 mm	10 mm	40 x 4 mm	40 x 40 x 3 mm	3000 mm
od 1005 do 1510 mm	10 mm		50 x 50 x 5 mm	3000 mm

- Veze kanala sa ventilatorima, klima komorama i ostalom oprijemom koja stvara vibracije mora biti izvedena prijeko elastičnih veza radi spriječavanja prijenosa vibracija.
- Kanali sa dužom dimenzijom prijeseka većom od 500 mm treba da budu "našpanovani", kako bi se izbeglo bubnjanje.
- Distributivni organi moraju da obezbeđuju ravnomernu struju vazduha u prostorijama bez osećaja promaje i stvaranja buke.
- Otvori za uzimanje svežeg vazduha treba da budu izvedeni u vidu otvora u zidu sa žaluzinama tako da u kanale ne može da upada kiša ili sneg.
- Isto tako otvori moraju biti pokriveni mrežom gustine od najmanje 6 otvora po cm². Brzina vazduha kroz ove otvore treba da bude, kroz svetli prijesek, ne uzimajući u račun mrežu, manja od 4,5 m/sec.
- Klapne za regulaciju količina vazduha moraju biti pristupačne sa obeleženim otvorenim, zatvorenim i radnim položajem.
- Protivpožarne klapne moraju biti ugrađene u protivpožarne zidove u skladu sa važećim propisima.
- Sve prirubnice i vešalice moraju se propisno minimizirati ili prijemazati drugim zaštitnim sredstvom.
- Ako projektom nije drugačije prijedvijeno sva kolena izvesti sa radijusom krivine od $R = D$.
- Svi kanali prijema prijedmjeru i prijedračunu treba da budu izolovani pogodnim izolacionim materijalom debljine 20 30 mm, s tim da koeficijent prolaza toplote nije veći od 1.5W/m² K. Izolacija mora čvrsto da naleže na kanale i da bude dobro pričvršćena za kanale. Izolacija kanala mora da bude negoriva.
- Klapne za podešavanje količina vazduha moraju biti ukrućene tako da se izbegne njihovo vibriranje u bilo kom položaju. Klapne imaju pogonske osovine izvan kanala, odnosno komore, i mogu biti pokretne ručno ili elektromotornim pogonom. Protivpožarne klapne moraju biti ugrađene u protivpožarne zidove u skladu sa važećim propisima.

AUTOMATIKA

- Automatiku je potrebno montirati u potpunosti prijema priloženoj šemi, a pojedine elemente automatike postaviti na mesta prijedviđena projektom.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Izvođač je dužan da kod naručioca automatike obezbijedi od isporučilaca oprijeme, detaljne šeme povezivanja, uputstva za montažu, regulaciju i rukovanje, a poželjno bi bilo da se u cijenu isporuke automatike uključe i troškovi za jedno odgovorno lice od strane isporučioca automatike koje bi izvršilo kontrolu montaže i regulisanja automatike.
- Nakon izvršenog podešavanja svih elemenata automatike, neophodno je izvršiti probni pogon u svim radnim režimima i o tome nadzorni organ, prijedstavnik proizvođača automatike i rukovodilac radova sačinjavaju izveštaj i zapisnik.
- Uz kompletnu kontrolnu oprijemu neophodnu za regulaciju temperature i vlažnosti, sistem za automatsku regulaciju temperature uključuje sigurnosne kontrolne mogućnosti za zaštitu klimatizacionog sistema od zamrzavanja i za regulaciju širenja dima i požara.
- Grafičke šeme upravljanja komponentama sistema, itd. prijedvideti na svakoj lokalnoj i centralnoj tabli.
- SVAKI termostaT, regulator, prijekidač, relej ili merač na kontrolnoj tabli treba obeležiti pomoću gravirane nazivne pločice sa završnom obradom i bojom koja odgovara panelu. Nazivne pločice treba takođe da sadrže karakteristike ili radne karakteristike, funkciju uređaja i normalne letnje i zimske postavne vrednosti.

ELEKTRIČNA INSTALACIJA

- Elektromotori treba da budu isporučeni zajedno sa odgovarajućim upuštaićima i osiguraćima.
- Elektrićne komande razvodne table treba da sadrže sve potrebne upuštaiće i osiguraće.
- Na tabli treba da budu montirani uređaji za merenje amperaže i napona struje, kao i signali rada i kvara. U elektrićnoj komandnoj tabli treba da budu montirani svi potrebni releji i ostali elementi koji spadaju u okvir automatike i kontrole postrojenja ili su dio oprijeme koja čini vezu između automatike i elektromotornog pogona.
- Izvođač mašinskih instalacija dužan je da obezbijedi elektrićno povezivanje i puštanje u rad svih motora i ostalih elektrićnih aparata, koji ulaze u sastav klima instalacije, tj. njegove isporuke.
- SVAKA jedinica oprijeme za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju sa elektromotornim pogonom biće isporučena i montirana zajedno sa motorom i pogonima, a najbolje isporučeno od glavnog proizvođača oprijeme.
- Ležajevi treba da budu stalno podmazani, dihtovani, prijedvideni za 100.000 sati rada, sa garancijom na 5 godina.
- Motore izabrati za rad sa brzinom prijema posebnim zahtevima i dimenzionisati za obezbeđenje maksimalne efikasnosti za određene dimenzije i primenu. Pogonska oprijema motora sa karakteristikama koje ne uključuju prijeopterećenje treba da bude dimenzionisana za dozvoljena opterećenja.
- Struja i napon motora određuju se na osnovu lokalnih uslova. U principu, može se prijedpostaviti da se obezbeđuje 50 Hz naizmenićne struje na 420 ili 380 V.

MONTAŽA

- Izvođač je dužan da celokupnu oprijemu prijedvidenu ovim projektom montira na način prijedviden grafićkom dokumentacijom, tehnićkim opisom, u skladu sa ovim tehnićkim uslovima i posebnim uslovima montaže pojedinaćne oprijeme prijema uputstvima proizvođaća te oprijeme.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehnićke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Izvođač je dužan da obezbijedi svoju stručnu i pomoćnu radnu snagu, svoj alat, mašine, instrumente i sve ostalo što je za montažu potrebno.
- Montaža obuhvata celokupnu instalaciju za grejanje i ventilaciju, povezivanje cijevima sa toplotnom podstanicom (mašinskom sobom), povezivanje sa priključcima vodovoda i kanalizacije, koji će od strane izvođača radova na vodovodu i kanalizaciji biti dovedeni do podstanice (mašinske sobe).
- Radovi na izradi temelja za motore, pumpe, ventilatore spadaju u dio isporuke instalacije i izvođač instalacije je dužan da ih izvede.
- Svi zidarski radovi potrebni za pričvršćivanje držača, nosača, obujmica za nošenje kanala, ventilatora i drugih elemenata instalacije, takođe spadaju u obavezu izvođača instalacija.
- Prije svakog štemovanja ili bušenja betona, potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova, odnosno zahtevati da se građevinski posao izvede i dati uputstvo kako da se izvede. Izvođač je dužan da nakon ugrađivanja elemenata izvrši zatvaranje rupa na način koji odgovara vrsti ugrađenih elemenata.
- Podupirači cijevi u krugu od 15m od rotacione oprijeme treba da odgovaraju, u principu, sledećem:
 - a) viseće cjevovode cirkulacione vode 25cm i manje treba da nosi konstrukcija objekta ili elementi za vešanje cijevi sa čeličnim šipkama i elementima za vešanje opružnog tipa sa ugibom od 18mm;
 - b) cijevi za vodu za montažu na podu postaviti na čeličnom nosećem ramu za montažu na podu, na elementima za vešanje cijevi sa čeličnim šipkama i opružnim elementima za vešanje i ugibom od 18mm;
 - c) vertikale za vodu velikog priječnika od 150mm montirati na postolju od zavarenih stubova za cijevi produženih do postolja na podu, koje se sastoji iz 3 sloja rebrastog neoprijena, između koga su postavljene čelične ploče (debljine 3 mm) između osnove stuba i betona, sa ugibom od 10mm;
 - d) cjevovode u betonskim kanalima ankerisati ankerima za cijevi sa vibracionom izolacijom tamo gde je to potrebno i prijedvideti vodice za cijevi ukoliko to zahtevaju vibracioni izolatori;
 - e) prijedvideti vibracione spojnice na usisnoj i potisnoj strani svake pumpe istih dimenzija kao i cijevi na koje su ugrađene. Prijedvideti spojnice od ojačane bešavne fleksibilne bronz, nerđajućeg čelika ili armirane gume, definisane za radni pritisak i temperaturu;
 - f) spojnice postaviti sto je praktičnije bliže pumpi, a cjevovod pored koga su postavljene ankerisati za konstrukciju objekta. Dužina prostora cjevovoda na kome će biti montirana spojница biće 5% kraća nego normalna dužina spojnice kako bi se obezbijedila komprijesija u spojnici.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

ISPITIVANJA

- Izvođač radova je dužan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne punom tehničkom ispitivanju u svemu prijema JUS.ME6.012 i to:

- ispitivanje zaptivenosti
- dilataciono ispitivanje
- termotehničko ispitivanje.
- Prije početka ispitivanja mora se uraditi sledeće:
 - Izvršiti detaljan prijedlog i čišćenje ugrađene oprijeme
 - Obezbijedi pristup i osvetljenost svih delova koji se ispituju
 - Obezbijedi dobro zaptivanje na svim vodovima i armaturama
 - Obezbede svi vodovi koji se ne koriste slepim prirubnicam
 - Obezbijedi učvršćivanje svih elemenata
 - Izvrši ispiranje celog sistema
 - Ugrade prigušne blende (ako su predviđene projektom
 - Sistem napuni vodom.

- Ispitivanje zaptivenosti vrši se pritiskom:

$P_i = 2 + H_{st} + H_p$ (bar) gde je: H_{st} - statički pritisak postrojenja; H_p - napor pumpe

Smatra se da je proba uspešna ako tokom 6h ne dođe do pojava na zaptivenosti prijema tački 4.2 JUS.ME6.012.

- Dilataciono ispitivanje vrši se posle ispitivanja na zaptivenost a prije zatvaranja kanala, zaziđivanja i izolacionih radova. Nosilac toplote se zagreje do najviše projektovane temperature i prijedpusti hlađenju na temperaturi okoline. Postupak se još jednom ponovi. Ako se posle detaljnog prijedloga utvrdi da nema nezaptivenosti i drugih oštećenja ispitivanje je uspelo o čemu se formira zapisnik prijema tački 5 JUS.ME6.012.

- Termotehnička ispitivanja vrše se u cilju utvrđivanja funkcionalnosti i podešenosti postrojenja.

Prilikom termotehničkih ispitivanja proverava se:

- Ispravan rad armature
- Ravnomernost zagrevanja grejnih tijela
- Postizanje projektovanih tehničkih parametara (temperature, pritisci, razlike temperatura, razlike pritiska itd.)
- Ispravan rad mernih i regulacionih uređaja
- Da li izvedeni sistem pokriva projektovane količine toplote
- Maksimalni kapacitet generatora i izmenjivača toplote
- Kapacitet generatora toplote i izmenjivača za prijedprijemu tople vode
- Postizanje projektovanog stepena korisnosti za grejne sisteme sa električnim kotlom.

Sva ispitivanja moraju se vršiti u skladu sa tačkom 6.1 - 6.5 JUS.ME6.012.

- Na kraju ispitivanja cevne mreže svakog dela sistema, taj dio će se detaljno isprati dok voda koja protiče ne bude čista.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

REGULISANJE SISTEMA I FUNKCIONALNE PROBE

- Hidrauličko balansiranje protoka grejnog fluida vrši se u svim delovima grejne instalacije podešavanjem regulacionih ventila na priključcima i granama u mašinskoj sobi, na granama horizontalne cevne mreže, usponskim vodovima i grejnim telima.
- Merenje protoka grejnog fluida vrši se na svim prijedviđenim mjestima u izvedenoj instalaciji, a nakon obavljene hidrauličke probe, ispiranja instalacije i uključivanja cirkulacionih pumpi, i to pomoću atestiranih instrumenata primenom svetski priznatih metoda. Ovo ispitivanje može se vršiti i hladnom vodom, odnosno u letnjem periodu, a može se koristiti i vodovodna voda, koja će se prijed početak grejne sezone ispustiti iz instalacije i napuniti omekšanom vodom.
- U protocima grejnog fluida ne tolerišu se podbačaji, a prijebačaji se tolerišu na granama u toplotnoj podstanici do 10%, na vertikalama i grejnim telima 20%.
- Nakon dobijanja optimalnih rezultata protoka grejnog fluida mora se sačiniti Elaborat-Izveštaj o izvršenim merenjima i regulaciji protoka.
- Vazdušni sistemi – kanali, difuzori, rešetke za provetavanje
 - Izmeriti i izbalansirati količinu protoka u svim kanalima, difuzorima, rešetkama za provetranje, otvorima, filterima i svim elementima kroz koje vazduh protiče.
 - Sve izmerene vrednosti naznačiti na šemama i crtežima vazdušnih sistema.
 - Tokom završnih merenja damperi različitog obima će biti u središnjem položaju, ni potpuno otvoreni ni potpuno zatvoreni.
- U prostorijama se ne sme dozvoliti osećaj promaje. To se eliminiše podešavanjem mlaznica i prijednjih lopatica na rešetkama za ubacivanje i uravnoteženjem količina vazduha.
- Nakon završenog uregulisanja količina vazduha i vode može se pristupiti podešavanju automatike. Termostate treba podesiti prijema uputstvima prijema projektnim parametrima, a na način određen od isporučioaca automatike. Isto tako treba podesiti releje i ostale djelove automatike.
- Po završetku regulisanja sistema vrši se funkcionalna proba sistema i upućuje se budući rukovodilac uređaja u trajanju od tri dana po najmanje 14 sati dnevno.
- Prilikom funkcionalnih proba potrebno je izvršiti sledeća merenja:
 - a) Merenje vrednosti temperature i relativne vlažnosti.
 - Ova merenja će biti izvršena nakon što vazdušni sistemi budu izbalansirani. Izvođač radova će izvršiti opsežna merenja, u trenutku kada svi sistemi neprijekidno rade, beležeći temperaturu i relativnu vlažnost vazduha pored relevantnog senzora u svakoj prostoriji.
 - Merenje će se izvršavati tokom perioda od 24 časa na svakoj takvoj lokaciji.
 - U slučaju da merenja pokažu da ciljevi projekta nisu ostvareni izvođač radova će ponovo balansirati i podešavati sve dok kriterijumi projekta ne budu ostvareni.
 - b) Merenje buke:
 - Jačina buke u različitim zonama će biti izmerena da bi se proverila kompatibilnost sa kriterijumima projekta.
- Po završetku merenja i podešavanja instalacije, izvođač će nadzoru prijedati kompletan izveštaj koji treba da sadrži sledeće:

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Temperaturu i vlažnost klimatizovanog prostora.
- Usisnu i ispusnu temperaturu vazduha na izmenjivačima.
- Količinu vazduha na svim distributivnim elementima.
- Količinu vazduha koji cirkuliše u svakoj klima komori.
- Minimum spoljašnjeg vazduha u svakoj klima komori.
- Potrošnju električne energije u svakom motoru.
- Podešavanje svih sigurnosnih prijekidača alarmnog sistema.
- Podešavanje radnih pritisaka (usisni pritisak, pritisak na ulazu, pritisak ulja) svakog kompresora.
- Nakon uspešnog završetka funkcionalne probe, prijedaje se instalacija investitoru, kojom prilikom je izvođač dužan da prijedaje dva primerka pisanih uputstava za rukovanje instalacijom i grejnim uređajima, od kojih jedan primerak uputstva za rukovanje instalacijom treba da bude uraljen i obešen na vidljivom mestu u glavnoj mašinskoj sali.
- Izvođač instalacije je dužan da stavi investitoru na raspolaganje potrebne instrumente i ljude za eventualna detaljna ispitivanja i kontrolu uređaja prilikom probnog pogona.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Opšti uslovi
---	---	----------------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

2.3. KONTROLA KVALITETA

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Sa uslovima za ispunjavanje osnovnih zahtjeva za objekat tokom građenja i održavanja objekta (procedure za obezbjeđenje kvaliteta, program ispitivanja)

OPŠTE

Radove treba izvesti tačno prema opisu iz projekta, predmjeru i tehničkim uslovima za izvođenje radova, koji su sastavni dio ovog projekta. U stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog proizvoda izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu dobijanja kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se uputstava projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvođenja pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano predmjerom, a naročito u slučajevima kada se zahtijeva izvođenje van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu predmjera i postojećim propisima. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama predmjera.

Ako izvođač sumnja u ispravnost ili kvalitet nekog propisanog materijala i smatra da za takvo izvođenje ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je da o tome obavijesti projektante i nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u saglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog predloga proizvođača.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna su uputstva i tumačenje projektanta. O tome se izvođač mora informisati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Kontrola kvaliteta

Kontrola kvaliteta sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti materijala,
- tekuće kontrole,
- kontrolnog ispitivanja, i
- provjere kvaliteta uskladištenih materijala.

Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve tehničkih uslova. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja licencirana institucija za kontrolu kvaliteta.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitoj laboratoriji ili ih o njegovom trošku obavlja organizacija za kontrolu kvaliteta. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su tehničkim uslovima, zavisno od vrste i namjene materijala.

Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kvaliteta proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanih tehničkim uslovima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino organizacija za kontrolu kvaliteta, koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su tehničkim uslovima, zavisno od vrste i namjene materijala. Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlaštena organizacija.

Dokumentacija

Izveštaj o ispitivanju kvaliteta s ocjenom pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opšti dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetku ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih tehničkim uslovima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvaliteta materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda kojima je ustanovljen propisani kvalitet. Uslov za izdavanje uvjerenja o kvalitetu je redovna evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kvalitetu proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opšti dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja, laboratorijske oznake uzorka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kvaliteta i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvaliteta proizvoda, namjeni materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kvaliteta proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvalitetu prati se kontrolnim ispitivanjima.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

Ispitivanja i atesti

Da bi se osigurao stalni kvalitet sastavnih materijala, a da bi se dobio odgovarajući uvid u kvalitet sastavnih materijala potrebno je:

- Kontrolisati kvalitet materijala,
- Osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvalitetu materijala,
- Za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise date u tehničkim uslovima.

Atesti se izdaju za svu opremu i radove koji su prošli kompletnu proceduru ispitivanja. Obavezni atesti koje treba dostaviti u dokumentaciju u toku izvođenja radova su:

- Zapisnik o probama na pritisak, hladna i topla;
- Uvjerenje o kvalitetu cijevi;
- Atesti ugrađene opreme i materijala;
- Zapisnik sa mjerenja o postignutim parametrima postrojenja (pritisci, temperature, protoci...);
- Zapisnici sa obavljenih funkcionalnih ispitivanja.

IZVOĐAČ RADOVA

Izvođač radova instalacije i montažer trebaju da budu registrovani za takvu djelatnost i licencirani od strane Ministarstva za održivi razvoj.

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravno ili fizičko lice registrovano za obavljanje te djelatnosti (Izvođač radova) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke, odnosno biti kvalifikovan za obavljanje predviđene djelatnosti.

Izvođač radova treba da dostavi Nadzoru potvrde zavarivača koji rade na instalaciji. Izvođač radova imenuje odgovornog inženjera građenja koji je obavezan sarađivati sa nadzornim inženjerom

Izvođač radova je dužan:

- ugrađivati materijale i opremu zahtijevanog kvaliteta u skladu sa projektom;
- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju;
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta;
- redovno voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke u skladu sa Pravilnikom o vođenju dnevnika i redovno ga davati na uvid nadzornom inženjeru.

Obavještenje o završetku radova izvođač radova mora dostaviti pismenim putem.

Za kvalitet izvedenih radova izvođač radova garantuje dvije godine od datuma primopredaje radova odobrenih od strane nadzornog inženjera i puštanja u rad svih sistema. Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu, prema Zakonu o zaštiti potrošača, je dvije godine, a u dogovoru sa investitorom i nadzornim inženjerom, može se i produžiti.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

U garantnom roku izvođač radova je dužan, o svom trošku, otkloniti sve nedostatke izazvane nepravilnim izvođenjem ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

INVESTITOR – NARUČILAC POSLA

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti licima registrovanim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.

Investitor je dužan da prije početka radova dostavi izvođaču radova imena nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.

Naručilac posla - investitor treba da osigura nadzornu službu za nadzor nad izvođenjem u pogledu kvaliteta i kvantiteta radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uslovima iz Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata.

Investitor će prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tokom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu saglasnost.

U slučaju prekida radova investitor je dužan preduzeti mjere radi osiguranja gradilišta i susjednih površina.

Naručilac treba da odredi osobu kojoj će izvedene radove preuzeti od izvođača radova. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove, a to može biti u isto vrijeme osoba koja je radila nadzor.

NADZORNI INŽENJER

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi računa da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata;
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je taj kvalitet dokazan propisanim ispitivanjima i dokumentima;
- redovno pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u građevinski dnevnik.

ISPITIVANJA IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvođenja radova po ovom projektu treba:

Obaveze investitora

- Izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja.

Obaveze izvođača radova

- Izvršiti obuku osobe koja će upravljati ugrađenim uređajima;
- Izvršiti funkcionalnu probu svih instalacija, kao i obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlaštenih serviseri;
- Izvršiti hladnu probu na pritisak cjevovoda na 6 bar u trajanju 24 sata;

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- Izvršiti toplu probu na pritisak cjevovoda vodom na 1,5 x radni pritisak u trajanju od 2 sata;
- Ispitivanje efikasnosti ventilacije od strane ovlaštene ustanove;
- Sva ispitivanja potkrijepiti potvrdama o usklađenosti za opremu i radove, a na kraju izdati garantne listove.

Obaveze nadzornog inženjera

- Izvršiti vizualan pregled cjelokupne instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi izvedeni po projektu;
- Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatovati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani i da posjeduju proizvođačke potvrde o usklađenosti;
- Prisustvovati probama na pritisak i funkcionalnim probama do utvrđivanja da su probe uspjele.
- Izvršiti obračun količina ugrađenih materijala i opreme;
- Konačnim izvještajem o završenim radovima potvrditi da je sve izvršeno i da je funkcionalno.

UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvođač radova dužan je prije početka radova da uredi prostor gradilišta i osigura da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu prema elaboratu o uređenju gradilišta.

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

Za privremeno zauzimanje javnih i saobraćajnih površina za potrebe gradilišta, izvođač je dužan obezbijediti odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

MATERIJALI I UREĐAJI

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvalitet ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim potvrdama o usklađenosti. Svi elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala.

Bakarne cijevi moraju odgovarati prema standardu MEST EN 12735, a čistoća bakra upotrebljenog u proizvodnji cijevi mora biti 99,9 %.

PP-R cijevi moraju odgovarati prema DIN 8077-8078 i DIN 16962 za spojne elemente.

Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrovana za ispitivanje kontrolu i kvalitet uz priloženi protokol o ispitivanju.

Bakarne cijevi međusobno se spajaju tvrdim lemljenjem na temperaturama iznad 450°C.

PP-R kompozitne cijevi se spajaju elektrofuzionim zavarivanjem prema standardima i pravilima

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

struke. Pri utvrđivanju metode spajanja treba se pridržavati uputstava proizvođača.

Maksimalni razmak oslonaca za čelične cijevi

DN (mm)	15-20	25-32	40-50	65	80	100-125	150	200
L (m)	1,5	2,4	2,7	3,0	3,6	4,2	5,2	6,0

Maksimalni razmak oslonaca za bakarne cijevi

Ø (mm)	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9	108
L (m)	1,25	1,5	2,0	2,25	2,75	3,0	3,5	4,0	4,25	4,75	5,0

Maksimalni razmak oslonaca za PP-R cijevi

Ø (mm)	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
L (m)	0,5	0,6	0,7	0,85	0,9	0,9	1,05	1,15	1,25	1,4

Maksimalni razmak oslonaca za Pex-Al-Pex cijevi

Ø (mm)	16	20	25-32	40-50
L (m)	1,0	1,2	1,5	1,8

Antikorozivna zaštita čeličnih cjevovoda rješava se u skladu tehničkim mjerama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije.

Cjevovod i oprema prije nanošenja zaštitnog sredstva trebaju biti odmašćeni i mehanički očišćeni od korozije s potpunim uklanjanjem rđe do stepena čistoće St 3 i otprašeni.

Antikorozivna zaštita vrši se prije polaganja cjevovoda, a bojenje nakon uspješno izvršene tople i hladne probe na pritisak.

Ventilacijski kanali niskopritisne ventilacije (do 500 Pa) izvode se iz pocinčanog lima debljine prema pritiskom opterećenju prema DIN 24190.

Ventilacijski kanali međusobno se spajaju putem fazonskih komada prirubničkim spojem ili putem C i S letvica.

Debljina pravougaonih pocinčanih ventilacijskih kanala prema pritiskom opterećenju do 500 Pa:

dužina stranice (mm)	100-500	501-1000	1001-2000
debljina (mm)	0,6	0,8	1,0

Debljina okruglih pocinčanih ventilacijskih kanala prema pritiskom opterećenju do 500 Pa:

O (mm)	50÷224	225÷450	500÷800	900÷1250	1400÷1600	1800÷2000
debljina (mm)	0,5	0,6	0,75	1,0	1,13	1,25

Funkcionalnu probu instalacije klimatizacije, ispitivanje i regulacija vrši se u periodu od 8 sati i trajanju od jednog do više dana zavisno od složenosti i veličini instalacije i traženju investitora.

Ispitivanjem treba zapisnički ustanoviti:

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- radi li instalacija bez šumova i udaraca;
- rade li regulacijski sklopovi prema traženim projektnim parametrima;
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke;
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja kojima će poslužitelj rukovati;
- postoje li uputstva za opsluživanje postrojenjem.

MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrola uređaja i opreme, kao što su filteri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini prema potrebi i tehničkim uslovima.

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

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

ISPITIVANJA

Izvođač radova je dužan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne punom tehničkom ispitivanju u svemu prema JUS.ME6.012 i to:

- ispitivanje zaptivenosti
- dilataciono ispitivanje
- termotehničko ispitivanje.

Prije početka ispitivanja mora se uraditi sljedeće:

- Izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme;
- Obezbijedi pristup i osvijetljenost svih djelova koji se ispituju;
- Obezbijedi dobro zaptivanje na svim vodovima i armaturama;
- Obezbijede svi vodovi koji se ne koriste sa slijepim prirubnicama;
- Obezbijedi učvršćivanje svih elemenata;
- Izvrši ispiranje cijelog sistema;
- Ugrade prigušne blende (ako su predviđene projektom);
- Sistem napuni vodom.

Ispitivanje zaptivenosti vrši se pritiskom:

$P_i = 2 + H_{st} + H_p$ (bar) gde je: H_{st} - statički pritisak postrojenja N_r - napor pumpe

Smatra se da je proba uspjela ako tokom 6h ne dođe do pojava nezaptivenosti prema tački 4.2 JUS.ME6.012.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

Dilataciono ispitivanje vrši se posle ispitivanja na zaptivenost, a prije zatvaranja kanala, zazidiivanja i izolacionih radova. Nosilac toplote se zagrije do najviše projektovane temperature i prepusti hlađenju na temperaturi okoline. Postupak se još jednom ponovi. Ako se poslije detaljnog pregleda utvrdi da nema nezaptivenosti i drugih oštećenja ispitivanje je uspješno o čemu se formira zapisnik prema tački 5 JUS.ME6.012.

Termotehnička ispitivanja vrše se u cilju utvrđivanja funkcionalnosti i podešenosti postrojenja.

Prilikom termotehničkih ispitivanja provjerava se:

- Ispravan rad armature;
- Ravnomjernost zagrijavanja grejnih tijela;
- Postizanje projektovanih tehničkih parametara (temperature, pritisci, protoci, razlike temperatura, razlike pritisaka itd.)
- Ispravan rad mjernih i regulacionih uređaja;
- Da li izvedeni sistem pokriva projektovane količine toplote;
- Maksimalni kapacitet generatora i izmjenjivača toplote;
- Kapacitet generatora toplote i izmjenjivača za pripremu tople vode
- Postizanje projektovanog stepena korisnosti za grejne sisteme.

Sva ispitivanja moraju se vršiti u skladu sa tačkom 6.1 - 6.5 JUS.ME6.012.

Na kraju ispitivanja cijevne mreže svakog dijela sistema, taj dio će se detaljno isprati dok voda koja protiče ne bude čista.

REGULISANJE SISTEMA I FUNKCIONALNE PROBE

Hidrauličko balansiranje protoka grejnog fluida vrši se u svim djelovima grejne instalacije podešavanjem regulacionih ventila na priključcima i granama u mašinskoj sobi, na granama horizontalne cijevne mreže, usponskim vodovima i grejnim tijelima.

Mjerenje protoka grejnog fluida vrši se na svim predviđenim mjestima u izvedenoj instalaciji, a nakon obavljene hidrauličke probe, ispiranja instalacije i uključivanja cirkulacionih pumpi, i to pomoću atestiranih instrumenata primjenom svjetski priznatih metoda. Ovo ispitivanje može se vršiti i hladnom vodom, odnosno u ljetnjem periodu, a može se koristiti i vodovodna voda, koja će se pred početak grejne sezone ispustiti iz instalacije i napuniti omekšanom vodom.

U protocima grejnog fluida ne tolerišu se podbačaji, a prebačaji se tolerišu na granama u toplotnoj podstanici do 10%, na vertikalama i grejnim tijelima 20%.

Nakon dobijanja optimalnih rezultata protoka grejnog fluida mora se sačiniti Elaborat-Izveštaj o izvršenim mjerenjima i regulaciji protoka.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

VAZDUŠNI SISTEMI – KANALI, DIFUZORI, REŠETKE ZA PROVJETRAVANJE

- Izmjeriti i izbalansirati količinu protoka u svim kanalima, difuzorima, rešetkama za provjetranje, otvorima, filterima i svim elementima kroz koje vazduh protiče.
- Sve izmjerene vrijednosti naznačiti na šemama i crtežima vazdušnih sistema.
- Tokom završnih mjerenja damperi različitog obima će biti u središnjem položaju, ni potpuno otvoreni ni potpuno zatvoreni.

U prostorijama se ne smije dozvoliti osjećaj promaje. To se eliminiše podešavanjem mlaznica i prednjih lopatica na rešetkama za ubacivanje i uravnoteženjem količina vazduha.

Nakon završenog uregulisanja količina vazduha i vode može se pristupiti podešavanju automatike. Termostate treba podesiti prema uputstvima prema projektnim parametrima, a na način određen od isporučioća automatike. Isto tako treba podesiti releje i ostale djelove automatike.

Po završetku regulisanja sistema vrši se funkcionalna proba sistema i upućuje se budući rukovodilac uređaja u trajanju od tri dana po najmanje 14 sati dnevno.

Prilikom funkcionalnih proba potrebno je izvršiti sljedeća mjerenja:

- Mjerenje vrijednosti temperature i relativne vlažnosti.
 - Ova mjerenja će biti izvršena nakon što vazdušni sistemi budu izbalansirani. Izvođač radova će izvršiti opsežna mjerenja, u trenutku kada svi sistemi neprekidno rade, bilježeći temperaturu i relativnu vlažnost vazduha pored relevantnog senzora u svakoj prostoriji.
 - Mjerenje će se izvršavati tokom perioda od 24 časa na svakoj takvoj lokaciji.
 - U slučaju da mjerenja pokažu da ciljevi projekta nijesu ostvareni izvođač radova će ponovo balansirati i podešavati sve dok kriterijumi projekta ne budu ostvareni.
- Mjerenje buke:
 - Jačina buke u različitim zonama će biti izmjerena da bi se provjerila kompatibilnost sa kriterijumima projekta.

Po završetku mjerenja i podešavanja instalacije, izvođač će nadzoru predati kompletan izvještaj koji treba da sadrži sljedeće:

- Temperaturu i vlažnost klimatizovanog prostora;
- Usisnu i ispusnu temperaturu vazduha na izmjenjivačima;
- Količinu vazduha na svim distributivnim elementima;
- Količinu vazduha koji cirkuliše u svakoj klima komori;
- Minimum spoljašnjeg vazduha u svakoj klima komori;
- Potrošnju električne energije u svakom motoru;
- Podešavanje svih sigurnosnih prekidača alarmnog sistema;
- Podešavanje radnih pritisaka (usisni pritisak, pritisak na ulazu, pritisak ulja) svakog kompresora.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

Nakon uspješnog završetka funkcionalne probe, predaje se instalacija investitoru, kojom prilikom je izvođač dužan da preda dva primjerka pisanih uputstava za rukovanje instalacijom i grejnim uređajima, od kojih jedan primjerak uputstva za rukovanje instalacijom treba da bude uramljen i obješen na vidljivom mjestu u glavnoj mašinskoj sali.

Izvođač instalacije je dužan da stavi investitoru na raspolaganje potrebne instrumente i ljude za eventualna detaljna ispitivanja i kontrolu uređaja prilikom probnog pogona.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

2.4. UPRAVLJANJE OTPADOM

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta, u skladu sa posebnim propisom

Izvođenje instalacija klimatizacije i ventilacije zahtijeva dopremu velike količine materijala i uređaja na gradilište. Prerada poluproizvoda i sirovina na licu mjesta i ugradnja fabrički zapakovane opreme uzrokuju nastanak otpada na gradilištu.

Upravljanje otpadom je definisano u Zakonu o upravljanju otpadom ("Službeni list Crne Gore", br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016).

Preporuke kojih se izvođač mora pridržavati i posebni tehnički uslovi građenja za upravljanje građevinskim otpadom, koji nastaje tokom izvođenja predmetnih instalacija, u cilju smanjenja uticaja na okolinu i na osobe na gradilištu su definisane

Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada ("Sl. list Crne Gore", br. 50/12 od 01.10.2012).

Sakupljanje, privremeno deponovanje, odvoz i trajno zbrinjavanje građevinskog otpada sa gradilišta u opštini mora se uskladiti sa Lokalnim planom upravljanja komunalnim i neopasnim građevinskim otpadom.

Upravljanje otpadom definiše se u sledećim tačkama:

- dokumentacija o otpadu koji nastaje na gradilištu;
- mjere koje se trebaju preduzeti radi sprečavanja proizvodnje otpada, posebno kada se radi o opasnom otpadu;
- odvajanje otpada, posebno opasnog otpada od druge vrste otpada koji će se ponovo koristiti;
- odlaganje otpada;
- metode tretmana i/ili odlaganja.

Radi postizanja cilja i pravovremenog sprječavanja zagađivanja i smanjenja posljedica po zdravlje ljudi i okoline, upravljanje otpadom treba sprovesti na način koji osigurava:

- minimalno nastajanje otpada, a posebno smanjenje opasnih karakteristika takvog otpada na minimum;
- smanjenje nastalog otpada po količini;
- tretiranje otpada na način kojim se osigurava povrat nastalog materijala iz njega;

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta / Document title: Upravljanje građevinskim otpadom
---	---	---

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

- odlaganja na odlagališta na prihvatljiv način onih vrsta otpada koje ne podliježu povratu komponenti, ponovnoj upotrebi ili proizvodnji energije.

Prilikom izvođenja pripremnih radova kao i za vrijeme izgradnje očekuje se da će nastati veće količine otpada od čišćenja terena, iskopa, izgradnje objekta i sl.

U toku pripremnih radova nastaje otpadna zemlja i kamenje iz iskopa kanala i građevinski otpad od rušenja i probijanja otvora.

Nakon izvođenja pripremnih radova slijedi faza izgradnje odnosno izvođenja građevinskih radova.

Od otpada koji se stvara u toku izvođenja radova to su otpadna ambalaža, drvo, plastika, bakar, aluminijum, čelik, miješani metali, djelovi toplotne izolacije (polietilen, ekspanzirana guma, stiropor, mineralna vuna...)

Prilikom izvođenja radova, na gradilištu će biti većibroj radnika, pa će se samim tim biti i velika produkcija komunalnog otpada. U ovom slučaju se misli na veće količine otpada nastale boravkom i ishranom radnika. Radnici koji rukuju opasnim materijama moraju poznavati sve potencijalne opasnosti i biti adekvatno zaštićeni od njih zaštitnim sredstvima. Svi radnici treba da poznaju raspored mjesta odlaganja otpada i opasnih materija.

Sav nastali otpad na gradilištu će se skupljati selektivno, odnosno u odvojenim posudama i na određenim lokacijama, u skladu sa klasifikacijom otpada. Najbitnije je odvajanje opasnog od neopasnog otpada, odvajanje građevinskog od ostalih kategorija, odvajanje otpadne biomase, te posebno odvajanje otpada koji se može reciklirati.

Opasni otpad i njihova ambalaža koji se skupljaju ili skladište moraju biti označeni u skladu sa propisima koji regulišu označavanje opasnih materija. Opasni otpad treba odvojeno prikupljati i adekvatno privremeno skladištiti. Eventualno miješanje otpada je dozvoljeno samo ako je to u skladu sa propisima i dozvolom.

Otpadna ulja treba prikupljati u odgovarajuću ambalažu, čuvati i skupljati odvojeno. Zabranjeno je izlivanje otpadnih ulja u površinske i podzemne vode, kanalizaciju ili na tlo. Skladištenje ili čuvanje selektiranog otpada se izvode na za to posebno određenim, sigurnim i označenim mjestima, opremljenim ambalažom za privremeno odlaganje, npr.:

Kontejner za opasni otpad;

miješani opasni otpad;

Kontejner za bezopasni otpad - miješani komunalni otpad.

Kontejner ili podloga za bezopasni otpad - miješani ambalažni otpad koji se može reciklirati.

Kontejner ili podloga za bezopasni otpad - miješani metalni otpad koji se može reciklirati i sl.

Kontejneri moraju obezbjediti uslove da otpad ne može štetno uticati na okolinu. Otpad mora biti označen, shodno propisima.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta / Document title: Upravljanje građevinskim otpadom
---	---	---

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

Za sakupljena otpadna ulja treba nabaviti burad ili druge odgovarajuće posude, tako da ne može doći do curenja i zagađenja okruženja. Servisiranje vozila se smije raditi isključivo na servisnom platou, koji treba imati drenažni sistem.

Višak materijala od iskopa treba usmjeriti na korišćenje prilikom izvođenja drugih planiranih građevinskih radova, a neiskorošteni dio iskopnog materijala deponovati na lokacijama, koje su odabrane i odobrene od nadležne službe. Za konačno deponovanje takvog otpada treba uraditi projekat i dobiti odobrenje nadležnih organa.

Privremeno ili konačno deponovanje materijala iz iskopa u blizini vodotoka, nije dopušteno. Lokacija mora biti odabrana, tako da nema štetnih uticaja na vode. Privremene deponije se na kraju izvođenja radova moraju rekultivisati.

Izvođač radova, u ovom slučaju i proizvođač otpada će kompletan selektivno prikupljeni otpad predati operatoru, odnosno ovlašćenim poduzećima za prikupljanje, transport, preradu i konačno zbrinjavanje otpada u skladu sa propisima. U postupku traženja najbolje ponude, izvođač će od ponuđača zatražiti dokaz o zadovoljavanju zakonskih odredbi. Po izboru ponuđača, sačinice se ugovori o pružanju usluga prikupljanja, transporta, prerade i konačnog zbrinjavanja otpada.

Otpad naveden pod „Opasni otpad“, generiše se u slučaju da izvođač radova predvidi gradilišta, na kojem će se vršiti i servisiranje građevinske mehanizacije. U slučaju da izvođač ne bude vršio servisiranje mehanizacije, pretakanje goriva i sl. na gradilištu, opasni otpad ne bi trebao nastajati. Dakle, obaveza izvođača radova je da adekvatno zbrine kompletan generisani otpad.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta / Document title: Upravljanje građevinskim otpadom
---	---	---

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
---	---	---

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

3.1.1. PRORAČUN TOPLOTNIH GUBITAKA

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta / Document title: Numerička dokumentacija
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

PRORAČUN TOPLOTNIH GUBITAKA

Proračun toplotnih gubitaka urađen je prema **EN 12831**, u softverskom paketu "HANIBAL soft", kao i sam proračun urađen je uz primjer iz knjige „Projektovanje postrojenja za centralno grejanje” i „Klimatizacija” autora Branislava Todorovića. Pri izradi proračuna korišćena je i knjiga „Grejanje i klimatizacija 2012” grupa autora.

- unutrašnje projektne temperature usvojene su prema namjeni prostorija, a u skladu sa važećim propisima
- objekat je pojedinačan, položaj izložen i vjetovitost je normalna.

Zbog korišćenja novije metodologije proračuna gubitaka prema standardu EN 12831, u pogledu sa ranije korišćenim standardima DIN-a su:

- Transmisioni toplotni gubici se određuju uzimajući u obzir efekte toplotnih mostova (toplotni mostovi su uzeti kao dodatak na vrijednosti koeficijenata spoljnih građevinskih elemenata $\Delta U_{WB}=0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- Korekcije spoljnih površina i korekcije solarne energije otpadaju;
- Toplotni gubici na zemlju, računaju se prema drugom postupku;
- Razlika zgrada u šahtnom i spratnom tipu otpada, dok korekcija visine ostaje u modifikovanom obliku i primjenjuje se za sve zgrade. Zaptivenost zgrada (n_{50}) može da se uzme u obzir pri određenim uslovima.
- Minimalna izmjena vazduha n_{min} , koeficijent zaštite od čeonog strujanja vjetra e ,
- Dodatak za ponovno zagrijavanje f_{RH} .

Mora se napomenuti da su za proračun određenih građevinskih elemenata važi nekoliko evropskih normii to:

- Otpori na prelaz toplote za građevinske elemente, koeficijenti prolaza toplote: EN ISO 6946;
- Provođenje toplote: EN ISO 10456, EN 12524, EN ISO 13370;
- Koeficijenti prolaza toplote za prozore, staklene površine itd: EN ISO 10077-1,...

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović”	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
---	---	---

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

Takođe se kod proračuna gubitaka prema EN 12831 koriste novije oznake i indeksi, i to:

Oznake			
Naziv	jedinica	Nova oznaka	Ranija oznaka
Temperatura	°C	Θ (veliko „teta“)	ϑ
Broj izmjena	h^{-1}	n	β
Koef.pr.top.	W/m^2K	U	k
Toplota	W	Φ (veliko „fi“)	Q
Koef.topl.gubitka	W/K	H	nije postojalo
Koef. zaklona	--	E	H (karakt.zgrade)
Indeksi			
Spolja	-	e	a
Unutra	-	int	i
Nezagrijano	-	u	-
Dodir sa zemljom	-	g	-
Provjetravanje	-	V	L
Ponovno zagrijavanje	-	RH	-

U Podgorici,
Jul, 2022.god.

Odgovorni projektant:
Milić Perović spec.sci.maš.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
---	---	---

Spisak unetih pregrada

SP 1 (Sp. zid)

k = 1.18 [W/m2/K]

$\alpha_u = 0$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	203	Cementni malter	20	1.4
2	321	Kamen prirodni	700	1.16
3	215	Malter+rabic	50	0.87

$\alpha_s = 0$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = \text{round}((1/ALFA$

$K_{pror.} = 1/R = \text{round}(1/((1/ALFAu)$

K 1 (Krov)

k = 1.58 [W/m2/K]

$\alpha_u = 0$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	635	Panel ploče vodootporne	50	0.12
2	923	Paropropusna folija	1	0.19
3	922	Krovnna lepenka	2	0.19
4	911	Crep	60	0.99

$\alpha_s = 0$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = \text{round}((1/ALFA$

$K_{pror.} = 1/R = \text{round}(1/((1/ALFAu)$

P 1 (Un. pregrada)

k = 0.98 [W/m2/K]

$\alpha_u = 0$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	801	Daske za pod	20	0.14
2	22	Stiropor	10	0.041
3	653	Sloj za pad	30	1.4
4	621	Hidroizolacija	1	0.19
5	524	Lako armirana bet. ploča	250	2.33
6	430	Koherentno tlo (vlažno)	700	2.1

$\alpha_s = 0$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = \text{round}((1/ALFA$

$K_{pror.} = 1/R = \text{round}(1/((1/ALFAu)$

T 1 (Un. pregrada)

k = 1.6 [W/m2/K]

$\alpha_u = 0$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	213	Krečni malter	15	0.81
2	15	Ploče od prošivene trske	20	0.046

$\alpha_s = 0$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = \text{round}((1/ALFA$

$K_{pror.} = 1/R = \text{round}(1/((1/ALFAu)$

P 2 (Un. pregrada)

k = 0.57 [W/m2/K]

$\alpha_u = 0$ [W/m2K]

Br.	Šifra	Naziv	δ	λ
1	801	Daske za pod	220	0.14

$\alpha_s = 0$ [W/m2K]

$R_{pror.} = 1 / \alpha_u + \sum (\delta / \lambda) + 1 / \alpha_s = \text{round}((1/ALFA$

$K_{pror.} = 1/R = \text{round}(1/((1/ALFAu)$

Spisak unetih pregrada

Spoljni zidovi		
Oznaka	k	Grupa konstrukcije
[-]	[W/m2/K]	[-]
SP 1	1.18	1

Krovovi		
Oznaka	k	Grupa konstrukcije
[-]	[W/m2/K]	[-]
K 1	1.58	1

Unutrašnje pregrade	
Oznaka	k
[-]	[W/m2/K]
P 1	0.98
T 1	1.6
P 2	0.57

Spisak unetih otvora

Spoljni otvori						
Oznaka	Povrsina	k	Dužina fuga	Prop. fuga	Kf stakla	% pod staklo
[-]	[m2]	[W/m2/K]	[m]	[m3/mhPa2/3]	[-]	[%]
P 1	2.76	2.4	7.2	0.3	0.3	85
V 1	4.05	3	10.2	0.6	0.5	20
V 2	2.64	3	6.6	0.6	0.5	20

Unutrašnji otvori		
Oznaka	Povrsina	k
[-]	[m2]	[W/m2/K]

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj)

EN 12831

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	T _{sp}	C	-6
Glavna godišnja spoljna temperatura	T _{g,sp}	C	10
Parametar B' za ceo objekat	B'	m	8.3
Za toplotne mostove korišćene su	Spoljne mere		

Sprat: 1 Prizemlje				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		T _{un} [C]	A _u [m ²]	V _u [m ³]
1	Ulaz 1	22	34.1	126.2
2	Hodnik 1	22	11.2	41.4
3	Učionica 1	22	27.8	102.9
4	Učionica 2	22	37.7	139.5
5	Učionica 3	22	16	59.2
6	Učionica 4	22	19	70.3
7	Učionica 5	22	21.4	79.2
8	Učionica 6	22	21.6	79.9
9	WC 1	22	3.7	13.7
10	WC 2	22	6.1	22.6
11	Ulaz 2	22	14	51.8
12	Kancelarija 1	22	11	40.7
13	Kancelarija 2	22	10.6	39.2
14	Zbornica	22	26.7	98.8
15	WC 3	22	1.9	7

Sprat: 1 Prizemlje		Ulaz 1						3435 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	I	90	0		10.565	1.18	1	12.5	
V 1				1	4.05	3	1	12.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								24.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
T 1					0.679	34.1	1.6	37	
P 2					0.786	34.1	0.57	15.3	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								52.3	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2154 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*126.17=63.085 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*126.17*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=63.085 m3/h									
Hv=0.34*V=21.45 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=21.45*(22-(-6))=601 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =34.1 x 20=682 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Hodnik 1				901 W	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu							
Oznaka	Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk		
		[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]		
P 2		0.786	11.2	0.57	5		
T 1		0.679	11.2	1.6	12.2		
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)						17.2	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=481 W							
Ventilacioni gubici							
Vmin=Nmin*V=0.5*41.44=20.72 m3/h			Vinf=2*V*N50*e*eps=2*41.44*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=20.72 m3/h							
Hv=0.34*V=7.04 W/K			Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=7.04*(22-(-6))=197 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja							
Qrh = A x Frh =11.2 x 20=224 W							

Sprat: 1 Prizemlje		Učionica 1						4057 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	Ek [-]	Ak x Uk x Ek [W/K]	
SP 1	I	90	0		23.1125	1.18	1	27.3	
P 1				2	5.52	2.4	1	13.2	
SP 1	S	0	0		14.0275	1.18	1.05	17.4	
P 1				1	2.76	2.4	1.05	7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								64.9	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk [-]	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	fk x Ak x Uk [W/K]	
T 1					0.679	27.8	1.6	30.2	
P 2					0.786	27.8	0.57	12.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								42.6	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=3011 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*102.86=51.43 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*102.86*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=51.43 m3/h									
Hv=0.34*V=17.49 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=17.49*(22-(-6))=490 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =27.8 x 20=556 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Učionica 2						5054 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	Ek [-]	Ak x Uk x Ek [W/K]	
SP 1	S	0	0		19.5575	1.18	1.05	24.2	
P 1				2	5.52	2.4	1.05	13.9	
SP 1	Z	270	0		23.1125	1.18	1	27.3	
P 1				1	2.76	2.4	1	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								72	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk [-]	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	fk x Ak x Uk [W/K]	
P 2					0.786	37.7	0.57	16.9	
T 1					0.679	37.7	1.6	40.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								57.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=3636 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*139.49=69.745 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*139.49*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=69.745 m3/h									
Hv=0.34*V=23.71 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=23.71*(22-(-6))=664 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =37.7 x 20=754 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Učionica 3						2075 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	S	0	0		7.11	1.18	1.05	8.8	
SP 1	Z	270	0		10.67	1.18	1	12.6	
P 1				1	2.76	2.4	1	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								28	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
T 1					0.679	16	1.6	17.4	
P 2					0.786	16	0.57	7.2	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								24.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1472 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*59.2=29.6 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*59.2*0*0=0 m3/h				
V_ =maks(Vmin,Vinf)=29.6 m3/h									
Hv=0.34*V=10.06 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=10.06*(22-(-6))=282 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =16 x 20=320 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Učionica 4						2149 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	Z	270	0		13.04	1.18	1	15.4	
P 1				1	2.76	2.4	1	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								22	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	19	0.57	8.5	
T 1					0.679	19	1.6	20.6	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								29.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1433 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*70.3=35.15 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*70.3*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=35.15 m3/h									
Hv=0.34*V=11.95 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=11.95*(22-(-6))=335 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =19 x 20=380 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Učionica 5						2484 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	Z	270	0		11.065	1.18	1	13.1	
P 1				1	2.76	2.4	1	6.6	
SP 1	J	180	0		7.11	1.18	0.95	8	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								27.7	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	21	0.57	9.4	
T 1					0.679	21	1.6	22.8	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								32.2	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1678 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*79.18=39.59 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*79.18*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=39.59 m3/h									
Hv=0.34*V=13.46 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=13.46*(22-(-6))=377 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =21.4 x 20=428 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Učionica 6						2349 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	I	90	0		12.25	1.18	1	14.5	
P 1				1	2.76	2.4	1	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								21.1	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	22	0.57	9.9	
T 1					0.679	22	1.6	23.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								33.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1536 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*79.92001=39.96 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*79.92001*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=39.96 m3/h									
Hv=0.34*V=13.59 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=13.59*(22-(-6))=381 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =21.6 x 20=432 W									

Sprat: 1 Prizemlje		WC 1						441 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	I	90	0		3.95	1.18	1	4.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								4.7	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	4	0.57	1.8	
T 1					0.679	4	1.6	4.3	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								6.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=303 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*13.69=6.845 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*13.69*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=6.845 m3/h									
Hv=0.34*V=2.33 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=2.33*(22-(-6))=65 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =3.7 x 20=74 W									

Sprat: 1 Prizemlje		WC 2						814 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	I	90	0		4.35	1.18	1	5.1	
P 1				1	2.76	2.4	1	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								11.7	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	6	0.57	2.7	
T 1					0.679	6	1.6	6.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								9.2	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=586 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*22.57=11.285 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*22.57*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=11.285 m3/h									
Hv=0.34*V=3.84 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=3.84*(22-(-6))=108 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =6.1 x 20=122 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Ulaz 2						1489 W
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini								
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]
SP 1	I	90	0		4.2725	1.18	1	5
V 2				1	2.64	3	1	7.9
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								12.9
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]
P 2					0.786	14	0.57	6.3
T 1					0.679	14	1.6	15.2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								21.5
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=963 W								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin*V=0.5*51.8=25.9 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*51.8*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=25.9 m3/h								
Hv=0.34*V=8.81 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=8.81*(22-(-6))=247 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh =14 x 20=280 W								

Sprat: 1 Prizemlje		Kancelarija 1						1837 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	I	90	0		14.8125	1.18	1	17.5	
SP 1	J	180	0		9.09	1.18	0.95	10.2	
P 1				1	2.76	2.4	0.95	6.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								34	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	11	0.57	4.9	
T 1					0.679	11	1.6	11.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								16.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1424 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*40.7=20.35 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*40.7*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=20.35 m3/h									
Hv=0.34*V=6.92 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=6.92*(22-(-6))=194 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =11 x 20=220 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Kancelarija 2						1334 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	J	180	0		9.09	1.18	0.95	10.2	
P 1				1	2.76	2.4	0.95	6.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								16.5	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	11	0.57	4.9	
T 1					0.679	11	1.6	11.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								16.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=934 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*39.22=19.61 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*39.22*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=19.61 m3/h									
Hv=0.34*V=6.67 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=6.67*(22-(-6))=187 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =10.6 x 20=212 W									

Sprat: 1 Prizemlje		Zbornica						3469 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	Ek [-]	Ak x Uk x Ek [W/K]	
SP 1	J	180	0		13.435	1.18	0.95	15.1	
P 1				1	2.76	2.4	0.95	6.3	
SP 1	Z	270	0		15.805	1.18	1	18.6	
P 1				1	2.76	2.4	1	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								46.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk [-]	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	fk x Ak x Uk [W/K]	
P 2					0.786	27	0.57	12.1	
T 1					0.679	27	1.6	29.3	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								41.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2465 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*98.79=49.395 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*98.79*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=49.395 m3/h									
Hv=0.34*V=16.79 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=16.79*(22-(-6))=470 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =26.7 x 20=534 W									

Sprat: 1 Prizemlje		WC 3						289 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
SP 1	I	90	0		3.95	1.18	1	4.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								4.7	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 2					0.786	2	0.57	0.9	
T 1					0.679	2	1.6	2.2	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								3.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=217 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*7.03=3.515 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*7.03*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=3.515 m3/h									
Hv=0.34*V=1.2 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=1.2*(22-(-6))=34 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =1.9 x 20=38 W									

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (zbirni izveštaj)

EN 12831

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	T _{sp}	C	-6
Glavna godišnja spoljna temperatura	T _{g,sp}	C	10
Parametar B' za ceo objekat	B'	m	8.3
Za toplotne mostove korišćene su	Spoljne mere		

Sprat: 1 Prizemlje				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		T _{un} [C]	A _u [m2]	V _u [m3]
1	Ulaz 1	22	34.1	126.2
2	Hodnik 1	22	11.2	41.4
3	Učionica 1	22	27.8	102.9
4	Učionica 2	22	37.7	139.5
5	Učionica 3	22	16	59.2
6	Učionica 4	22	19	70.3
7	Učionica 5	22	21.4	79.2
8	Učionica 6	22	21.6	79.9
9	WC 1	22	3.7	13.7
10	WC 2	22	6.1	22.6
11	Ulaz 2	22	14	51.8
12	Kancelarija 1	22	11	40.7
13	Kancelarija 2	22	10.6	39.2
14	Zbornica	22	26.7	98.8
15	WC 3	22	1.9	7

Sprat: 1 Prizemlje							
Br.oj	Naziv	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
1	Ulaz 1	34.1	3.7	2154	599	682	3435
2	Hodnik 1	11.2	3.7	481	196	224	901
3	Učionica 1	27.8	3.7	3011	490	556	4057
4	Učionica 2	37.7	3.7	3636	664	754	5054
5	Učionica 3	16	3.7	1472	283	320	2075
6	Učionica 4	19	3.7	1433	336	380	2149
7	Učionica 5	21.4	3.7	1678	378	428	2484
8	Učionica 6	21.6	3.7	1536	381	432	2349
9	WC 1	3.7	3.7	303	64	74	441
10	WC 2	6.1	3.7	586	106	122	814
11	Ulaz 2	14	3.7	963	246	280	1489
12	Kancelarija 1	11	3.7	1424	193	220	1837
13	Kancelarija 2	10.6	3.7	934	188	212	1334
14	Zbornica	26.7	3.7	2465	470	534	3469
15	WC 3	1.9	3.7	217	34	38	289

UKUPNO						
	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
Ukupno:	262.8		22293	4628	5256	32177

ZA CEO OBJEKAT:

$Q_{uk} = \text{Sum}(Q_t) + \text{Sum}(Q_{vent}) + \text{Sum}(Q_{rh}) = 22293 + 4628 + 5256 = 32177 \text{ W}$

Pri cemu je $Q_v = 0.34 \times V \times (T_{un} - T_s)$, gde se V racuna prema:

Prostorije bez vent. sistema : $V = \max(0.5 \times V_{inf}, V_{min})$

Prostorije sa vent. sistemom : $V = 0.5 \times V_{inf} + (1 - N_v) \times V_{su} + V_{mech}$

ODABIR OPREME (Radijatorski članci)

1. Prizemlje										Instalisana snaga
BR.	Naziv	Visina [m]	Qt [W]	Qv [W]	Qrh [W]	Quk [W]	Qč[W]	Br.čl. (teo)	Br.čl. (us.)	
1	Ulaz 1	3,7	2154	599	682	3435	156	22,02	23	3588
2	Hodnik 1	3,7	481	196	224	901	156	5,8	6	936
3	Učionica 1	3,7	3011	490	556	4057	125	32,5	33	4125
4	Učionica 2	3,7	3636	664	754	5054	125	40,4	41	5125
5	Učionica 3	3,7	1472	283	320	2075	125	16,6	17	2125
6	Učionica 4	3,7	1433	336	380	2149	125	17,2	18	2250
7	Učionica 5	3,7	1678	378	428	2484	125	19,9	20	2500
8	Učionica 6	3,7	1536	381	432	2349	125	18,8	19	2375
9	WC 1	3,7	303	64	74	441	125	3,5	4	500
10	WC 2	3,7	586	106	122	814	125	6,5	7	875
11	Ulaz 2	3,7	963	246	280	1489	156	9,5	10	1560
12	Kancelarija 1	3,7	1424	193	220	1837	125	14,7	15	1875
13	Kancelarija 2	3,7	934	188	212	1334	125	10,7	11	1375
14	Zbornica	3,7	2465	470	534	3469	125	27,8	28	3500
15	WC 3	3,7	217	34	38	289	125	2,3	3	375

UKUPNO										
Ukupno:			22293	4628	5256	32177	Ukupno za kotao [W]:			33084

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

3.1.2. PRORAČUN PADA PRITISKA I DIMENZIONISANJA CIJEVNE MREŽE

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta / Document title: Numerička dokumentacija
---	---	--

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

PRORAČUN PADA PRITISKA I DIMENZIONISANJA CIJEVNE MREŽE

Proračun pada pritiska urađen je u softverskom paketu Microsoft Office Excel, kao i sam proračun urađen je uz primjer iz knjige „Projektovanje postrojenja za centralno grejanje“ i „Klimatizacija“ autora Branislava Todorovića. Pri izradi proračuna korišćena je i knjiga „Grejanje i klimatizacija 2006“ grupa autora.

Pad pritiska za savlađivanje otpora koji se javlja pri strujanju grejnog fluida (topla voda) u cjevovodu se računa prema sledećoj formuli:

$$\Delta p = \sum R \cdot l + \sum Z = \left(\lambda \frac{l}{d} + \sum \xi \right) \cdot \frac{\rho w^2}{2} [Pa]$$

Gdje je:

$\sum R \cdot l$ -pad pritiska usled trenja u pravolinijskom dijelu

$\sum Z$ -pad pritiska usled lokalnih otpora

U Podgorici,
Jul, 2022.god.

Odgovorni projektant:
Milić Perović spec.sci.maš.

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
---	---	---

	Dt= 20 °C c _p = 4,19 KJ/kg°C				tiz= 80 °C tul= 60 °C		OBJEKAT ŠKOLA									
R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	d _u	w	R	L	R x L	x	Z	RL+Z
-	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m	m/s	Pa/m	m	Pa		Pa	Pa
OSNOVNA ŠKOLA "BOŠKO RADULOVIĆ" KOMANI																
Grijanje				radijator UČIONICA 2 15 članaka								Prizemlje				
1	32000	70	1390	1376	990,0	B35	35	1,5	0,032	0,480	81,7	2,0	163,47	9	1027,2	1191
2	22024	70	956	947	990,0	B28	28	1,5	0,025	0,541	137,4	1,8	247,36	2,8	406,4	654
3	15149	70	658	651	990,0	B22	22	1,0	0,020	0,582	206,2	4,4	907,11	1,3	217,9	1125
4	12682	70	551	545	990,0	B22	22	1,0	0,020	0,487	150,9	3,8	573,28	1,4	164,5	738
5	11746	70	510	505	990,0	B22	22	1,0	0,020	0,451	131,9	5,8	764,78	2,1	211,6	976
6	9250	70	402	398	990,0	B18	18	1,0	0,016	0,555	250,9	7,2	1806,30	1,8	274,7	2081
7	5125	70	223	220	990,0	B18	18	1,0	0,016	0,308	89,0	0,4	35,59	1,6	74,9	111
8	3500	70	152	150	990,0	B15	15	1,0	0,013	0,318	122,4	2,5	306,03	2,2	110,3	416
9	1875	70	81	81	990,0	B15	15	1,0	0,013	0,170	41,0	9,2	377,06	9	129,5	507
9*	1875	70	81	81	990	B15	15	1,0	0,013	0,170	41,0	9,2	377,06	4,5	64,7	442
8*	3500	70	152	150	990	B15	15	1,0	0,013	0,318	122,4	2,5	306,03	1,1	55,1	361
7*	5125	70	223	220	990	B18	18	1,0	0,016	0,308	89,0	0,4	35,59	0,8	37,5	73
6*	9250	70	402	398	990	B18	18	1,0	0,016	0,555	250,9	7,2	1806,30	0,9	137,3	1944
5*	11746	70	510	505	990	B22	22	1,0	0,020	0,451	131,9	5,8	764,78	1,1	105,8	871
4*	12682	70	551	545	990	B22	22	1,0	0,020	0,487	150,9	3,8	573,28	0,7	82,2	656
3*	15149	70	658	651	990	B22	22	1,0	0,020	0,582	206,2	4,4	907,11	0,7	109,0	1016
2*	22024	70	956	947	990	B28	28	1,5	0,025	0,541	137,4	1,8	247,36	1,4	203,2	451
1*	32000	70	1390	1376	990,0	B35	35	1,5	0,032	0,480	81,7	2,0	163,47	4,5	513,6	677

Cirkulaciona pumpa za krugove grijanja treba da zadovolji sledeće uslove:

protok: 1390 l/h;

pad pritiska: 32,3 kPa ≈ 3,3 mVs ≈ 0,32 bar-a;

OBAVEZNO PROVJERITI I USAGLASITI NA LICU MJESTA UKOLIKO DOĐE DO

IZMJENE TRASE CIJEVI ILI UREDAJA

14288

max. pad pritiska (ventil) 10000

pad pritiska (bafer) 8000

ukupno 32288

mVs 3,29

Tehnički podaci

Standardna pumpa visoke efikasnosti sa vlažnim rotorom Yonos PICO1.0 25/1-6-130

Ime projekta

Neimenovani projekat 2022-07-07 10:24:53.350

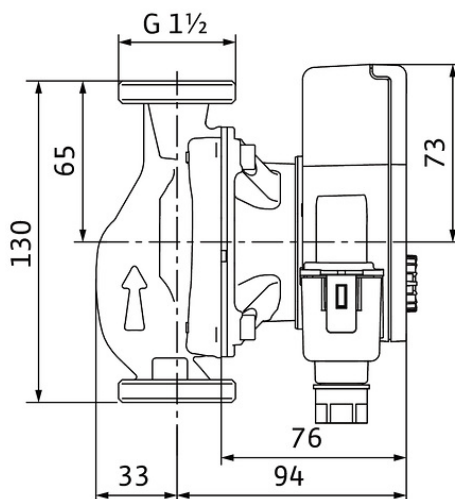
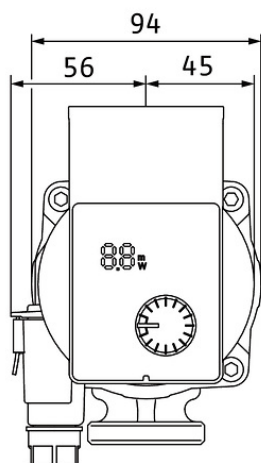
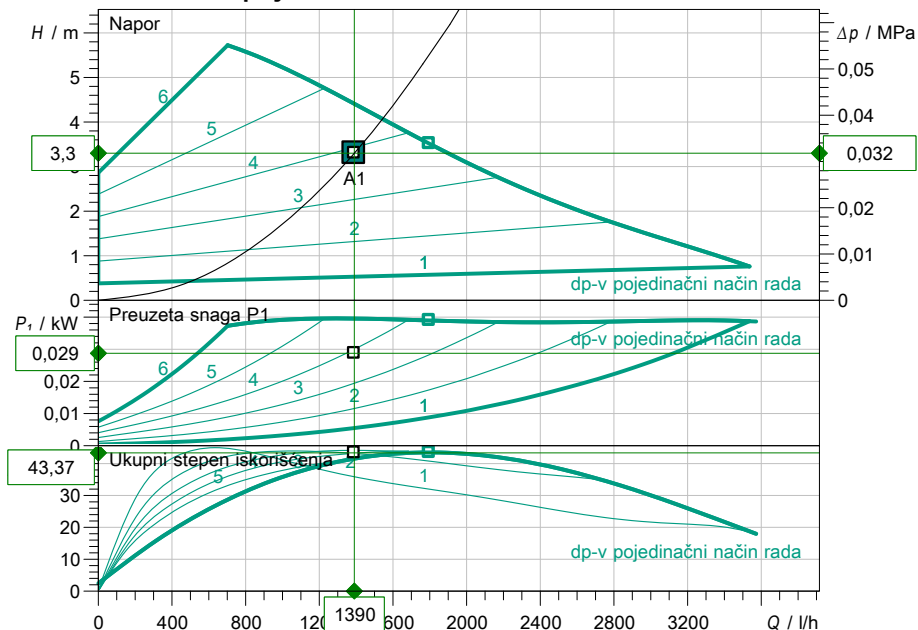
Broj projekta

Mesto ugradnje

Korisnički br. pol.

Datum 07.07.2022

Karakteristično polje



Zadavanje radnih podataka

Protok	1390,00 l/h
Napor	3,30 m
Medij	Propilen-glikol 16 %
Temperatura fluida	80,00 °C
Gustina	981,80 kg/m³
Kinematska viskoznost	0,57 mm²/s

Hidraulički podaci (radna tačka)

Protok	1390,00 l/h
Napor	3,30 m
Preuzeta snaga P1	0,03 kW

Podaci o proizvodu

Standardna pumpa visoke efikasnosti sa vlažnim rotorom
Yonos PICO1.0 25/1-6-130

Radni modus	dp-v
Maks. radni pritisak	1 MPa
Temperatura fluida	-10 °C ... +95 °C
Maks. temperatura okoline	40 °C
Minimalna visina dotoka pri	50 / 95 / 110 °C
	0,5 / 3 / 10

Podaci o motoru po motoru/pumpi

Vrsta konstrukcije motora	EC motor
Indeks energetske efikasnosti (EEI)	
Mrežni priključak	1~ 230 V / 50 Hz
Dozvoljena tolerancija napona	+/-10 %
Maks. broj obrtaja	
Preuzeta snaga P1	0,04 kW
Potrošnja struje	0,44 A
Vrsta zaštite	IPX4D
Klasa izolacije	F
Zaštita motora	integrirani
Elektromagnetna kompatibilnost	EN 61800-3
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Kablovska uvodnica	

Priključne dimenzije

Cevni priključak sa usisne strane	G 1 1/2, PN 10
Cevni priključak sa potisne strane	G 1 1/2, PN 10
Dužina	130 mm

Materijali

Kućiste pumpe	EN-GJL-200
Radno kolo	PP-GF40
Vratilo	1.4122
Materijal ležaja	Grafit, impregnirano metalom

Informacije vezane za poručivanje

Težina oko	1,7 kg
Kataloški broj	4248085

EKSPANZIONA POSUDA ZA KRUG BAFER-POTROŠAČ (grijanje)

Količina vode u mreži (cijevi)	V _c =	180	lit
Količina vode u baferu	V _b =	200	lit
Ukupna količina vode u sistemu	V _u =	380	lit
procentualno širenje vode	n=	2,2	bar
visina najviše tačke u instalaciji	h=	4	m
pritisak reagovanja sigurnosnog ventila	p _{sv} =	3	bar
minimalni pritisak u sistemu	p _{min} =	1,5	bar
razlika radnih pritisaka	d _{pa} =	0,50	bar
Količina vode (0,5% od sadržaja vode u postrojenju)	V _v =	1,9	lit
Širenje vode	V _e =	8,36	
statički pritisak	p _{st} =	0,40	bar
pretpritisak	p _o =	0,40	bar
krajnji pritisak	p _e =	2,50	bar
minimalna zapremina ekspanzionog suda	V _{n,min} =	17,10	lit
usvojena zapremina ekspanzionog suda	V=	30,00	lit

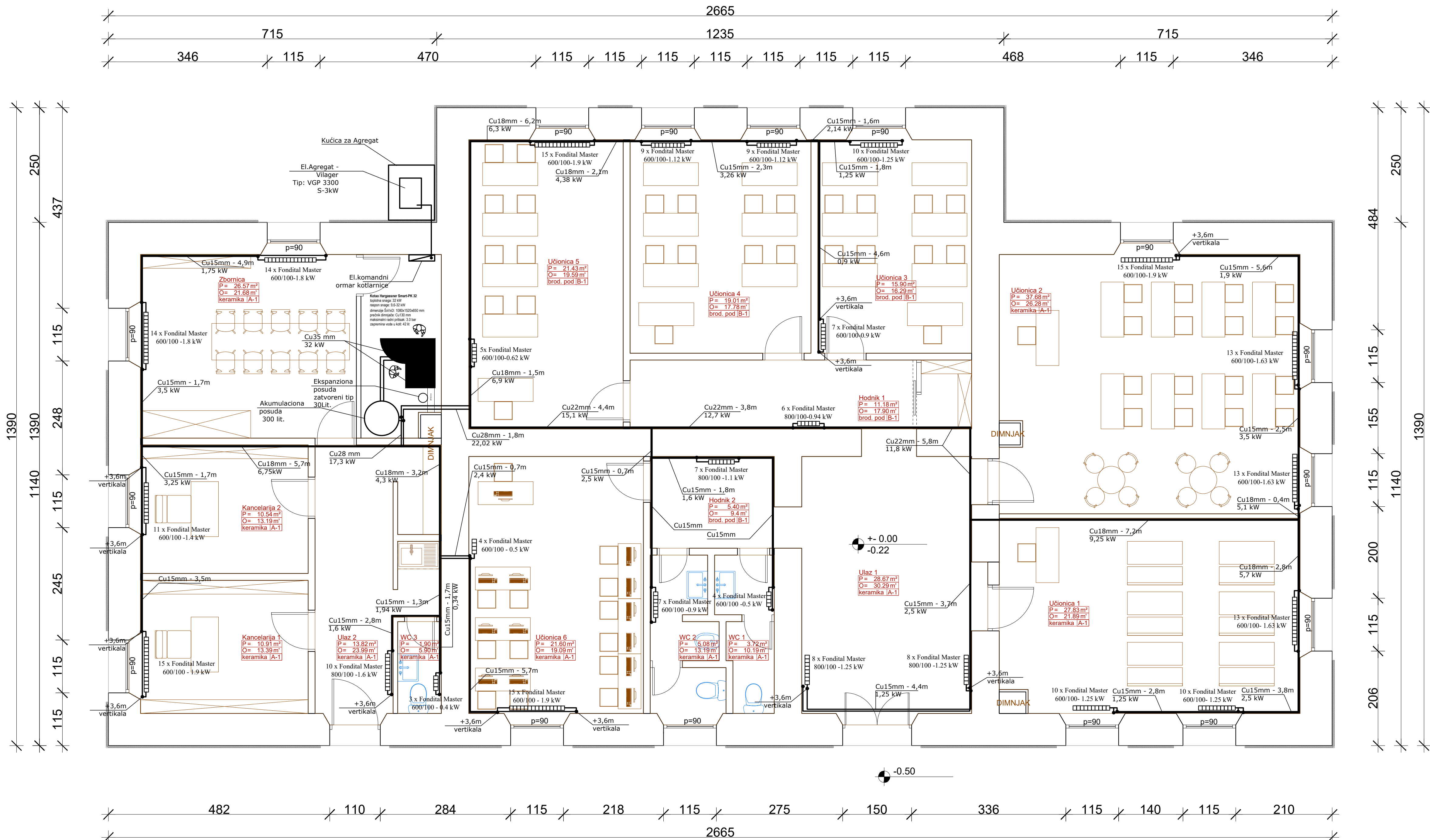
usvojena je ekspanziona posuda sledećih karakteristika:
 proizvođač: ELBI ili ekvivalentno; tip ERCE-30.

prečnik sigurnosnog voda	d _{p,min} =	20,26	mm
usvojeni prečnik sigurnosnog voda	d _p =	25	mm
izbor ventila sigurnosti	d _{min} =	20,66	mm
usvojeni sigurnosni ventil	DN=	25	mm

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Grafička dokumentacija
---	---	--



PRIZEMLJE

Učionica	27.83 m ²
Učionica	37.68 m ²
Učionica	15.90 m ²
Učionica	19.01 m ²
Učionica	21.43 m ²
Učionica	21.60 m ²
Ulaz	28.67 m ²
Hodnik	11.18 m ²
WC	3.72 m ²
WC	5.08 m ²
Ulaz	13.82 m ²
Kancelarija	10.91 m ²
Kancelarija	10.54 m ²
Zbornica	26.87 m ²
WC	1.90 m ²
NETO	256.14 m²

UKUPNO

ukupno NETO	256.14 m ²
BRUTO	337.34 m²

PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+382 67 44 77 77; e-mail:info@mepplan.me	INVESTITOR : Ministarstvo prosvjete i nauke
Objekat: Osnovna škola "Boško Radulović"	Lokacija: K.P. 1451, Komani, Podgorica
Glavni inženjer: Snežana Raičević, dipl.inž.građ.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT Oznaka projekta: 06-07/22
Odgovorni inženjer : Milić Perović spec.sci.maš.	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKE INSTALACIJE - Termotehnika Razmjera: R= 1:50
Projektanti/Saradnici : Milić Perović spec.sci.maš.	Prilog: OSNOVA PRIZEMLJA Cijevni razvod radijatorskog grijanja Br. priloga: M.I.T.01 Br. strane:
Datum izrade i MP : Jul, 2022. god.	Datum revizije:

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

5. PRILOZI

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Prilozi
---	---	-----------------------------

Investitor: Ministarstvo prosvjete i nauke	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	Projektant / Designer: 
---	--	--

5.1. Tehnički listovi projektovane opreme

Objekat: Osnovna škola „Boško Radulović“	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Prilozi
---	---	-----------------------------

Installation manual Pellet Boiler Smart-PK 17-32

HARGASSNER
HEIZTECHNIK DER ZUKUNFT



Follow and store this manual

HARGASSNER Ges mbH

A 4952 Weng OÖ
Tel.: +43/7723/5274-0
Fax.: +43/7723/5274-5
office@hargassner.at
www.hargassner.at

EN - V02 04/2020 - 11061741

Contents

1 General	3
2 Transport	4
2.1 Transport weight	4
2.2 Place of installation	4
2.3 Space requirements of the system	4
3 Smart-PK 17-32 Dimensions	5
3.1 Smart-PK 17-32 pellet boiler	5
3.2 Technical data Smart-PK 17-32	7
3.3 Flue pipe connection at back or side	8
3.4 Flue connection set AIO Ø 130 mm (item no.: 7113917)	9
3.5 Flue connection set ADO Ø 130 mm (item no.: 7113916)	10
4 Scope of delivery	11
5 Unloading the boiler	12
6 Installation	13
6.1 Reducing the Size for Transport	14
7 Adjusting the cover	17
7.1 Adjusting the levelling feet	17
7.2 Adjusting the cover door	18
7.3 Dismantling the cover door	18
8 Facilities on site	19
8.1 Country-specific regulations	19
8.2 Qualification of installation staff	19
8.3 Fire extinguisher	19
8.4 Execution of the installation room	19
8.5 Construction of boiler room	20
8.6 Ventilation of the installation room (for non-air independent operation)	20
8.7 Air-independent operation (AIO)	21
8.8 Chimney connection, flue pipe	22
8.9 Chimney draught stabiliser	23
9 Hydraulic Installation	23
9.1 HWT-mixer	24
9.2 Integrated hydraulics	24
9.3 Safety group	25
9.4 Safety group drain	25
10 Electrical installations	26
10.1 Cable assembly	26
11 Sensor mounting	27
11.1 Outside sensor	27
11.2 Flow, accumulator sensors	27
12 Remote control FR35	29
12.1 Remote control FR35 (digital)	29
13 Permits and reporting requirements	29
14 Commissioning of the heating system	29

1 General

This installation manual is part of the Operation manual of the boiler.

	D A N G E R Non-observance of the safety instructions Risk of death, injuries, damage from inappropriate installation • Observe safety instructions on the boiler and in the manual • The accomplishment of the activities, described in this manual are only allowed to be carried out by Hargassner - trained installation personnel.
---	--

	D A N G E R Death, injuries, damage through wrong execution of the boiler room and fuel storage room Boiler room • Design according to local fire protection regulations • Ensure fire-safe, level and firm floor condition • Create air inlet openings according to local regulations • Ensure weatherproof and frost-proof execution • carrying capacity of the foundation (weight of the boiler)
---	---

2 Transport

2.1 Transport weight

The delivery of the heating system is in individually packaged units on pallets.

Designation: Smart-PK 17- 32 kW	Weight
Boiler pallet depending on execution	295 kg

Unloading, inspection and damage report

- ☐ Unload boiler
- ☐ Remove transport packaging
- ☐ Dispose packaging waste in accordance with law
 - ☞ Recycling materials can be recycled in a separated and cleaned state
- ☐ Check all pallets for transport damage
- ☐ Check delivery for completeness
 - ⇒ See „Scope of delivery“ on page 11.
 - ☞ Record any incompleteness of the delivery immediately in writing and send a report to Hargassner Ges mbH
 - ☞ Record any transport damage immediately in writing, take photographs, and send a report to Hargassner Ges mbH
 - ☞ If the transport company is at fault, the complaint must also be noted on the shipping documents

2.2 Place of installation

Conditions

- sufficient light
- fireproof, plane and solid floor- and ceiling construction
- free of disturbing electrical installations and tubes

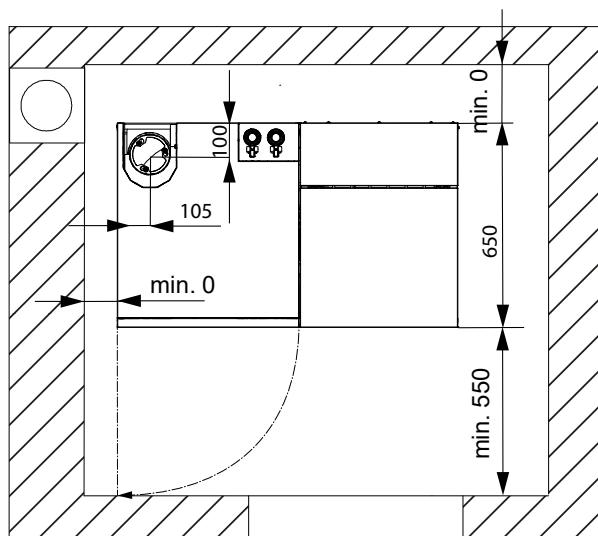
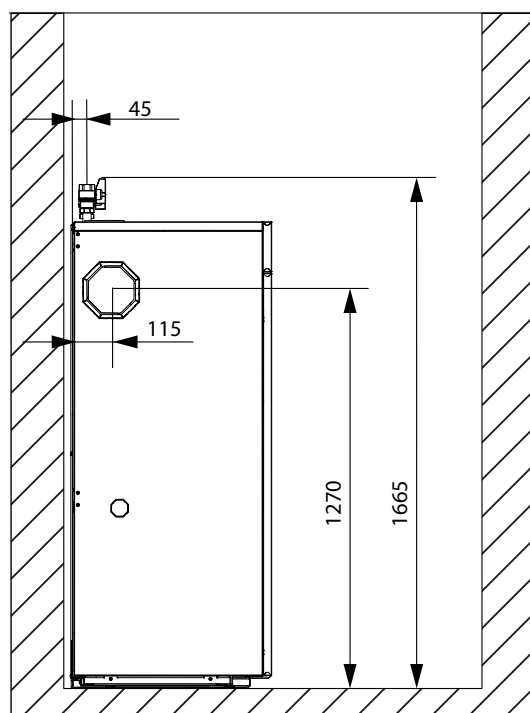
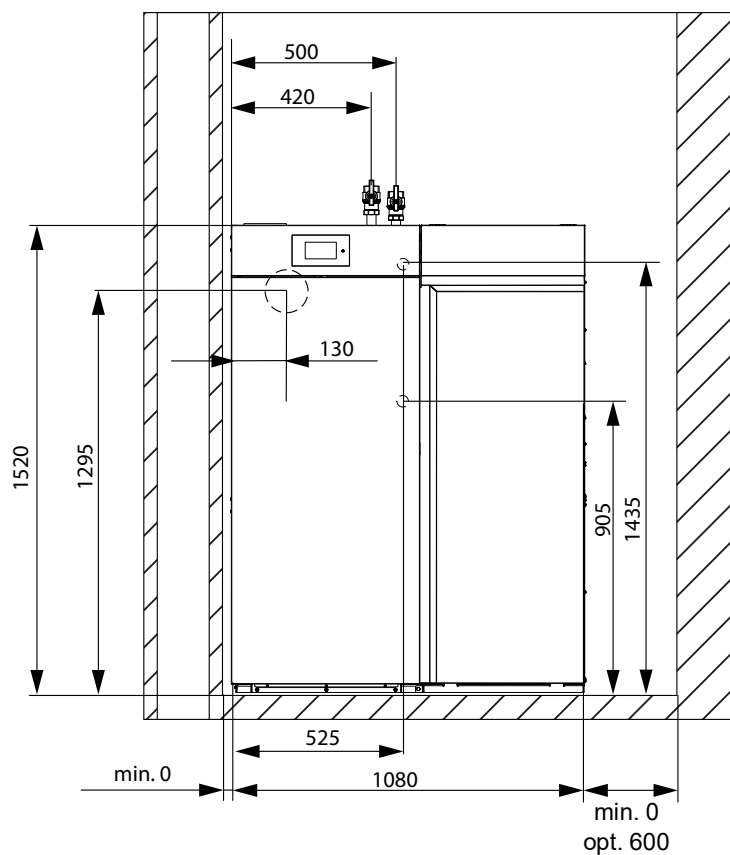
2.3 Space requirements of the system

- See data sheet or individual customer drawing
- Observe minimum space requirements
- Drawing of the dimensions required
- To access the chimney, 600 [mm] are required

Designation	Smart-PK 17 - 32 kW
Room height	Min. 199 cm

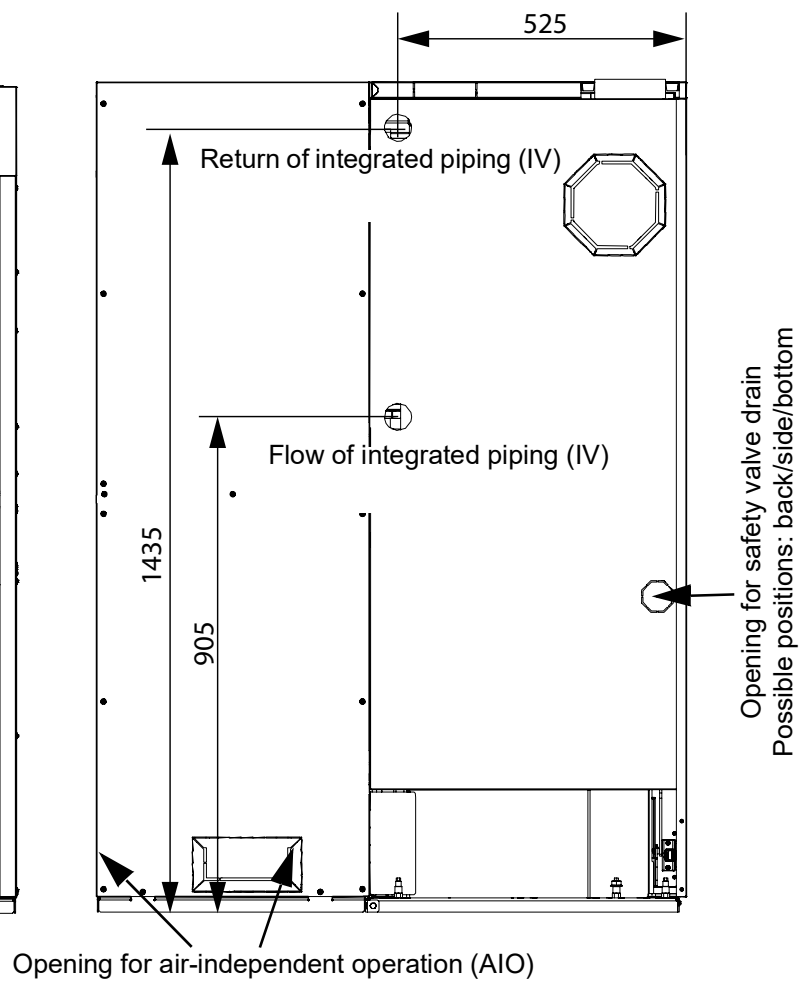
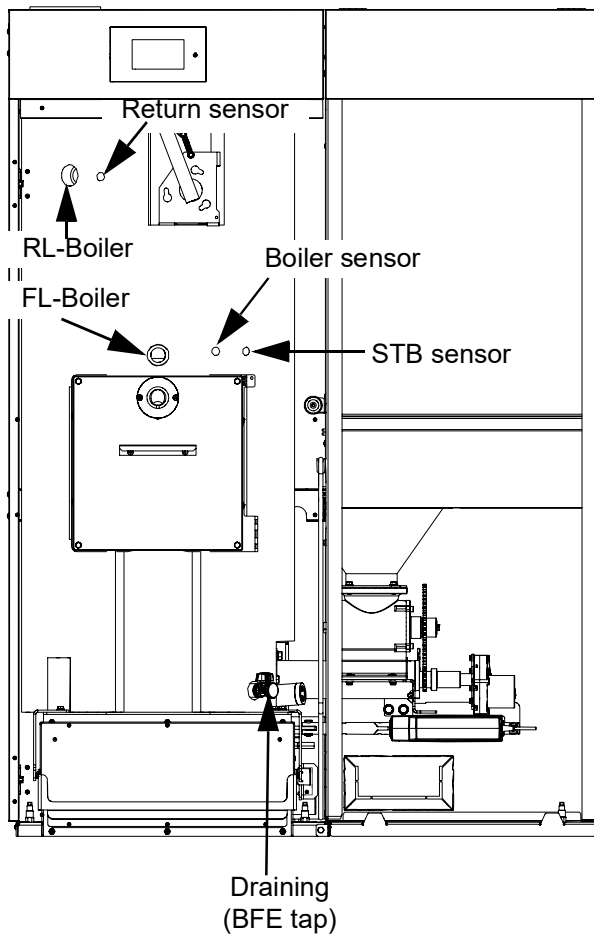
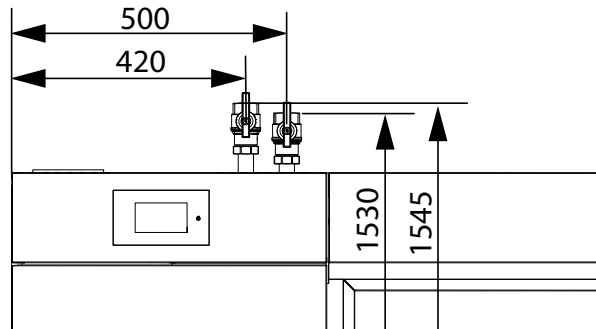
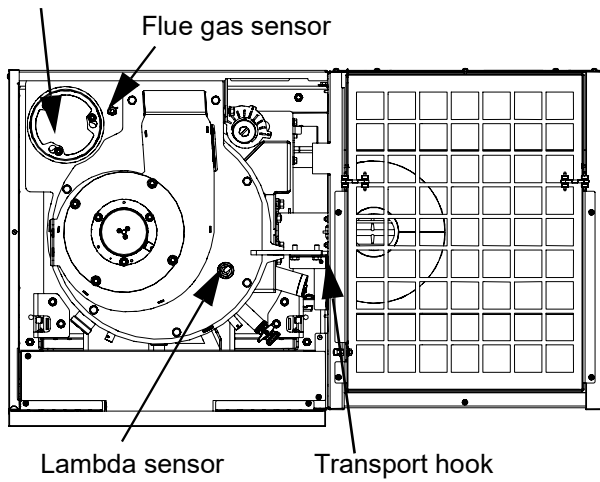
3 Smart-PK 17-32 Dimensions

3.1 Smart-PK 17-32 pellet boiler



all dimensions in mm

Flue pipe connection top



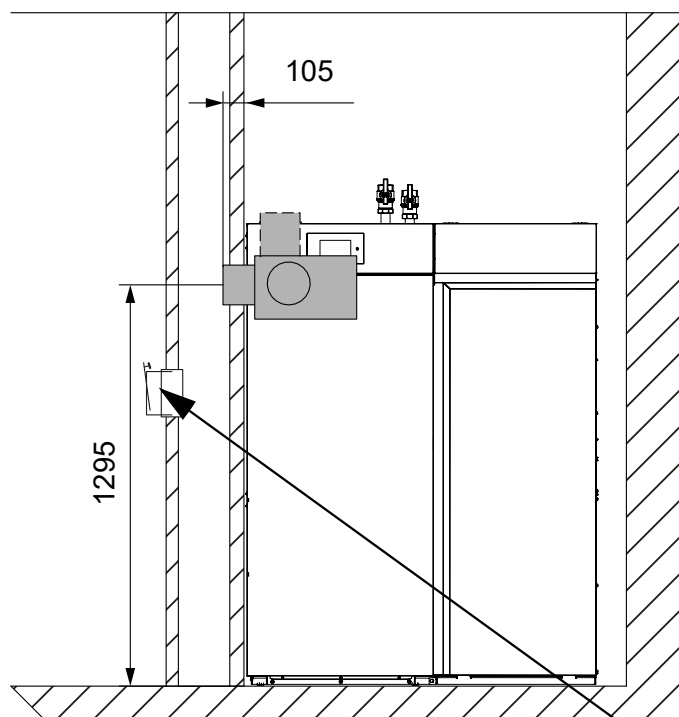
3.2 Technical data Smart-PK 17-32

Designation	Unit	Smart-PK 17	Smart-PK 20	Smart-PK 25	Smart-PK 32
Nominal heat output ((Output range)	KW	5.1-17	6.5 - 21.7	7.5 - 25	9.6 - 32
Fuel power	KW	17.9	22.8	26.3	33.6
Boiler class (according to ÖNORM EN 303-5:2012)		5			
Fuel and fuel class (in accordance with ÖNORM EN 17225-2)		Wood pellets (A1)			
Boiler dimensions (Height/Width/Depth)	mm	1520 / 1080/ 650			
Transport dimensions (Height/Width/Depth)	mm	1520/575/605			
Flow and return - Boiler	Inches	5/4 ET			
Draining	Inches	1/2 IT 3			
Maximum operating pressure	bar				
Max. operating temperature	°C	85			
Water content	Litre	42			
Weight	kg	280			
Required delivery pressure (available delivery pressure in the case of AIO operation)	Pa	2 (5)			
Flue draft max. limit	Pa	10			
Flue pipe diameter	mm	130			
Flue gas temperature	°C	130			
CO ₂	%	14			
Mass volume	kg/sec	0.0094	0.0120	0.0138	0.0176
Water resistance dT 10°	mbar	19.8	25	33.3	44.8
Water resistance dT 20°	mbar	7.2	9	11.9	16
Ø - connection for air-independent operation	mm	75			
Power supply		230V AC, 50Hz, 13 A			
Power consumption	W	37	39.1	41.6	47
Noise emission	dBA	44			
Pellet day hopper capacity	kg	175			

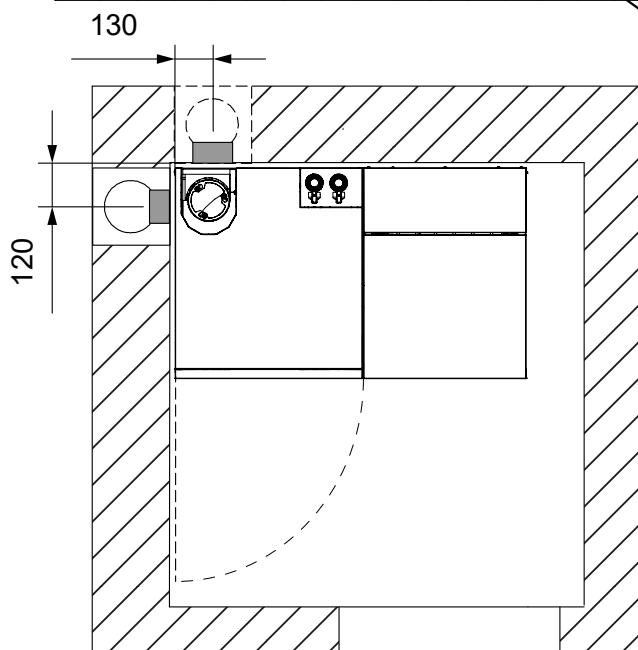
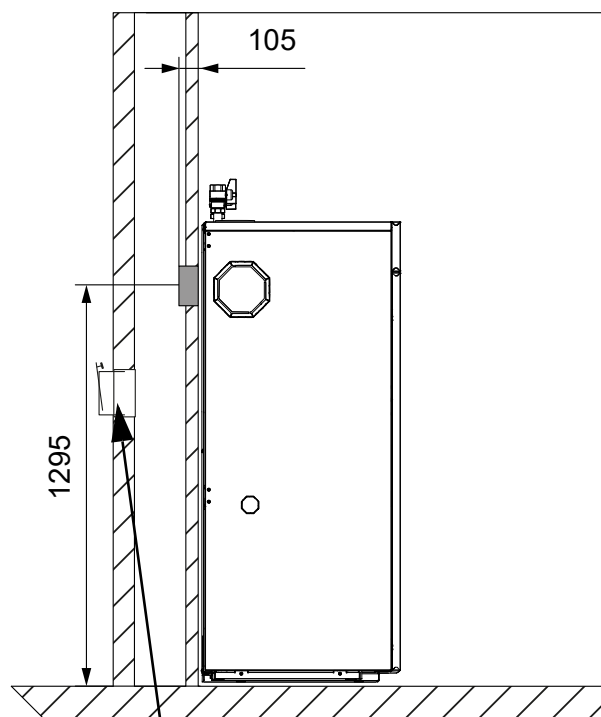
Smart-PK 17-32 hydraulic module (optional)		
Designation	IHM 2	IV (internal tubing)
Height Flow connection (FL)	1545 mm	905 mm
Height return connection (RL)	1530 mm	1435 mm
Connection FL / RL	5/4 IT inch	Outside-Ø 28 mm (Cu)

3.3 Flue pipe connection at back or side

Flue pipe connection
at the side

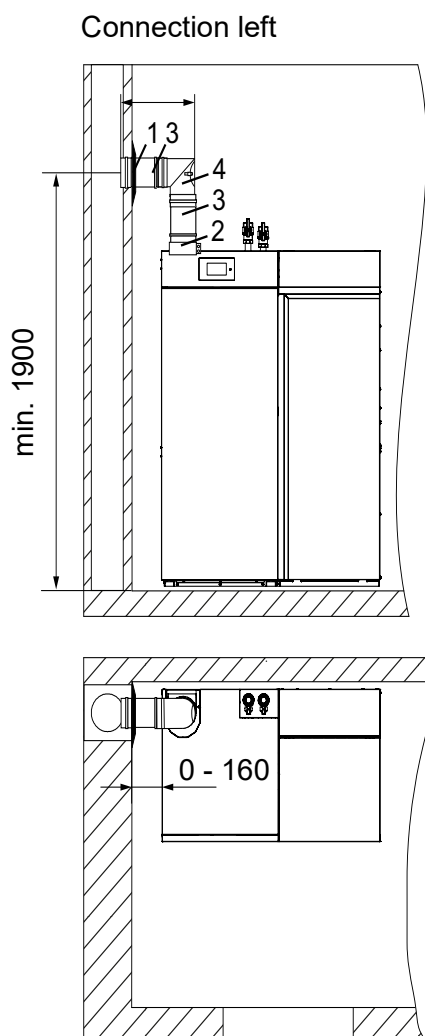


Flue pipe connection
at the back



Recommendation for air-dependent operation (ADO): Install a draught stabiliser with an explosion flap in the chimney beneath the junction of the flue connection.

3.4 Flue connection set AIO Ø 130 mm (item no.: 7113917)



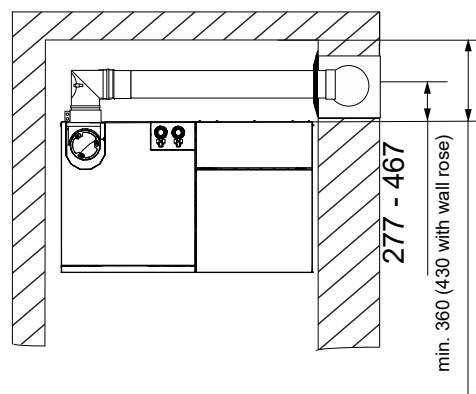
Set consists of the following components:

- Wall rose (1)
- Collar (2)
- 2 pipe elements 190 mm (3)
- Elbow (4)

Installation variant for right-hand connection (no set):
Required parts: wall rosette, pipe element, elbow,
boiler collar

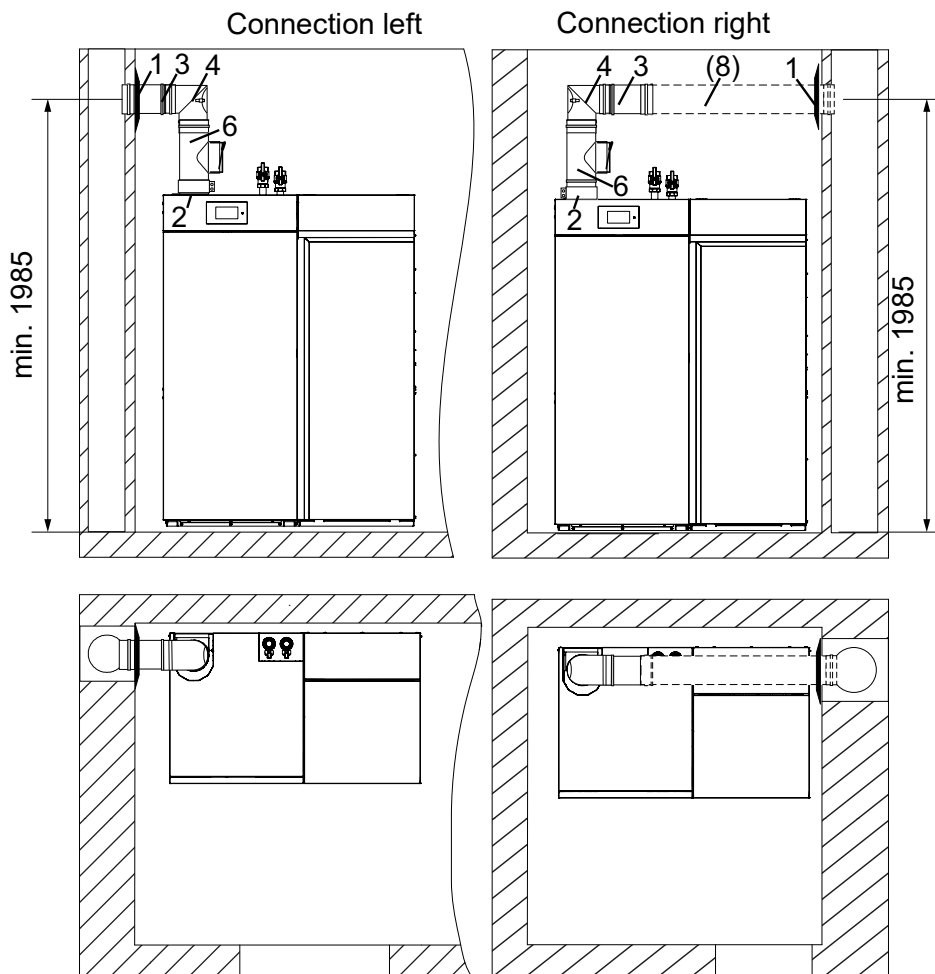
Use flue pipe connection at the back
Height of flue pipe middle at least 1295 mm

- ☞ Hydraulic lines pointing upwards do not have to be stepped down



3.5 Flue connection set ADO Ø 130 mm (item no.: 7113916)

If no chimney draught stabiliser can be installed in the chimney, installing a flue connection set with a chimney draught stabiliser is recommended.



Set consists of the following components:

- Wall rose (1)
- Collar (2)
- Pipe elements 190 mm (3)
- Elbow (4)
- T-piece (incl. chimney draught stabiliser) (6)

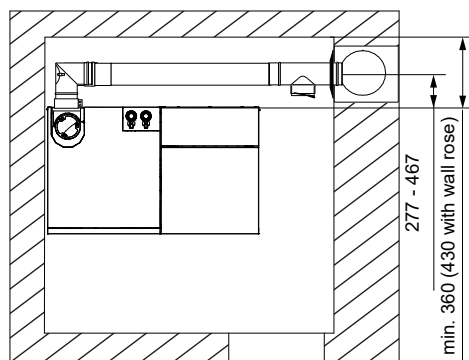
For flue pipe to the right side - additional equipment is needed (Example)

- 1 pipe elements 940 mm (8) (shorten)

Installation variant for right-hand connection (no set):
Required parts: wall rosette, T-piece, chimney draught stabiliser, pipe element, elbow, boiler collar

Use flue pipe connection at the back
Height of flue pipe middle at least 1295 mm

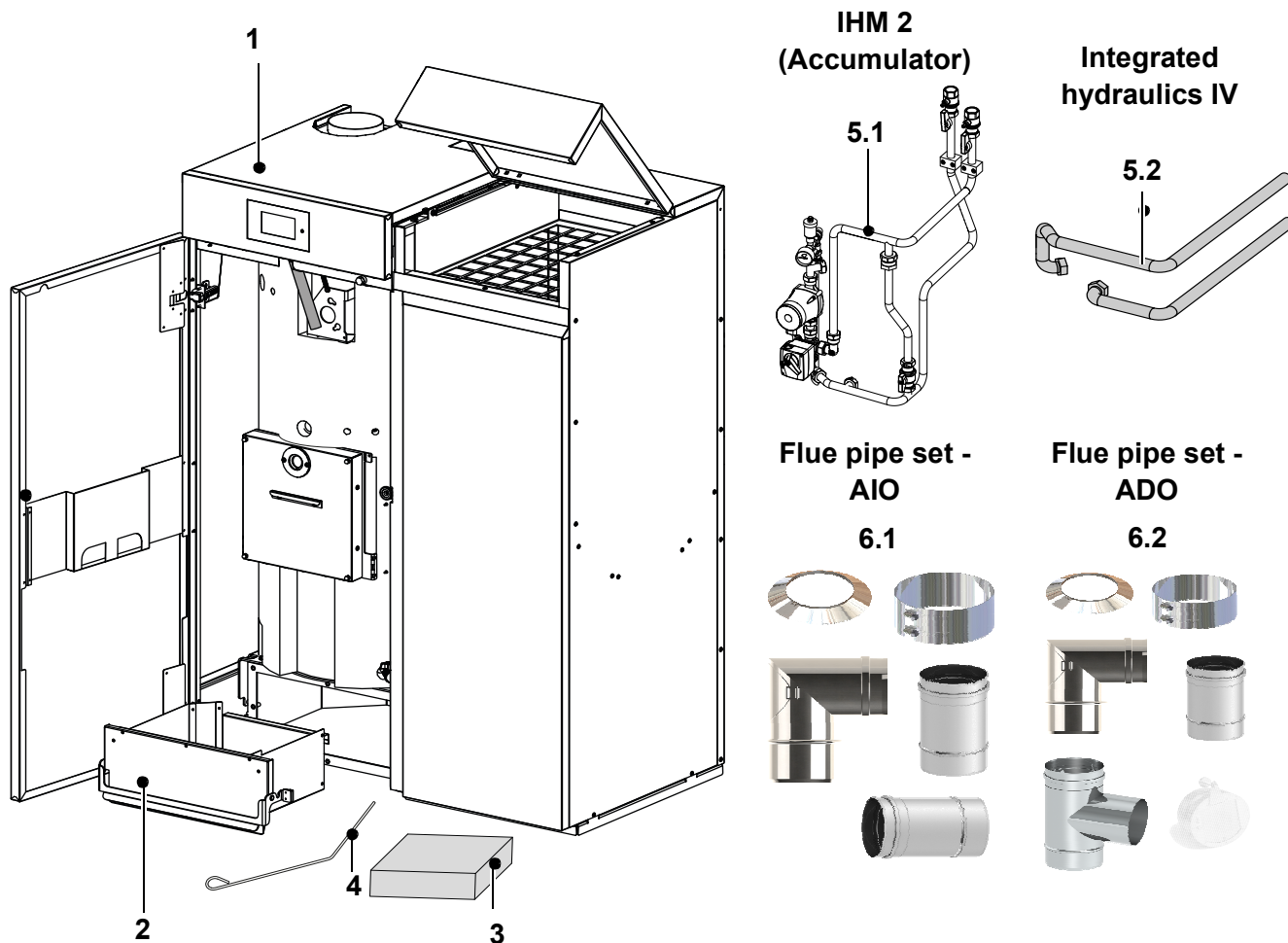
- ☞ Hydraulic lines pointing upwards do not have to be stepped down
- ☞ The chimney draught stabiliser must point forward and be visible from the front.



4 Scope of delivery

This boiler is delivered pre-assembled.

The optional hydraulic module (if ordered) is fully integrated into the boiler.



Pos.	Description	Function
1	System	Completely pre-assembled boiler
2	Ash box	To collect the ash from the combustion process
3	Sensor package	Additional sensors (outside sensors, heat circuit sensors, etc.) acc. to sensor plan
4	Poker	To clean the combustion chamber

Optional:			Article number
5.1	Hydraulic module: IHM 2 IV	Completely pre-assembled hydraulic module Accumulator / boiler circulation	IHM2-NANO-32.2
5.2		Integrated piping in the boiler for "on-site" hydraulics	IV1-NANO-32.1
6.1	Flue pipe set: AIO - Ø 130 mm ADO - Ø 130 mm	Complete flue pipe set Ø 130 mm Air independent (AIO) or	7113917
6.2		air-dependent (ADO)	7113916

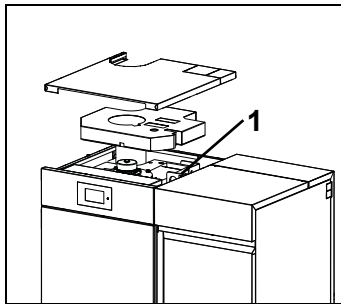
5 Unloading the boiler

DANGER



Risk of death, injuries, damage due to falling or toppling loads

- This boiler may be installed by trained staff only
- Only use tested lifting gear with sufficient load-bearing capacity and in perfect condition
- Do not exceed the maximum permissible load (carrying capacity) of the forklift or lift truck, note the rating plate
- Do not hang the plant or plant parts on screws, shaft ends or moving parts.
- Never stand under suspended loads
- At first, lift the plant slowly from the ground
 - ☞ Check that the load attaching points are chosen correctly and sit tight
 - ☞ Only when the load has been correctly picked up may it be transported over longer distances
- Pay attention to the balance point
 - ☞ Pick-up point at the boiler is not the balance point
 - ☞ Secure against tipping
- Lift the plant during transport with a forklift only as far from the ground that it can be transported safely
- Set up the boiler on a horizontal, even place



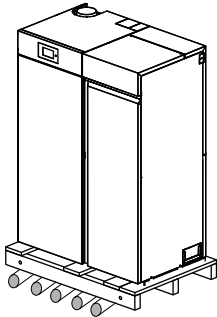
- ☐ If the boiler is unloaded using a crane, remove the cardboard
 - ☞ do not damage the cardboard => transport protection
- ☐ remove cover upwards
- ☐ Remove the boiler's maintenance lid
- ☐ Remove insulation
- ☐ Attach the hoist (hook) to the eyebolt (1).
 - ☞ When lifting focus on balance point
 - ☞ Pick-up point at the boiler is not the balance point

6 Installation

There are several ways to transport the boiler into the boiler room

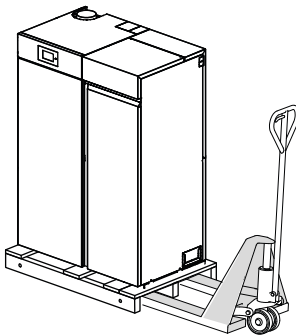
	N O T E
	To transport the boiler safely when moving it to its position Do not dismantle transport timbers (pallet) and cardboard in front of boiler room

☞ Recommendation: Use at least four people to move the boiler into position

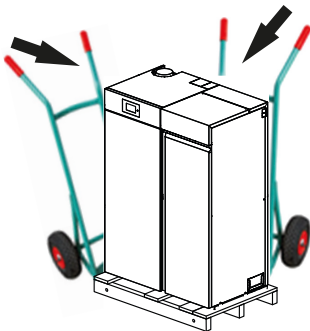


Transport the boiler on rollers.

☞ For better rolling, use tubes of at least 1" or equivalent



Transport the boiler using a forklift or pallet truck.



Using a hand truck to move into position

☞ Move the boiler into position to the marked position only:

- Narrow side of the boiler on the left
- Rear of the boiler on the right

- ☐ Push the hand truck under the transport pallet
- ☐ Secure the boiler with a suitable lashing strap.

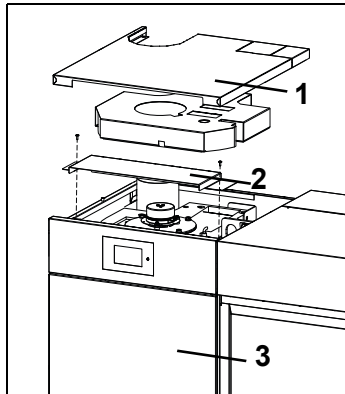
- ☐ Position the boiler at the place provided for this purpose
- ☐ Remove the transport timbers from the boiler

☞ If it is not possible to install the boiler due to structural conditions (spiral staircase etc.) using the options mentioned above, the transport dimensions can be reduced.

6.1 Reducing the Size for Transport

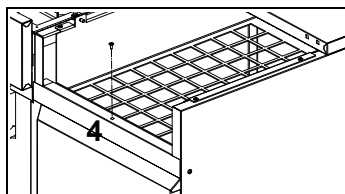
- ☞ Use at least two people to reduce the transport size of the boiler
- ☞ Shut down the boiler before reducing the size for transport and allow the boiler to cool down

6.1.1 Dismantling the maintenance lid, the control board lid and the cover door



- ☐ Remove the maintenance lid. **(1)**
- ☐ Remove insulation
- ☐ Remove two M4x12 screws from the control board lid **(2)**.
 - ☞ M4x12 screws, galvanised and blunt-ended
- ☐ Remove the control board lid.
- ☐ Remove the cover door **(3)**.
 - ⇒ See „7.3 Dismantling the cover door“ on page 18

6.1.2 Removing the front panel

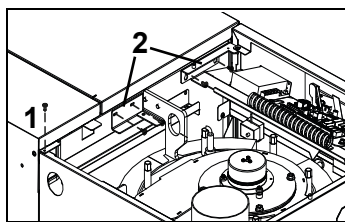


- ☐ Fold the day hopper lid backwards.
- ☐ Remove the M4x12 screw **(4)** from the front panel.
- ☐ Fold the front panel forwards.
- ☐ Lift the front panel out of its lower fixings.
- ☐ Close the day hopper lid.

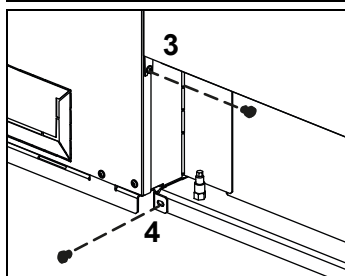
6.1.3 Loosening and removing the wires

- ☐ Unplug the following from the main board (see electrical manual):
 - Fuel indicator
 - Accumulator pump and return sensor (for IHM2)
 - Induced draft motor
 - Flow sensor
 - Return sensor
 - Flue gas sensor
 - Ash box switch
 - Grate motor
 - Stoker motor
- ☐ Disconnect the plug connections for the following:
 - Ignition
 - Lambda sensor
 - Grate motor (disconnect plug connection from the centre panel)
- ☐ Removing the sensors
 - Remove the safety temperature breaker from the housing.
- ☐ Loosen cable harness connection from the centre panel

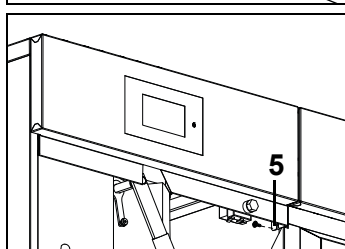
6.1.4 Removing the day hopper cover



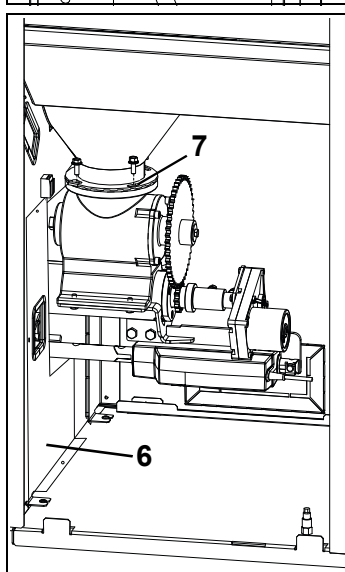
- ☐ Remove the M4x12 screw from the rear panel (1)
- ☐ Remove four M4x12 screws from the centre panel (2)



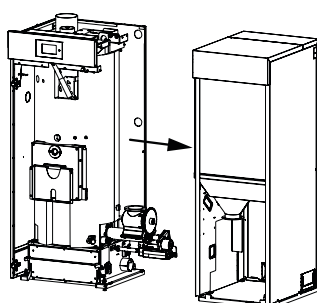
- ☐ Remove the M4x12 screw from the rear panel (3)
- ☐ Remove two M6x10 (4) screws (front and back) from the base plate



- ☐ Remove the M4x12 screw from the touch screen panel (5)

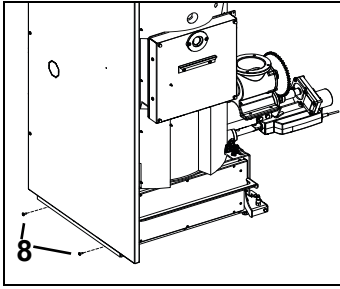


- ☐ Loosen three M4x12 screws from the access guard plate at the centre panel
- ☐ Move access guard plate to the side and remove (6)
- ☐ Remove four M6x16 screws from the hopper (7)

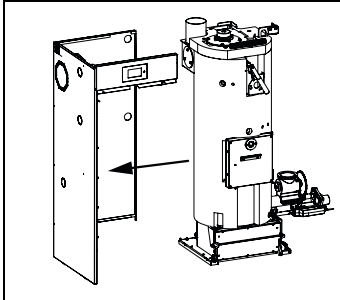


- ☐ Pull the day hopper cover with day hopper away to the right

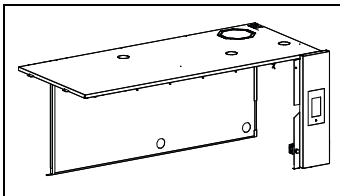
6.1.5 Dismounting the boiler cover



- ☐ Loosen cable harness connection from the side panel on the inside
- ☐ Remove two M4x12 screws from the side panel **(8)**

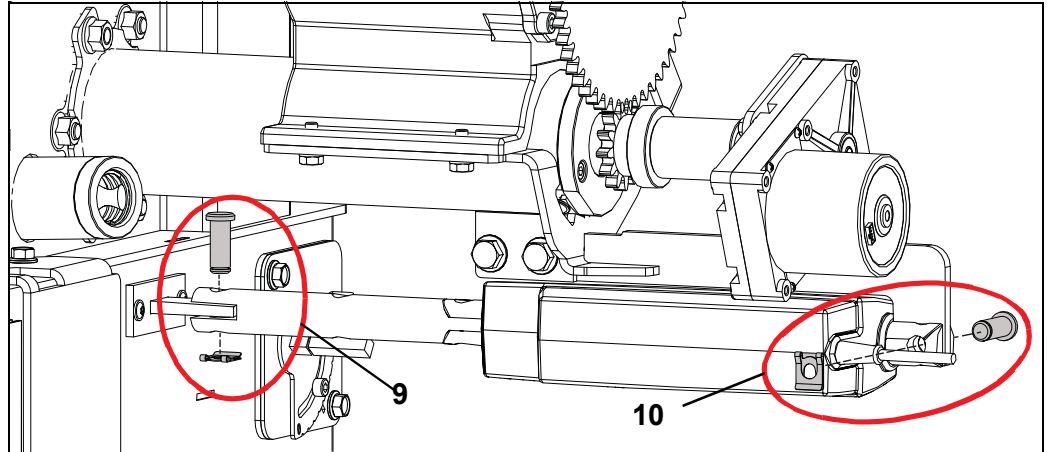


- ☐ Pull the boiler cover away to the left

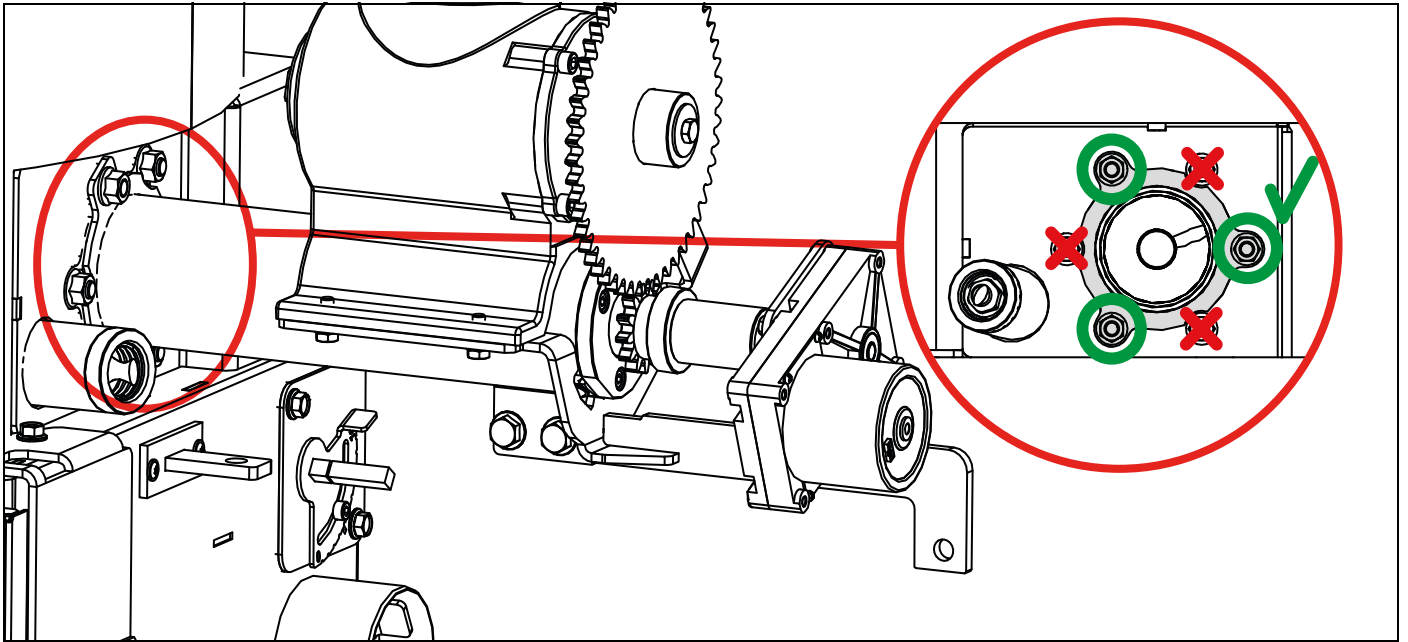


- ☐ Carefully set the boiler cover down

6.1.6 Dismount the stoker unit



- ☐ Remove the spring clip and bolts at the front **(9)** and rear **(10)** of the grate motor.
- ☐ Remove the grate motor by pulling it out from the rear.

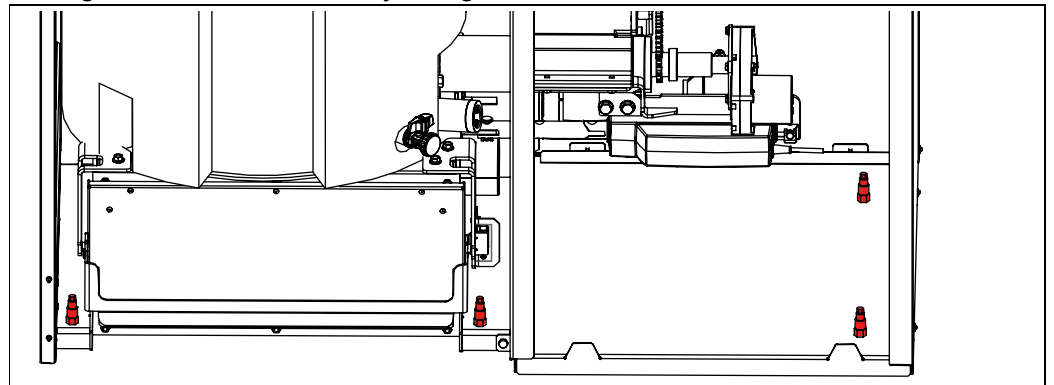


- ☐ Loosen the fastenings from the stoker auger.
 - ☞ Only loosen the three fastenings from the outer sealing flange.
- ☐ Transport the boiler body to the installation location and reassemble it in reverse order.

7 Adjusting the cover

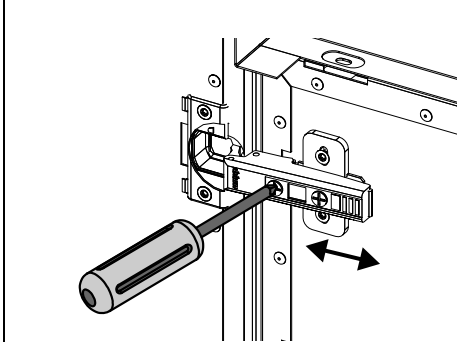
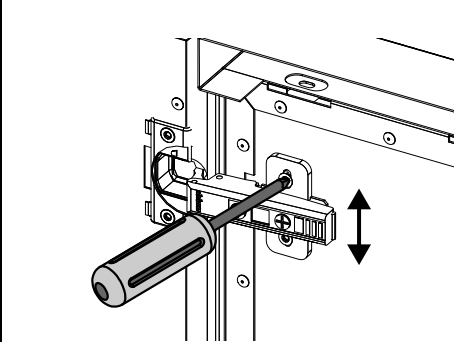
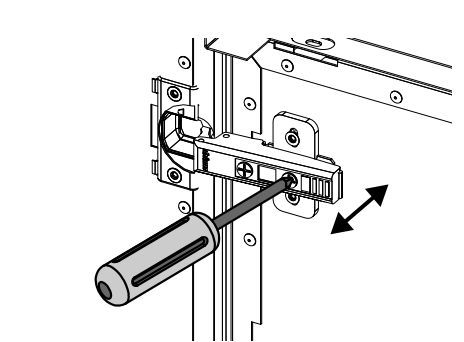
7.1 Adjusting the levelling feet

- ☐ Align the boiler horizontally using the screws

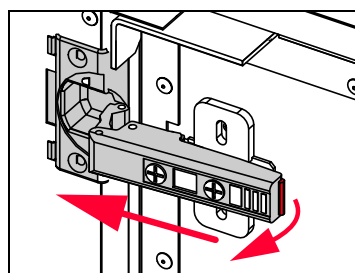


- ☞ Hex spanner/flat head screw driver
- ☞ There are two levelling feet at the back of the boiler's body that aren't shown.

7.2 Adjusting the cover door

Lateral adjustment +/- 2 mm	Height adjustment +/- 3 mm	Depth adjustment +/- 2 mm
		

7.3 Dismantling the cover door



- ☐ Open and hold door
- ☐ Detach both hinges
 - Release the hinges at the back.
 - Remove the door from the mounting plate, pulling it forwards.

8 Facilities on site

8.1 Country-specific regulations

	A T T E N T I O N
	Note the country-specific regulations The regulations and safety regulations for operating biomass heating systems and storing fuels vary from country to country Check country-specific regulations prior to commissioning the heating system ☞ Fire protection ☞ Operation of heating systems ☞ Storage of heating fuels ☞ Design of your boiler room ☞ Requirements from chimney sweep

8.2 Qualification of installation staff

	W A R N I N G
	Risk of death, injuries, damage from inappropriate installation • Work on the electrics, hydraulics, components of the flue gas system, structural measures and fire protection must be carried out by authorised staff only • The system operator is obliged to have the flue gas system and fire protection checked by licensed authorised bodies

In addition to the operation manual and the mandatory regulations for accident prevention in the country, where the system is installed also the technical rules for safety and proper installation has to be considered.

8.3 Fire extinguisher



Install a tested fire extinguisher (tested every two years) outside the boiler room right next to the boiler room door so that it is easily accessible.:

Boiler room size	Amount of extinguishing powder	Certification
< 20 m ²	6 kg	EN3
20 - 50 m ²	12 kg	EN3

8.4 Execution of the installation room

- ☞ Installation room must be executed according to legislation in your country.
- ☞ Ensure sufficient supply of combustion air
- ☞ It should be accessible for operation, inspection and maintenance
- ☞ Do not store any flammable materials near the boiler.
- ☞ Do not use cleaning agents containing chlorine and hydrogen halides

8.5 Construction of boiler room

- ☞ Boiler room must be executed according to legislation in your country.
- ☞ fireproof, plane and solid floor- and ceiling construction
- ☞ Weatherproof and frost-proof (ambient temp. up to + 40°C)
- ☞ free of disturbing electrical installations and tubes

8.5.1 Austrian regulations

- Country-specific boiler room regulation
- Ö-Norm M7510 (Inspections of heating systems of solid fuels)
- TRVB H 118 (Fuel storage)
- TRVB F 124 (First and extended extinguishing help)
- TRVB H 105 (Fireplaces for solid fuels)
- TRVB C 141 (Outdoor storage of solid, flammable fuels)
- Ö-Norm H5170 (Biomass boiler requirements for buildings and safety technology as well as fire- and environmental protection)
 - Walls and ceilings REI30 (F30)
 - Doors EI30-C2 (F30)
 - ☞ Width: ≥ 0.8 m; height: ≥ 2 m
 - Protect fuel storage room against water

8.5.2 German regulations

- FeuVO (Fire regulation of provinces)

8.5.3 Swiss regulations

- VKF (Association provincial fire insurances)
- ☞ Important points from the VKF "Fire protection guidelines" - version 01.01.2017
 - Doors and rooms with fire resistance EI
 - Walls behind heating systems must be made of fire-resistant material and be at least 0.12 m thick
 - Highly flammable materials like wood insulation wool, straw, paper or similar materials must not be stored in the boiler room

8.5.4 Fire resistance of the wall breakthrough

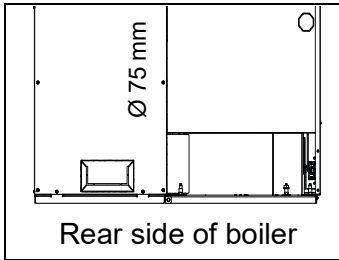
- Ensure fire resistance of the wall breakthrough (F90)
- ☐ Cover with steel sheets (thickness at least 1.5 [mm])
 - ☐ Cover with fire-resistant plates (thickness at least 8 [mm])
 - ☞ Use steel dowels for fixing the cover
 - ☐ Provide a gap between the wall and the fuel extraction system
 - ☞ Prevents sound transmission
 - ☐ Filling: with rockwool (F90)

8.6 Ventilation of the installation room (for non-air independent operation)

For the combustion process, an air supply and exhaust opening in the boiler room need to be installed.

N O T E	
	Please refer to your local regulations for the size of the air supply and exhaust openings Minimum requirements: Provide at least one 5 cm² air ventilation opening for each kW boiler nominal heating output, but these must equate to a total cross section of at least 200 cm². It must be ensured that no impairment is caused by air currents or climatic influences. The cross-sectional area must be retained when using gratings and the like.

8.7 Air-independent operation (AIO)

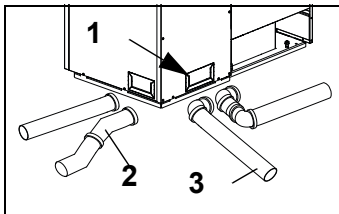


It is best to use an exhaust system (LAS) for the air supply, because the outlets of this LAS are either concentric or so close to each other that they are affected by similar wind conditions.

If the air supply is provided through a chimney-independent line, a wind protection device has to be used.

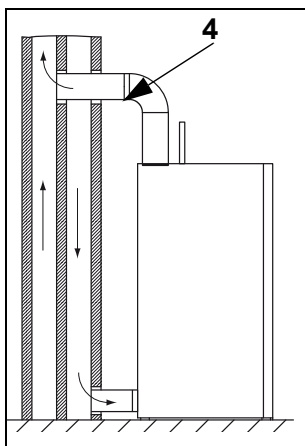
If a protective grid is installed, ensure that the mesh size is sufficient to prevent pressure loss and/or blockage through pollution.

If the air supply is guided through any other rooms, make sure the line is protected according to fire resistance class F90.



Minimum requirements for the supply of combustion air (fresh air) according to EN 1856-2

- EN 1856-2: T080 - N2 - D
 - T080 = Temperature resistance up to 80 °C
 - N2 = Tightness class -20 Pa
 - D = Condensate resistance not required
- Install the air supply line as short as possible
 - ☞ Do not exceed 15 m.
 - ☞ Maximum 4 bends of 90°
- The connection flange on the pellet boiler (1) is designed for a high-temperature pipe (HT) with a diameter of 75 mm.
 - ☞ Never use a sewer pipe (KG) (temperature resistance).
 - ☞ Ensure tight fit of seals (HT tube)
 - ☞ The connection on back of the boiler can be routed backwards, to the left or to the right. Break out the respective opening in the casing
 - ☞ Connection on the right (2): two 30° HT pipe bends or one HT socket pipe (length 50 cm)
 - ☞ Connection at the back (3): one 90° HT pipe bend and one HT socket pipe (length 25 cm)
- When using an air supply hose, protect it from mechanical damage
 - ☞ To prevent condensation, use insulation that complies with EnEV (only applies to Germany)



Minimum requirements for the flue gas pipe according to EN 1856-2

- EN 1856-2: T200 - P1 - W3 - G
 - T200 = Temperature resistance up to 200 °C
 - P1 = Tightness class 200 Pa
 - W3 = Condensate resistance
 - G = soot resistance
- ☐ Glue the connecting element (4) at the transitions with aluminium adhesive tape (heat-resistant) and insulate as described in the operation manual
- ☐ Always replace connecting lines with seals after a malfunction (soot fire)
- ☞ **Do not install a draught stabiliser in the connecting element or the chimney.**



ATTENTION

Safety instructions for air-independent operation

- Do not install a chimney draught stabiliser.
- Fully close and lock ash box

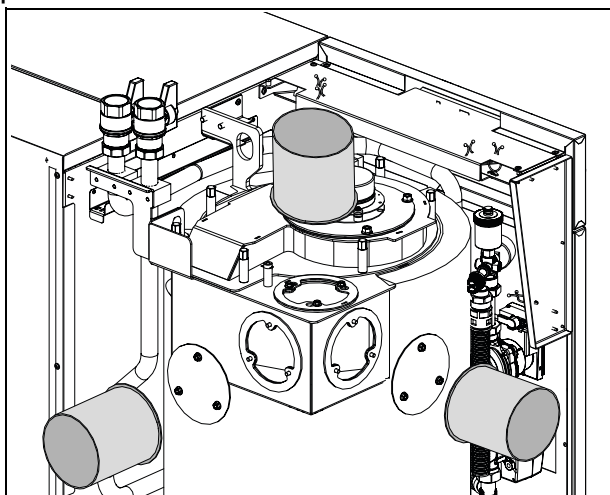
8.8 Chimney connection, flue pipe

	Unit	Smart-PK 17	Smart-PK 20	Smart-PK 25	Smart-PK 32
Power	KW	5.1-17	6.5 - 21.7	7.5 - 25	9.6 - 32
Flue gas temperature	°C	130			
CO ₂	%	14			
Flue gas mass flow rate	kg/sec	0.0094	0.0120	0.0138	0.0176
Necessary delivery pressure (available delivery pressure in the case of boilers with AIO operation)	Pa	2 (5)			
Flue draught max.	Pa	10			
Flue pipe diameter	mm	130			

The flue gas system must be designed in accordance with local regulations or ÖNORM EN 3384-1.

- ☐ The flue pipe is rising towards the chimney and should be as short as possible
- ☐ Install appropriate openings for cleaning.
- ☐ Installing a chimney draught stabiliser during air-dependent operation
- ☐ Insulate the flue pipe
 - ☞ Protection of a hot surface (Risk of burn)
 - ☞ Protection of flammable parts and materials (e.g. electrical wiring)
 - ☞ To reduce condensation
 - ☞ Insulation (Rockwool foil-laminated) 30mm, optionally > 50 mm
 - ☞ Tape joints
- ☐ No flammable materials within 20 cm of an insulated flue pipe

8.8.1 Installing the flue pipe connection

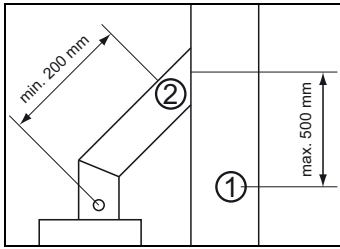


- ☞ Position the flue pipe connection according to the structural conditions on-site
 - Top (Standard), lateral or backwards

The following installation steps are necessary if the flue pipe connection is on the side or rear

- ☐ Break out the respective opening in the casing
- ☐ Loosen the fixing points of the blind cover and remove the lid
- ☐ Dismount the flue pipe connection at the top and mount it at the opening of the flue gas duct
- ☐ Close the upper opening with the blind cover

8.9 Chimney draught stabiliser



A chimney draught stabiliser can be installed for boilers with air-dependent operation (ADO).

☐ Set the chimney draught stabiliser to 10 Pa using the gas meter.

The chimney draught stabiliser can be installed at two different positions:

☐ Pos. 1 (Distance to chimney max. 500 [mm])

- Less sensitive to overpressure situations
- High neg. pressure can only be reduced slightly
- More installation work

☐ Pos. 2 (Distance to flue gas sensor min. 200 [mm])

- Neg. pressure may be reduced well
- Easy to install
- Sensitive to overpressure situations

9 Hydraulic Installation

☐ Install the hydraulics according to enclosed hydraulic scheme

☞ Design criteria according to EN 12828

☞ A circulation pump is needed for low-temperature boilers (floor or wall heating systems) with mixers

☞ Piping and seals must withstand a maximum temperature of 110°C

☞ Note the connection descriptions on the boiler.

☞ For an accumulator with integrated domestic hot water coil, a DHW mixer is mandatory

☐ Connect all safety devices

☐ Check opening direction of mixing valve

☐ Install the hydraulic control valves according to scheme

☐ Install sensors according to hydraulic scheme

☞ See „Sensor mounting“ on page 27.

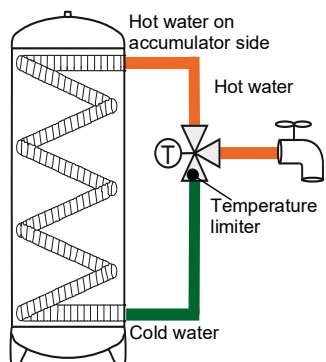
☐ The chemical and physical properties of heating water must comply with country-specific standards (EN 12828, ÖNORM H 5195-1, VDI 2035, SWKI BT 102-01, SIA 384)

☐ Electrical conductivity of the heating water should be between 20 and 200 µS

☐ When filling with heating water, no air must enter the heating system - vent the filling tube before connecting it.

☐ Only use approved heating filling devices for filling with heating water

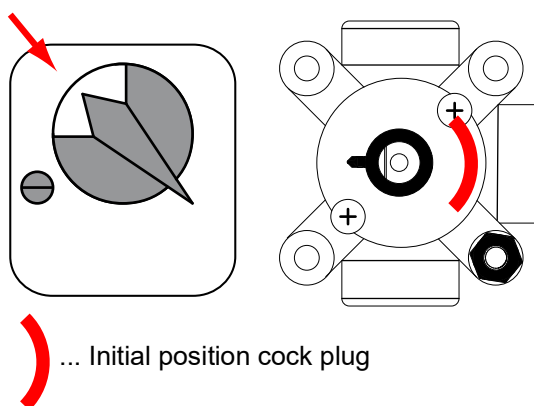
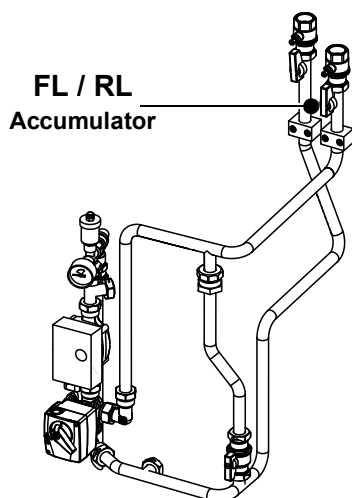
9.1 HWT-mixer



Hot-water heating using an accumulator with an integrated domestic-hot-water coil, an integrated HWT or an external HWT.

☞ To protect against scalding, it is imperative to install a temperature limiter

9.1.1 Internal hydraulic module Acc. / boiler circulation (IHM 2)



☞ Connections for optional **IHM_2**:

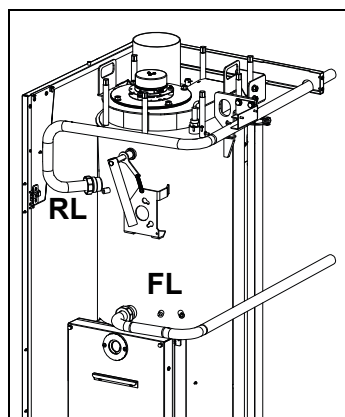
- Accumulator 5/4" internal thread
- Ball valve (shut-off for accumulator or boiler circulation operation)

☐ In order to ensure safe operation of the boiler, the levers of the ball valves of the IHM (**VL / RL - Acc/HWT**) must be dismantled after professional installation of the hydraulics on site

☞ to prevent the hydraulics from being unintentionally shut off

☞ **Attention:** The leakage test must be performed by the installer

9.2 Integrated hydraulics



☐ Connect the integrated piping to the flow (FL) and return (RL) of the boiler.

☞ Boiler connections 1" Internal thread

☞ Route the piping out of the back of the boiler.

☞ Consider wall clearance

☞ **Attention:** The leakage test must be performed by the installer

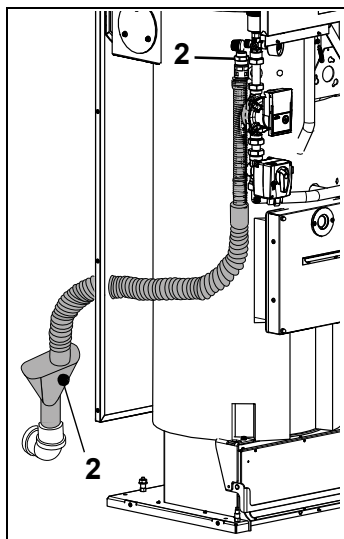
☞ Recommendation: If piping is installed on site, install it like the **integrated piping**

9.3 Safety group



- ☐ Install the safety group **(1)** in the return
 - ☞ The safety group is pre-installed for the optional IHM
- ☐ Check tightness

9.4 Safety group drain



- ☞ Recommendation: When using an **IHM**, install a drain **(2)** as shown in the adjacent figure
- ☐ Install a drain with a drain funnel for the safety group
 - ☞ The drain funnel must be easy to inspect in order to detect a leak (drops) in the safety valve
 - ☞ Drain must be free-flowing: remove blockages immediately
 - ☞ Design the drain with a siphon
 - ☞ Drain possible at the back/bottom or side
- ☐ Install the expansion vessel in the return (accumulator/HWT) on site

10 Electrical installations

For electrical installation, a detailed electrical manual is included.

- Wiring diagram
- Electrical scheme of the sensor, motors, pumps, mixers, initiators
- Instructions for connecting the main switch next to the boiler room door
- Instructions on extending the cables

Working on the boiler's electrical equipment

- The electrical connection has to be executed according to the enclosed electrical manual through a licensed and authorised electrician
- Connect potential equalisation
- Suction tubes (if used) must be grounded (see sticker)

W A R N I N G	
	Fire hazard During the electrical installation process, pay attention to the position of the exhaust fan and the flue pipe! • Cable insulation, cable ducts are flammable. • Distance of electrical wires to naked flue pipe: min. 40 [cm]

When laying the electrical cables outside the boiler (main power supply, sensors, pumps, mixer control), make sure you observe the minimum distance to the hot flue pipe and exhaust fan.

- Main power supply to the control
- Protection of the supply line with fuse according to electrical scheme
 - ☞ Note instructions in wiring diagram
- Main heating switch (emergency stop) in front of the boiler room door
 - ☞ Install warning light or horn so that it can be noticed easily
 - ☞ Complete disconnection of electrical supply to the control
- Connection of necessary safety equipment
 - ☞ All sensors for safe operation of the boiler (according to wiring diagram)
- Connections of heating circuits (pumps, mixers, sensors)
- Install outside temperature sensor
 - ☞ Do not mount in direct sunlight
- Connect the earthing terminal on the boiler to the protective earth conductor in the cabinet.

10.1 Cable assembly

- ☐ Connect the cable and sensor according to the enclosed electrical manual

11 Sensor mounting

11.1 Outside sensor



Position

- Non-sunny side of building, coldest side of building (North; North-East)
- Installation height min. 2 m
- On insulated external walls
- Check for external heat sources (falsification)
 - ☞ Chimney, warm air ducts, windows and doors
- Cable outlet from sensor on bottom
 - ☞ Prevent sensor from moisture
- Electrical installation with 2-pole cable
 - ☞ Min. profile see wiring diagram

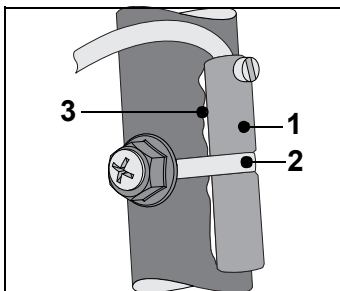
11.2 Flow, accumulator sensors



According to hydraulic scheme

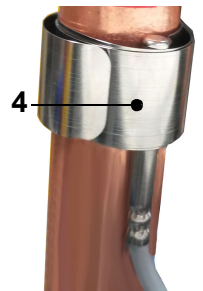
- Temperature sensors (except the flue gas sensor) designed as a PT 1000 immersion sensor with a pre-connected sensor cable
 - ☞ Do not damage or break sensor cable
 - ☞ When extending the cable, ensure a minimum cross section

11.2.1 Flow sensor for heat circuits

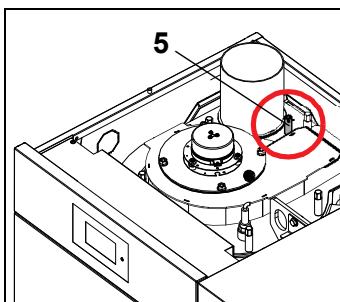


Position

- Approx. 50 cm after heat circuit pump
- Metallic blank tube surface
- ☐ Fasten with enclosed mounting material
 - Brass housing (1) and tightening strap (2) or
 - clamp (4)
- ☐ Prior to mounting the sensor, apply the heat conducting paste (3) for better heat transfer



11.2.2 Flue gas sensor



Designed as a thermocouple (type K) with a pre-connected sensor cable

- ☞ Do not damage or break sensor cable
- ☞ When extending the cable, ensure a minimum cross section
- ☐ Insert the sensor tip into the opening (5) on the exhaust fan and secure with the spring

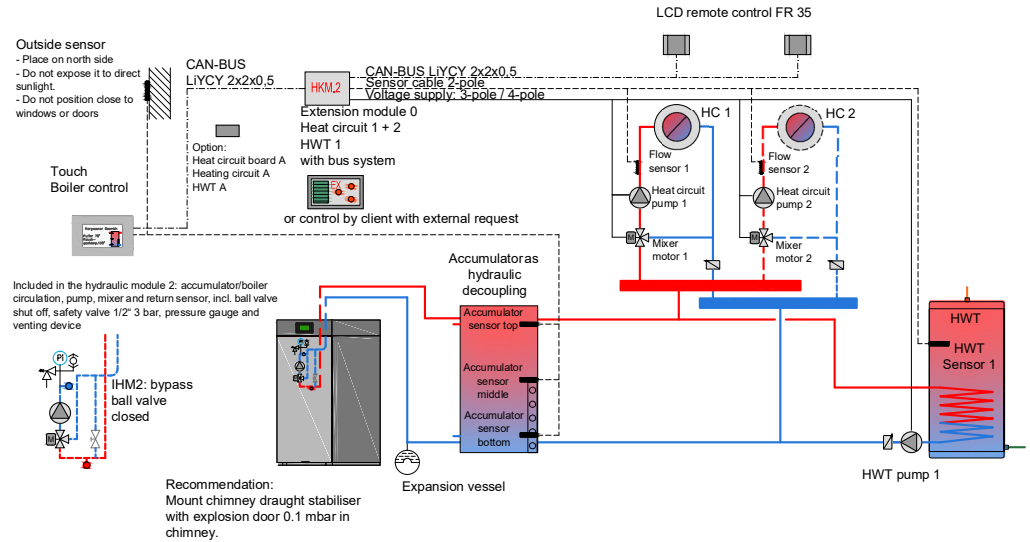
11.2.3 Boiler, HWT, accumulator sensors

- ☐ Mount the sensor using the immersion sleeve
- ☐ Positioning of accumulator- and HWT sensor

	A T T E N T I O N
	Correct sensor position To control the HWT- and accumulator loading - place the sensors correctly.

Sensor resistance

Boiler, HWT, accumulator, flow, return, outside sensors	
in °C	in Ohm
-20	922
-10	960
0	1000
10	1039
15	1058
20	1077
25	1097
30	1116
35	1136
40	1155
45	1174
50	1193
55	1213
60	1232
65	1252
70	1270
75	1290
80	1309
85	1328
90	1347
95	1366
100	1385



12 Remote control FR35

☞ For a professional installation and operation of the remote control, see the user manual of the respective remote control

Attention: In the installer settings, the corresponding remote control must be parametrised to the assigned heat circuit.

☐ Install the remote control at an easily accessible position

Place of installation

- No direct sunlight, draught, radiators, chimney, etc.
 - ☞ Measurement of the real room temperature
- In most appropriate room (e.g. living room or dining room).
 - ☞ No stove (e.g. a tiled stove) may be heated in this room.
 - ☞ Set the radiator thermostat to a temperature higher than the room temperature on the control.
 - ☞ Influences the room sensor
 - ☞ Heating circuit flow is adjusted, causing other rooms to become too cold or too warm

12.1 Remote control FR35 (digital)



Can be used for all heat circuits (HKM and HC A).

BUS cable 2x2x0.5 mm² shielded and pair-twisted (e.g. LiYCY)

☞ For cable lengths from 100 m, a cross-section of 0.75 mm²

13 Permits and reporting requirements

Attention: Have the installation or conversion of a biomass boiler approved by the relevant regulatory authority.

- Report reconstruction to the supervising office
 - ☞ Austria: Responsible building authority
 - ☞ Germany: chimney sweep or building authority
 - ☞ Other countries: Observe the regulations of the local authorities

14 Commissioning of the heating system

	D A N G E R
	Unauthorised commissioning The boiler may only be commissioned by personnel authorised by Hargassner • Prevent unauthorised commissioning. • Perform no work on the boiler • Only operate the boiler independently only after a signed commissioning protocol

Poz.	Br.	Oznaka	PG	JC / EUR	UC / EUR
------	-----	--------	----	----------	----------

Glavni cirkular CP 1

1 Yonos PICO1.0 25/1-6-130 PG1

Pumpa visoke efikasnosti Wilo-Yonos PICO1.0, elektronski regulisana. Cirkulaciona pumpa sa vlažnim rotorom i navojnim priključkom, EC motorom otpornim na struju blokiranja i integrisanom elektronskom regulacijom snage, bez održavanja, za kontinualnu regulaciju diferencijalnog pritiska. Može da se koristi za sve primene kod grejanja i klimatizacije. Modus regulacije može da se bira prema vrsti primene: radijatorsko ili podno grejanje.

Serijski sa:

- Vrste regulacije sa mogućnošću prethodnog izbora, za optimalno prilagođavanje opterećenja:
- Konstantan diferencijalni pritisak ($\Delta p-c$)
- Promenljivi diferencijalni pritisak ($\Delta p-v$)
- LED signalizacija:
- Prikazivanje napora pri podešavanju
- Prikazivanje tekuće potrošnje u vatima
- Prikazivanje signala o greškama (kodovi o smetnjama)
- Prikazivanje aktivirane funkcije odzračivanja
- Ručna funkcija odzračivanja za odzračivanje prostora rotora
- Integrisana zaštita motora
- Automatska funkcija deblokade
- Brzi električni priključak pomoću Wilo-Connector-a

Radni podaci

Fluid: Propilen-glikol 16 %
Temperatura fluida: 80,00 °C
Protok: 1390,00 l/h
Napor: 3,30 m
temperatura fluida: -10...95 °C
temperatura okoline: -10... 40 °C
Maksimalni radni pritisak: 10 bar
Minimalna usisna visina pri 50 °C: 0,5 m
Minimalna usisna visina pri 95 °C: 3 m
Minimalna usisna visina pri 110 °C: 10 m

Podaci o motoru

Indeks energetske efikasnosti (EEI): ≤ 0.2
Emitovanje smetnji: EN 61000-6-3
Otpornost na smetnje: EN 61000-6-2
Mrežni priključak: 1~230V/50 Hz
Potrošnja električne energije: 40 W
Broj obrtaja min.: 700 1/min
Broj obrtaja maks.: 4200 1/min
Klasa zaštite motora: IPX4D
Navojni priključak kabla: 1 x PG11

Materijali

Kućiste pumpe: EN-GJL-200
Radno kolo: PP-GF40
Vratilo: 1.4122
Materijal ležaja: Grafit, impregnirano metalom

Montažne dimenzije

Cevni priključak sa usisne strane: G 1½, PN 10
Cevni priključak sa potisne strane: G 1½, PN 10
Ukupna visina: 130 mm



Kontakt-osoba
E-Mail
Telefon
Telefaks
Kupac

Kontakt-osoba
E-Mail
Telefon

Ispisni tekst

Ime projekta Neimenovani projekat 2022-07-07 10:24:53.350
Broj projekta

Datum 07.07.2022

Poz.	Br.	Oznaka	PG	JC / EUR	UC / EUR
------	-----	--------	----	----------	----------

Informacije za slanje porudžbine

Proizvođač: Wilo
Oznaka proizvoda: Yonos PICO1.0 25/1-6-130
Neto težina oko: 1,65 kg
Broj artikla: 4248085

Tehnički podaci

Standardna pumpa visoke efikasnosti sa vlažnim rotorom Yonos PICO1.0 25/1-6-130

Ime projekta

Neimenovani projekat 2022-07-07 10:24:53.350

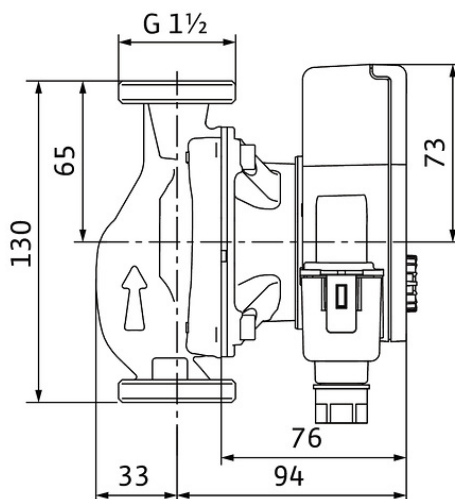
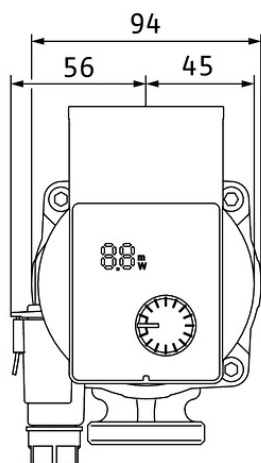
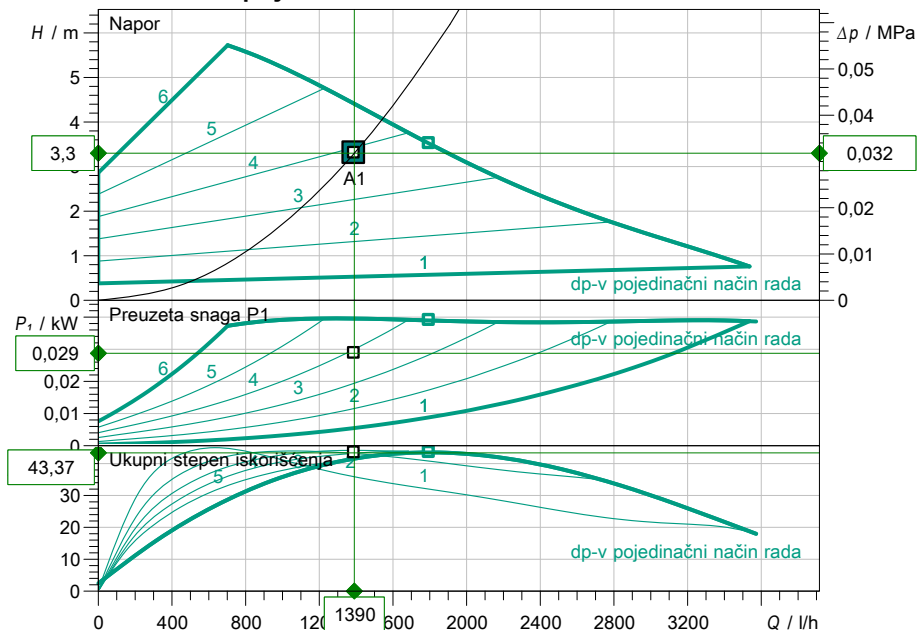
Broj projekta

Mesto ugradnje

Korisnički br. pol.

Datum 07.07.2022

Karakteristično polje



Zadavanje radnih podataka

Protok	1390,00 l/h
Napor	3,30 m
Medij	Propilen-glikol 16 %
Temperatura fluida	80,00 °C
Gustina	981,80 kg/m³
Kinematska viskoznost	0,57 mm²/s

Hidraulički podaci (radna tačka)

Protok	1390,00 l/h
Napor	3,30 m
Preuzeta snaga P1	0,03 kW

Podaci o proizvodu

Standardna pumpa visoke efikasnosti sa vlažnim rotorom
Yonos PICO1.0 25/1-6-130

Radni modus	dp-v
Maks. radni pritisak	1 MPa
Temperatura fluida	-10 °C ... +95 °C
Maks. temperatura okoline	40 °C
Minimalna visina dotoka pri	50 / 95 / 110 °C
	0,5 / 3 / 10

Podaci o motoru po motoru/pumpi

Vrsta konstrukcije motora	EC motor
Indeks energetske efikasnosti (EEI)	
Mrežni priključak	1~ 230 V / 50 Hz
Dozvoljena tolerancija napona	+/-10 %
Maks. broj obrtaja	
Preuzeta snaga P1	0,04 kW
Potrošnja struje	0,44 A
Vrsta zaštite	IPX4D
Klasa izolacije	F
Zaštita motora	integrirani
Elektromagnetna kompatibilnost	EN 61800-3
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Kablovska uvednica	

Priključne dimenzije

Cevni priključak sa usisne strane	G 1½, PN 10
Cevni priključak sa potisne strane	G 1½, PN 10
Dužina	130 mm

Materijali

Kućiste pumpe	EN-GJL-200
Radno kolo	PP-GF40
Vratilo	1.4122
Materijal ležaja	Grafit, impregnirano metalom

Informacije vezane za poručivanje

Težina oko	1,7 kg
Kataloški broj	4248085

Kontakt-osoba
E-Mail
Telefon
Telefaks
Kupac

Kontakt-osoba
E-Mail
Telefon

Ispisni tekst

Ime projekta Škola Komani
Broj projekta

Datum 07.07.2022

Poz.	Br.	Oznaka	PG	JC / EUR	UC / EUR
		Cirkular kotla CP k			
	1	STAR-RS 25/6	PG1		
		Cirkulaciona pumpa sa vlažnim rotorom, za ugradnju u cev, sa ručnim prebacivanjem broja obrtaja u 3 stepena. Sa motorom koji je otporan na struju blokiranja. Kućište pumpe od sivog liva (od bronzave zavisi od tipa), radno kolo od plastike ojačane staklenim vlaknima, vratilo od nerđajućeg čelika sa grafitnim kliznim ležajevima impregniranim metalom. Primena u sistemima hladne vode, serijski do -10°C. Bezbednost rada zahvaljujući probušenom vratilu i jedinici za filtriranje ispred ketridža			
		Radni podaci Fluid: Propilen-glikol 16 % Temperatura fluida: 80,00 °C Protok: 1390,00 l/h Napor: 3,30 m temperatura fluida: -10 ...110 °C temperatura okoline: -10...40 °C Maksimalni radni pritisak: 10 bar			
		Podaci o motoru Emitovanje smetnji: EN 61000-6-3 Otpornost na smetnje: EN 61000-6-2 Mrežni priključak: 1~230V/50 Hz Potrošnja električne energije: 99 W Broj obrtaja maks.: 1900 1/min Nominalna struja: 0,43 A Klasa zaštite motora: IP44 Navojni priključak kabla: 1 x PG11			
		Materijali Kućište pumpe: EN-GJL-200 Radno kolo: PP-GF40 Vratilo: 1.4028 Materijal ležaja: Grafit, impregnirano metalom			
		Montažne dimenzije Cevni priključak sa usisne strane: G 1½, PN 10 Cevni priključak sa potisne strane: G 1½, PN 10 Ukupna visina: 180 mm			
		Informacije za slanje porudžbine Proizvođač: Wilo Oznaka proizvoda: STAR-RS 25/6 Neto težina oko: 2,6 kg Broj artikla: 4032956			

Tehnički podaci

Standardna pumpa sa vlažnim rotorom STAR-RS 25/6

Ime projekta

Škola Komani

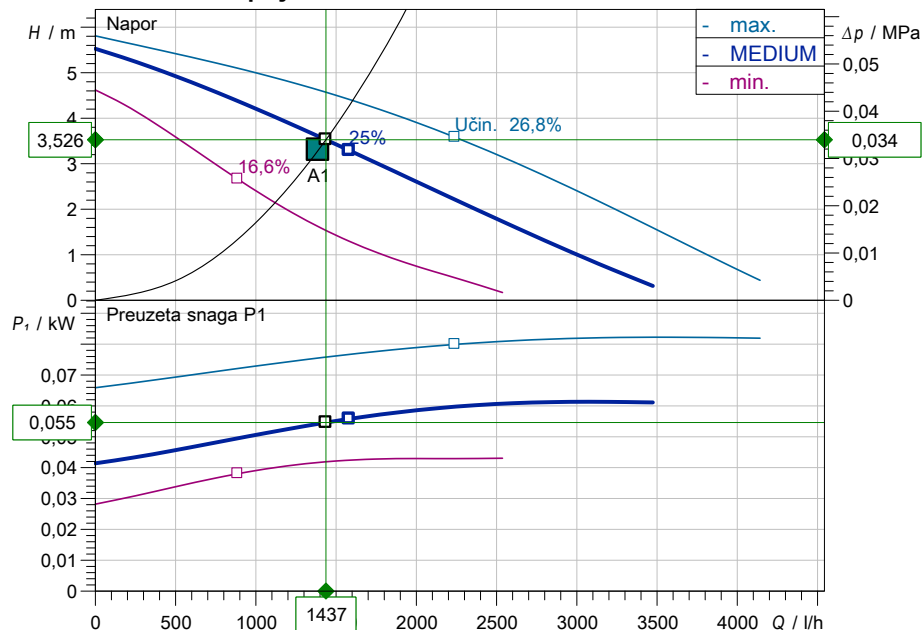
Broj projekta

Mesto ugradnje

Korisnički br. pol.

Datum 07.07.2022

Karakteristično polje



Zadavanje radnih podataka

Protok	1390,00 l/h
Napor	3,30 m
Medij	Propilen-glikol 16 %
Temperatura fluida	80,00 °C
Gustina	981,80 kg/m³
Kinemska viskoznost	0,57 mm²/s

Hidraulički podaci (radna tačka)

Protok	1436,82 l/h
Napor	3,53 m
Preuzeta snaga P1	0,05 kW

Podaci o proizvodu

Standardna pumpa sa vlažnim rotorom STAR-RS 25/6	
Maks. radni pritisak	1 MPa
Temperatura fluida	-10 °C ... +110 °C
Maks. temperatura okoline	40 °C
Minimalna visina dotoka pri 50 / 95 / 110°C	//

Podaci o motoru po motoru/pumpi

Mrežni priključak	1~ 230 V / 50 Hz
Dozvoljena tolerancija napona	+/-10 %
Maks. broj obrtaja	
Nominalna snaga P2	0,04 kW
Preuzeta snaga P1	0,1 kW
Potrošnja struje	0,43 A
Vrsta zaštite	IP44
Klasa izolacije	F
Zaštita motora	ne
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Kablovska uvodnica	

Priključne dimenzije

Cevni priključak sa usisne strane	G 1½, PN 10
Cevni priključak sa potisne strane	G 1½, PN 10
Dužina	

Materijali

Kućište pumpe	EN-GJL-200
Radno kolo	PP-GF40
Vratilo	1.4028
Materijal ležaja	Grafit, impregnirano metalom

Informacije vezane za poručivanje

Težina oko	2,6 kg
Kataloški broj	4032956

