

OBRAZAC 1a

Elektronski potpis projektanta	Pečat projektanta
--------------------------------	-------------------

INVESTITOR: J.U. O.Š. „Milija Nikčević” – Kličevo, Nikšić

OBJEKAT: J.U. O.Š. „Milija Nikčević” – Kličevo, Nikšić

ADRESA: Školska 84, Kličevo, 81400 Nikšić, Crna Gora

DIO Projekat adaptacije grijanja –
TEHN.DOKUMENTACIJE: Cijevna mreža i radijatorsko grijanje

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

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

Milić Perović, spec.sci.maš.

ODGOVORNI INŽENJER: Br. licence UPI 105/2175-108/2

Nikola Božović, spec.sci.maš.

SARADNICI NA PROJEKTU: Br. licence UPI 105/2175-43/2

DATUM: Maj, 2025.god.

SADRŽAJ DIJELA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER - MAŠINSKI PROJEKAT – TERMOTEHNIKA

1. NASLOVNA DOKUMENTACIJA

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

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- 2.1. Tehnički opis
- 2.2. Opšti i tehnički uslovi izvođenja radova
- 2.3. Zaštita na radu
- 2.4. Spisak korišćenih propisa
- 2.5. Kontrola kvaliteta
- 2.6. Upravljanje otpadom

3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- 3.1. Proračun
- 3.2. Predmjer i predračun radova

4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- 4.1. M.I.T.01 Osnova prizemlja – raspored opreme za grijanje objekta
- 4.2. M.I.T.02 Osnova sprata – raspored opreme za grijanje objekta
- 4.3. M.I.T.03.01 Štrang šema – Grana Jugo-Zapad DIO 1
- 4.4. M.I.T.03.02 Štrang šema – Grana Jugo-Zapad DIO 2
- 4.5. M.I.T.04.01 Štrang šema – Grana Jugo-Istok DIO 1
- 4.6. M.I.T.04.02 Štrang šema – Grana Jugo-Istok DIO 2
- 4.7. M.I.T.05.01 Štrang šema – Grana Sjever DIO 1
- 4.8. M.I.T.05.02 Štrang šema – Grana Sjever DIO 2
- 4.9. M.I.T.06 Štrang šema – Grana Fiskulturna sala
- 4.10. M.I.T.07 Hidraulička šema
- 4.11. M.I.T.08 Detalj priključenja kalorifera

5. PRILOZI

- 5.1. Tehnički listovi projektovane opreme



**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
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

DOO "MEP PLAN"

PODGORICA
Dalmatinska, br. 132

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



OVLASČENO 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.





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 ovlaštenog 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

R J E Š E N J E

1. IZDAJE SE PEROVIĆ MILIĆU, dipl.mašinski inženjer – stepen specijaliste mašinstvo, iz Podgorice, LICENCA ovlaštenog 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 ovlaštenog 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





INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Broj:05-263

Podgorica, 14.01.2025. 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, 86/22, 004/23)
i evidencije Registra članova Inženjerske komore Crne Gore, izdaje se

POTVRDA

o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore

MILIĆ R. PEROVIĆ, Spec.Sci mašinstva, prebivalište PODGORICA,
član je Inženjerske komore Crne Gore do 31.12.2025. godine.

Reg.br. 3811

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE
Ljiljana Vulić, dipl.pravnica



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:

R J E Š E N j E

o imenovanju odgovornog inženjera koji rukovodi izradom tehničke dokumentacije – faza mašinske instalacije – termotehnike, na izradi Projekta adaptacije objekta J.U. O.Š. "Milija Nikčević", Kličevo, Opština Nikšić, Crna Gora.

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

Milić Perović, spec.sci.maš

O B R A Z L O Ž E N j E

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, maj, 2025 god.
(mjesto i datum)



(potpis odgovornog lica)

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

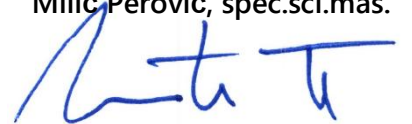
OBJEKAT ¹	Adaptacija grijanja J.U. O.Š. „Milija Nikčević“
LOKACIJA ²	Kličevo, Opština Nikšić, Crna Gora
VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ³	PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA Knjiga: Projekat adaptacije grijanja J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić
GLAVNI INŽENJER ⁴	Milić Perović, spec.sci.maš.

I Z J A V L J U J E M,

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, maj, 2025 god.
(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 glavnog inženjera.



OBNOVA / ZAMENA POLISE:	
POL-00248040	
Tip obnove:	Obnova
Broj ponude:	PON-011315/25

POLISA - RAČUN POL-00288550

Zastupnik:	Cmiljanić Milena, 81-199		
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	30.03.2025 (24:00) - 30.03.2026 (24:00)	Period obračuna	30.03.2025 - 30.03.2026

Predmet osiguranja: Profesionalna odgovornost projekatana: 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: UPI 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: 30.000 do 40.000€

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 jednokratno plaćanje premije	-27,00
Komercijalni popust	-24,30
Popust za poslednje tri osiguravajuće godine bez šteta	-21,87
Ukupna premija bez poreza	196,83
Porez na premiju	17,71
Ukupna premija sa porezom	214,54

Osiguravajuće pokriće važi za područje Crne Gore

Osiguranje je zaključeno bez garantnog roka

Osiguranje je zaključeno u skladu sa Opštim uslovima za osiguranje odgovornosti projekatana koji su usvojeni 24.05.2018.god. (OU-ODPRK-05/18) i koji su sastavni dio ugovora o osiguranju.

Osiguranje je zaključeno u skladu sa Klausulom 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 svojim potpisom potvrđuje da mu je blagovremeno, prije zaključenja ugovora, uručen Predugovorni dokument sa ključnim informacijama o proizvodu (KI ODG_PROJ 01/24).

Ugovarač osiguranja u svakom trenutku može preuzeti elektronsku kopiju Predugovornog dokumenta sa ključnim informacijama na sajtu društva (<https://www.sava.co.me/me-me/dokumenti>).

Ukupna isplata odšteta za sve osigurane slučajeve koji se dese u jednoj godini limitirana je iznosom sume osiguranja (godišnji agregat)

POLISA: POL-00288550

Datum štampe: 18.03.2025 09:28

Akcionalno društvo Sava osiguranje. Adresa sjedišta: ul. Svetlane Kane Radević br.1. 81000 Podgorica, Crna Gora; E-mail: info@sava.co.me; Website: www.sava.co.me Strana 1 od 2

Call centar: +382 (0) 20 40 30 20 Žiro račun: Nib banka 530-12245-41, Erste banka 540-394-30, Hipotekarna banka 520-528105-61

PDV: 30/31-04077-8 M.B. 02303388 CRPS reg. br. 40004670



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.

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.

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.

Sankcijska klauzula: Osiguravač nije dužan pružiti pokriće, platiti nijednu štetu, niti dati bilo kakvu naknadu, ukoliko bi pružanje takvog pokrića, plaćanje štete ili davanje naknade izložilo osiguravača bilo kakvim sankcijama, zabranama ili ograničenjima po rezolucijama Ujedinjenih nacija ili trgovinskim i/ili ekonomskim sankcijama, zakonima i direktivama bilo koje jurisdikcije koja se primjenjuje na osiguravača.

Polisa je važeća bez pečata Osiguravača.


Ugovarač osiguranja je dužan da plati premiju u cjelosti prilikom zaključenja ugovora o osiguranju.

Osiguravač:

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


Odjeljenje za brokerski/zastupnički kanal prodaje, Odjeljenje za brokerski/zastupnički kanal prodaje, 18.03.2025

POLISA: POL-00288550

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
---	--	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2. PROJEKTNI ZADATAK

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tekstualna dokumentacija
---	--	--

PROJEKTNI ZADATAK ADAPTACIJE GRIJANJA-TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

TEHNIČKI PODACI

Projektnom dokumentacijom dati tehničko rješenje za adaptaciju grijanja, na nivou glavnog projekta, kompletnog prostora škole cca 3200m².

Prije izrade projekta neophodno je izvršiti obilazak lokacije, utvrditi postojeće stanje i sa investitorom definisati tačan raspored i broj prostorija sa grejnim tijelima koji su namijenjeni za adaptaciju.

Adaptacija obuhvata mašinske radove na termotehničkim instalacijama radijatorskog grijanja i kompletne cijevne mreže. Takođe ovim radovima potrebno je obuhvatiti i dio fiskulturne sale, gdje je potrebno izvršiti adaptaciju postojećih toplovodnih kalorifera novim kaloriferima, sa adekvatnim pozicijama, zbog toga što postojeći nisu bili efikasni.

Ovim projektom ne treba da budu obuhvaćeni postojeći kotlovi na lako lož ulje, gorionici i dio instalacija koji su neophodni za njihovo funkcionisanje.

Projekat adaptacije mašinskih instalacija termotehnike u potpunosti izraditi na osnovu dostupnog arhitektonsko-građevinskog projekta i programskog sadržaja opštih i pojedinih prostorija. Izrada projekta treba sa bude u skladu sa važećim Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata i drugim zakonima i podzakonskim aktima koji regulišu uslove rada školskih ustanova.

Projekat treba da sadrži rješenja koja su maksimalno energetske efikasna, ekološki prilagođena shodno nacionalnoj strategiji razvoja energetske efikasnosti i održivosti. U skladu sa pravilima struke, projektovati sistem koji će obezbjeđivati ekonomičnu potrošnju energije, pouzdan rad i minimalne eksploatacione troškove, a pri tome optimizovati investiciju.

Izbor sistema grijanja prilagoditi postojećem izvedenom stanju u dijelu objekta sa odgovarajućim unutrašnjim razvodima cijevne mreže i pozicijama unutrašnjih jedinica toplovodnih radijatora i kalorifera, a takođe uzeti u obzir i dodavanje određenog broja u skladu sa proračunom toplotnih gubitaka koji je obavezan ovim projektom. S

istom projektovati sa mogućnošću nezavisnog funkcionisanja po spratovima, određenim funkcionalnim cjelinama ili pojedinim prostorijama i dimenzionisati prema proračunu toplotnih gubitaka. Na svim radijatorima predvidjeti „anti vandal“ termostatske glave.

Projektant je dužan da u okviru Glavnog projekta adaptacije postojećeg objekta predvidi svu neophodnu opremu i uređaje sa specifikacijom i predmjerom radova za nabavku i ugradnju iste, kako bi sistem bio u potpunosti funkcionalan.

Za ulazne parametre uzeti spoljne parametre temperature za zonu Nikšića, odnosno zone II. Unutrašnje temperature uzeti iz preporuka za pojedine prostorije u zimskom režimu rada, a sve u skladu sa „Pravilnikom o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada“.

POSEBNI ZAHTEJEVI

Projektant je dužan da tokom izrade Glavnog projekta sarađuje sa Naručiocem i Korisnikom oko usvajanja tehničkih rešenja vezanih za tehnološke i organizacione potrebe Korisnika i da ga redovno informiše o napredovanju izrade projekta.

Naručilac je dužan da na zahtjev Projektanta u direktnoj komunikaciji ili u pisanoj formi otkloni sve eventualne nedorečenosti Projektnog zadatka i time omogući kontinuiranu izradu projekta.

Projektant je dužan da u toku izrade, na zahtjev Naručioca, projektnu dokumentaciju stavlja na uvid, te da pribavi saglasnost na konceptualno rešenje projekta.

Projektant je dužan izraditi Glavni projekat na osnovu usvojenog postojećeg rešenja koje mu na uvid daje Naručilac. Projektant se obavezuje da Glavni projekat adaptacije izradi u skladu sa Pravilnikom o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije kao i ovim Projektnim zadatkom.


Projektant je dužan da predmjer radova za ovu fazu radova, izradi sa tačnošću $\pm 5\%$, sa obavezanim dokaznicama i da iste objedini u knjigu koja će sadržati predmjer radova sa svim pozicijama i uslove izvođenja za ovu fazu radova.

Cjelokupna grafička dokumentacija mora biti predstavljena u analognoj i digitalnoj formi koja je kompatibilna sa programom AutoCad i MS Office.

Digitalni oblik projektne dokumentacije mora da sadrži sve grafičke i tekstualne priloge koji moraju da odgovaraju prilogima projektne dokumentacije predate u analognoj formi.




INVESTITOR:

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2.1. TEHNIČKI OPIS

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	--	-----------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

TEHNIČKI OPIS ADAPTACIJE SISTEMA GRIJANJA

1. UVOD

Glavni projekat je urađen na osnovu:

- Smjernica dobijenih od korisnika, odnosno zaposlenih škole, kao i analize postojećeg stanja;
- Projektnog zadatka odobrenog od strane Investitora;
- Važećih propisa, preporuka i standarda koji regulišu oblast termotehnike.

Projektom adaptacije mašinskih instalacija – termotehnike u objektu J.U. O.Š. Milija Nikčević u Kličevu, opština Nikšić, predviđena je instalacija sistema grijanja prema važećim regulativama i standardima za ovu oblast.


Objekat je javne namjene i sastoji se od dvije etaže – prizemlja i prvog sprata.

Projektne temperature

Odabrane su sljedeće projektne temperature prema klimatskim uslovima za Nikšić:

- Spoljna projektna temperatura (zima): -12°C (zona II, 90%)
- Unutrašnje projektne temperature po prostorijama:
- Učionice, kabineti: 21°C
- Toaleti, WC: 18°C
- Hodnici, Ostave: 18°C
- Fiskulturna sala: 19°C

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	--	-----------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2. OPIS PROJEKTOVANIH INSTALACIJA

Prilikom projektovanja sistema grijanja, vodilo se računa o energetskej efikasnosti i ekonomskoj isplativosti, uz striktno poštovanje lokalnih zakonodavnih propisa i preporuka. Cilj adaptacije je unapređenje komfora korisnika, optimizacija eksploatacije sistema i dugoročna pouzdanost instalacije.

➤ Zamjena radijatora i cijevne mreže

Prema zahtjevima Investitora i projektnom zadatku, sistem grijanja se adaptira kroz:

- Zamjenu postojećih radijatora modernim aluminijumskim modelima nazivne visine 500 mm, kako bi se minimalizovali građevinski zahvati i očuvala postojeća prostorna organizacija škole;
- Rekonstrukciju cijevne mreže, uključujući zamjenu svih ventila, podventila, regulatora protoka i ostalih izvršnih elemenata;


➤ Analiza toplotnih gubitaka i optimizacija rasporeda radijatora

Na osnovu toplotnih proračuna i povratnih informacija korisnika, identifikovane su zone sa nedovoljnom efikasnošću grijanja – prvenstveno hodnički prostori i ulazni hol. Razlog tome su neadekvatno pozicionirani radijatori i eksploataciona degradacija cjevovoda, uključujući koroziju, naslage kamenca i smanjenu protočnost sistema.

Iz tog razloga, projektom je predviđena:

- Zamjena čeličnog cjevovoda tankozidnim čeličnim cijevima sa press-fitting tehnologijom spajanja, koja obezbjeđuje bržu instalaciju i produženu trajnost;
- Nova raspodjela radijatora u hodnicima, sa fokusom na postavljanje uz hladne zidove i prozorske otvore radi minimizacije prodora hladnog vazduha;
- Postavljanje člankastih aluminijumskih radijatora nazivne visine 500 mm u učionicama i kabinetima;
- Instalacija radijatora visine 2000 mm u centralnom holu škole.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	--	-----------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

➤ Tehničke karakteristike instalacije

- Radijatori se montiraju na zidne nosače, pri čemu se vodi računa da udaljenost od zida bude između 30 mm i 50 mm, a visina ugradnje od poda 90 mm do 120 mm;
- Priključivanje radijatora vrši se dijagonalno, pri čemu se dovodna cijev spaja u gornju zonu, a odvodna u donju zonu na suprotnoj strani, čime se postiže ravnomjerna raspodjela toplote;
- Glavni cjevovodi vode se kroz plafon prizemlja, dok se radijatori na spratu povezuju direktno kroz otvore u ploči, a radijatori na prizemlju putem vertikalnih razvoda;
- Svi prodori kroz betonske i zidane ploče predviđeni su sa zaštitnim hilznama, koje osiguravaju trajnost i zaštitu instalacije
- Cijevi izvoditi isključivo iz cijelog komada, bez prekida u dužini.

➤ Adaptacija podstanice

U okviru adaptacije sistema grijanja, kotlarnica će biti rekonstruisana tako da se zadrže postojeći kotlovi, dimnjaci uz kotlove, kao i sistem za omekšavanje vode i kalorimetra (koji je potrebno pažljivo demontirati i nakon instalacije nove opreme ponovo montirati), dok će se sva ostala oprema zamijeniti novim komponentama. Konkretno, projektom je predviđena zamjena sabirnika, razdjelnika, pumpi, ventila i kompletne prateće regulacione opreme radi poboljšanja efikasnosti i pouzdanosti sistema grijanja. Ovom adaptacijom osiguraće se stabilan rad sistema, optimizovana distribucija toplote prema svim dijelovima objekta, te dugoročna funkcionalnost kotlarnice u skladu sa važećim standardima.

➤ Zamjena toplovodnih kalorifera u fiskulturnoj sali

1. Razlog zamjene kalorifera:

Dosadašnji sistem grijanja u fiskulturnoj sali oslanjao se na četiri toplovodna kalorifera nominalne snage 19 kW svaki. Međutim, analiza toplotnih gubitaka objekta i povratne informacije korisnika pokazale su da ova konfiguracija nije bila dovoljna za efikasno grijanje prostora, naročito tokom nastave fizičkog vaspitanja. Korisnici su prijavili nedovoljan komfor u hladnijim periodima, što je zahtijevalo korektivne mjere u sistemu distribucije toplote.

2. Novi raspored i kapacitet grijanja:


Kako bi se osiguralo ravnomjerno i pouzdano zagrijavanje sale, izvršena je zamjena postojeće opreme sa osam novih toplovodnih kalorifera, nominalne snage 14,36 kW po jedinici. Ovim rešenjem postiže se:

- Ravnomjernija distribucija toplote unutar prostora, smanjujući temperaturne oscilacije;
- Poboljšana cirkulacija toplog vazduha kroz optimizovanu postavku uređaja.

3. Tehnička karakteristika novih kalorifera:

Novi kaloriferi su vodeni, ventilatorski tip, direktno povezani na centralni sistem grijanja, pri čemu se toplota

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	--	-----------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

prenosi putem toplovodne mreže.

Ključne karakteristike:

- Radna temperatura vode: prilagođena projektovanim parametrima sistema grijanja;
- Protok vazduha: optimizovan za veći obuhvat i ravnomjernu raspodjelu toplote;
- Ventilatorska komponenta: obezbjeđuje efikasnu cirkulaciju zagrijanog vazduha u prostoru;
- Položaj instalacije: precizno prilagođen geometriji sale radi ravnomjernog pokrivanja svih segmenata.

➤ Izolacija cjevovoda

U okviru adaptacije sistema grijanja, planirana je izolacija cjevovoda kako bi se minimizirali gubici toplote i osigurala stabilnost temperature unutar instalacije. Izolacija se vrši u dva ključna segmenta:

1. Cijevi koje prolaze kroz prilazni hol fiskulturne sale – s obzirom na to da prozori i vrata u ovom dijelu ne dihtuju adekvatno, neophodno je termički izolovati cjevovode kako bi se spriječili gubici toplote i obezbijedio stabilan rad sistema. Za zaštitu cijevi biće primijenjena opšivka od aluminijuma sa odgovarajućom termoizolacijom (minimalne debljine 20 mm) koja obezbjeđuje dugoročnu efikasnost;
2. Cijevi unutar kotlarnice – sve cijevi koje se nalaze u kotlarnici izolovaće se termoizolacijom minimalne debljine 20 mm, uz zaštitnu opšivku od aluminijumskog lima. Ova mjera osigurava efikasnu distribuciju toplote i redukciju gubitaka u kotlovskom sistemu.

➤ Čišćenje sistema

Radi dugoročne efikasnosti rada instalacije, predviđene su sledeće aktivnosti čišćenja:

1. **Čišćenje dimnjaka** – dimnjak će biti detaljno očišćen radi optimizacije kotlovskog sistema, eliminacije naslaga čađi i poboljšanja sagorijevanja goriva.
2. **Čišćenje rezervoara lakog lož ulja** – čišćenje rezervoara zahtijeva niz bezbjednosnih koraka u skladu sa važećim propisima zaštite životne sredine i upravljanju otpadnim gorivima:
 - Prvo je potrebno isprazniti rezervoar ukoliko u njemu postoji preostalo gorivo;
 - Preostalo gorivo mora biti propisno skladišteno, u skladu sa važećim ekološkim i sigurnosnim normama;
 - Nakon pražnjenja, pristupa se detaljnom čišćenju rezervoara, uključujući uklanjanje mulja i naslaga koje su se akumulirale tokom eksploatacije;
 - Mulj se mora posebno tretirati, uz primjenu postupaka koji su u skladu sa svim važećim propisima o zaštiti životne sredine i odlaganju otpadnih materijala.

Ove mjere osiguravaju pouzdan rad sistema grijanja, smanjenje ekološkog uticaja i usklađenost sa zakonskim regulativama o upravljanju otpadnim gorivima.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	--	-----------------------------------

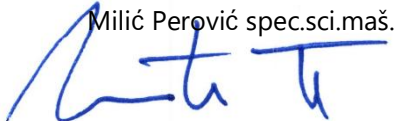
Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: M I P
--	---	--

NAPOMENA:


Sistem grijanja je isključivo zatvorenog dvocijevnog tipa, i ne smije se koristiti princip jednocijevnog povezivanja uređaja, kao i korišćenje otvorenog sistema. Takođe strogo voditi računa o povezivanju radijatora, gdje je obavezno povezivanje radijatora u „dijagonali“.

U Podgorici,
Maj, 2025.god.




Odgovorni projektant:
Milić Perović spec.sci.maš.


Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Tehnički opis
---	--	-----------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2.2. OPŠTI POGODBENI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 uvozu 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 prijetodne 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---


Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 prijađeni 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 popriječne 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 koristiće 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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---


Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- 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 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 ovlašćen 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 popravlja 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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- 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 školsku spremu 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;

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---


Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- 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;
- 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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---


Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- 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..
- 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 prouzrokovan je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvođač da na prvi poziv investitora otkloni o svom trošku, bez ikvakh 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 prijemom odobrenoj projektnoj dokumentaciji, pridržavajući se pri tome važećih tehničkih i zakonskih propisa i priloženih tehničkih uslova.
- Radovi se moraju izvoditi prijemom ovim uslovima i JUS.M.E6.011 "Tehnički uslovi za montažu instalacija grijanja".
- 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 isprije 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 priključci 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 prijemom 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 prijemporučuje se zbog smanjenja koeficijenta zračenja površine, a time i manjeg odavanja toplote.
- Dozvoljena je i upotreba električnih grejnih tijela koja imaju odgovarajuće ateste.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 varjenje	
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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---


Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 razdvojivu 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	6.7 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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-sekundar-dovod	Tamno crvena	RAL 3002	crvena
Grejanje-sekundar-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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 negrejjane 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- Elemente automatske regulacije isporučiti i montirati u potpunosti prijema ovom projektu. Izvođač je dužan da pri kupovini ovih elemenata obezbijedi od isporučioaca sve potrebne šeme i uputstva, i prijedstavnika 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.


AUTOMATIKA

- Automatiku je potrebno montirati u potpunosti prijema priloženoj šemi, a pojedine elemente automatike postaviti na mesta prijedviđena projektom.
- 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 isporučioaca 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 upuštaciima i osiguračima.
- Električne komande razvodne table treba da sadrže sve potrebne upuštace i osigurače.
- Na tabli treba da budu montirani uređaji za merenje amperaže i napona struje, kao i signali rada i kvara. U električnoj 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 električno povezivanje i puštanje u rad svih motora i ostalih električnih 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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---


Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- Ležajevi treba da budu stalno podmazani, dihtovani, prijedviđeni 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 naizmenične struje na 420 ili 380 V.

MONTAŽA


- Izvođač je dužan da celokupnu oprijemu prijedviđenu ovim projektom montira na način prijedviđen grafičkom dokumentacijom, tehničkim opisom, u skladu sa ovim tehničkim uslovima i posebnim uslovima montaže pojedinačne oprijeme prijema uputstvima proizvođača te oprijeme.
- 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 vođice 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 bronzne, nerđajućeg čelika ili armirane gume, definisane za radni pritisak i temperaturu;

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

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 spojnica biće 5% kraća nego normalna dužina spojnice kako bi se obezbijedila komprijesija u spojnici.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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, zazidivanja 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 pritisaka 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 pripremu 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 provertavanje
 - Izmeriti i izbalansirati količinu protoka u svim kanalima, difuzorima, rešetkama za provetravanje, 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 isporučioća automatike. Isto tako treba podesiti releje i ostale delove 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 neprekidno 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 komprijesora.
- 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Opšti pogodbeni uslovi izvođenja radova
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2.3. ZAŠTITA NA RADU

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Zaštita na radu
---	--	-------------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

POSEBAN PRILOG O PRIMJENJENIM PROPISANIM MJERAMA I NORMATIVIMA ZAŠTITE NA RADU

SADRŽAJ

1. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE MOGU NASTATI OD MAŠINSKIH INSTALACIJA - TERMOTEHNIKE
2. PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI
3. OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE
4. POSEBAN PRILOG O PRIMIJENJENIM MJERAMA ZA ZAŠTITU OD POŽARA
5. ZAKLJUČAK


1. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

- 1.1. Nepravilno izvršeno dimenzionisanja opreme i cjevovoda kao i nepridržavanje važećim tehničkim propisima i standardima.
- 1.2. Nepravilan izbor opreme, cjevovoda, mjerno regulisanje i sigurnost armature.
- 1.3. Nepravilan raspored opreme i armature, neispravno postavljanja cjevovoda i mehaničko oštećenje istih.
- 1.4. Nekvalitetno izvedene i montirane cijevi, armature i spojevi.
- 1.5. Nesigurno i nepravilno rukovanje i održavanja instalacije.
- 1.6. Nestručno rukovanja i održavanje instalacije.
- 1.7. Nedovoljna termička izolacija cjevovoda i opreme.
- 1.8. Nemogućnost regulacije instalacije.
- 1.9. Nepravilan raspored ventilacionih kanala i mjesta za uzimanje spoljašnjeg vazduha i izbacivanje otpadnog vazduha.
- 1.10. Nepravilan izbor materijala za ventilaciju kanala.
- 1.11. Prekomjernog odnosno nedovoljnoodvođenje toplote iz prostorija.
- 1.12. Velika brzina strujanja vazduha u prostorijama.
- 1.13. Nepravilan raspored mjesta za ubacivanje i izvlačenje vazduha u prostorijama.
- 1.14. Pojava nedozvoljene buke u prostorijama uslijed rada pojedinih uređaja u instalaciji ventilacije.

2. PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

- 2.1. Na bazi izvedenog proračuna izvršeno je pravilno dimenzionisanje pojedinih elemenata instalacije i regulacione armature i uz primjenu važećih tehničkih normativa i standarda.
- 2.2. Spajanje instalacije vrši se pertlovanjem i odgovarajućim nastavcima i priključcima. Cijevi se postavljaju iz jednog komada tako da nema zavarenih spojeva.
- 2.3. Svi uređaji i oprema na elektro pogon su takve konstrukcije da obezbjeđuju sigurnu zaštitu od električnog napona.
- 2.4. Na izolaciji je predviđena odgovarajuća toplotna izolacija i antikorozivna zaštita, kako ne bi došlo do brzog propadanja instalacije i gubitka toplotne energije.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Zaštita na radu
---	--	-------------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- 2.5. Izvođač radova i proizvođač opreme su dužni da investitoru predaju sve ateste i uputstva za rad sa uređajima i cjelokupnom instalacijom.
- 2.6. Materijal i dimenzije kanala i rešetaka za vazduh su izabrani prema važećim propisima. Sve rešetke su sa mogućnošću regulisanja dometa i količine vazduha.
- 2.7. Ventilatori i ostali izvori buke su odabrani i postavljeni tako da u prostorijama izazivaju što manju buku, odnosno buka mora biti u granicama koje određuju odgovarajući propisi.
- 2.8. Oprema se postavlja na električne podloge a veza između ventilatora i kanala je sa elastičnim kanalima.
- 2.9. Na ventilatore i žaluzine postavljeni su prigušivači buke, tako da je nivo buke u granicama koje određuju odgovarajući propisi.

3. OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

- 3.1. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i o radu na gradilištu. Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstva za bezbjedan rad i da potvrdi da su na oruđu primijenjene mjere o zaštiti na radu odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primijenjenim propisima zaštite na radu.
- 3.2. Radna organizacija je obavezna da prije početka radova obavijesti nadležni organ i inspekciju rada o početku radova.
- 3.3. Radna organizacija je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu.
- 3.4. Radna organizacija je obavezna da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu, opasnostima i zaštitama u vezi sa radom i obavi provjeru sposobnosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
- 3.5. Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada ukoliko takva radna mjesta postoje.
- 3.6. Investitor je obavezan da rukovanje instalacijom povjeri stručnom čovjeku koji će se starati o ispunjavanju zahtjeva Zakona o zaštiti i zdravlju na radu.
- 3.7. Projekat predlaže i navodi sledeće propise i Zakone kojih se mora pridržavati Izvođač radova i korisnik objekta:
 - Zakon o zaštiti i zdravlju na radu Crne Gore (Službeni list CG br. 34/2014)
 - Interne propise i mjere o zaštiti na radu


4. POSEBAN PRILOG O PRIMIJENJENIM MJERAMA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

Mjere protivpožarne zaštite objekta daju se u projektu protivpožarne zaštite. Glavnim mašinskim projektom ventilacije i odimljavanja podzemne garaže su shodno odredbama Zakona o zaštiti od požara (Sl.list Crne Gore, br. 13/07), Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list Crne Gore br.

13/07, 05/08, 86/09 i 32/11), primijenjene preventivne mjere za zaštitu od požara propisane zakonom i propisima donetim na osnovu zakona, to jest normativa, standarda, tehničkih propisa i ostalih uslova za ove vrste instalacija i postrojenja.

Preventivne mjere za zaštitu od požara se utvrđuju i preduzimaju u cilju otklanjanja mogućih uzroka požara i sprečavanja njegovog širenja kao i radi spasavanja ljudi i materijalnih dobara koja mogu biti ugrožena požarom.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Zaštita na radu
---	--	-------------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

Uzročnici požara kod mašinskih instalacija mogu biti različiti. Do požara najčešće dolazi prilikom izvođenja radova, bilo prilikom izgradnje postrojenja, bilo prilikom nekih intervencija na instalaciji prilikom održavanja ili popravki tokom eksploatacije. Zatim tu su kvarovi na elektroinstalacijama ili električnim uređajima u toplotnim podstanicama, kotlarnicama, ventilacionim i klima komorama, ili mašinskim salama. Nepravilno rukovanje takođe može biti uzročnik požara.

Kod podzemnih garaža kod nepravilnog rasporeda kanala i opreme ako je smanjen manipulativni prostor u slučaju požara dovodi se u pitanje mogućnost intervencije i spasavanja.

U cilju preventivnih mjera u građevinskom objektu obezbjeđena je mogućnost evakuacije i spasavanja radnika i ljudstva u slučaju opasnosti po život i zdravlje. Put za evakuaciju projektuje se i izrađuje tako da na najkraći mogući način vodi do izlaza iz objekta i da je pritom jasno obilježen, dobro osvijetljen i da ima dovoljno vazduha, po potrebi zaštićen tampon zonom od požarnog sektora za sprečavanje pojave dima, vrelih gasova i vrelog vazduha. Broj izlaza, njihova veličina i broj tampon zona je u zavisnosti od tehnološkog procesa, broja ljudi i načina kretanja pri evakuaciji. Na tampon zonama prema evakuacionim izlazima i stepeništima postavljaju se protivpožarana vrata vatrootporna


90 minuta, sa uređajem za automatsko zatvaranje vrata.

Ovaj poseban prilog o primijenjenim mjerama za zaštitu od požara sadrži samo pregled preventivnih mjera primijenjenih kroz ovu projektnu dokumentaciju dok se prema Zakonu o zaštiti od požara kompletna zaštita objekta od požara uključujući hidrantsku mrežu, stabilne sisteme, dojavne sisteme i ostalo detaljno prema propisima definiše Glavnim projektom protivpožarne zaštite objekta.

5. ZAKLJUČAK


Projektom su predviđene sve potrebne mjere za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zaštite na radu.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Zaštita na radu
---	--	-------------------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2.4. SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I LITERATURE

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Spisak korišćenih propisa i literature
---	--	--


Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I LITERATURE

Prilikom izrade projekta mašinskih instalacija korišćeni su sljedeći zakoni, pravilnici, standardi, ostali propisi i literatura:


1. Zakon o izgradnji objekata (Objavljen u "Sl. listu Crne Gore", br. 19/2025 od 05.03.2015. godine)
2. Zakon o uređenju prostora (Objavljen u "Sl. listu Crne Gore", br. 19/2025 od 05.03.2015. godine)
3. Zakon o zaštiti na radu, (Sl. list Crne Gore br.79/04)
4. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu, (Sl. list Crne Gore br.26/10)
5. Zakon o zaštiti i spašavanju CG (Sl. list Crne Gore br.13/07)
6. Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list Crne Gore br.32/11)
7. Zakon o energetskej efikasnosti (Sl. list Crne Gore br.29/10)
8. Pravilnik o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije ("Sl. list RCG", br. 23/14)
9. Pravilnik o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada ("Službeni list CG", br. 57/14, 25/19 i 140/22).
10. MEST EN ISO 13790:2011; Energetske karakteristike zgrada - Proračun energije koja se koristi za grijanje i hlađenje prostora
11. MEST EN 15265:2012 - Energetske karakteristike zgrada - Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje korišćenjem dinamičkih metoda - Opšti kriterijumi i postupci validacije
12. MEST EN 442-1:2008; Radijatori i konvektori - Dio 1: Tehničke specifikacije i zahtjevi
13. MEST EN 13779:2012 - Ventilacija u nestambenim zgradama - Zahtjevi za sisteme ventilacije i sobne klimatizacione sisteme
14. MEST EN 15241:2012 - Ventilacija u zgradama - Metode proračuna energetskih gubitaka zbog ventilacije i infiltracije u poslovnim zgradama
15. MEST EN 15242:2012 - Ventilacija u zgradama - Metode proračuna za određivanje protoka vazduha u zgradama, uključujući infiltraciju
16. MEST EN 15243:2012 - Ventilacija u zgradama - Proračun unutrašnjih temperatura, toplotnih opterećenja i energije u prostorijama zgrada sa sistemima klimatizacije prostora
17. MEST EN 15423:2012 - Ventilacija u zgradama - Mjere zaštite od požara za sisteme razvođenja vazduha u zgradama
18. MEST EN 10216-1:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 1: Nelegirane čelične cijevi sa utvrđenim svojstvima na sobnoj temperaturi
19. MEST EN 10216-2:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 2: Nelegirane i legirane čelične cijevi sa utvrđenim svojstvima na povišenoj temperaturi

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Spisak korišćenih propisa
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--


20. MEST EN 10216-3:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 3: Cijevi od legiranog sitnozrnog čelika
21. MEST EN 10216-4:2008; Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 4: Nelegirane i legirane čelične cijevi sa utvrđenim svojstvima na sniženoj temperaturi
22. MEST EN 13941:2013 - Projektovanje instalacija predizolovanih podzemnih sistema cjevovoda za daljinsko grijanje
23. MEST EN 14419:2012 - Cjevovodi za centralno grijanje – Predizolovani uvezani cijevni sistemi za mreže toplovoda koji se direktno ukopavaju – Sistemi za nadzor
24. MEST EN 12735-1:2014 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog -poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 1: Cijevi za cjevovode
25. MEST EN 12735-2:2014 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 2: Cijevi za opremu
26. MEST EN 1057:2013 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za vodu i gas koje se primjenjuju za sanitarije i grijanje / Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications
27. MEST EN 12975-1:2011 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Solarni kolektori - Dio 1: Opšti zahtjevi / Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 1: General requirements
28. MEST EN 12975-2:2011 - Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi - Solarni kolektori - Dio 2: Metode ispitivanja / Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 2: Test methods
29. MEST EN 12977-1:2012 – Toplotni solarni sistemi i sastavni djelovi – Sistemi proizvedeni za specifične namjene – Dio 1: Opšti zahtjevi za solarne grijače vode i kombinovane sisteme
30. DIN V 18599-1 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 1: General balancing procedures, terms and definitions, zoning and evaluation of energy carriers
31. DIN V 18599-2 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 2: Energy needs for heating and cooling of building zones
32. DIN V 18599-3 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 3: Energy need for air conditioning
33. DIN V 18599-4 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 4: Energy need and delivered energy for lighting
34. DIN V 18599-5 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 5: Delivered energy for heating systems

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Spisak korišćenih propisa
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--


35. DIN V 18599-6 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 6: Delivered energy for ventilation systems and air heating systems for residential buildings
36. DIN V 18599-7 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 7: Delivered energy for air handling and air conditioning systems for non-residential buildings
37. DIN V 18599-8 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 8: Energy need and delivered energy for domestic hot water systems
38. DIN V 18599-9 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 9: Delivered and primary energy for combined heat and power plants
39. DIN V 18599-10 Energy efficiency of buildings — Calculation of the energy needs, delivered energy and primary energy for heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting — Part 10: Boundary conditions of use, climatic data
40. Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV); vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519); letzte Änderung vom 24. Oktober 2014 (BGBl. I S. 1789)
41. Projektovanje postrojenja za centralno grejanje, B. Todorović, Mašinski fakultet u Beogradu, 1996.
42. Grejanje i klimatizacija, Reknagel, Šprenger, ..., Interklima, Vrnjačka Banja 1995.
43. Cevni vodovi, Mile Markoski, Mašinski fakultet u Beogradu
44. Mali termotehnički priručnik, Branislav Živković, SMEITS 2003
45. Klimatizacija, Branislav Todorović, SMEITS
46. ASHRAE Handbook, Fundamentals, Principles of Heating, Ventilating and Air Conditioning, Refrigeration; American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning, Engineers, Inc., Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA30329
47. Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za ventilaciju ili klimatizaciju, Sl. list SFRJ br. 38/89
48. Jugoslovenski standardi iz grupa JUS M.E6 i JUS M.E3 (grejanje)

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Spisak korišćenih propisa
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Program kontrole i osiguranja kvaliteta
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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.

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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

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 ovlašćena 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.

Uvjerjenje o kvalitetu proizvoda

Uvjerjenje 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.

Uvjerjenje 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.

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 trba dostaviti u dokumentaciju u toku izvođenja radova su:

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

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

- 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.

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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

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;
- 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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

MATERIJALI I UREĐAJI

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvalitet ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim potvrđama o usklađenosti. Svi elementi, djelovi 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 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

Antikoroziivna 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.

Antikoroziivna 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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

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:

- 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 dijelova koji se ispituju;
- Obezbijedi dobro zaptivanje na svim vodovima i armaturama;
- Obezbijede svi vodovi koji se ne koriste sa slijepim priрубnicama;
- Obezbijedi učvršćivanje svih elemenata;
- Izvrši ispiranje cijelog sistema;
- Ugrade prigušne blende (ako su predviđene projektom);
- Sistem napuni vodom.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

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 uspjela ako tokom 6h ne dođe do pojava nezaptivenosti prema 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 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 uspjelo 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 pritiska 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 vodovodska 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

VAZDUŠNI SISTEMI – KANALI, DIFUZORI, REŠETKE ZA PROVJETRAVANJE

- Izmjeriti i izbalansirati količinu protoka u svim kanalima, difuzorima, rešetkama za provjetravanje, 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 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 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;
- Uisnu 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.

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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIKA	Naziv dokumenta: Kontrola kvaliteta
---	---	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

2.6. UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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;
- 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.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Upravljanje građevinskim otpadom
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

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.


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.


Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Upravljanje građevinskim otpadom
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Upravljanje građevinskim otpadom
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
---	---	--


3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Objekat: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
--	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

3.1. PRORAČUN I ODABIR UREĐAJA I OPREME

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Numerička dokumentacija
---	--	--

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

PRORAČUN KOEFICIJANATA PROLAZA TOPLOTE

Proračun koeficijenata prolaza toplote za određene elemente konstrukcije objekta, urađen je prema standardima EN ISO 6946, EN 10456, EN 12524, EN ISO 13370, EN 673, EN ISO 10077-1,... ; i dat je na sledećem listu.

Proračun koeficijenata prolaza toplote rađen je po sledećoj formuli:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_u} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_s}} \quad [W/m^2K]$$

Gdje je:

α_u -koef. prelaza toplote sa unutrašnje strane posmatrane površine [W/m²K]

δ_i -debljina jednog sloja zida [m]

α_s -koef. prelaza toplote sa spoljne strane posmatrane površine [W/m²K]

Koeficijenti prolaza toplote se zbog uzimanja u obzir efekta toplotnog mosta dodaju +0,05 W/m²K, na dobijenu vrijednost

(toplotni mostovi su uzeti kao dodatak na vrijednosti koeficijenata spoljnih građevinskih elemenata $\Delta UWB=0,05$ W/m²K).

NAPOMENA:

Svi spoljašnji zidovi su predviđeni od prirodnog kamenog agregata 500-600 mm, koji je u međuvremenu dodat sloj maltera na spoljašnjoj i unutrašnjoj strani zida u opsegu 10-50 mm, zbog ispravljanja kosina samog zida. Sve navedno je urađeno zbog nedostupnosti provjere samog sastava zida, a na osnovu smjernica samih korisnika i zaposlenih lica.

Pošto objekat nema termičku izolaciju usvojen je sloj zida od kamenog agregata 600mm i dodatkom cementnog maltera od 50mm.

Krov je predviđen kao drveni bez izolacije sa limenim prekrivačem, međuspratna konstrukcija je od lako-armirane betonske ploče.

Bravarija je urađena u kombinaciji PVC-aluminijum, spoljašnja vrata limena.

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
---	--	---

Spisak unetih pregrada

Spoljni zidovi		
Oznaka	k	Grupa konstrukcije
[-]	[W/m2/K]	[-]
FZ 1	0.35	12

Krovovi		
Oznaka	k	Grupa konstrukcije
[-]	[W/m2/K]	[-]
K 1	0.3	2


Unutrašnje pregrade	
Oznaka	k
[-]	[W/m2/K]
P 1	1.2
P 3	2.81

Spisak unetih otvora

Spoljni otvori						
Oznaka	Povrsina	k	Dužina fuga	Prop. fuga	Kf stakla	% pod staklo
[-]	[m2]	[W/m2/K]	[m]	[m3/mhPa2/3]	[-]	[%]
1	14.82	2.5	0	0	0.4	80
3	6.5	1.8	0	0	0.4	80
4	4.22	1.8	0	0	0.4	80
5	3.28	1.8	0	0	0.4	80
6	3.72	1.8	0	0	0.4	80
7	1.94	1.8	0	0	0.4	80
8	3.92	1.8	0	0	0.4	80
9	5.56	1.8	0	0	0.4	80
10	3.09	1.8	0	0	0.4	80
11	8.4	1.8	0	0	0.4	80
12	5.07	1.8	0	0	0.4	80
13	2.81	1.8	0	0	0.4	80
14	11.34	1.8	0	0	0.4	80
15	6.63	2.5	0	0	0.4	80
16	1.2	1.8	0	0	0.4	80
17	2.85	1.8	0	0	0.4	80
18	4.2	2.5	0	0	0.4	80
19	5.01	1.8	0	0	0.4	80
20	6.98	1.8	0	0	0.4	80
21	6.93	1.8	0	0	0.4	80
22	20.25	1.8	0	0	0.4	80
23	20.4	1.8	0	0	0.4	80
26	2.04	1.8	0	0	0.4	80
27	0.61	1.8	0	0	0.4	80
28	0.69	1.8	0	0	0.4	80
29	2.03	1.8	0	0	0.4	80
30	4.76	1.8	0	0	0.4	80
31	9.1	1.8	0	0	0.4	80
32	1.45	1.8	0	0	0.4	80
33	2.96	1.8	0	0	0.4	80
34	3.72	1.8	0	0	0.4	80
35	1.45	1.8	0	0	0.4	80
A	9.24	1.8	0	0	0.4	90
B	16.09	1.8	0	0	0.4	90
C	17.14	1.8	0	0	0.4	90
D	7.1	1.8	0	0	0.4	90

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

2	2.05	2.5
3	1.84	2.5
VT	1.47	2

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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 vjetrovitost 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: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
---	--	---

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	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	\dot{Q} (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,
Maj, 2025.god.

Odgovorni projektant:
Milić Perović spec.sci.maš.



Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Numerička dokumentacija
---	--	---

PRORA UN GUBITAKA TOPLOTE (zbirni izveštaj)

EN 12831

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	T _{sp}	C	-12
Glavna godišnja spoljna temperatura	T _{g,sp}	C	5.2
Parametar B' za ceo objekat	B'	m	15.62
Za toplotne mostove koriš ene 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	2. Vjetrobran	10	13.3	49.2
2	3. Školski hol	18	122	549
3	4. Glavno stepenište	18	30	105
4	5.1 Hodnik komunikacije	18	51	188.7
5	5.2 Hodnik komunikacije	18	39	144.3
6	5.3 Hodnik komunikacije	18	24	88.8
7	5.4 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
8	5.5 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
9	6. U ionica	21	54	199.8
10	6.1 U ionica	21	54	199.8
11	6.2 U ionica	21	54	199.8
12	6.3 U ionica	21	54	199.8
13	6.4 U ionica	21	54	199.8
14	6.5 U ionica	21	54	199.8
15	8. Školski toaleti	18	24.3	89.9
16	9. Službeni toaleti	18	11	40.7
17	10. Školska arhiva	21	12	44.4
18	11. Zbornica	21	55	203.5
19	12. Direktor	21	20	74
20	13. Pomo nik direktora	21	12.9	47.5
21	14. Pedagog	21	12.9	47.5
22	15. Prodavnica i pekara	21	16.8	62
23	16. Kancelarija sekretar	21	13.8	50.9
24	17. Kuhinja i osoblje	21	10	37
25	17.1 Predprostor	21	9	33.3
26	18. Psiholog	21	16.6	61.4
27	19. Sanitarije za osoblje	18	16.1	59.6
28	20. Kabinet	21	52.7	195
29	21. Kabinet	21	55.4	205
30	22. Službeno stepenište	18	20	76
31	23. Stan za domara	21	49	171.5
32	24. Ulazni prostor sale	18	35	95.2

Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
33	25.1 Svla ionice	21	26	70.7
34	25.2 Svla ionice	21	29	78.9
35	26. Prolaz za salu	18	25.4	69.1
36	27. Fiskulturna sala	19	448	3852.8
37	30. Hodnik	18	9.5	25.8
38	31. Ostava	18	8.2	22.3
Sprat: 2 Prvi Sprat				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
39	1. Stepenišni prostor	18	30	105
40	2. U ioni ki hol	18	58	214.6
41	3. Biblioteka	21	8	29.6
42	4. Muški i ženski toaleti	18	24.3	89.9
43	5.1 Hodnik komunikacije	18	32	118.4
44	5.2 Hodnik komunikacije	18	39	144.3
45	5.3 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
46	5.4 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
47	6. U ionica	21	54	226.8
48	6.1 U ionica	21	54	226.8
49	6.2 U ionica	21	54	199.8
50	6.3 U ionica	21	54	226.8
51	6.4 U ionica	21	54	226.8
52	6.5 U ionica	21	54	226.8
53	9. Kabinet Geografija	21	54.4	212.2
54	10. Kabinet slobodne aktivnosti	21	41	159.9
55	11. Kabinet likovnog	21	56.7	221.1
56	12. Informatika	21	58	226.2
57	13. Službeno stepenište	18	20	76
58	14. Kancelarija	21	16.2	59.9
59	15. Kabinet hemije	21	70	273
60	16. Kabinet fizike	21	72.1	281.2
61	17. Ostava	18	10	37

Sprat: 1 Prizemlje							
Br.oj	Naziv	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
1	2. Vjetrobran	13.3	3.7	949	185	266	1400
2	3. Školski hol	122	4.5	4547	2799	2440	9786
3	4. Glavno stepenište	30	3.5	1095	534	600	2229
4	5.1 Hodnik komunikacije	51	3.7	2146	963	1020	4129
5	5.2 Hodnik komunikacije	39	3.7	2497	735	780	4012
6	5.3 Hodnik komunikacije	24	3.7	2515	453	480	3448
7	5.4 Hodnik komunikacije	58	3.7	2785	1095	1160	5040
8	5.5 Hodnik komunikacije	58	3.7	2785	1095	1160	5040
9	6. U ionica	54	3.7	2293	1122	1080	4495
10	6.1 U ionica	54	3.7	1999	1122	1080	4201
11	6.2 U ionica	54	3.7	2201	1122	1080	4403
12	6.3 U ionica	54	3.7	2089	1122	1080	4291
13	6.4 U ionica	54	3.7	1999	1122	1080	4201
14	6.5 U ionica	54	3.7	2293	1122	1080	4495
15	8. Školski toaleti	24.3	3.7	611	459	486	1556
16	9. Službeni toaleti	11	3.7	293	207	220	720
17	10. Školska arhiva	12	3.7	410	248	240	898
18	11. Zbornica	55	3.7	2355	1142	1100	4597
19	12. Direktor	20	3.7	852	416	400	1668
20	13. Pomoćnik direktora	12.85	3.7	425	267	257	949
21	14. Pedagog	12.85	3.7	410	267	257	934
22	15. Prodavnica i pekara	16.75	3.7	845	346	335	1526
23	16. Kancelarija sekretar	13.75	3.7	698	284	275	1257
24	17. Kuhinja i osoblje	10	3.7	624	208	200	1032
25	17.1 Predprostor	9	3.7	281	188	180	649
26	18. Psiholog	16.6	3.7	668	343	332	1343
27	19. Sanitarije za osoblje	16.1	3.7	403	303	322	1028
28	20. Kabinet	52.7	3.7	2191	1092	1054	4337
29	21. Kabinet	55.4	3.7	2576	1148	1108	4832
30	22. Službeno stepenište	20	3.8	946	387	400	1733
31	23. Stan za domara	49	3.5	1662	964	980	3606
32	24. Ulazni prostor sale	35	2.72	2154	486	700	3340
33	25.1 Svla ionice	26	2.72	1135	396	520	2051
34	25.2 Svla ionice	29	2.72	1423	442	580	2445
35	26. Prolaz za salu	25.4	2.72	645	351	508	1504
36	27. Fiskulturna sala	448	8.6	27430	20305	8960	56695
37	30. Hodnik	9.5	2.72	245	132	190	567
38	31. Ostava	8.2	2.72	457	114	164	735

Sprat: 2 Prvi Sprat							
Br.oj	Naziv	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
39	1. Stepenišni prostor	30	3.5	615	534	600	1749
40	2. U ionski hol	58	3.7	776	1095	1160	3031
41	3. Biblioteka	8	3.7	672	165	160	997
42	4. Muški i ženski toaleti	24.3	3.7	549	459	486	1494
43	5.1 Hodnik komunikacije	32	3.7	1422	603	640	2665
44	5.2 Hodnik komunikacije	39	3.7	2313	735	780	3828

Br.oj	Naziv	Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
45	5.3 Hodnik komunikacije	58	3.7	2504	1095	1160	4759
46	5.4 Hodnik komunikacije	58	3.7	2504	1095	1160	4759
47	6. U ionica	54	4.2	2501	1274	1080	4855
48	6.1 U ionica	54	4.2	2171	1274	1080	4525
49	6.2 U ionica	54	3.7	2327	1122	1080	4529
50	6.3 U ionica	54	4.2	1813	1274	1080	4167
51	6.4 U ionica	54	4.2	2171	1274	1080	4525
52	6.5 U ionica	54	4.2	2501	1274	1080	4855
53	9. Kabinet Geografija	54.4	3.9	1802	1191	1088	4081
54	10. Kabinet slobodne aktivnosti	41	3.9	1453	898	820	3171
55	11. Kabinet likovnog	56.7	3.9	1819	1241	1134	4194
56	12. Informatika	58	3.9	1488	1270	1160	3918
57	13. Službeno stepenište	20	3.8	339	387	400	1126
58	14. Kancelarija	16.2	3.7	506	337	324	1167
59	15. Kabinet hemije	70	3.9	2729	1531	1400	5660
60	16. Kabinet fizike	72.1	3.9	2334	1577	1442	5353
61	17. Ostava	10	3.7	544	189	200	933
UKUPNO							
		Pov [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qvent [W]	Qrh [W]	Quk [W]
	Ukupno:	2737.4		119785	66980	54748	241513

ZA CEO OBJEKAT:

$Q_{uk} = \text{Sum}(Q_t) + \text{Sum}(Q_{vent}) + \text{Sum}(Q_{rh}) = 119785 + 66980 + 54748 = 241513 \text{ W}$

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 : $V = 0.5 \times V_{inf} + (1 - N_v) \times V_{su} + V_{mech}$

PRORA UN GUBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj)

EN 12831

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	Tsp	C	-12
Glavna godišnja spoljna temperatura	Tg,sp	C	5.2
Parametar B' za ceo objekat	B'	m	15.62
Za toplotne mostove koriš ene su	Spoljne mere		

Sprat: 1 Prizemlje				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
1	2. Vjetrobran	10	13.3	49.2
2	3. Skolski hol	18	122	549
3	4. Glavno stepenište	18	30	105
4	5.1 Hodnik komunikacije	18	51	188.7
5	5.2 Hodnik komunikacije	18	39	144.3
6	5.3 Hodnik komunikacije	18	24	88.8
7	5.4 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
8	5.5 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
9	6. U ionica	21	54	199.8
10	6.1 U ionica	21	54	199.8
11	6.2 U ionica	21	54	199.8
12	6.3 U ionica	21	54	199.8
13	6.4 U ionica	21	54	199.8
14	6.5 U ionica	21	54	199.8
15	8. Školski toaleti	18	24.3	89.9
16	9. Službeni toaleti	18	11	40.7
17	10. Školska arhiva	21	12	44.4
18	11. Zbornica	21	55	203.5
19	12. Direktor	21	20	74
20	13. Pomo nik direktora	21	12.9	47.5
21	14. Pedagog	21	12.9	47.5
22	15. Prodavnica i pekara	21	16.8	62
23	16. Kancelarija sekretar	21	13.8	50.9
24	17. Kuhinja i osoblje	21	10	37
25	17.1 Predprostor	21	9	33.3
26	18. Psiholog	21	16.6	61.4
27	19. Sanitarije za osoblje	18	16.1	59.6
28	20. Kabinet	21	52.7	195
29	21. Kabinet	21	55.4	205
30	22. Službeno stepenište	18	20	76
31	23. Stan za domara	21	49	171.5
32	24. Ulazni prostor sale	18	35	95.2
33	25.1 Svla ionice	21	26	70.7

Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
34	25.2 Svla ionice	21	29	78.9
35	26. Prolaz za salu	18	25.4	69.1
36	27. Fiskulturna sala	19	448	3852.8
37	30. Hodnik	18	9.5	25.8
38	31. Ostava	18	8.2	22.3
Sprat: 2 Prvi Sprat				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
39	1. Stepenišni prostor	18	30	105
40	2. U ionici hol	18	58	214.6
41	3. Biblioteka	21	8	29.6
42	4. Muški i ženski toaleti	18	24.3	89.9
43	5.1 Hodnik komunikacije	18	32	118.4
44	5.2 Hodnik komunikacije	18	39	144.3
45	5.3 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
46	5.4 Hodnik komunikacije	18	58	214.6
47	6. U ionica	21	54	226.8
48	6.1 U ionica	21	54	226.8
49	6.2 U ionica	21	54	199.8
50	6.3 U ionica	21	54	226.8
51	6.4 U ionica	21	54	226.8
52	6.5 U ionica	21	54	226.8
53	9. Kabinet Geografija	21	54.4	212.2
54	10. Kabinet slobodne aktivnosti	21	41	159.9
55	11. Kabinet likovnog	21	56.7	221.1
56	12. Informatika	21	58	226.2
57	13. Službeno stepenište	18	20	76
58	14. Kancelarija	21	16.2	59.9
59	15. Kabinet hemije	21	70	273
60	16. Kabinet fizike	21	72.1	281.2
61	17. Ostava	18	10	37

Sprat: 1 Prizemlje		2. Vjetrobran						1400 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]	
FZ 1	Z	270	0		5.459999	0.35	1	1.9	
1				1	14.82	2.5	1	37	
FZ 1	J	180	0		3.9	0.35	0.95	1.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								40.2	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.182	13.3	1.2	2.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								2.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=949 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*49.21=24.605 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*49.21*5*0.02*1.2=11.8 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=24.605 m3/h									
Hv=0.34*V=8.37 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=8.37*(10-(-12))=184 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =13.3 x 20=266 W									

Sprat: 1 Prizemlje				3. Skolski hol				9786 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]	
FZ 1	Z	270	0		5.730001	0.35	1	2	
3				1	6.5	1.8	1	11.7	
4				1	4.22	1.8	1	7.6	
FZ 1	S	0	0		21.78	0.35	1.05	8	
A				2	18.48	1.8	1.05	34.9	
K 1	Z	270	0		96	0.3	1	28.8	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								93	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	122	1.2	58.6	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								58.6	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=4547 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*549=274.5 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*549*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=274.5 m3/h									
Hv=0.34*V=93.33 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=93.33*(18-(-12))=2800 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =122 x 20=2440 W									

Sprat: 1 Prizemlje		4. Glavno stepenište						2229 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]	
FZ 1	Z	270	0		20.03	0.35	1	7	
5				2	6.56	1.8	1	11.8	
FZ 1	S	0	0		8.88	0.35	1.05	3.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								22.1	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	30	1.2	14.4	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								14.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1095 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*105=52.5 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*105*5*0.02*1.2=25.2 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=52.5 m3/h									
Hv=0.34*V=17.85 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=17.85*(18-(-12))=536 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =30 x 20=600 W									

Sprat: 1 Prizemlje		5.1 Hodnik komunikacije						4129 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]	
FZ 1	J	180	0		20.85	0.35	0.95	6.9	
19				1	5.01	1.8	0.95	8.6	
A				2	18.48	1.8	0.95	31.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								47.1	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	51	1.2	24.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								24.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2146 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*188.7=94.35 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*188.7*5*0.02*1.2=45.3 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=94.35 m3/h									
Hv=0.34*V=32.08 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=32.08*(18-(-12))=962 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =51 x 20=1020 W									

Sprat: 1 Prizemlje		5.2 Hodnik komunikacije						4012 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]	
FZ 1	Z	270	0		13.57	0.35	1	4.7	
B				1	16.09	1.8	1	29	
C				1	17.14	1.8	1	30.9	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								64.5	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	39	1.2	18.7	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								18.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2497 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*144.3=72.15 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*144.3*5*0.02*1.2=34.6 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=72.15 m3/h									
Hv=0.34*V=24.53 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=24.53*(18-(-12))=736 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =39 x 20=780 W									

Sprat: 1 Prizemlje		5.3 Hodnik komunikacije						3448 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]	
FZ 1	I	90	0		13.57	0.35	1	4.7	
B				1	16.09	1.8	1	29	
C				1	17.14	1.8	1	30.9	
K 1	Z	270	0		26	0.3	1	7.8	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								72.3	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	24	1.2	11.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								11.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2515 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*88.8=44.4 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*88.8*5*0.02*1.2=21.3 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=44.4 m3/h									
Hv=0.34*V=15.1 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=15.1*(18-(-12))=453 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =24 x 20=480 W									

Sprat: 1 Prizemlje		5.4 Hodnik komunikacije						5040 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	S	0	0		66.29	0.35	1.05	24.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
8				2	7.84	1.8	1.05	14.8	
FZ 1	I	90	0		3.02	0.35	1	1.1	
9				1	5.56	1.8	1	10	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								65	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	58	1.2	27.8	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								27.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2785 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*214.6=107.3 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*214.6*5*0.02*1.2=51.5 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=107.3 m3/h									
Hv=0.34*V=36.48 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=36.48*(18-(-12))=1094 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =58 x 20=1160 W									

Sprat: 1 Prizemlje		5.5 Hodnik komunikacije						5040 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	S	0	0		66.29	0.35	1.05	24.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
8				2	7.84	1.8	1.05	14.8	
FZ 1	Z	270	0		3.02	0.35	1	1.1	
9				1	5.56	1.8	1	10	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								65	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	58	1.2	27.8	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								27.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2785 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*214.6=107.3 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*214.6*5*0.02*1.2=51.5 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=107.3 m3/h									
Hv=0.34*V=36.48 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=36.48*(18-(-12))=1094 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =58 x 20=1160 W									

Sprat: 1 Prizemlje		6. U ionica						4495 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]	
FZ 1	J	180	0		30.06	0.35	0.95	10	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	Z	270	0		25.35	0.35	1	8.9	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								40	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	54	1.2	29.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								29.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2293 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*199.8=99.9 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*199.8*5*0.02*1.2=48 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=99.9 m3/h									
Hv=0.34*V=33.97 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.97*(21-(-12))=1121 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 1 Prizemlje		6.1 U ionica						4201 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Oriј.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	J	180	0		30.06	0.35	0.95	10	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								31.1	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	54	1.2	29.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								29.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1999 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*199.8=99.9 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*199.8*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=99.9 m3/h									
Hv=0.34*V=33.97 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.97*(21-(-12))=1121 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 1 Prizemlje		6.2 U ionica						4403 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]	
FZ 1	J	180	0		30.06	0.35	0.95	10	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	I	90	0		17.55	0.35	1	6.1	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								37.2	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	54	1.2	29.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								29.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2201 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*199.8=99.9 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*199.8*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=99.9 m3/h									
Hv=0.34*V=33.97 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.97*(21-(-12))=1121 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 1 Prizemlje		6.3 U ionica						4291 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]	
FZ 1	J	180	0		30.06	0.35	0.95	10	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	Z	270	0		7.8	0.35	1	2.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								33.8	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	54	1.2	29.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								29.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2089 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*199.8=99.9 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*199.8*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=99.9 m3/h									
Hv=0.34*V=33.97 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.97*(21-(-12))=1121 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 1 Prizemlje		6.4 U ionica						4201 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]	
FZ 1	J	180	0		30.06	0.35	0.95	10	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								31.1	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	54	1.2	29.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								29.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1999 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*199.8=99.9 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*199.8*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=99.9 m3/h									
Hv=0.34*V=33.97 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.97*(21-(-12))=1121 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 1 Prizemlje		6.5 U ionica						4495 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]	
FZ 1	J	180	0		30.06	0.35	0.95	10	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	I	90	0		25.35	0.35	1	8.9	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								40	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	54	1.2	29.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								29.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2293 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*199.8=99.9 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*199.8*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=99.9 m3/h									
Hv=0.34*V=33.97 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.97*(21-(-12))=1121 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 1 Prizemlje		8. Školski toaleti						1556 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Ori.j.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	I	90	0		15.38	0.35	1	5.4	
27				3	1.83	1.8	1	3.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								8.7	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	24.3	1.2	11.7	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								11.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=611 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*89.91=44.955 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*89.91*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=44.955 m3/h									
Hv=0.34*V=15.28 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=15.28*(18-(-12))=458 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =24.3 x 20=486 W									

Sprat: 1 Prizemlje		9. Službeni toaleti						720 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]	
FZ 1	I	90	0		6.605	0.35	1	2.3	
27				2	1.22	1.8	1	2.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								4.5	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ite temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	11	1.2	5.3	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								5.3	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=293 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=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*(18-(-12))=208 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =11 x 20=220 W									

Sprat: 1 Prizemlje		10. Školska arhiva						898 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Oriј.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	I	90	0		6.345	0.35	1	2.2	
26				1	2.04	1.8	1	3.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								5.9	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	12	1.2	6.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								6.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=410 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*44.4=22.2 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*44.4*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=22.2 m3/h									
Hv=0.34*V=7.55 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=7.55*(21-(-12))=249 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =12 x 20=240 W									

Sprat: 1 Prizemlje		11. Zbornica						4597 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]	
FZ 1	I	90	0		34.23	0.35	1	12	
26				8	16.32	1.8	1	29.4	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								41.4	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	55	1.2	30	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								30	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2355 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*203.5=101.75 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*203.5*5*0.02*1.2=48.8 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=101.75 m3/h									
Hv=0.34*V=34.6 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=34.6*(21-(-12))=1142 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =55 x 20=1100 W									

Sprat: 1 Prizemlje		12. Direktor						1668 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]	
FZ 1	I	90	0		11.22	0.35	1	3.9	
26				3	6.12	1.8	1	11	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								14.9	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	20	1.2	10.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								10.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=852 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*74=37 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*74*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=37 m3/h									
Hv=0.34*V=12.58 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=12.58*(21-(-12))=415 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =20 x 20=400 W									

Sprat: 1 Prizemlje		13. Pomo nik direktora						949 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Ori.j.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	I	90	0		6.345	0.35	1	2.2	
26				1	2.04	1.8	1	3.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								5.9	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	12.85	1.2	7	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=425 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*47.545=23.7725 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*47.545*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=23.7725 m3/h									
Hv=0.34*V=8.08 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=8.08*(21-(-12))=267 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =12.85 x 20=257 W									

Sprat: 1 Prizemlje		14. Pedagog						934 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]	
FZ 1	I	90	0		6.345	0.35	1	2.2	
26				1	2.04	1.8	1	3.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								5.9	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	12	1.2	6.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								6.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=410 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*47.545=23.7725 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*47.545*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=23.7725 m3/h									
Hv=0.34*V=8.08 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=8.08*(21-(-12))=267 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =12.85 x 20=257 W									

Sprat: 1 Prizemlje		15. Prodavnica i pekara						1526 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Oriј.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	J	180	0		6.225	0.35	0.95	2.1	
11				1	8.4	1.8	0.95	14.4	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								16.5	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	16.75	1.2	9.1	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								9.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=845 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*61.975=30.9875 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*61.975*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=30.9875 m3/h									
Hv=0.34*V=10.54 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=10.54*(21-(-12))=348 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =16.75 x 20=335 W									

Sprat: 1 Prizemlje		16. Kancelarija sekretar						1257 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]	
FZ 1	J	180	0		6.03	0.35	0.95	2	
6				1	3.72	1.8	0.95	6.4	
K 1	J	180	0		18.5	0.3	0.95	5.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								13.7	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	13.75	1.2	7.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								7.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=698 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*50.875=25.4375 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*50.875*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=25.4375 m3/h									
Hv=0.34*V=8.65 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=8.65*(21-(-12))=285 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =13.75 x 20=275 W									

Sprat: 1 Prizemlje		17. Kuhinja i osoblje						1032 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]	
FZ 1	J	180	0		9.54	0.35	0.95	3.2	
6				1	3.72	1.8	0.95	6.4	
K 1	J	180	0		13.65	0.3	0.95	3.9	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								13.5	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	10	1.2	5.5	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								5.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=624 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*37=18.5 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*37*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=18.5 m3/h									
Hv=0.34*V=6.29 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=6.29*(21-(-12))=208 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =10 x 20=200 W									

Sprat: 1 Prizemlje		17.1 Predprostor						649 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]	
K 1	J	180	0		12.54	0.3	0.95	3.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								3.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	9	1.2	4.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								4.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=281 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*33.3=16.65 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*33.3*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=16.65 m3/h									
Hv=0.34*V=5.66 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=5.66*(21-(-12))=187 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =9 x 20=180 W									

Sprat: 1 Prizemlje		18. Psiholog						1343 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	S	0	0		4.29	0.35	1.05	1.6	
12				1	5.07	1.8	1.05	9.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								11.2	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	16.6	1.2	9.1	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								9.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=668 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*61.42=30.71 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*61.42*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=30.71 m3/h									
Hv=0.34*V=10.44 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=10.44*(21-(-12))=345 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =16.6 x 20=332 W									

Sprat: 1 Prizemlje		19. Sanitarije za osoblje						1028 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]	
FZ 1	S	0	0		9.14	0.35	1.05	3.4	
27				2	1.22	1.8	1.05	2.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								5.7	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	16.1	1.2	7.7	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								7.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=403 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*59.57=29.785 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*59.57*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=29.785 m3/h									
Hv=0.34*V=10.13 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=10.13*(18-(-12))=304 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =16.1 x 20=322 W									

Sprat: 1 Prizemlje		20. Kabinet						4337 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Oriј.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	S	0	0		24.297	0.35	1.05	8.9	
12				3	15.21	1.8	1.05	28.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								37.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli ita temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	52.7	1.2	28.7	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								28.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2191 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*194.99=97.495 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*194.99*5*0.02*1.2=46.8 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=97.495 m3/h									
Hv=0.34*V=33.15 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.15*(21-(-12))=1094 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =52.7 x 20=1054 W									

Sprat: 1 Prizemlje		21. Kabinet						4832 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]	
FZ 1	Z	270	0		27.3	0.35	1	9.6	
FZ 1	S	0	0		25.818	0.35	1.05	9.5	
12				3	15.21	1.8	1.05	28.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								47.8	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	55.4	1.2	30.2	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								30.2	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2576 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*204.98=102.49 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*204.98*5*0.02*1.2=49.2 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=102.49 m3/h									
Hv=0.34*V=34.85 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=34.85*(21-(-12))=1150 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =55.4 x 20=1108 W									

Sprat: 1 Prizemlje		22. Službeno stepenište						1733 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]	
FZ 1	S	0	0		1.46	0.35	1.05	0.5	
14				1	11.34	1.8	1.05	21.4	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								21.9	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	20	1.2	9.6	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								9.6	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=946 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*76=38 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*76*5*0.02*1.2=18.2 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=38 m3/h									
Hv=0.34*V=12.92 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=12.92*(18-(-12))=388 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =20 x 20=400 W									

Sprat: 1 Prizemlje		23. Stan za domara						3606 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]	
FZ 1	S	0	0		23.09	0.35	1.05	8.5	
13				2	5.62	1.8	1.05	10.6	
FZ 1	I	90	0		12.95	0.35	1	4.5	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								23.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	49	1.2	26.7	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								26.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1662 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*171.5=85.75 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*171.5*5*0.02*1.2=41.2 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=85.75 m3/h									
Hv=0.34*V=29.16 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=29.16*(21-(-12))=962 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =49 x 20=980 W									

Sprat: 1 Prizemlje		24. Ulazni prostor sale						3340 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]	
FZ 1	S	0	0		16.24	0.35	1.05	6	
18				1	4.2	2.5	1.05	11	
FZ 1	J	180	0		6.530001	0.35	0.95	2.2	
20				1	6.98	1.8	0.95	11.9	
21				1	6.93	1.8	0.95	11.9	
K 1	HOR	0	90		40	0.3	1	12	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								55	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	35	1.2	16.8	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								16.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2154 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*95.2=47.6 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*95.2*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=47.6 m3/h									
Hv=0.34*V=16.18 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=16.18*(18-(-12))=485 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =35 x 20=700 W									

Sprat: 1 Prizemlje		25.1 Svla ionice						2051 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]	
FZ 1	S	0	0		14.786	0.35	1.05	5.4	
28				4	2.76	1.8	1.05	5.2	
K 1	HOR	0	90		32	0.3	1	9.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								20.2	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk [-]	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	fk x Ak x Uk [W/K]	
P 1					0.455	26	1.2	14.2	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								14.2	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1135 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*70.72=35.36 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*70.72*5*0.02*1.2=17 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=35.36 m3/h									
Hv=0.34*V=12.02 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=12.02*(21-(-12))=397 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =26 x 20=520 W									

Sprat: 1 Prizemlje		25.2 Svla ionice						2445 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]	
FZ 1	J	180	0		21.502	0.35	0.95	7.1	
28				5	3.45	1.8	0.95	5.9	
FZ 1	Z	270	0		10.804	0.35	1	3.8	
K 1	HOR	0	90		35	0.3	1	10.5	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								27.3	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.455	29	1.2	15.8	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								15.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1423 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*78.88=39.44 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*78.88*5*0.02*1.2=18.9 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=39.44 m3/h									
Hv=0.34*V=13.41 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=13.41*(21-(-12))=443 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =29 x 20=580 W									

Sprat: 1 Prizemlje		26. Prolaz za salu						1504 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]	
K 1	HOR	0	90		31	0.3	1	9.3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								9.3	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	25.4	1.2	12.2	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								12.2	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=645 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*69.088=34.544 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*69.088*5*0.02*1.2=16.6 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=34.544 m3/h									
Hv=0.34*V=11.74 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=11.74*(18-(-12))=352 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =25.4 x 20=508 W									

Sprat: 1 Prizemlje				27. Fiskulturna sala				56695 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]	
FZ 1	J	180	0		140.8	0.35	0.95	46.8	
FZ 1	S	0	0		140.8	0.35	1.05	51.7	
FZ 1	I	90	0		205.75	0.35	1	72	
22				2	40.5	1.8	1	72.9	
23				2	40.8	1.8	1	73.4	
FZ 1	Z	270	0		159.35	0.35	1	55.8	
22				2	40.5	1.8	1	72.9	
23				2	40.8	1.8	1	73.4	
K 1	I	90	0		234	0.3	1	70.2	
K 1	Z	270	0		234	0.3	1	70.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								659.4	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.419	448	1.2	225.4	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								225.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=27430 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*3852.8=1926.4 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*3852.8*5*0.02*1.2=924.7 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=1926.4 m3/h									
Hv=0.34*V=654.98 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=654.98*(19-(-12))=20304 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =448 x 20=8960 W									

Sprat: 1 Prizemlje		30. Hodnik						567 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]	
K 1	HOR	0	90		12	0.3	1	3.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								3.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]	[W/m2K]	[W/K]	
P 1					0.4	9.5	1.2	4.6	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								4.6	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=245 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*25.84=12.92 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*25.84*5*0.02*1.2=6.2 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=12.92 m3/h									
Hv=0.34*V=4.39 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=4.39*(18-(-12))=132 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =9.5 x 20=190 W									

Sprat: 1 Prizemlje		31. Ostava						735 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]	
FZ 1	S	0	0		6.026	0.35	1.05	2.2	
28				1	0.69	1.8	1.05	1.3	
FZ 1	Z	270	0		7.3324	0.35	1	2.6	
27				2	1.22	1.8	1	2.2	
K 1	HOR	0	90		10	0.3	1	3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								11.3	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razli itu temperaturu									
Oznaka				Kom	fk [-]	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	fk x Ak x Uk [W/K]	
P 1					0.4	8.2	1.2	3.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. SUM (fk*Ak*Uk)								3.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=457 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*22.304=11.152 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*22.304*5*0.02*1.2=5.4 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=11.152 m3/h									
Hv=0.34*V=3.79 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=3.79*(18-(-12))=114 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =8.2 x 20=164 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		1. Stepenišni prostor						1749 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]	
FZ 1	Z	270	0		23.31	0.35	1	8.2	
FZ 1	S	0	0		8.88	0.35	1.05	3.3	
K 1	HOR	0	90		30	0.3	1	9	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								20.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=615 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*105=52.5 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*105*5*0.02*1.2=25.2 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=52.5 m3/h									
Hv=0.34*V=17.85 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=17.85*(18-(-12))=536 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =30 x 20=600 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat				2. U ioni ki hol				3031 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]	
FZ 1	Z	270	0		3.43	0.35	1	1.2	
29				1	2.03	1.8	1	3.7	
K 1	Z	270	0		70	0.3	1	21	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								25.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=776 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*214.6=107.3 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*214.6*5*0.02*1.2=51.5 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=107.3 m3/h									
Hv=0.34*V=36.48 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=36.48*(18-(-12))=1094 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =58 x 20=1160 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat				3. Biblioteka				997 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]	
FZ 1	J	180	0		5.525	0.35	0.95	1.8	
31				1	9.1	1.8	0.95	15.6	
K 1	Z	270	0		10	0.3	1	3	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								20.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=672 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*29.6=14.8 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*29.6*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=14.8 m3/h									
Hv=0.34*V=5.03 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=5.03*(21-(-12))=166 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =8 x 20=160 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat				4. Muški i ženski toaleti				1494 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]	
FZ 1	I	90	0		15.38	0.35	1	5.4	
27				3	1.83	1.8	1	3.3	
K 1	I	90	0		32	0.3	1	9.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								18.3	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=549 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*89.91=44.955 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*89.91*0*0*0=0 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=44.955 m3/h									
Hv=0.34*V=15.28 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=15.28*(18-(-12))=458 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =24.3 x 20=486 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		5.1 Hodnik komunikacije						2665 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	J	180	0		16.89	0.35	0.95	5.6	
A				2	18.48	1.8	0.95	31.6	
K 1	J	180	0		35.64	0.3	0.95	10.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								47.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1422 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*118.4=59.2 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*118.4*5*0.02*1.2=28.4 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=59.2 m3/h									
Hv=0.34*V=20.13 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=20.13*(18-(-12))=604 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =32 x 20=640 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat				5.2 Hodnik komunikacije				3828 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]	
FZ 1	Z	270	0		13.57	0.35	1	4.7	
B				1	16.09	1.8	1	29	
C				1	17.14	1.8	1	30.9	
K 1	Z	270	0		42	0.3	1	12.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								77.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2313 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*144.3=72.15 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*144.3*5*0.02*1.2=34.6 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=72.15 m3/h									
Hv=0.34*V=24.53 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=24.53*(18-(-12))=736 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =39 x 20=780 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		5.3 Hodnik komunikacije						4759 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	S	0	0		66.29	0.35	1.05	24.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
8				2	7.84	1.8	1.05	14.8	
FZ 1	I	90	0		3.82	0.35	1	1.3	
30				1	4.76	1.8	1	8.6	
K 1	S	0	0		62.4	0.3	1.05	19.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								83.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2504 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*214.6=107.3 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*214.6*5*0.02*1.2=51.5 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=107.3 m3/h									
Hv=0.34*V=36.48 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=36.48*(18-(-12))=1094 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =58 x 20=1160 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat				5.4 Hodnik komunikacije				4759 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	S	0	0		66.29	0.35	1.05	24.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
8				2	7.84	1.8	1.05	14.8	
FZ 1	Z	270	0		3.82	0.35	1	1.3	
30				1	4.76	1.8	1	8.6	
K 1	S	0	0		62.4	0.3	1.05	19.7	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								83.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2504 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*214.6=107.3 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*214.6*5*0.02*1.2=51.5 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=107.3 m3/h									
Hv=0.34*V=36.48 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=36.48*(18-(-12))=1094 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =58 x 20=1160 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		6. U ionica						4855 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]	
FZ 1	J	180	0		34.31	0.35	0.95	11.4	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	Z	270	0		28.6	0.35	1	10	
FZ 1	S	0	0		6.56	0.35	1.05	2.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
K 1	J	180	0		56.95	0.3	0.95	16.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								75.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2501 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*226.8=113.4 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*226.8*5*0.02*1.2=54.4 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=113.4 m3/h									
Hv=0.34*V=38.56 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=38.56*(21-(-12))=1272 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		6.1 U ionica						4525 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]	
FZ 1	J	180	0		34.31	0.35	0.95	11.4	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	S	0	0		6.56	0.35	1.05	2.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
K 1	J	180	0		56.95	0.3	0.95	16.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								65.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2171 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*226.8=113.4 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*226.8*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=113.4 m3/h									
Hv=0.34*V=38.56 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=38.56*(21-(-12))=1272 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		6.2 U ionica						4529 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	J	180	0		30.06	0.35	0.95	10	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	I	90	0		17.55	0.35	1	6.1	
FZ 1	S	0	0		6.56	0.35	1.05	2.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
K 1	J	180	0		56.95	0.3	0.95	16.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								70.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2327 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*199.8=99.9 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*199.8*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=99.9 m3/h									
Hv=0.34*V=33.97 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=33.97*(21-(-12))=1121 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		6.3 U ionica						4167 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ 1	J	180	0		34.31	0.35	0.95	11.4	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	Z	270	0		8.799999	0.35	1	3.1	
FZ 1	S	0	0		8.5	0.35	1.05	3.1	
K 1	J	180	0		56.95	0.3	0.95	16.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								54.9	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1813 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*226.8=113.4 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*226.8*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=113.4 m3/h									
Hv=0.34*V=38.56 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=38.56*(21-(-12))=1272 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		6.4 U ionica						4525 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]	
FZ 1	J	180	0		34.31	0.35	0.95	11.4	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	S	0	0		6.56	0.35	1.05	2.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
K 1	J	180	0		56.95	0.3	0.95	16.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								65.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2171 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*226.8=113.4 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*226.8*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=113.4 m3/h									
Hv=0.34*V=38.56 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=38.56*(21-(-12))=1272 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		6.5 U ionica						4855 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]	
FZ 1	J	180	0		34.31	0.35	0.95	11.4	
10				4	12.36	1.8	0.95	21.1	
FZ 1	I	90	0		28.6	0.35	1	10	
FZ 1	S	0	0		6.56	0.35	1.05	2.4	
7				4	7.76	1.8	1.05	14.7	
K 1	J	180	0		56.95	0.3	0.95	16.2	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								75.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2501 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*226.8=113.4 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*226.8*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=113.4 m3/h									
Hv=0.34*V=38.56 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=38.56*(21-(-12))=1272 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54 x 20=1080 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		9. Kabinet Geografija						4081 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]	
FZ 1	I	90	0		29.71	0.35	1	10.4	
32				4	5.8	1.8	1	10.4	
FZ 1	J	180	0		4.1	0.35	0.95	1.4	
FZ 1	Z	270	0		11.06	0.35	1	3.9	
7				3	5.82	1.8	1	10.5	
K 1	I	90	0		60	0.3	1	18	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								54.6	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1802 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*212.16=106.08 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*212.16*5*0.02*1.2=50.9 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=106.08 m3/h									
Hv=0.34*V=36.07 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=36.07*(21-(-12))=1190 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =54.4 x 20=1088 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		10. Kabinet slobodne aktivnosti						3171 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]	
FZ 1	I	90	0		21.92	0.35	1	7.7	
32				5	7.25	1.8	1	13	
FZ 1	Z	270	0		8.059999	0.35	1	2.8	
7				2	3.88	1.8	1	7	
K 1	I	90	0		45	0.3	1	13.5	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								44	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1453 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*159.9=79.95 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*159.9*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=79.95 m3/h									
Hv=0.34*V=27.18 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=27.18*(21-(-12))=897 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =41 x 20=820 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		11. Kabinet likovnog						4194 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]	
FZ 1	I	90	0		30.817	0.35	1	10.8	
32				4	5.8	1.8	1	10.4	
FZ 1	S	0	0		4.1	0.35	1.05	1.5	
FZ 1	Z	270	0		11.06	0.35	1	3.9	
7				3	5.82	1.8	1	10.5	
K 1	I	90	0		60	0.3	1	18	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								55.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1819 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*221.13=110.565 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*221.13*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=110.565 m3/h									
Hv=0.34*V=37.59 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=37.59*(21-(-12))=1240 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =56.7 x 20=1134 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		12. Informatika						3918 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]	
FZ 1	S	0	0		24.98	0.35	1.05	9.2	
34				2	7.44	1.8	1.05	14.1	
FZ 1	I	90	0		30	0.35	1	10.5	
FZ 1	J	180	0		14.06	0.35	0.95	4.7	
7				2	3.88	1.8	0.95	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								45.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=1488 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*226.2=113.1 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*226.2*5*0.02*1.2=54.3 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=113.1 m3/h									
Hv=0.34*V=38.45 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=38.45*(21-(-12))=1269 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =58 x 20=1160 W									


Sprat: 2 Prvi Sprat		13. Službeno stepenište						1126 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]	
FZ 1	S	0	0		12.8	0.35	1.05	4.7	
K 1	S	0	0		21	0.3	1.05	6.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								11.3	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=339 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*76=38 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*76*5*0.02*1.2=18.2 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=38 m3/h									
Hv=0.34*V=12.92 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=12.92*(18-(-12))=388 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =20 x 20=400 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat				14. Kancelarija				1167 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]	
FZ 1	S	0	0		9.14	0.35	1.05	3.4	
27				2	1.22	1.8	1.05	2.3	
FZ 1	J	180	0		1.56	0.35	0.95	0.5	
7				1	1.94	1.8	0.95	3.3	
K 1	S	0	0		18.5	0.3	1.05	5.8	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								15.3	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=506 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*59.94=29.97 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*59.94*0*0*0=0 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=29.97 m3/h									
Hv=0.34*V=10.19 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=10.19*(21-(-12))=336 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =16.2 x 20=324 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		15. Kabinet hemije						5660 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]	
FZ 1	S	0	0		37.69	0.35	1.05	13.9	
34				4	14.88	1.8	1.05	28.1	
FZ 1	J	180	0		11.56	0.35	0.95	3.8	
7				4	7.76	1.8	0.95	13.3	
K 1	S	0	0		75	0.3	1.05	23.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								82.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2729 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*273=136.5 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*273*5*0.02*1.2=65.5 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=136.5 m3/h									
Hv=0.34*V=46.41 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=46.41*(21-(-12))=1532 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =70 x 20=1400 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		16. Kabinet fizike						5353 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]	
FZ 1	S	0	0		28.752	0.35	1.05	10.6	
34				3	11.16	1.8	1.05	21.1	
FZ 1	J	180	0		9.059999	0.35	0.95	3	
7				2	3.88	1.8	0.95	6.6	
FZ 1	Z	270	0		30	0.35	1	10.5	
K 1	S	0	0		60	0.3	1.05	18.9	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								70.7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=2334 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*281.19=140.595 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*281.19*5*0.02*1.2=67.5 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=140.595 m3/h									
Hv=0.34*V=47.8 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=47.8*(21-(-12))=1577 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =72.1 x 20=1442 W									

Sprat: 2 Prvi Sprat		17. Ostava						933 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]	
FZ 1	Z	270	0		4.84	0.35	1	1.7	
33				1	2.96	1.8	1	5.3	
FZ 1	J	180	0		22.425	0.35	0.95	7.5	
K 1	J	180	90		12	0.3	1	3.6	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								18.1	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=544 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*37=18.5 m3/h					Vinf=2*V*N50*e*eps=2*37*5*0.02*1.2=8.9 m3/h				
V_=maks(Vmin,Vinf)=18.5 m3/h									
Hv=0.34*V=6.29 W/K					Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=6.29*(18-(-12))=189 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =10 x 20=200 W									

Investitor: J.U. O.Š. „Milijja Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
---	---	--

3.1.6 PRORAČUN CIJEVNE MREŽE

Objekat: J.U. O.Š. „Milijja Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Numerička dokumentacija
--	--	--

	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K	tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"	
--	--	--------------------------	----------------------	--

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x	Z	RL+Z	R.br
-	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa		Pa	Pa	-
PRORAČUN PADA PRITISKA																
Grijanje				GRANA JUGO-ZAPAD										0		
1	59024	70	2563	2537	990.0	K40	42	1.5	0.596	97.2	10.0	972.0	9.0	1584.1	2556	1
2	57463	70	2495	2470	990.0	K40	42	1.5	0.581	92.6	3.5	324.2	6.5	1084.3	1409	2
3	55568	70	2413	2389	990.0	K40	42	1.5	0.561	87.2	3.5	305.3	5.5	858.0	1163	3
4	53643	70	2329	2306	990.0	K40	42	1.5	0.542	81.9	6.5	532.4	6.5	945.0	1477	4
5	51718	70	2246	2223	990.0	K40	42	1.5	0.522	76.7	3.0	230.1	6.0	810.8	1041	5
6	49908	70	2167	2146	990.0	K40	42	1.5	0.504	72.0	5.8	417.5	6.5	817.9	1235	6
7	48705	70	2115	2094	990.0	K40	42	1.5	0.492	68.9	11.0	758.0	6.0	719.1	1477	7
8	46900	70	2037	2016	990.0	K40	42	1.5	0.474	64.4	1.5	96.6	5.0	555.6	652	8
9	32103	70	1394	1380	990.0	K32	35	1.5	0.482	85.0	4.5	382.3	6.5	746.7	1129	9
10	29204	70	1268	1255	990.0	K32	35	1.5	0.438	71.8	6.0	430.5	6.5	617.9	1048	10
11	24300	70	1055	1045	990.0	K32	35	1.5	0.365	51.7	8.5	439.6	6.5	427.8	867	11
12	14714	70	639	633	990.0	K25	28	1.5	0.362	69.4	9.0	624.8	6.5	421.1	1046	12
13	5016	70	218	216	990.0	K20	22	1.5	0.214	38.4	9.0	345.8	6.5	146.7	492	13
14	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	2.5	75.4	6.0	77.8	153	14
15	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0	26.7	50	15
15*	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	4.5	13.3	36	15*
14*	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	2.5	75.4	3.0	38.9	114	14*
13*	5016	70	218	216	990.0	K20	22	1.5	0.214	38.4	9.0	345.8	3.3	73.3	419	13*
12*	14714	70	639	633	990.0	K25	28	1.5	0.362	69.4	9.0	624.8	3.3	210.5	835	12*
11*	24300	70	1055	1045	990.0	K32	35	1.5	0.365	51.7	8.5	439.6	3.3	213.9	654	11*
10*	29204	70	1268	1255	990.0	K32	35	1.5	0.438	71.8	6.0	430.5	3.3	309.0	739	10*
9*	32103	70	1394	1380	990.0	K32	35	1.5	0.482	85.0	4.5	382.3	3.3	373.3	756	9*
8*	46900	70	2037	2016	990.0	K40	42	1.5	0.474	64.4	1.5	96.6	2.5	277.8	374	8*
7*	48705	70	2115	2094	990.0	K40	42	1.5	0.492	68.9	11.0	758.0	3.0	359.5	1118	7*
6*	49908	70	2167	2146	990.0	K40	42	1.5	0.504	72.0	5.8	417.5	3.3	409.0	826	6*
5*	51718	70	2246	2223	990.0	K40	42	1.5	0.522	76.7	3.0	230.1	3.0	405.4	636	5*
4*	53643	70	2329	2306	990.0	K40	42	1.5	0.542	81.9	6.5	532.4	3.3	472.5	1005	4*
3*	55568	70	2413	2389	990.0	K40	42	1.5	0.561	87.2	3.5	305.3	2.8	429.0	734	3*
2*	57463	70	2495	2470	990	K40	42	1.5	0.581	92.6	3.5	324.2	3.3	542.2	866	2*
1*	59024	70	2563	2537	990.0	K40	42	1.5	0.596	97.2	10.0	972.0	4.5	792.0	1764	1*

Cirkulaciona pumpa treba da zadovolji sledeće uslove:

protok: 2560 l/h, (max.protok=2600 l/h);

pad pritiska: 68.7 kPa ≈ 7.00 mVs ≈ 0,68 bar-a; (usvajamo 0,7 bar-a)

26675

pad pritiska (+15%) 4001
pad pritiska (raz/sab) 8000
pad pritiska (ventil) 30000
ukupno 68676
mVs 7.00

	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K		tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"
--	--	--	--------------------------	----------------------

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x
Razvod	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa	

POPIS DIONICA CIJEVNOG RAZVODA RADIJATORSKOG GRIJANJA

GRANA JUGO-ZAPAD

1	59024	70	2563	2537	990.0	K40	42	1.5	0.596	97.2	10.0	972.0	9.0
2	57463	70	2495	2470	990.0	K40	42	1.5	0.581	92.6	3.5	324.2	6.5
3	55568	70	2413	2389	990.0	K40	42	1.5	0.561	87.2	3.5	305.3	5.5
4	53643	70	2329	2306	990.0	K40	42	1.5	0.542	81.9	6.5	532.4	6.5
5	51718	70	2246	2223	990.0	K40	42	1.5	0.522	76.7	3.0	230.1	6.0
6	49908	70	2167	2146	990.0	K40	42	1.5	0.504	72.0	5.8	417.5	6.5
7	48705	70	2115	2094	990.0	K40	42	1.5	0.492	68.9	11.0	758.0	6.0
8	46900	70	2037	2016	990.0	K40	42	1.5	0.474	64.4	1.5	96.6	5.0
9	32103	70	1394	1380	990.0	K32	35	1.5	0.482	85.0	4.5	382.3	6.5
10	29204	70	1268	1255	990.0	K32	35	1.5	0.438	71.8	6.0	430.5	6.5
11	24300	70	1055	1045	990.0	K32	35	1.5	0.365	51.7	8.5	439.6	6.5
12	14714	70	639	633	990.0	K25	28	1.5	0.362	69.4	9.0	624.8	6.5
13	5016	70	218	216	990.0	K20	22	1.5	0.214	38.4	9.0	345.8	6.5
14	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	2.5	75.4	6.0
15	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
16	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	1.5	14.4	9.0
17	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	4.5	125.4	4.0
18	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
19	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
20	9698	70	421	417	990.0	K25	28	1.5	0.238	33.1	1.0	33.1	6.5
21	4905	70	213	211	990.0	K15	18	1.2	0.310	95.0	2.0	190.0	4.5
22	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	1.0	30.2	4.0
23	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
24	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	1.5	14.4	9.0
25	2341	70	102	101	990.0	K15	18	1.2	0.148	25.7	1.0	25.7	4.0
26	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
27	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.5	10.5	9.0
28	4793	70	208	206	990.0	K15	18	1.2	0.303	91.2	4.0	364.7	5.0
29	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	1.0	27.9	4.0
30	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
31	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
32	2341	70	102	101	990.0	K15	18	1.2	0.148	25.7	1.0	25.7	4.0
33	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	2.8	19.5	9.0
34	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
35	9586	70	416	412	990.0	K25	28	1.5	0.236	32.5	1.0	32.5	6.0
36	4793	70	208	206	990.0	K15	18	1.2	0.303	91.2	2.0	182.4	4.0
37	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	1.0	27.9	4.0
38	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
39	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
40	2341	70	102	101	990.0	K15	18	1.2	0.148	25.7	1.0	25.7	4.0
41	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
42	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.5	10.5	9.0
43	4793	70	208	206	990.0	K15	18	1.2	0.303	91.2	4.0	364.7	4.0
44	2341	70	102	101	990.0	K15	18	1.2	0.148	25.7	1.0	25.7	4.0
45	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	2.8	19.5	9.0
46	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
47	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	1.0	27.9	4.0
48	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.8	23.1	9.0
49	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
50	4904	70	213	211	990.0	K15	18	1.2	0.310	95.0	1.0	95.0	6.0

51	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	3.0	83.6	4.0
52	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0
53	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
54	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	4.0	111.5	5.0
55	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0
56	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
57	2899	70	126	125	990.0	K15	18	1.2	0.183	37.5	1.0	37.5	4.0
58	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	2.5	17.4	9.0
59	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	4.5	71.6	9.0
60	14797	70	643	636	990.0	K25	28	1.5	0.364	70.1	5.1	357.6	5.0
61	10467	70	455	450	990.0	K25	28	1.5	0.257	37.9	1.5	56.9	5.0
62	6858	70	298	295	990.0	K20	22	1.5	0.292	66.8	12.0	802.1	6.0
63	3248	70	141	140	990.0	K15	18	1.2	0.205	45.8	3.0	137.4	4.0
64	1684	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.4	4.5	64.7	9.0
65	1564	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	1.5	18.9	9.0
66	3610	70	157	155	990.0	K15	18	1.2	0.228	55.2	3.0	165.6	4.0
67	1805	70	78	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	7.0	113.8	9.0
68	1805	70	78	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	1.5	24.4	9.0
69	3609	70	157	155	990.0	K15	18	1.2	0.228	55.2	1.5	82.7	5.0
70	1684	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.4	3.0	43.2	9.0
71	1925	70	84	83	990.0	K15	18	1.2	0.122	18.2	4.5	81.9	9.0
72	4330	70	188	186	990.0	K15	18	1.2	0.273	76.2	1.5	114.2	4.0
73	2165	70	94	93	990.0	K15	18	1.2	0.137	22.4	5.0	111.9	9.0
74	2165	70	94	93	990.0	K15	18	1.2	0.137	22.4	2.0	44.8	9.0
75	1805	70	78	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	5.0	81.3	9.0
76	1203	70	52	52	990.0	K15	18	1.2	0.076	8.0	5.0	39.8	9.0
77	1810	70	79	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	5.0	81.7	9.0
78	1925	70	84	83	990.0	K15	18	1.2	0.122	18.2	5.0	91.0	9.0
79	1925	70	84	83	990.0	K15	18	1.2	0.122	18.2	5.0	91.0	9.0
80	1895	70	82	81	990.0	K15	18	1.2	0.120	17.7	4.0	70.8	9.0
81	1561	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	4.0	50.4	9.0

	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K		tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"	
--	--	--	--------------------------	----------------------	--

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x	Z	RL+Z	R.br
-	W	°C	l/h	kg/h	kg/m³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa		Pa	Pa	-
PRORAČUN PADA PRITISKA																
Grijanje										GRANA SJEVER						
															0	
1	49040	70	2130	2108	990.0	K40	42	1.5	0.495	69.8	9.0	627.8	9.0	1093.5	1721	1
2	48078	70	2088	2067	990.0	K40	42	1.5	0.486	67.3	12.5	841.6	9.0	1051.0	1893	2
3	33808	70	1468	1453	990.0	K32	35	1.5	0.507	93.2	1.5	139.8	7.0	891.8	1032	3
4	32247	70	1400	1386	990.0	K32	35	1.5	0.484	85.6	7.6	650.9	6.0	695.4	1346	4
5	26450	70	1149	1137	990.0	K32	35	1.5	0.397	60.1	3.0	180.4	6.0	467.9	648	5
6	25001	70	1086	1075	990.0	K32	35	1.5	0.375	54.4	3.5	190.4	6.5	452.9	643	6
7	20765	70	902	893	990.0	K32	35	1.5	0.312	39.1	6.5	254.3	7.0	336.4	591	7
8	16305	70	708	701	990.0	K25	28	1.5	0.401	83.3	1.5	125.0	6.0	477.3	602	8
9	12737	70	553	548	990.0	K25	28	1.5	0.313	53.7	11.2	601.8	7.0	339.8	942	9
10	11775	70	511	506	990.0	K25	28	1.5	0.289	46.7	1.0	46.7	6.5	269.7	316	10
11	9970	70	433	429	990.0	K25	28	1.5	0.245	34.8	8.2	285.4	6.5	193.3	479	11
12	8165	70	355	351	990.0	K20	22	1.5	0.348	91.1	1.0	91.1	6.5	388.6	480	12
13	4711	70	205	203	990.0	K15	18	1.2	0.297	88.4	3.8	336.0	6.5	284.7	621	13
14	3989	70	173	171	990.0	K15	18	1.2	0.252	65.9	2.0	131.7	6.0	188.4	320	14
15	3147	70	137	135	990.0	K15	18	1.2	0.199	43.3	1.5	64.9	5.0	97.7	163	15
16	2786	70	121	120	990.0	K15	18	1.2	0.176	34.9	3.2	111.7	4.0	61.3	173	16
17	1002	70	44	43	990.0	K15	18	1.2	0.063	5.8	4.0	23.1	4.0	7.9	31	17
18	668	70	29	29	990.0	K15	18	1.2	0.042	2.3	1.0	2.3	4.0	3.5	6	18
19	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.8	4.3	9.0	2.0	6	19
19*	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.8	4.3	9.0	2.0	6	19*
18*	668	70	29	29	990.0	K15	18	1.2	0.042	2.3	1.0	2.3	4.0	3.5	6	18*
17*	1002	70	44	43	990.0	K15	18	1.2	0.063	5.8	4.0	23.1	4.0	7.9	31	17*
16*	2786	70	121	120	990.0	K15	18	1.2	0.176	34.9	3.2	111.7	4.0	61.3	173	16*
15*	3147	70	137	135	990.0	K15	18	1.2	0.199	43.3	1.5	64.9	5.0	97.7	163	15*
14*	3989	70	173	171	990.0	K15	18	1.2	0.252	65.9	2.0	131.7	6.0	188.4	320	14*
13*	4711	70	205	203	990.0	K15	18	1.2	0.297	88.4	3.8	336.0	6.5	284.7	621	13*
12*	8165	70	355	351	990.0	K20	22	1.5	0.348	91.1	1.0	91.1	6.5	388.6	480	12*
11*	9970	70	433	429	990.0	K25	28	1.5	0.245	34.8	8.2	285.4	3.3	96.7	382	11*
10*	11775	70	511	506	990.0	K25	28	1.5	0.289	46.7	1.0	46.7	3.3	134.8	182	10*
9*	12737	70	553	548	990.0	K25	28	1.5	0.313	53.7	11.2	601.8	3.5	169.9	772	9*
8*	16305	70	708	701	990.0	K25	28	1.5	0.401	83.3	1.5	125.0	3.0	238.6	364	8*
7*	20765	70	902	893	990.0	K32	35	1.5	0.312	39.1	6.5	254.3	3.5	168.2	422	7*
6*	25001	70	1086	1075	990.0	K32	35	1.5	0.375	54.4	3.5	190.4	3.3	226.4	417	6*
5*	26450	70	1149	1137	990.0	K32	35	1.5	0.397	60.1	3.0	180.4	3.0	233.9	414	5*
4*	32247	70	1400	1386	990.0	K32	35	1.5	0.484	85.6	7.6	650.9	3.0	347.7	999	4*
3*	33808	70	1468	1453	990.0	K32	35	1.5	0.507	93.2	1.5	139.8	3.5	445.9	586	3*
2*	48078	70	2088	2067	990	K40	42	1.5	0.486	67.3	1.5	101.0	4.5	525.5	627	2*
1*	49040	70	2130	2108	990.0	K40	42	1.5	0.495	69.8	9.0	627.8	4.5	546.7	1175	1*

Cirkulaciona pumpa treba da zadovolji sledeće uslove:

protok: 2130 l/h, (max.protok=2200 l/h);

pad pritiska: 61.2 kPa ≈ 6.3 mVs ≈ 0,63 bar-a; (usvajamo 0,65 bar-a)

20150

pad pritiska (+15%) 3022
pad pritiska (raz/sab) 8000
pad pritiska (ventil) 30000
ukupno 61172
mVs 6.24

	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K		tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"
--	--	--	--------------------------	----------------------

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x
Razvod	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa	

POPIS DIONICA CIJEVNOG RAZVODA RADIJATORSKOG GRIJANJA

GRANA SJEVER

1	49040	70	2130	2108	990.0	K40	42	1.5	0.495	69.8	9.0	627.8	9.0
2	48078	70	2088	2067	990.0	K40	42	1.5	0.486	67.3	12.5	841.6	9.0
3	33808	70	1468	1453	990.0	K32	35	1.5	0.507	93.2	1.5	139.8	7.0
4	32247	70	1400	1386	990.0	K32	35	1.5	0.484	85.6	7.6	650.9	6.0
5	26450	70	1149	1137	990.0	K32	35	1.5	0.397	60.1	3.0	180.4	6.0
6	25001	70	1086	1075	990.0	K32	35	1.5	0.375	54.4	3.5	190.4	6.5
7	20765	70	902	893	990.0	K32	35	1.5	0.312	39.1	6.5	254.3	7.0
8	16305	70	708	701	990.0	K25	28	1.5	0.401	83.3	1.5	125.0	6.0
9	12737	70	553	548	990.0	K25	28	1.5	0.313	53.7	11.2	601.8	7.0
10	11775	70	511	506	990.0	K25	28	1.5	0.289	46.7	1.0	46.7	6.5
11	9970	70	433	429	990.0	K25	28	1.5	0.245	34.8	8.2	285.4	6.5
12	8165	70	355	351	990.0	K20	22	1.5	0.348	91.1	1.0	91.1	6.5
13	4711	70	205	203	990.0	K15	18	1.2	0.297	88.4	3.8	336.0	6.5
14	3989	70	173	171	990.0	K15	18	1.2	0.252	65.9	2.0	131.7	6.0
15	3147	70	137	135	990.0	K15	18	1.2	0.199	43.3	1.5	64.9	5.0
16	2786	70	121	120	990.0	K15	18	1.2	0.176	34.9	3.2	111.7	4.0
17	1002	70	44	43	990.0	K15	18	1.2	0.063	5.8	4.0	23.1	4.0
18	668	70	29	29	990.0	K15	18	1.2	0.042	2.3	1.0	2.3	4.0
19	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.8	4.3	9.0
20	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.0	3.4	9.0
21	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.0	3.4	9.0
22	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	4.5	71.6	9.0
23	361	70	16	16	990.0	K15	18	1.2	0.023	1.2	4.0	4.9	9.0
24	842	70	37	36	990.0	K15	18	1.2	0.053	2.9	4.0	11.5	9.0
25	722	70	31	31	990.0	K15	18	1.2	0.046	2.5	4.0	9.9	9.0
26	3454	70	150	148	990.0	K15	18	1.2	0.218	51.0	8.0	408.3	5.0
27	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	6.2	172.8	9.0
28	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
29	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
30	1002	70	44	43	990.0	K15	18	1.2	0.063	5.8	1.0	5.8	4.0
31	668	70	29	29	990.0	K15	18	1.2	0.042	2.3	1.0	2.3	4.0
32	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.8	4.3	9.0
33	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.0	3.4	9.0
34	334	70	15	14	990.0	K15	18	1.2	0.021	1.1	3.0	3.4	9.0
35	1805	70	78	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	5.8	94.3	9.0
36	1805	70	78	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	4.2	68.3	9.0
37	962	70	42	41	990.0	K15	18	1.2	0.061	3.3	3.0	9.8	9.0
38	3568	70	155	153	990.0	K15	18	1.2	0.225	54.1	2.2	118.9	4.5
39	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	3.5	33.6	9.0
40	2230	70	97	96	990.0	K15	18	1.2	0.141	23.6	3.0	70.7	4.0
41	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.5	10.5	9.0
42	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.5	10.5	9.0
43	4460	70	194	192	990.0	K15	18	1.2	0.282	80.2	1.0	80.2	5.0
44	2676	70	116	115	990.0	K15	18	1.2	0.169	32.5	2.8	91.1	4.0
45	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	1.5	14.4	9.0
46	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	1.5	14.4	9.0
47	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	4.5	71.6	9.0
48	4236	70	184	182	990.0	K15	18	1.2	0.267	73.2	1.0	73.2	5.0
49	2898	70	126	125	990.0	K15	18	1.2	0.183	37.4	2.5	93.6	4.5
50	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0

51	1672	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.2	2.5	35.5	9.0
52	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	4.5	43.2	9.0
53	1449	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	4.5	49.7	9.0
54	5797	70	252	249	990.0	K20	22	1.5	0.247	49.6	1.0	49.6	5.0
55	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	3.0	90.5	4.0
56	1672	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.2	1.5	21.3	9.0
57	892	70	39	38	990.0	K15	18	1.2	0.056	3.0	1.5	4.6	9.0
58	3233	70	140	139	990.0	K15	18	1.2	0.204	45.4	4.5	204.4	4.5
59	1672	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.2	2.8	39.8	9.0
60	1561	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	1.5	18.9	5.0
61	1561	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	4.0	50.4	9.0
62	14270	70	620	613	990.0	K25	28	1.5	0.351	65.7	1.0	65.7	6.5
63	7358	70	320	316	990.0	K20	22	1.5	0.313	75.7	5.5	416.5	5.5
64	3790	70	165	163	990.0	K15	18	1.2	0.239	60.1	2.5	150.4	4.0
65	1895	70	82	81	990.0	K15	18	1.2	0.120	17.7	1.5	26.6	9.0
66	1895	70	82	81	990.0	K15	18	1.2	0.120	17.7	1.5	26.6	9.0
67	3568	70	155	153	990.0	K15	18	1.2	0.225	54.1	3.5	189.2	4.0
68	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	1.5	23.9	9.0
69	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	1.5	23.9	9.0
70	6912	70	300	297	990.0	K20	22	1.5	0.294	67.8	3.0	203.3	6.5
71	5128	70	223	220	990.0	K20	22	1.5	0.218	40.0	4.5	179.8	6.0
72	3344	70	145	144	990.0	K15	18	1.2	0.211	48.2	1.5	72.3	4.0
73	1672	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.2	3.5	49.7	9.0
74	1672	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.2	1.0	14.2	9.0
75	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	1.5	23.9	9.0
76	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	1.5	23.9	9.0
77	962	70	42	41	990.0	K15	18	1.2	0.061	3.3	7.5	24.6	9.0

	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K		tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"	
--	--	--	--------------------------	----------------------	--

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x	Z	RL+Z	R.br
-	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa		Pa	Pa	-
PRORAČUN PADA PRITISKA																
Grijanje			GRANA JUGO-ISTOK													
															0	
1	92383	70	4012	3972	990.0	K50	54	1.5	0.546	59.3	10.0	593.1	9.0	1327.0	1920	1
2	90939	70	3949	3909	990.0	K50	54	1.5	0.537	57.7	6.5	374.8	6.5	928.7	1303	2
3	89375	70	3881	3842	990.0	K50	54	1.5	0.528	55.9	4.0	223.6	6.5	897.0	1121	3
4	84923	70	3688	3651	990.0	K50	54	1.5	0.502	51.0	12.0	612.2	6.5	809.9	1422	4
5	83808	70	3639	3603	990.0	K50	54	1.5	0.495	49.8	2.2	109.6	6.5	788.7	898	5
6	64912	70	2819	2791	990.0	K50	54	1.5	0.383	31.6	1.5	47.4	6.5	473.2	521	6
7	63797	70	2770	2743	990.0	K50	54	1.5	0.377	30.6	5.5	168.5	6.5	457.0	626	7
8	57666	70	2504	2479	990.0	K40	42	1.5	0.583	93.2	6.2	578.0	6.5	1092.0	1670	8
9	47856	70	2078	2057	990.0	K40	42	1.5	0.483	66.8	3.5	233.7	6.5	752.1	986	9
10	46853	70	2035	2014	990.0	K40	42	1.5	0.473	64.3	3.0	192.9	6.5	720.9	914	10
11	46372	70	2014	1994	990.0	K40	42	1.5	0.468	63.1	1.0	63.1	6.5	706.1	769	11
12	45891	70	1993	1973	990.0	K40	42	1.5	0.464	62.0	1.5	92.9	6.5	691.6	785	12
13	43967	70	1909	1890	990.0	K40	42	1.5	0.444	57.4	1.2	68.9	6.5	634.8	704	13
14	42643	70	1852	1833	990.0	K40	42	1.5	0.431	54.4	2.5	135.9	6.0	551.2	687	14
15	32176	70	1397	1383	990.0	K32	35	1.5	0.483	85.3	7.0	597.2	6.5	750.1	1347	15
16	28648	70	1244	1232	990.0	K32	35	1.5	0.430	69.3	8.5	589.4	6.0	548.9	1138	16
17	23966	70	1041	1030	990.0	K32	35	1.5	0.360	50.5	9.0	454.2	6.0	384.1	838	17
18	14825	70	644	637	990.0	K25	28	1.5	0.364	70.4	9.0	633.3	6.0	394.6	1028	18
19	5016	70	218	216	990.0	K15	18	1.2	0.317	98.8	9.0	889.6	5.0	248.3	1138	19
20	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	2.5	75.4	4.0	51.9	127	20
21	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0	26.7	51	21
21*	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0	26.7	51	21*
20*	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	2.5	75.4	4.0	51.9	127	20*
19*	5016	70	218	216	990.0	K15	18	1.2	0.317	98.8	9.0	889.6	5.0	248.3	1138	19*
18*	14825	70	644	637	990.0	K25	28	1.5	0.364	70.4	9.0	633.3	6.0	394.6	1028	18*
17*	23966	70	1041	1030	990.0	K32	35	1.5	0.360	50.5	9.0	454.2	6.0	384.1	838	17*
16*	28648	70	1244	1232	990.0	K32	35	1.5	0.430	69.3	8.5	589.4	6.0	548.9	1138	16*
15*	32176	70	1397	1383	990.0	K32	35	1.5	0.483	85.3	7.0	597.2	6.5	750.1	1347	15*
14*	42643	70	1852	1833	990.0	K40	42	1.5	0.431	54.4	2.5	135.9	6.0	551.2	687	14*
13*	43967	70	1909	1890	990.0	K40	42	1.5	0.444	57.4	1.2	68.9	6.5	634.8	704	13*
12*	45891	70	1993	1973	990.0	K40	42	1.5	0.464	62.0	1.5	92.9	6.5	691.6	785	12*
11*	46372	70	2014	1994	990.0	K40	42	1.5	0.468	63.1	1.0	63.1	3.3	353.1	416	11*
10*	46853	70	2035	2014	990.0	K40	42	1.5	0.473	64.3	3.0	192.9	3.3	360.4	553	10*
9*	47856	70	2078	2057	990.0	K40	42	1.5	0.483	66.8	3.5	233.7	3.3	376.0	610	9*
8*	57666	70	2504	2479	990.0	K40	42	1.5	0.583	93.2	6.2	578.0	3.3	546.0	1124	8*
7*	63797	70	2770	2743	990.0	K50	54	1.5	0.377	30.6	5.5	168.5	3.3	228.5	397	7*
6*	64912	70	2819	2791	990.0	K50	54	1.5	0.383	31.6	1.5	47.4	3.3	236.6	284	6*
5*	83808	70	3639	3603	990.0	K50	54	1.5	0.495	49.8	2.2	109.6	3.3	394.4	504	5*
4*	84923	70	3688	3651	990.0	K50	54	1.5	0.502	51.0	12.0	612.2	3.3	404.9	1017	4*
3*	89375	70	3881	3842	990.0	K50	54	1.5	0.528	55.9	4.0	223.6	3.3	448.5	672	3*
2*	90939	70	3949	3909	990.0	K50	54	1.5	0.537	57.7	4.0	230.7	3.3	464.3	695	2*
1*	92383	70	4012	3972	990.0	K50	54	1.5	0.546	59.3	10.0	593.1	4.5	663.5	1257	1*

Cirkulaciona pumpa treba da zadovolji sledeće uslove:
protok: 4012 l/h, (max.protok=4100 l/h);
pad pritiska: 78.7 kPa ≈ 8.02 mVs ≈ 0,81 bar-a; (usvajamo 0,85 bar-a)

	35366
pad pritiska (+15%)	5305
pad pritiska (raz/sab)	8000
pad pritiska (ventil)	30000
ukupno	78670
mVs	8.02

	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K		tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"
--	--	--	--------------------------	----------------------

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x
Razvod	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa	

POPIS DIONICA CIJEVNOG RAZVODA RADIJATORSKOG GRIJANJA

GRANA JUGO-ISTOK

1	92383	70	4012	3972	990.0	K50	54	1.5	0.546	59.3	10.0	593.1	9.0
2	90939	70	3949	3909	990.0	K50	54	1.5	0.537	57.7	6.5	374.8	6.5
3	89375	70	3881	3842	990.0	K50	54	1.5	0.528	55.9	4.0	223.6	6.5
4	84923	70	3688	3651	990.0	K50	54	1.5	0.502	51.0	12.0	612.2	6.5
5	83808	70	3639	3603	990.0	K50	54	1.5	0.495	49.8	2.2	109.6	6.5
6	64912	70	2819	2791	990.0	K50	54	1.5	0.383	31.6	1.5	47.4	6.5
7	63797	70	2770	2743	990.0	K50	54	1.5	0.377	30.6	5.5	168.5	6.5
8	57666	70	2504	2479	990.0	K40	42	1.5	0.583	93.2	6.2	578.0	6.5
9	47856	70	2078	2057	990.0	K40	42	1.5	0.483	66.8	3.5	233.7	6.5
10	46853	70	2035	2014	990.0	K40	42	1.5	0.473	64.3	3.0	192.9	6.5
11	46372	70	2014	1994	990.0	K40	42	1.5	0.468	63.1	1.0	63.1	6.5
12	45891	70	1993	1973	990.0	K40	42	1.5	0.464	62.0	1.5	92.9	6.5
13	43967	70	1909	1890	990.0	K40	42	1.5	0.444	57.4	1.2	68.9	6.5
14	42643	70	1852	1833	990.0	K40	42	1.5	0.431	54.4	2.5	135.9	6.0
15	32176	70	1397	1383	990.0	K32	35	1.5	0.483	85.3	7.0	597.2	6.5
16	28648	70	1244	1232	990.0	K32	35	1.5	0.430	69.3	8.5	589.4	6.0
17	23966	70	1041	1030	990.0	K32	35	1.5	0.360	50.5	9.0	454.2	6.0
18	14825	70	644	637	990.0	K25	28	1.5	0.364	70.4	9.0	633.3	6.0
19	5016	70	218	216	990.0	K15	18	1.2	0.317	98.8	9.0	889.6	5.0
20	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	2.5	75.4	4.0
21	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0
22	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	1.0	9.6	9.0
23	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	3.5	97.6	4.0
24	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	2.5	20.6	9.0
25	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.0	8.2	9.0
26	9809	70	426	422	990.0	K25	28	1.5	0.241	33.8	1.0	33.8	6.0
27	5016	70	218	216	990.0	K15	18	1.2	0.317	98.8	2.5	247.1	5.0
28	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	1.0	27.9	4.0
29	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0
30	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.0	8.2	9.0
31	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	1.0	30.2	4.0
32	1338	70	58	58	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.6	3.0	28.8	9.0
33	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.0	8.2	9.0
34	4793	70	208	206	990.0	K15	18	1.2	0.303	91.2	1.0	91.2	6.0
35	2341	70	102	101	990.0	K25	28	1.5	0.058	2.7	1.0	2.7	4.0
36	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	3.0	20.9	9.0
37	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.0	8.2	9.0
38	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	1.0	27.9	4.0
39	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0
40	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.0	8.2	9.0
41	9141	70	397	393	990.0	K25	28	1.5	0.225	29.9	1.0	29.9	6.0
42	4459	70	194	192	990.0	K15	18	1.2	0.282	80.2	2.5	200.5	5.0
43	2118	70	92	91	990.0	K15	18	1.2	0.134	21.5	1.0	21.5	4.0
44	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	3.0	20.9	9.0
45	1003	70	44	43	990.0	K15	18	1.2	0.063	5.8	1.0	5.8	9.0
46	2341	70	102	101	990.0	K15	18	1.2	0.148	25.7	1.0	25.7	4.0
47	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0
48	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.0	7.0	9.0
49	4682	70	203	201	990.0	K15	18	1.2	0.296	87.5	3.0	262.4	5.0
50	2341	70	102	101	990.0	K15	18	1.2	0.148	25.7	1.0	25.7	4.0

51	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.0	24.7	9.0
52	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.0	7.0	9.0
53	2341	70	102	101	990.0	K15	18	1.2	0.148	25.7	1.0	25.7	4.0
54	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	3.0	20.9	9.0
55	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.0	8.2	9.0
56	4682	70	203	201	990.0	K15	18	1.2	0.296	87.5	1.0	87.5	5.0
57	2230	70	97	96	990.0	K15	18	1.2	0.141	23.6	2.5	59.0	4.0
58	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	3.5	24.4	9.0
59	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.0	7.0	9.0
60	2452	70	106	105	990.0	K15	18	1.2	0.155	27.9	3.5	97.6	4.0
61	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	3.5	28.8	9.0
62	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.5	12.3	9.0
63	3528	70	153	152	990.0	K15	18	1.2	0.223	53.0	2.0	106.0	4.0
64	1564	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	3.0	37.9	9.0
65	1964	70	85	84	990.0	K15	18	1.2	0.124	18.9	3.5	66.0	9.0
66	10467	70	455	450	990.0	K25	28	1.5	0.257	37.9	1.8	68.3	6.0
67	6858	70	298	295	990.0	K20	22	1.5	0.292	66.8	14.0	935.8	5.0
68	3248	70	141	140	990.0	K15	18	1.2	0.205	45.8	3.0	137.4	4.0
69	1564	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	1.0	12.6	9.0
70	1684	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.4	2.5	36.0	9.0
71	3610	70	157	155	990.0	K15	18	1.2	0.228	55.2	3.0	165.6	4.0
72	1805	70	78	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	1.0	16.3	9.0
73	1805	70	78	78	990.0	K15	18	1.2	0.114	16.3	2.0	32.5	9.0
74	3609	70	157	155	990.0	K15	18	1.2	0.228	55.2	1.0	55.2	4.0
75	1684	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.4	3.5	50.3	9.0
76	1925	70	84	83	990.0	K15	18	1.2	0.122	18.2	5.0	91.0	9.0
77	1324	70	57	57	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.4	5.0	47.1	4.0
78	602	70	26	26	990.0	K15	18	1.2	0.038	2.1	3.0	6.2	9.0
79	722	70	31	31	990.0	K15	18	1.2	0.046	2.5	4.0	9.9	9.0
80	1924	70	84	83	990.0	K15	18	1.2	0.121	18.2	1.0	18.2	4.0
81	962	70	42	41	990.0	K15	18	1.2	0.061	3.3	3.0	9.8	9.0
82	962	70	42	41	990.0	K15	18	1.2	0.061	3.3	4.0	13.1	9.0
83	481	70	21	21	990.0	K15	18	1.2	0.030	1.6	6.0	9.8	9.0
84	481	70	21	21	990.0	K15	18	1.2	0.030	1.6	7.0	11.5	9.0
85	1003	70	44	43	990.0	K15	18	1.2	0.063	5.8	4.0	23.1	9.0
86	9810	70	426	422	990.0	K25	28	1.5	0.241	33.8	1.0	33.8	5.5
87	6354	70	276	273	990.0	K20	22	1.5	0.270	58.4	3.0	175.2	5.0
88	2898	70	126	125	990.0	K15	18	1.2	0.183	37.4	4.0	149.7	4.0
89	1449	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	3.5	38.7	9.0
90	1449	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	1.5	16.6	9.0
91	1226	70	53	53	990.0	K15	18	1.2	0.077	8.2	1.0	8.2	9.0
92	2230	70	97	96	990.0	K15	18	1.2	0.141	23.6	1.5	35.4	4.0
93	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	2.5	17.4	9.0
94	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.5	10.5	9.0
95	3456	70	150	149	990.0	K15	18	1.2	0.218	51.1	2.5	127.7	4.0
96	1784	70	77	77	990.0	K15	18	1.2	0.113	15.9	1.5	23.9	9.0
97	1672	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.2	1.5	21.3	9.0
98	2564	70	111	110	990.0	K15	18	1.2	0.162	30.2	3.0	90.5	4.0
99	1449	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	1.0	11.0	9.0
100	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	1.0	7.0	9.0
101	3567	70	155	153	990.0	K15	18	1.2	0.225	54.0	1.0	54.0	4.0
102	1895	70	82	81	990.0	K15	18	1.2	0.120	17.7	1.5	26.6	9.0
103	1672	70	73	72	990.0	K15	18	1.2	0.106	14.2	1.0	14.2	9.0
104	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	4.0	27.9	9.0
105	2898	70	126	125	990.0	K15	18	1.2	0.183	37.4	3.0	112.3	4.0
106	1449	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	1.5	16.6	9.0
107	1449	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	1.0	11.0	9.0
108	15998	70	695	688	990.0	K25	28	1.5	0.393	80.6	7.5	604.3	6.0
109	14554	70	632	626	990.0	K25	28	1.5	0.358	68.1	3.8	258.7	5.0
110	10464	70	454	450	990.0	K25	28	1.5	0.257	37.9	3.0	113.8	5.0
111	9020	70	392	388	990.0	K25	28	1.5	0.222	29.2	5.0	145.8	5.0
112	5092	70	221	219	990.0	K15	18	1.2	0.322	101.5	5.5	558.4	4.0

113	1564	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	6.0	75.8	9.0
114	3528	70	153	152	990.0	K15	18	1.2	0.223	53.0	2.0	106.0	4.0
115	1564	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	3.0	37.9	9.0
116	1964	70	85	84	990.0	K15	18	1.2	0.124	18.9	3.8	71.7	9.0
117	3928	70	171	169	990.0	K15	18	1.2	0.248	64.1	1.5	96.1	4.0
118	1964	70	85	84	990.0	K15	18	1.2	0.124	18.9	4.0	75.4	9.0
119	1964	70	85	84	990.0	K15	18	1.2	0.124	18.9	4.0	75.4	9.0
120	1444	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	4.0	43.9	9.0
121	4090	70	178	176	990.0	K15	18	1.2	0.258	68.8	5.0	344.2	4.0
122	2767	70	120	119	990.0	K15	18	1.2	0.175	34.5	6.0	207.0	4.0
123	1444	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	10.5	115.3	9.0
124	1323	70	57	57	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.4	3.5	32.9	9.0
125	1323	70	57	57	990.0	K15	18	1.2	0.084	9.4	1.0	9.4	9.0
126	1444	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	3.5	38.4	9.0
127	1115	70	48	48	990.0	K15	18	1.2	0.070	7.0	4.0	27.9	9.0
128	4452	70	193	191	990.0	K15	18	1.2	0.281	80.0	1.0	80.0	4.5
129	2888	70	125	124	990.0	K15	18	1.2	0.182	37.2	3.0	111.6	4.0
130	1444	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	13.0	142.7	9.0
131	1444	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	1.5	16.5	9.0
132	1564	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	4.0	50.5	9.0
133	1564	70	68	67	990.0	K15	18	1.2	0.099	12.6	4.5	56.8	9.0
134	1444	70	63	62	990.0	K15	18	1.2	0.091	11.0	4.5	49.4	9.0

	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K		tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"	
--	--	--	--------------------------	----------------------	--

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x	Z	RL+Z	R.br
-	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa		Pa	Pa	-
PRORAČUN PADA PRITISKA																
Grijanje				GRANA KALORIFERI										0		
1	114880	70	4989	4939	990.0	K50	54	1.5	0.679	87.7	50.0	4384.9	9.0	2052.0	6437	1
2	71800	70	3118	3087	990.0	K50	54	1.5	0.424	37.8	2.0	75.6	6.5	578.9	655	2
3	57440	70	2494	2469	990.0	K40	42	1.5	0.580	92.6	22.0	2036.6	6.5	1083.5	3120	3
4	43080	70	1871	1852	990.0	K40	42	1.5	0.435	55.4	8.0	442.8	6.5	609.4	1052	4
5	28720	70	1247	1235	990.0	K32	35	1.5	0.431	69.6	8.0	557.2	6.5	597.6	1155	5
6	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	8.0	531.9	9.5	586.1	1118	6
6*	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	8.0	531.9	4.8	293.1	825	6*
5*	28720	70	1247	1235	990.0	K32	35	1.5	0.431	69.6	8.0	557.2	3.3	298.8	856	5*
4*	43080	70	1871	1852	990.0	K40	42	1.5	0.435	55.4	8.0	442.8	3.3	304.7	748	4*
3*	57440	70	2494	2469	990.0	K40	42	1.5	0.580	92.6	22.0	2036.6	3.3	541.7	2578	3*
2*	71800	70	3118	3087	990	K50	54	1.5	0.424	37.8	22.0	831.8	3.3	289.5	1121	2*
1*	114880	70	4989	4939	990.0	K50	54	1.5	0.679	87.7	50.0	4384.9	4.5	1026.0	5411	1*

Cirkulaciona pumpa treba da zadovolji sledeće uslove:

protok: 4989 l/h, (max.protok=5000 l/h);

pad pritiska: 69.4 kPa ≈ 7.07 mVs ≈ 0,71 bar-a; (usvajamo 0,75 bar-a)

25076

pad pritiska (+15%) 3761
pad pritiska (raz/sab) 8000
pad pritiska (ventil) 30000
pad pritiska (kalorifer) 2510
ukupno 69347
mVs 7.07


	Dt= 20 °C c _p = 4.19 KJ/kg°K		tiz= 80 °C tul= 60 °C	OŠ "Milija Nikčević"
--	--	--	--------------------------	----------------------

R.br	Qu	t	V	G	r(t)	DN	d _s	s	w	R	L	R x L	x
Razvod	W	°C	l/h	kg/h	kg/m ³		mm	mm	m/s	Pa/m	m	Pa	

POPIS DIONICA CIJEVNOG RAZVODA RADIJATORSKOG GRIJANJA

GRANA KALORIFERI

1	114880	70	4989	4939	990.0	K50	54	1.5	0.679	87.7	50.0	4384.9	9.0
2	71800	70	3118	3087	990.0	K50	54	1.5	0.424	37.8	2.0	75.6	6.5
3	57440	70	2494	2469	990.0	K40	42	1.5	0.580	92.6	22.0	2036.6	6.5
4	43080	70	1871	1852	990.0	K40	42	1.5	0.435	55.4	8.0	442.8	6.5
5	28720	70	1247	1235	990.0	K32	35	1.5	0.431	69.6	8.0	557.2	6.5
6	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	8.0	531.9	9.5
7	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	4.0	265.9	9.5
8	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	4.0	265.9	9.5
9	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	4.0	265.9	9.5
10	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	4.0	265.9	9.5
11	43080	70	1871	1852	990.0	K40	42	1.5	0.435	55.4	6.0	332.1	6.5
12	28720	70	1247	1235	990.0	K32	35	1.5	0.431	69.6	8.0	557.2	6.5
13	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	8.0	531.9	9.5
14	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	4.0	265.9	9.5
15	14360	70	624	617	990.0	K25	28	1.5	0.353	66.5	4.0	265.9	9.5

Investitor: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
---	---	--

3.1.7 ODABIR CIRKULACIONIH PUMPI

Objekat: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Numerička dokumentacija
--	--	--



DAB PUMPS S. p. A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD) - ITALY
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
[Http://www.dabpumps.com](http://www.dabpumps.com)

-
Phone


-
To the attention of


Sent:


Subject: **OŠ Milija Nikčević**

Sincerely,

Phone
Cell.

		QUOTATION 2025-05-13 Page 2 / 17		DAB PUMPS S.p.A. Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950 www.dabpumps.com	
Receiver		From			
Company Reference Address Phone Fax E-mail					
Pos.nc	Item no.	Description	Qty.	UP / EUR	TP / EUR
1		EVOPLUS (Q=2600 H=7)			
1.1	60151000	Centrifugal pump: EVOPLUS D 120/220.32 M EVOPLUS D 120/220.32 M TECHNICAL DATA Flow rate (range): From 3 m3/h to 16860 l/h Head: Up to 7 m Type of pumped liquid: Clean, free from solid substances and mineral oils, not viscous Glycol percentage (maximum): 30% Liquid temperature (range): -10°C / +110°C Operation pressure (maximum): 16 bar / 1600 kPa Flanging or threading: Flange DN 32, 40, 50, 65 with PN 6, 10, 16 and Flange DN 80, 100 with PN 6 Motor protection class: IP X4 Motor insulation class: F Energy efficiency index: EEI ≤ 0,23 Impeller material: Technopolymer Single phase power input: 230 V 50 Hz Type of installation: Fixed with horizontal motor axis Wet rotor electronic circulator designed for the circulation of water in conditioning and heating systems in commercial building service. The single version includes insulation shells. The Evoplus D versions are supplied as standard with an automatic non-return suction valve incorporated in the delivery port to avoid water recirculating through the unit when it is not running and a blank flange for servicing either of the two motors. Possibility of remote control with the DConnect service (DConnect Box supplied separately). CONSTRUCTION FEATURES OF THE PUMP Compact circulation pump with cast iron hydraulic part. Flanged in-line suction and delivery ports. The single version is fitted with insulation shells. Techno polymer impeller. CONSTRUCTION FEATURES OF THE MOTOR Synchronous electric motor with wet rotor and permanent magnet. Hardened stainless steel motor shaft mounted on ceramic bushings lubricated by the pumped liquid. Aluminum motor casing. CONSTRUCTION FEATURES OF THE ELECTRONIC Incorporates an OLED display and four configuration keys. Circulator status notification LED, alarm LED. Inverter function. Six adjustment parameters: proportional differential pressure, constant differential pressure, constant curve adjustment, constant and proportional differential pressure in relation to water temperature, and economy function that reduces the value of all the settings to 50%. Connection to control systems via external signal 0-10 v is possible. or with PWM and connection to ModBus system management systems, LonBus with special additional communication module, with use of the optional multi-function module, supplied as standard in the twin version.	1		
2		EVOPLUS (Q=2200 H=6.5)			
2.1	60151000	Centrifugal pump: EVOPLUS D 120/220.32 M EVOPLUS D 120/220.32 M TECHNICAL DATA Flow rate (range): From 3 m3/h to 16860 l/h Head: Up to 6.5 m Type of pumped liquid: Clean, free from solid substances and mineral oils, not viscous Glycol percentage (maximum): 30% Liquid temperature (range): -10°C / +110°C Operation pressure (maximum): 16 bar / 1600 kPa Flanging or threading: Flange DN 32, 40, 50, 65 with PN 6, 10, 16 and Flange DN 80, 100 with PN 6	1		
Project		Project ID	Created by	Created on	Last update
		OŠ Milija Nikčević		2025-05-13	2025-05-13

		QUOTATION 2025-05-13 Page 3 / 17		DAB PUMPS S.p.A. Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950 www.dabpumps.com	
Receiver		From			
Company Reference Address Phone Fax E-mail					
Pos.nc	Item no.	Description	Qty.	UP / EUR	TP / EUR
		<p>Motor protection class: IP X4 Motor insulation class: F Energy efficiency index: EEI ≤ 0,23 Impeller material: Technopolymer Single phase power input: 230 V 50 Hz Type of installation: Fixed with horizontal motor axis</p> <p>Wet rotor electronic circulator designed for the circulation of water in conditioning and heating systems in commercial building service. The single version includes insulation shells.</p> <p>The Evoplus D versions are supplied as standard with an automatic non-return suction valve incorporated in the delivery port to avoid water recirculating through the unit when it is not running and a blank flange for servicing either of the two motors.</p> <p>Possibility of remote control with the DConnect service (DConnect Box supplied separately).</p> <p>CONSTRUCTION FEATURES OF THE PUMP Compact circulation pump with cast iron hydraulic part. Flanged in-line suction and delivery ports. The single version is fitted with insulation shells. Techno polymer impeller.</p> <p>CONSTRUCTION FEATURES OF THE MOTOR Synchronous electric motor with wet rotor and permanent magnet. Hardened stainless steel motor shaft mounted on ceramic bushings lubricated by the pumped liquid. Aluminum motor casing.</p> <p>CONSTRUCTION FEATURES OF THE ELECTRONIC Incorporates an OLED display and four configuration keys. Circulator status notification LED, alarm LED. Inverter function.</p> <p>Six adjustment parameters: proportional differential pressure, constant differential pressure, constant curve adjustment, constant and proportional differential pressure in relation to water temperature, and economy function that reduces the value of all the settings to 50%.</p> <p>Connection to control systems via external signal 0-10 v is possible. or with PWM and connection to ModBus system management systems, LonBus with special additional communication module, with use of the optional multi-function module, supplied as standard in the twin version.</p>			
3	EVOPLUS (Q=4100 H=8.1)				
3.1	60151005	<p>Centrifugal pump: EVOPLUS D 120/250.40 M</p> <p>EVOPLUS D 120/250.40 M</p> <p>TECHNICAL DATA Flow rate (range): From 3 m3/h to 22530 l/h Head: Up to 8.1 m Type of pumped liquid: Clean, free from solid substances and mineral oils, not viscous Glycol percentage (maximum): 30% Liquid temperature (range): -10°C / +110°C Operation pressure (maximum): 16 bar / 1600 kPa Flanging or threading: Flange DN 32, 40, 50, 65 with PN 6, 10, 16 and Flange DN 80, 100 with PN 6 Motor protection class: IP X4 Motor insulation class: F Energy efficiency index: EEI ≤ 0,23 Impeller material: Technopolymer Single phase power input: 230 V 50 Hz Type of installation: Fixed with horizontal motor axis</p> <p>Wet rotor electronic circulator designed for the circulation of water in conditioning and heating systems in commercial building service. The single version includes insulation shells.</p> <p>The Evoplus D versions are supplied as standard with an automatic non-return suction valve incorporated in the delivery port to avoid water recirculating through the unit when it is not running and a blank flange for servicing either of the two motors.</p> <p>Possibility of remote control with the DConnect service (DConnect Box supplied</p>	1		
Project		Project ID	Created by	Created on	Last update
		OŠ Milija Nikčević		2025-05-13	2025-05-13

		QUOTATION		DAB PUMPS S.p.A. Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950 www.dabpumps.com	
2025-05-13		Page 4 / 17			
Receiver		From			
Company Reference Address Phone Fax E-mail					
Pos.nc	Item no.	Description	Qty.	UP / EUR	TP / EUR
		separately). CONSTRUCTION FEATURES OF THE PUMP Compact circulation pump with cast iron hydraulic part. Flanged in-line suction and delivery ports. The single version is fitted with insulation shells. Techno polymer impeller. CONSTRUCTION FEATURES OF THE MOTOR Synchronous electric motor with wet rotor and permanent magnet. Hardened stainless steel motor shaft mounted on ceramic bushings lubricated by the pumped liquid. Aluminum motor casing. CONSTRUCTION FEATURES OF THE ELECTRONIC Incorporates an OLED display and four configuration keys. Circulator status notification LED, alarm LED. Inverter function. Six adjustment parameters: proportional differential pressure, constant differential pressure, constant curve adjustment, constant and proportional differential pressure in relation to water temperature, and economy function that reduces the value of all the settings to 50%. Connection to control systems via external signal 0-10 v is possible. or with PWM and connection to ModBus system management systems, LonBus with special additional communication module, with use of the optional multi-function module, supplied as standard in the twin version.			
4	EVOPLUS (Q=5000 H=7.1)				
4.1	60151000	Centrifugal pump: EVOPLUS D 120/220.32 M EVOPLUS D 120/220.32 M TECHNICAL DATA Flow rate (range): From 3 m3/h to 16860 l/h Head: Up to 7.1 m Type of pumped liquid: Clean, free from solid substances and mineral oils, not viscous Glycol percentage (maximum): 30% Liquid temperature (range): -10°C / +110°C Operation pressure (maximum): 16 bar / 1600 kPa Flanging or threading: Flange DN 32, 40, 50, 65 with PN 6, 10, 16 and Flange DN 80, 100 with PN 6 Motor protection class: IP X4 Motor insulation class: F Energy efficiency index: EEI ≤ 0,23 Impeller material: Technopolymer Single phase power input: 230 V 50 Hz Type of installation: Fixed with horizontal motor axis Wet rotor electronic circulator designed for the circulation of water in conditioning and heating systems in commercial building service. The single version includes insulation shells. The Evoplus D versions are supplied as standard with an automatic non-return suction valve incorporated in the delivery port to avoid water recirculating through the unit when it is not running and a blank flange for servicing either of the two motors. Possibility of remote control with the DConnect service (DConnect Box supplied separately). CONSTRUCTION FEATURES OF THE PUMP Compact circulation pump with cast iron hydraulic part. Flanged in-line suction and delivery ports. The single version is fitted with insulation shells. Techno polymer impeller. CONSTRUCTION FEATURES OF THE MOTOR Synchronous electric motor with wet rotor and permanent magnet. Hardened stainless steel motor shaft mounted on ceramic bushings lubricated by the pumped liquid. Aluminum motor casing. CONSTRUCTION FEATURES OF THE ELECTRONIC Incorporates an OLED display and four configuration keys. Circulator status notification	1		
Project		Project ID OŠ Milija Nikčević		Created on 2025-05-13	Last update 2025-05-13



WATER • TECHNOLOGY

QUOTATION

2025-05-13

Page 5 / 17

DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

Pos.nc	Item no.	Description	Qty.	UP / EUR	TP / EUR
--------	----------	-------------	------	----------	----------

		<p>LED, alarm LED. Inverter function.</p> <p>Six adjustment parameters: proportional differential pressure, constant differential pressure, constant curve adjustment, constant and proportional differential pressure in relation to water temperature, and economy function that reduces the value of all the settings to 50%.</p> <p>Connection to control systems via external signal 0-10 v is possible. or with PWM and connection to ModBus system management systems, LonBus with special additional communication module, with use of the optional multi-function module, supplied as standard in the twin version.</p>			
--	--	--	--	--	--

Project

Project ID

OŠ Milija Nikčević

Created by

Created on

2025-05-13

Last update

2025-05-13

Receiver

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

From

Item n° : Customer pos. no.:

60151000

Model :

EVOPLUS D 120/220.32 M

Pump data

Pressure rating : 1600 kPa
Min. fluid temperature : -10 °C
Max fluid temperature : 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Minimum suction head :

Temperature °C 90 - 100
Minimum suction head : m 20 - 25

Requested data

Flow : 2600.00 l/h
Head : 7.00 m
Fluid (%) : Water (100%)
Fluid Temperature : 20 °C
Density : 998.19 kg/m³
Kinematic viscosity : 1.0004 mm²/s
Vapor pressure : 2.20 kPa

Hydraulic data (duty point)

Flow : 2600.00 l/h
Head : 7.00 m

Materials

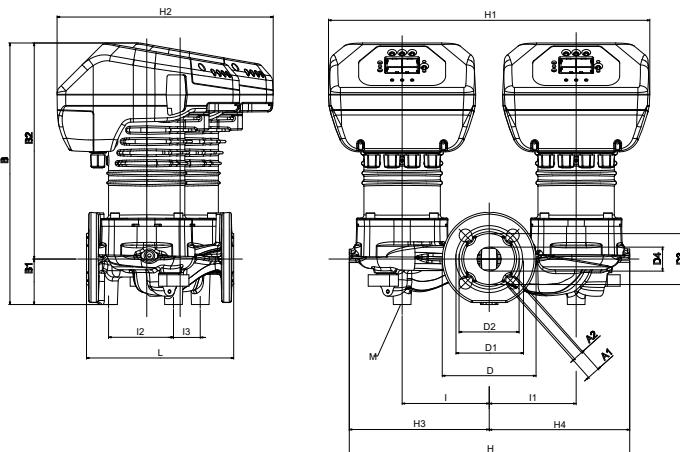
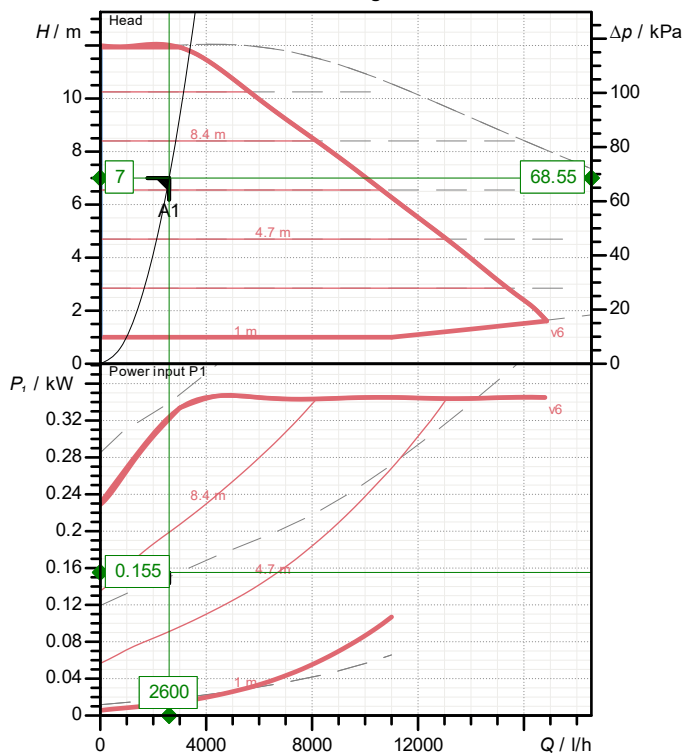
Pump body Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Impeller Technopolymer
Motor shaft Stainless steel
Seal ring EPDM
Motor casing Die cast aluminium
Closing flange Stainless steel
Thrust ring support Stainless steel

Motor data

Motor brand : DAB
Max Power input P1 : 1 X 0.34 kW
Rated voltage : 1~ 220-240 V 50 Hz
Nominal current : 1 X 1.7 A
Degree of protection : IP 44

Curve tolerance according to ISO 9906

Number of working motors : 1



Dimensions in mm

A1	19	D1	100	H2	323	I3	40
A2	14	D2	90	H3	209	L	220
B	391	D3	76	H4	210	M	M12
B1	68	D4	36	I	130		
B2	323	H	419	I1	130		
D	140	H1	480	I2	97		

Weight : 36.2 kg

Pump connection

Suction side : DN 32 / PN6, PN10, PN16
Discharge side : DN 32 / PN6, PN10, PN16

Receiver

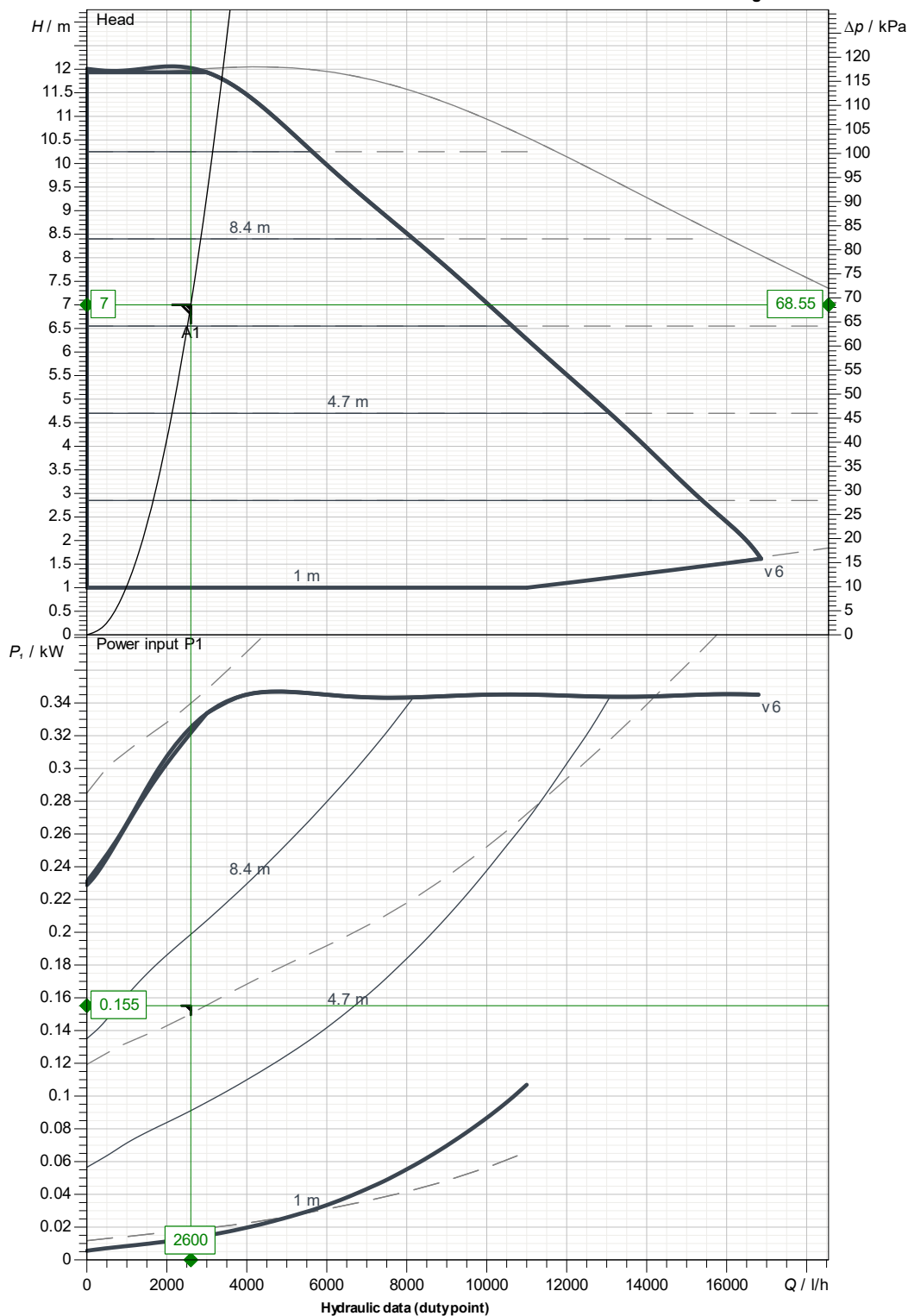
From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M

Number of working motors : 1

Curve tolerance according to ISO 9906



Suction side :

DN 32

PN6, PN10, PN16

Discharge side :

DN 32

PN6, PN10, PN16

Flow :

2600 l/h

Head :

7 m

Rated speed :

2900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OŠ Milija Nikčević

OWNER_

ISSUE_DATE

2025-05-13



DIMENSIONAL DRAWING

2025-05-13

Page 8 / 17

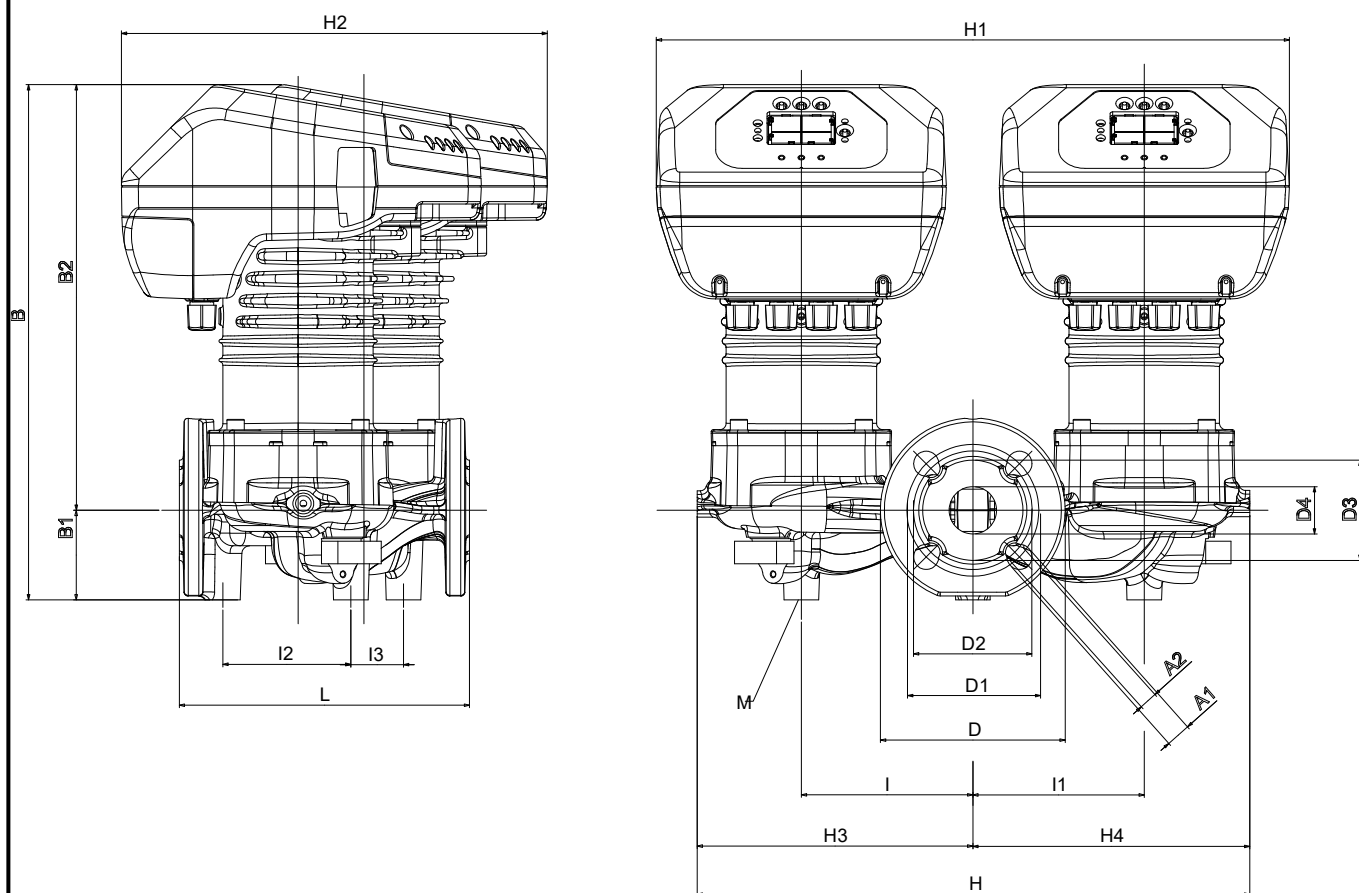
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M



Dimensions in mm

Pump connection

1	A1	19	H1	480						
2	A2	14	H2	323						
3	B	391	H3	209						Suction
4	B1	68	H4	210						DN 32
5	B2	323	I	130						PN6, PN10, PN16
6	D	140	I1	130						
7	D1	100	I2	97						Discharge
8	D2	90	I3	40						DN 32
9	D3	76	L	220						PN6, PN10, PN16
10	D4	36	M	M12						
11	H	419								

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OWNER_

ISSUE_DATE

OŠ Milija Nikčević

2025-05-13

Receiver
From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

Item n° : **Customer pos. no.:**

60151000

Model :

EVOPLUS D 120/220.32 M

Pump data

Pressure rating : 1600 kPa
Min. fluid temperature : -10 °C
Max fluid temperature : 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Minimum suction head :

Temperature °C 90 - 100
Minimum suction head : m 20 - 25

Requested data

Flow : 2200.00 l/h
Head : 6.50 m
Fluid (%) : Water (100%)
Fluid Temperature : 20 °C
Density : 998.19 kg/m³
Kinematic viscosity : 1.0004 mm²/s
Vapor pressure : 2.20 kPa

Hydraulic data (duty point)

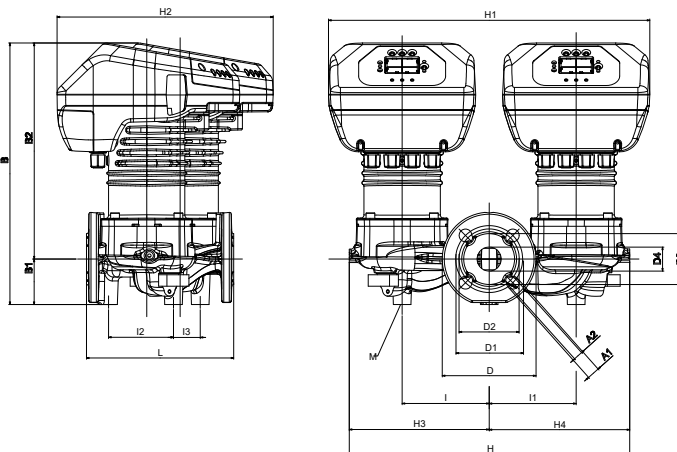
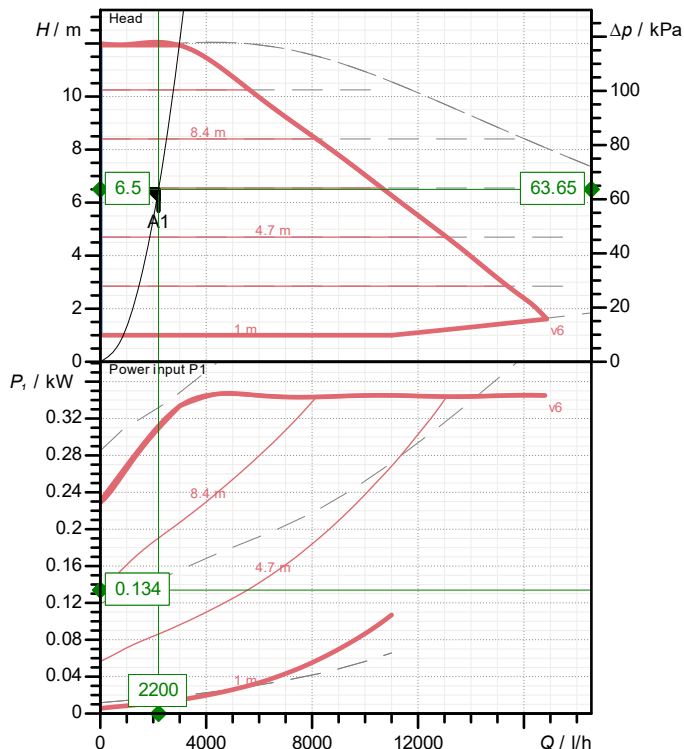
Flow : 2200.00 l/h
Head : 6.50 m

Materials

Pump body Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Impeller Technopolymer
Motor shaft Stainless steel
Seal ring EPDM
Motor casing Die cast aluminium
Closing flange Stainless steel
Thrust ring support Stainless steel

Motor data

Motor brand : DAB
Max Power input P1 : 1 X 0.34 kW
Rated voltage : 1~ 220-240 V 50 Hz
Nominal current : 1 X 1.7 A
Degree of protection : IP 44

Curve tolerance according to ISO 9906
Number of working motors : 1

Dimensions in mm

A1	19	D1	100	H2	323	I3	40
A2	14	D2	90	H3	209	L	220
B	391	D3	76	H4	210	M	M12
B1	68	D4	36	I	130		
B2	323	H	419	I1	130		
D	140	H1	480	I2	97		

Weight : 36.2 kg

Pump connection

Suction side : DN 32 / PN6, PN10, PN16
Discharge side : DN 32 / PN6, PN10, PN16

Receiver

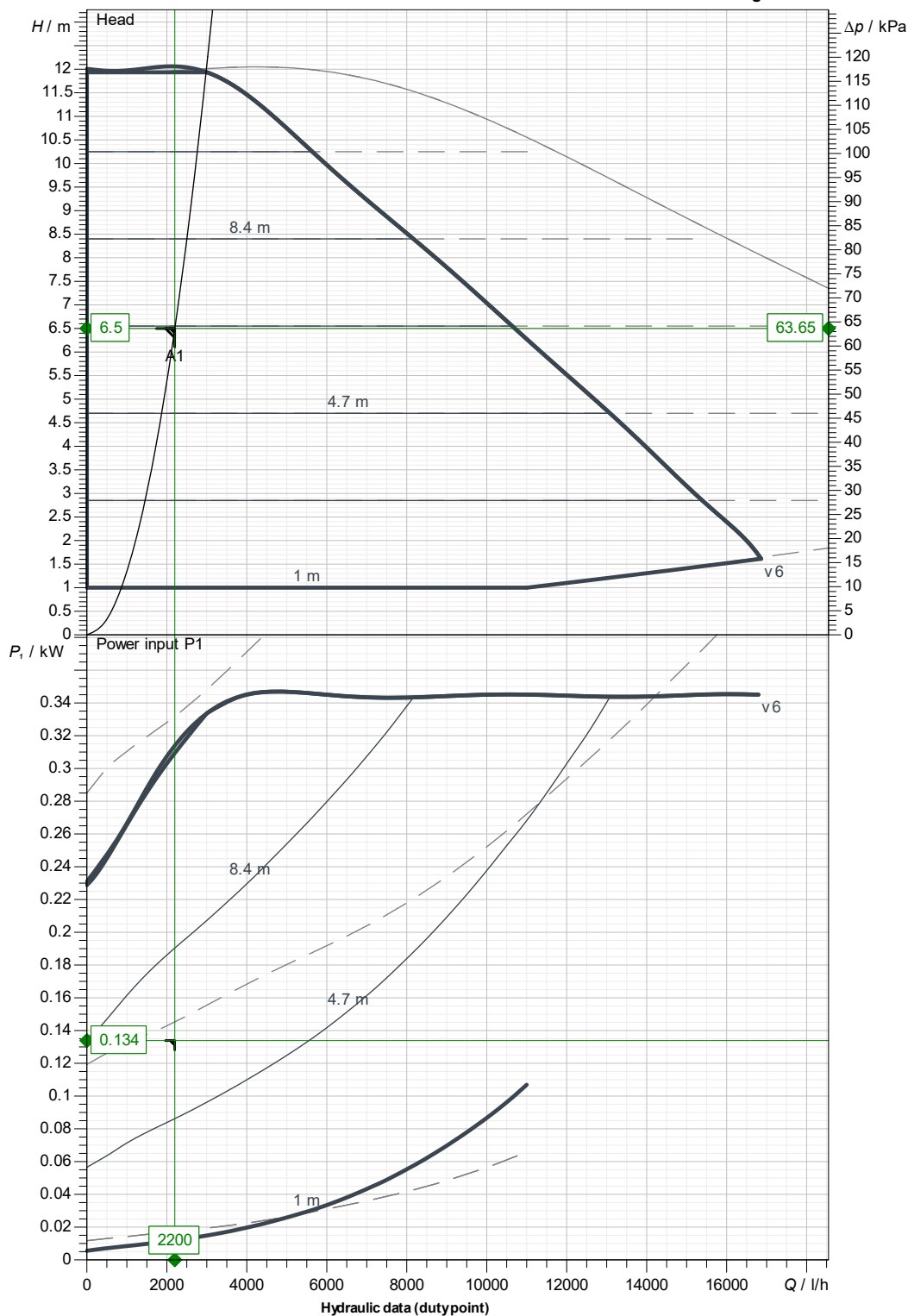
From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M

Number of working motors : 1

Curve tolerance according to ISO 9906



Suction side :

DN 32

PN6, PN10, PN16

Discharge side :

DN 32

PN6, PN10, PN16

Flow :

2200 l/h

Head :

6.5 m

Rated speed :

2900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OŠ Milija Nikčević

OWNER_

ISSUE_DATE

2025-05-13



DIMENSIONAL DRAWING

2025-05-13

Page 11 / 17

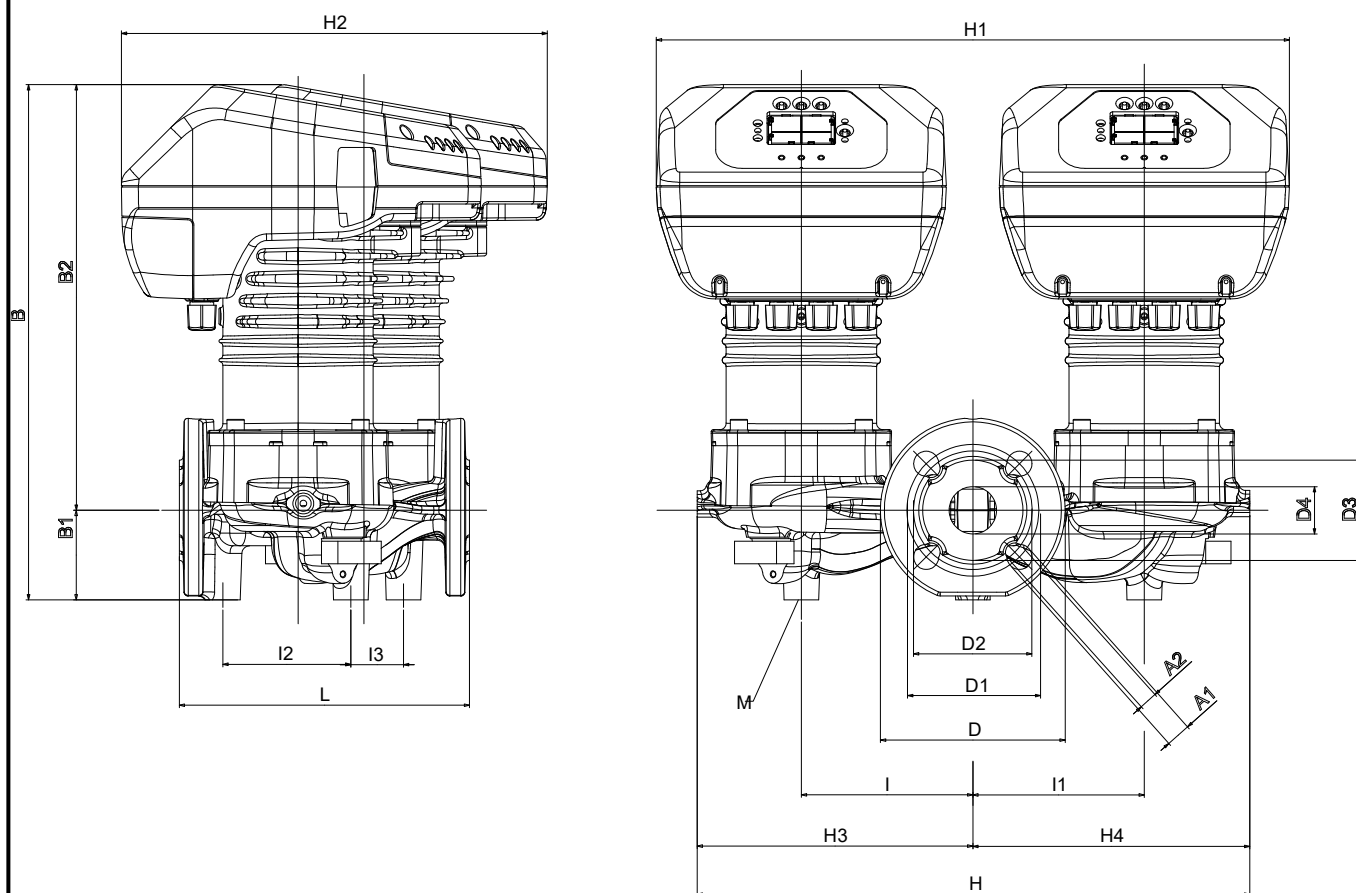
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M



Dimensions in mm

Pump connection

1	A1	19	H1	480						
2	A2	14	H2	323						
3	B	391	H3	209						Suction
4	B1	68	H4	210						DN 32
5	B2	323	I	130						PN6, PN10, PN16
6	D	140	I1	130						
7	D1	100	I2	97						Discharge
8	D2	90	I3	40						DN 32
9	D3	76	L	220						PN6, PN10, PN16
10	D4	36	M	M12						
11	H	419								

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OWNER_

ISSUE_DATE

OŠ Milija Nikčević

2025-05-13

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

Item n° : **Customer pos. no.:**

60151005

Model :

EVOPLUS D 120/250.40 M

Pump data

Pressure rating : 1600 kPa
Min. fluid temperature : -10 °C
Max fluid temperature : 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Minimum suction head :

Temperature °C 90 - 100
Minimum suction head : m 20 - 25

Requested data

Flow : 4100.00 l/h
Head : 8.10 m
Fluid (%) : Water (100%)
Fluid Temperature : 20 °C
Density : 998.19 kg/m³
Kinematic viscosity : 1.0004 mm²/s
Vapor pressure : 2.20 kPa

Hydraulic data (duty point)

Flow : 4100.00 l/h
Head : 8.10 m

Materials

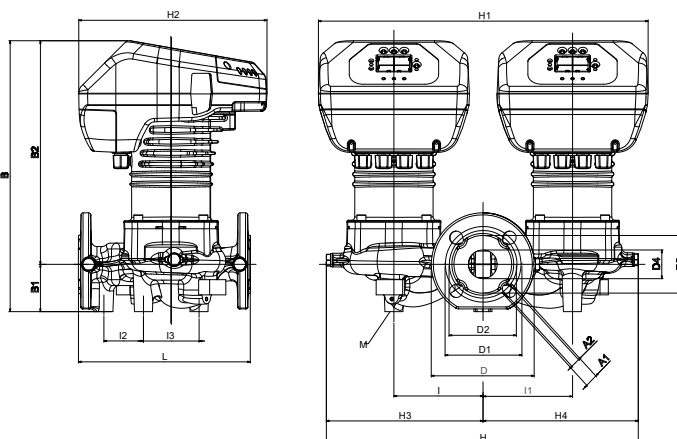
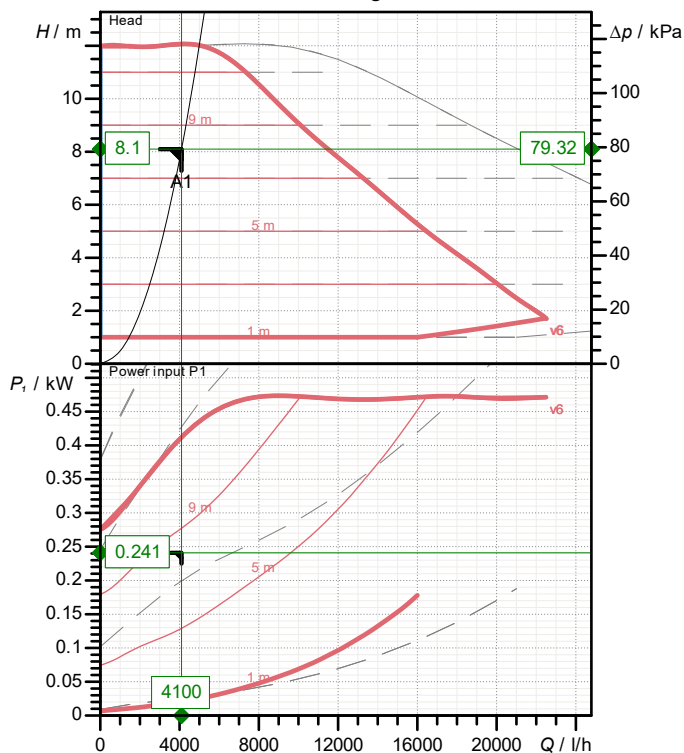
Pump body Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Impeller Technopolymer
Motor shaft Stainless steel
Seal ring EPDM
Motor casing Die cast aluminium
Closing flange Stainless steel
Thrust ring support Stainless steel

Motor data

Motor brand : DAB
Max Power input P1 : 1 X 0.465 kW
Rated voltage : 1~ 220-240 V 50 Hz
Nominal current : 1 X 2.2 A
Degree of protection : IP 44

Curve tolerance according to ISO 9906

Number of working motors : 1



Dimensions in mm

A1	19	D1	110	H2	274	I3	81
A2	14	D2	100	H3	228	L	250
B	395	D3	84	H4	226	M	M12
B1	69	D4	42	I	130		
B2	326	H	454	I1	130		
D	150	H1	480	I2	58		

Weight : 38.8 kg

Pump connection

Suction side : DN 40 / PN6, PN10, PN16
Discharge side : DN 40 / PN6, PN10, PN16

Receiver

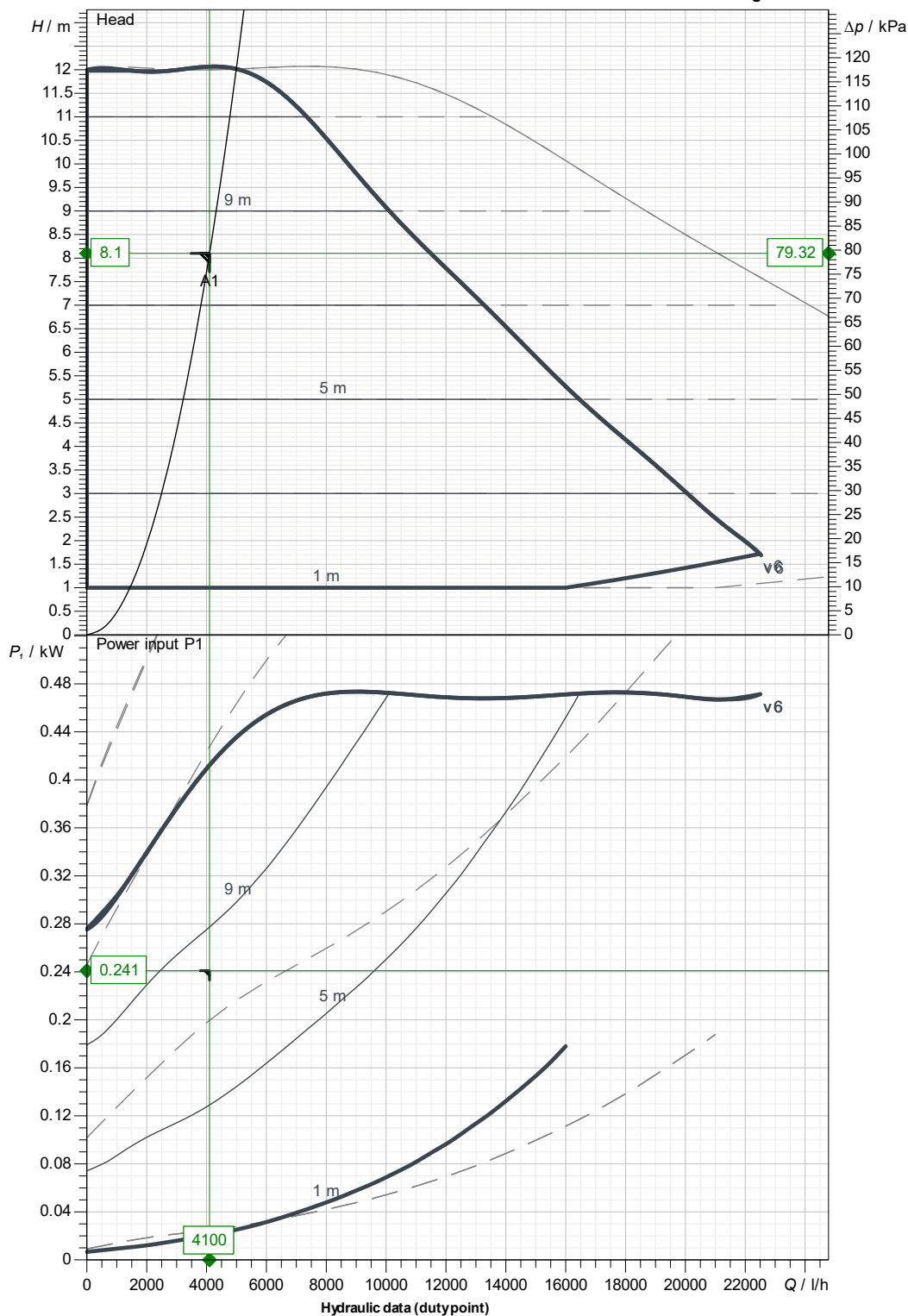
From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/250.40 M

Number of working motors : 1

Curve tolerance according to ISO 9906



Suction side :

DN 40

PN6, PN10, PN16

Discharge side :

DN 40

PN6, PN10, PN16

Flow :

4100 l/h

Head :

8.1 m

Rated speed :

2900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OŠ Milija Nikčević

OWNER_

ISSUE_DATE

2025-05-13



DIMENSIONAL DRAWING

2025-05-13

Page 14 / 17

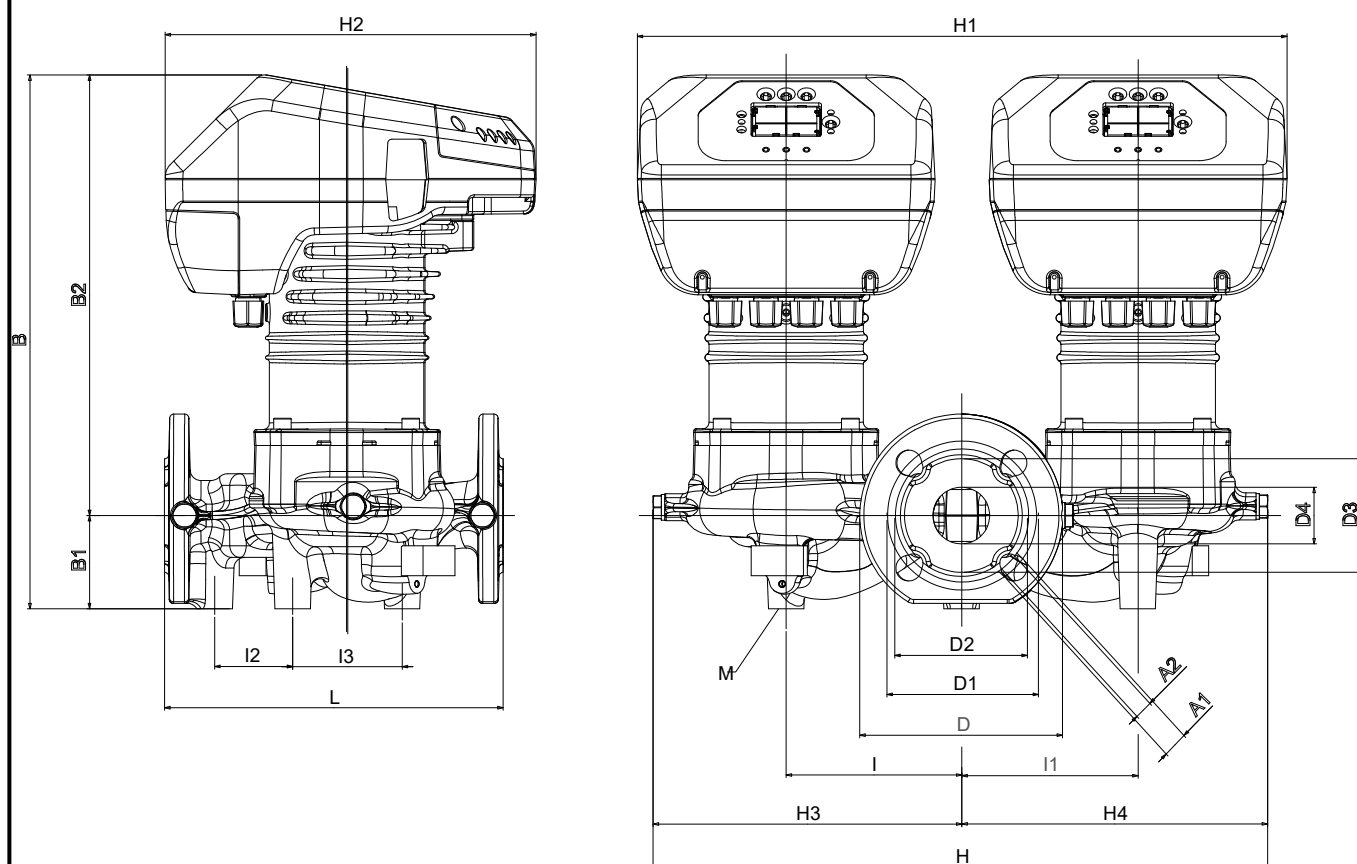
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/250.40 M



Dimensions in mm

Pump connection

1	A1	19	H1	480				
2	A2	14	H2	274				
3	B	395	H3	228				Suction
4	B1	69	H4	226				DN 40
5	B2	326	I	130				PN6, PN10, PN16
6	D	150	I1	130				
7	D1	110	I2	58				Discharge
8	D2	100	I3	81				DN 40
9	D3	84	L	250				PN6, PN10, PN16
10	D4	42	M	M12				
11	H	454						

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OWNER_

ISSUE_DATE

OŠ Milija Nikčević

2025-05-13

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

Item n° : Customer pos. no.:

60151000

Model :

EVOPLUS D 120/220.32 M

Pump data

Pressure rating : 1600 kPa
Min. fluid temperature : -10 °C
Max fluid temperature : 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Minimum suction head :

Temperature °C 90 - 100
Minimum suction head : m 20 - 25

Requested data

Flow : 5000.00 l/h
Head : 7.10 m
Fluid (%) : Water (100%)
Fluid Temperature : 20 °C
Density : 998.19 kg/m³
Kinematic viscosity : 1.0004 mm²/s
Vapor pressure : 2.20 kPa

Hydraulic data (duty point)

Flow : 5000.00 l/h
Head : 7.10 m

Materials

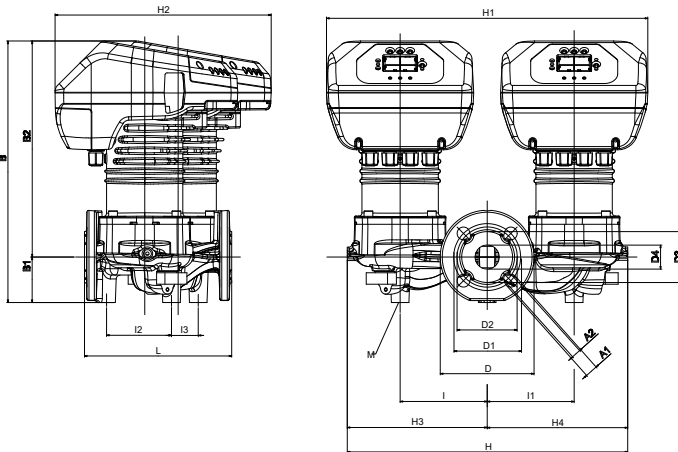
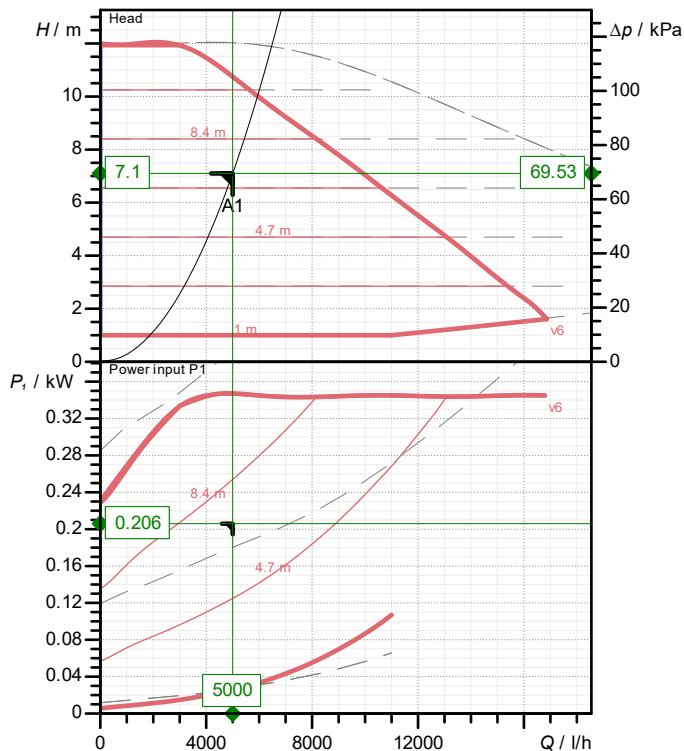
Pump body Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Impeller Technopolymer
Motor shaft Stainless steel
Seal ring EPDM
Motor casing Die cast aluminium
Closing flange Stainless steel
Thrust ring support Stainless steel

Motor data

Motor brand : DAB
Max Power input P1 : 1 X 0.34 kW
Rated voltage : 1~ 220-240 V 50 Hz
Nominal current : 1 X 1.7 A
Degree of protection : IP 44

Curve tolerance according to ISO 9906

Number of working motors : 1



Dimensions in mm

A1	19	D1	100	H2	323	I3	40
A2	14	D2	90	H3	209	L	220
B	391	D3	76	H4	210	M	M12
B1	68	D4	36	I	130		
B2	323	H	419	I1	130		
D	140	H1	480	I2	97		

Weight : 36.2 kg

Pump connection

Suction side : DN 32 / PN6, PN10, PN16
Discharge side : DN 32 / PN6, PN10, PN16

Receiver

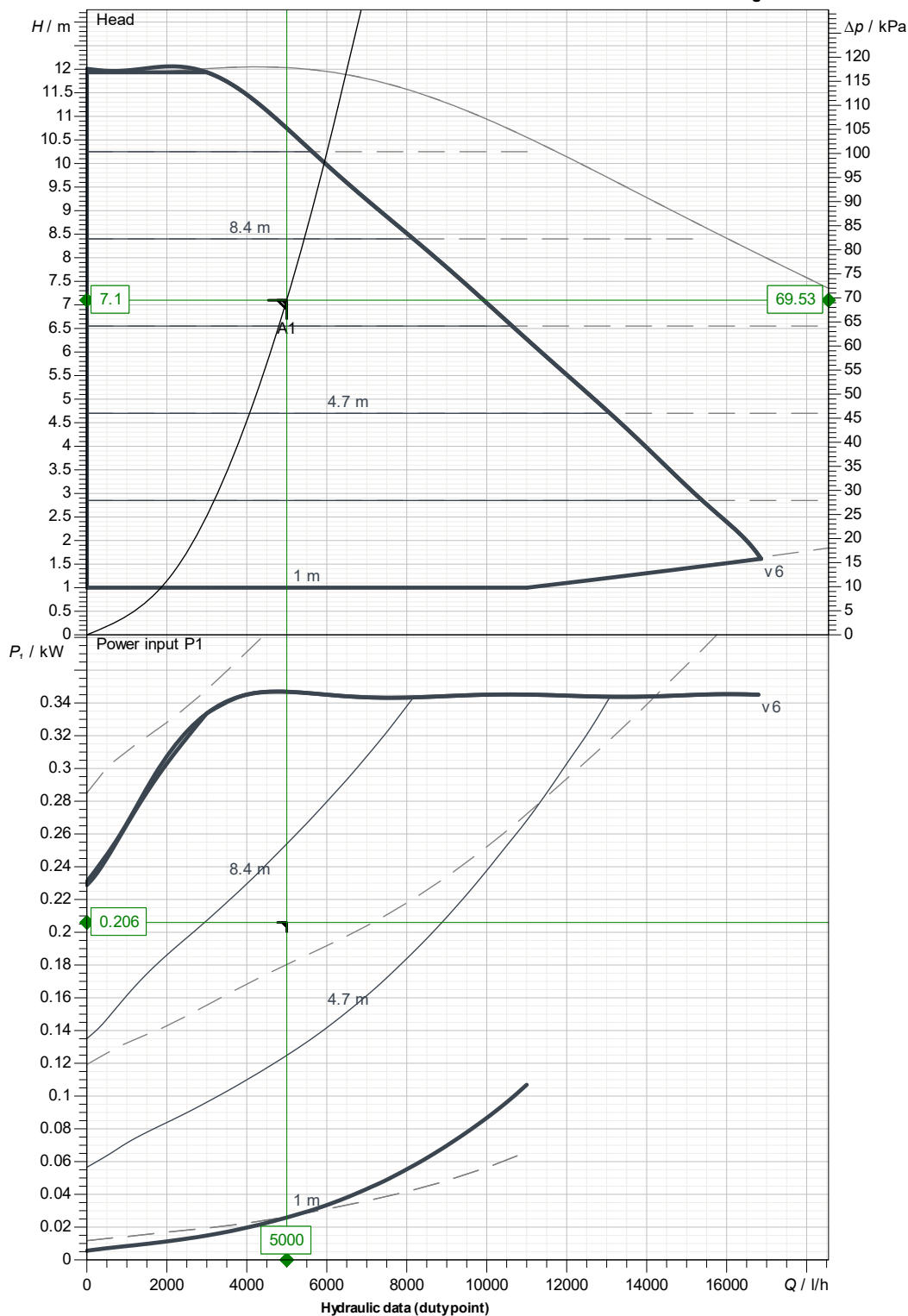
From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M

Number of working motors : 1

Curve tolerance according to ISO 9906



Suction side :

DN 32

PN6, PN10, PN16

Discharge side :

DN 32

PN6, PN10, PN16

Flow :

5000 l/h

Head :

7.1 m

Rated speed :

2900 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OŠ Milija Nikčević

OWNER_

ISSUE_DATE

2025-05-13



DIMENSIONAL DRAWING

2025-05-13

Page 17 / 17

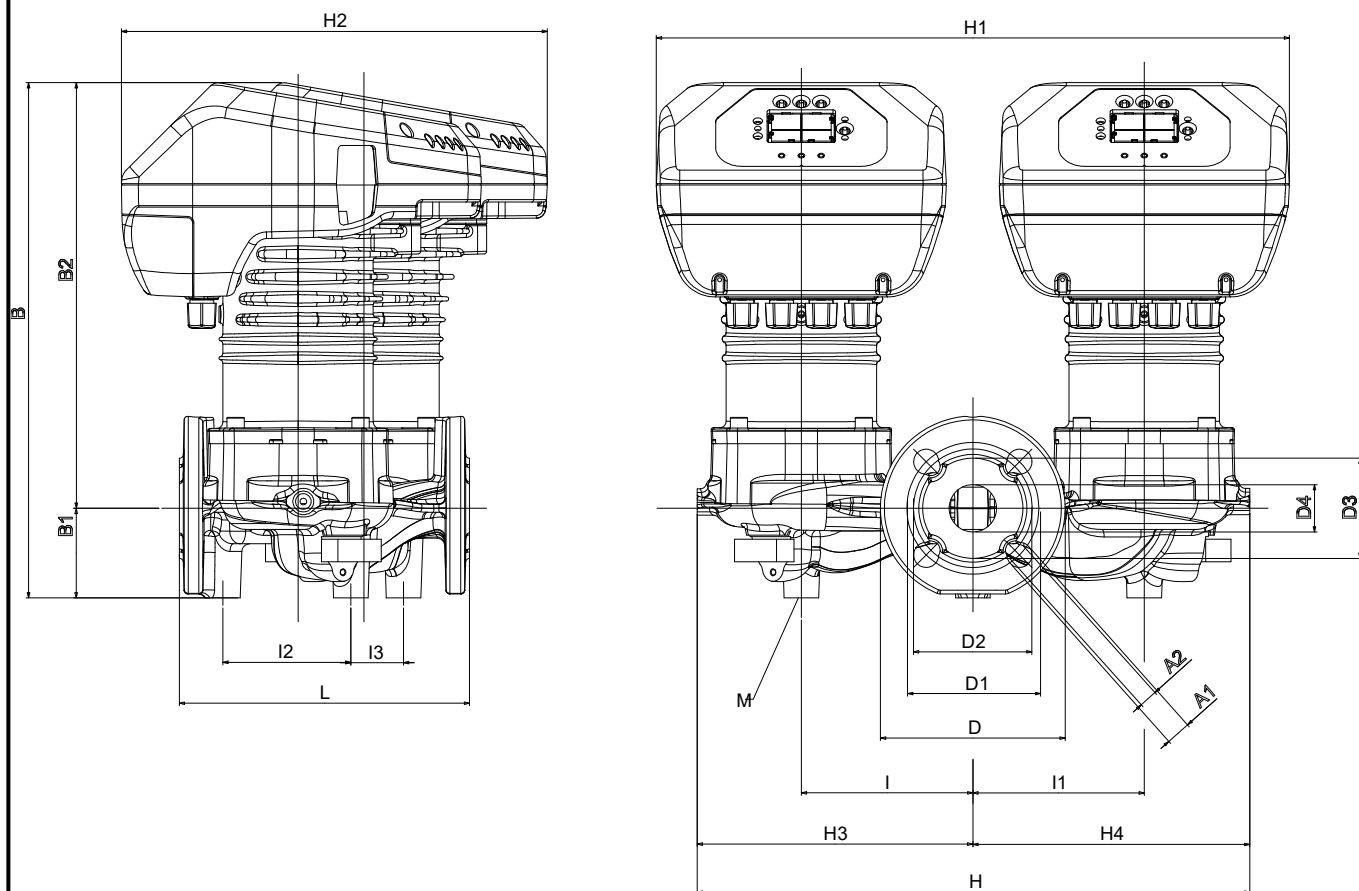
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS D 120/220.32 M



Dimensions in mm

Pump connection

1	A1	19	H1	480						
2	A2	14	H2	323						
3	B	391	H3	209						Suction
4	B1	68	H4	210						DN 32
5	B2	323	I	130						PN6, PN10, PN16
6	D	140	I1	130						
7	D1	100	I2	97						Discharge
8	D2	90	I3	40						DN 32
9	D3	76	L	220						PN6, PN10, PN16
10	D4	36	M	M12						
11	H	419								

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_ID

OWNER_

ISSUE_DATE

OŠ Milija Nikčević

2025-05-13

Receiver

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

From

Item n° : Customer pos. no.:

60150979

Model :

EVOPLUS B 80/340.65 M

Pump data

Pressure rating : 16 bar
Min. fluid temperature : -10 °C
Max. fluid temperature : 110 °C
EEI : ≤ 0,20

Minimum suction head :

Temperature °C 90 100
Minimum suction head : m 20 25

Requested data

Flow : 19300.00 l/h
Head : 4.20 m
Fluid (%) : Propylene glycol (25%)
Fluid Temperature : 80 °C
Density : 986.11 kg/m³
Kinematic viscosity : 0.65186 mm²/s
Vapor pressure : 0.41 bar

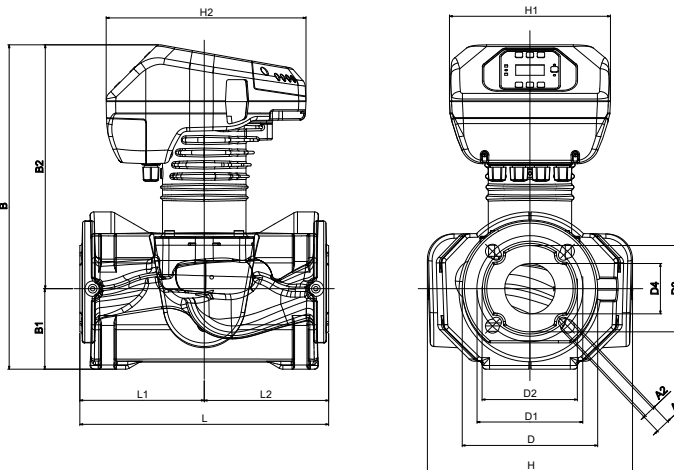
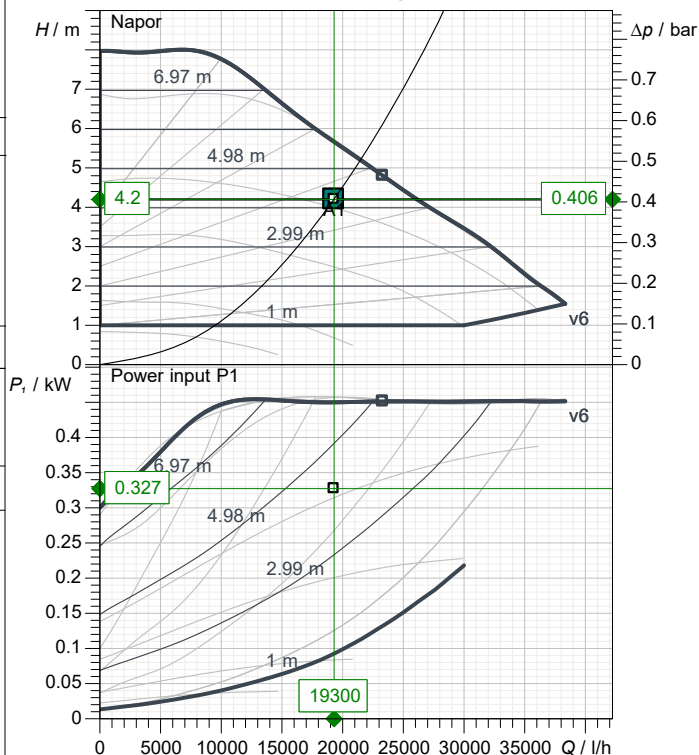
Hydraulic data (duty point)

Flow : 19300.00 l/h
Head : 4.20 m

Materials

Pump body Cast iron 250 UNI ISO 185 - CTF
Impeller Technopolymer
Motor shaft Stainless steel
Seal ring EPDM
Motor casing Die cast aluminium
Closing flange Stainless steel
Thrust ring support Stainless steel

Curve tolerance according to ISO 9906



Motor data

Motor brand : DAB
Max. Power input P1 : 0.465 kW
Rated voltage : 1~ 220-240 V 50 Hz
Nominal current : 2.2 A
Degree of protection : IP 44

Dimensions in mm

A1	19	D1	145	H2	273		
A2	14	D2	130	L	340		
B	443	D3	118	L1	170		
B1	110	D4	69	L2	170		
B2	333	H	280				
D	185	H1	220				

Weight : 24.6 kg

Pump connection

Suction side : DN 65 / PN6, PN10, PN16
Discharge side : DN 65 / PN6, PN10, PN16

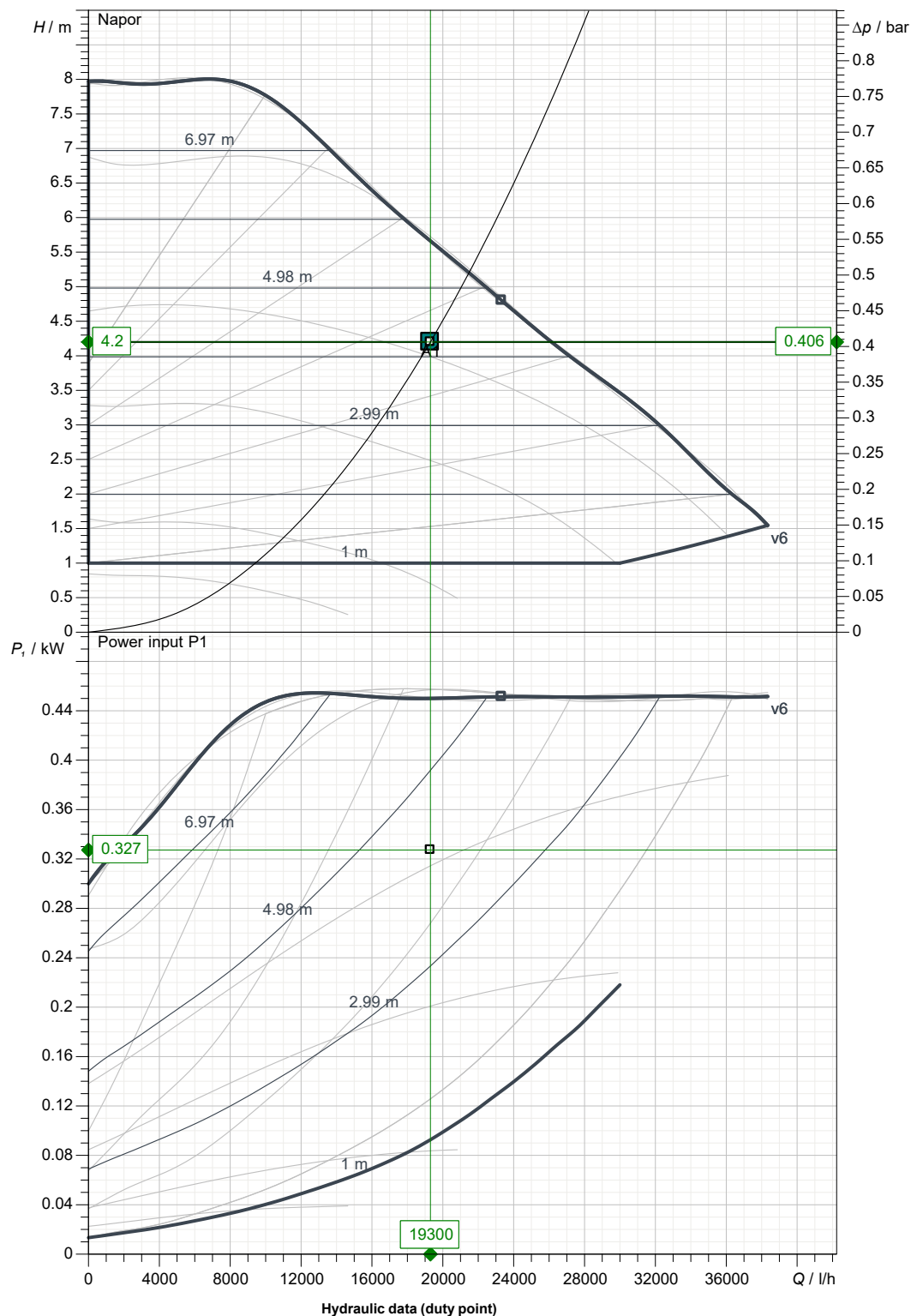
Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS B 80/340.65 M

Curve tolerance according to ISO 9906



Suction side :

DN 65

PN6, PN10, PN16

Discharge side :

DN 65

PN6, PN10, PN16

Flow :

19300 l/h

Head :

4.2 m

Rated speed :

3300 1/min

MAIN_PROJECT_TITLE

BUSINESS_PROCESS_IT

Škola NK kličevo 2025-05-20 15:51:26.222

OWNER_

ISSUE_DATE

20/05/2025



DIMENSIONAL DRAWING

20.05.2021

Strana 5 / 5

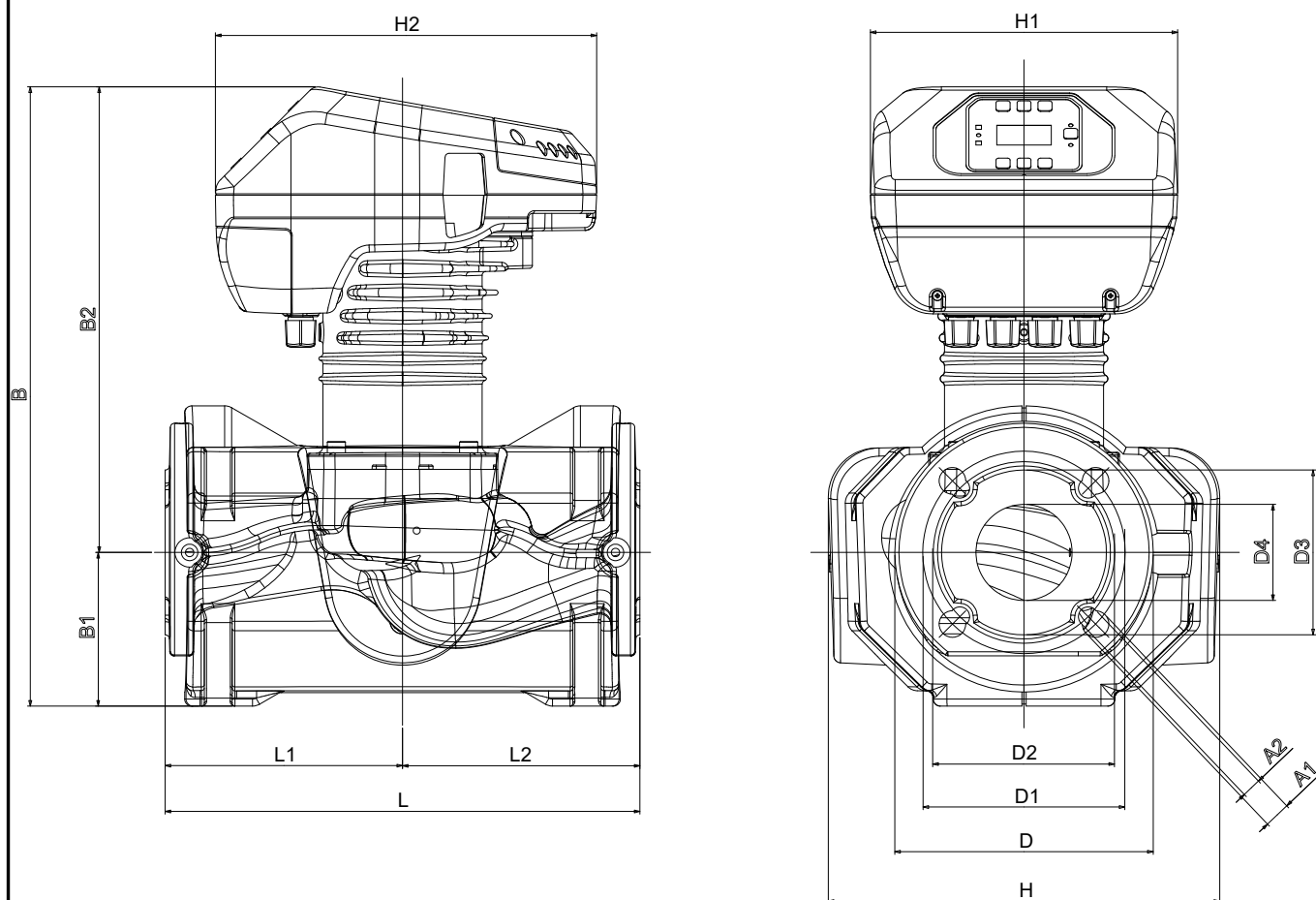
DAB PUMPS S.p.A.
Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino (PD), Italy
Tel. +39 049 5125000 - Fax +39 049 5125950
www.dabpumps.com

Receiver

From

Company
Reference
Address
Phone
Fax
E-mail

EVOPLUS B 80/340.65 M



Dimensions in mm

Pump connection

1	A1	19	H1	220			
2	A2	14	H2	273			
3	B	443	L	340			Suction
4	B1	110	L1	170			DN 65
5	B2	333	L2	170			PN6, PN10, PN16
6	D	185					
7	D1	145					Discharge
8	D2	130					DN 65
9	D3	118					PN6, PN10, PN16
10	D4	69					
11	H	280					

MAIN_PROJECT_TITLE


BUSINESS_PROCESS_II

OWNER_

ISSUE_DATE

Škola NK ključvo 2025-05-20 15:51:26.222

20/05/2025

Investitor: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
---	---	--

3.1.8 PRORAČUN I ODABIR RADIJATORA


Objekat: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Numerička dokumentacija
--	--	--

Podaci o grijanim prostorijama							
1 PRIZEMLJE							
Naziv prostorije	Projektna temperatura	Površina prostorije	Zapremina prostorije	Proračun gubitaka			
	Tun	Au	Vun	Qt	Qv	Qrh	Quk
	[°C]	[m ²]	[m ³]	[W]	[W]	[W]	[W]
2. Vjetrobran	15	13.3	49.2	1228	227	266	1771
3. Školski hol	18	122	549	5371	2799	2440	10610
4. Glavno stepenište	18	30	105	1279	534	600	2413
5.1 Hodnik komunikacije	18	51	188.7	2525	963	1020	4508
5.2 Hodnik komunikacije	18	39	144.3	2884	735	780	4399
5.3 Hodnik komunikacije	18	24	88.8	2845	453	480	3778
5.4 Hodnik komunikacije	18	58	214.6	3195	1095	1160	5450
5.5 Hodnik komunikacije	18	58	214.6	3195	1095	1160	5450
6. Učionica	21	54	199.8	2695	1122	1080	4897
6.1 Učionica	21	54	199.8	2401	1122	1080	4603
6.2 Učionica	21	54	199.8	2602	1122	1080	4804
6.3 Učionica	21	54	199.8	2490	1122	1080	4692
6.4 Učionica	21	54	199.8	2401	1122	1080	4603
6.5 Učionica	21	54	199.8	2695	1122	1080	4897
8. Školski toaleti	18	24.3	89.9	738	459	486	1683
9. Službeni toaleti	18	11	40.7	353	207	220	780
10. Školska arhiva	21	12	44.4	495	248	240	983
11. Zbornica	21	55	203.5	2793	1142	1100	5035
12. Direktor	21	20	74	1013	416	400	1829
13. Pomoćnik direktora	21	12.9	47.5	516	267	257	1040
14. Pedagog	21	12.9	47.5	495	267	257	1019
15. Prodavnica i pekara	21	16.8	62	998	346	335	1679
16. Kancelarija sekretar	21	15	55.5	844	310	300	1454
17. Zubarska ordinacija	21	19	70.3	1062	396	380	1838
18. Biblioteka	21	34	125.8	1381	706	680	2767
19. Računovođa	21	22	81.4	835	455	440	1730
20. Kabinet	21	52.7	195	2613	1092	1054	4759
21. Kabinet	21	55.4	205	3014	1148	1108	5270
22. Službeno stepenište	18	10	30	192	153	200	545
23. Kancelarija	21	27	94.5	1133	531	540	2204
24. Ulazni prostor sale	18	51	138.7	2733	708	1020	4461
25.1 Svlačionice	21	26	70.7	1330	396	520	2246
25.2 Svlačionice	21	29	78.9	1642	442	580	2664
26. Prolaz za salu	18	25.4	69.1	785	351	508	1644
27. Fiskulturna sala	19	448	3852.8	31059	20305	8960	60324
30. Hodnik	18	9.5	25.8	296	132	190	618
31. Ostava	18	8.2	22.3	514	114	164	792

MODEL RADIJATORA								Instalisana snaga
350/100	500/100	600/100	800/100	2000/100	Usvojeni br.rebara	Snaga rebra	Usvojeni model radijatora	
n preporuka	n preporuka	n preporuka	n preporuka	n preporuka	n usvojeno	Qrebra [W]	/	
18	14	12	10	6	14	129.27	500/100	1810
113	89	77	62	34	25	120.30	500/100	3008
113	89	77	62	34	24	327.38	2000/100	7857
26	21	18	14	8	21	120.30	500/100	2526
48	38	33	26	15	38	120.30	500/100	4571
47	37	32	26	14	37	120.30	500/100	4451
41	32	28	22	12	32	120.30	500/100	3850
58	46	40	32	18	46	120.30	500/100	5534
58	46	40	32	18	46	120.30	500/100	5534
56	44	39	31	17	44	111.48	500/100	4905
53	42	36	29	16	42	111.48	500/100	4682
55	44	38	30	16	44	111.48	500/100	4905
54	43	37	30	16	43	111.48	500/100	4794
53	42	36	29	16	42	111.48	500/100	4682
56	44	39	31	17	44	111.48	500/100	4905
18	14	13	10	6	14	120.30	500/100	1684
9	7	6	5	3	8	120.30	500/100	962
12	9	8	7	4	9	111.48	500/100	1003
58	46	40	32	17	46	111.48	500/100	5128
21	17	15	12	7	17	111.48	500/100	1895
12	10	9	7	4	10	111.48	500/100	1115
12	10	8	7	4	10	111.48	500/100	1115
20	16	14	11	6	16	111.48	500/100	1784
17	14	12	10	5	14	111.48	500/100	1561
21	17	15	12	7	17	111.48	500/100	1895
32	25	22	18	10	25	111.48	500/100	2787
20	16	14	11	6	16	111.48	500/100	1784
55	43	38	30	16	43	111.48	500/100	4794
61	48	42	33	18	48	111.48	500/100	5351
6	5	4	4	2	5	120.30	500/100	602
26	20	18	14	8	20	111.48	500/100	2230
48	38	33	26	14	38	120.30	500/100	4571
26	21	18	14	8	21	111.48	500/100	2341
31	24	21	17	9	24	111.48	500/100	2676
18	14	12	10	6	14	120.30	500/100	1684
7	6	5	4	2	6	120.30	500/100	722
9	7	6	5	3	7	120.30	500/100	842

Podaci o grijanim prostorijama							
2 GALERIJA							
Naziv prostorije	Projektna temperatura	Površina prostorije	Zapremina prostorije	Proračun gubitaka			
	Tun	Au	Vun	Qt	Qv	Qrh	Quk
	[°C]	[m ²]	[m ³]	[W]	[W]	[W]	[W]
1. Stepenišni prostor	18	30	105	633	534	600	1767
2. Učionički hol	18	58	214.6	830	1095	1160	3085
3. Biblioteka	21	8	29.6	736	165	160	1061
4. Muški i ženski toaleti	18	24.3	89.9	578	459	486	1523
5.1 Hodnik komunikacije	18	32	118.4	1545	603	640	2788
5.2 Hodnik komunikacije	18	39	144.3	2537	735	780	4052
5.3 Hodnik komunikacije	18	58	214.6	2669	1095	1160	4924
5.4 Hodnik komunikacije	18	58	214.6	2669	1095	1160	4924
6. Učionica	21	54	226.8	2669	1274	1080	5023
6.1 Učionica	21	54	226.8	2339	1274	1080	4693
6.2 Učionica	21	54	199.8	2494	1122	1080	4696
6.3 Učionica	21	54	226.8	1927	1274	1080	4281
6.4 Učionica	21	54	226.8	2339	1274	1080	4693
6.5 Učionica	21	54	226.8	2669	1274	1080	5023
9. Kabinet Geografija	21	54.4	212.2	1919	1191	1088	4198
10. Kabinet slobodne aktivnos	21	41	159.9	1556	898	820	3274
11. Kabinet likovnog	21	56.7	221.1	1935	1241	1134	4310
12. Informatika	21	58	226.2	1564	1270	1160	3994
13. Službeno stepenište	18	20	76	354	387	400	1141
14. Kancelarija	21	16.2	59.9	539	337	324	1200
15. Kabinet hemije	21	70	273	2933	1531	1400	5864
16. Kabinet fizike	21	72.1	281.2	2479	1577	1442	5498
17. Ostava	18	10	37	568	189	200	957

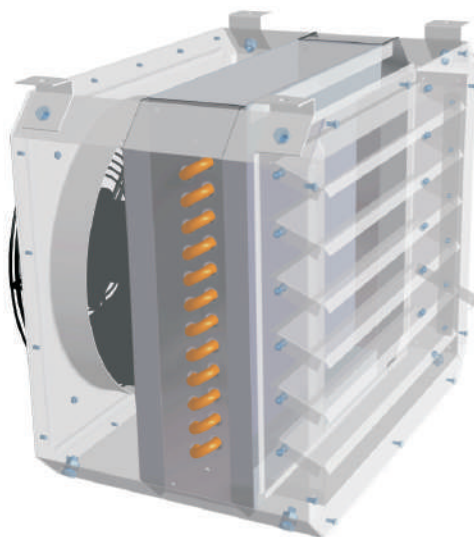
MODEL RADIJATORA								Instalisana snaga
350/100	500/100	600/100	800/100	800/100	Usvojeni br.rebara	Snaga rebra	Usvojeni model radijatora	
Qrebra	Qrebra	Qrebra	Qrebra	Qrebra				
[W]	[W]	[W]	[W]	[W]				
92.15	117.35	134.90	156.53	156.53				
n preporuka	n preporuka	n preporuka	n preporuka	n preporuka	n usvojeno	Qrebra [W]	/	[W]
19	15	13	11	6	15	120.30	500/100	1805
33	26	23	18	10	26	120.30	500/100	3128
13	10	9	7	4	10	111.48	500/100	1115
17	13	12	9	5	13	120.30	500/100	1564
30	24	21	17	9	24	120.30	500/100	2887
43	34	30	24	13	34	120.30	500/100	4090
53	41	36	29	16	41	120.30	500/100	4932
53	41	36	29	16	41	120.30	500/100	4932
58	46	40	32	17	46	111.48	500/100	5128
54	43	37	30	16	43	111.48	500/100	4794
54	43	37	30	16	43	111.48	500/100	4794
49	39	34	27	15	39	111.48	500/100	4348
54	43	37	30	16	43	111.48	500/100	4794
58	46	40	32	17	46	111.48	500/100	5128
48	38	33	27	14	38	111.48	500/100	4236
38	30	26	21	11	30	111.48	500/100	3344
50	39	34	27	15	39	111.48	500/100	4348
46	36	32	25	14	36	111.48	500/100	4013
13	10	9	7	4	10	120.30	500/100	1203
14	11	10	8	4	11	111.48	500/100	1226
67	53	46	37	20	53	111.48	500/100	5909
63	50	43	35	19	50	111.48	500/100	5574
11	8	7	6	4	8	120.30	500/100	962

Investitor: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
---	---	--

3.1.9 ODABIR KALORIFERA

Objekat: J.U. O.Š. „Milijka Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta / Document title: Numerička dokumentacija
--	--	--

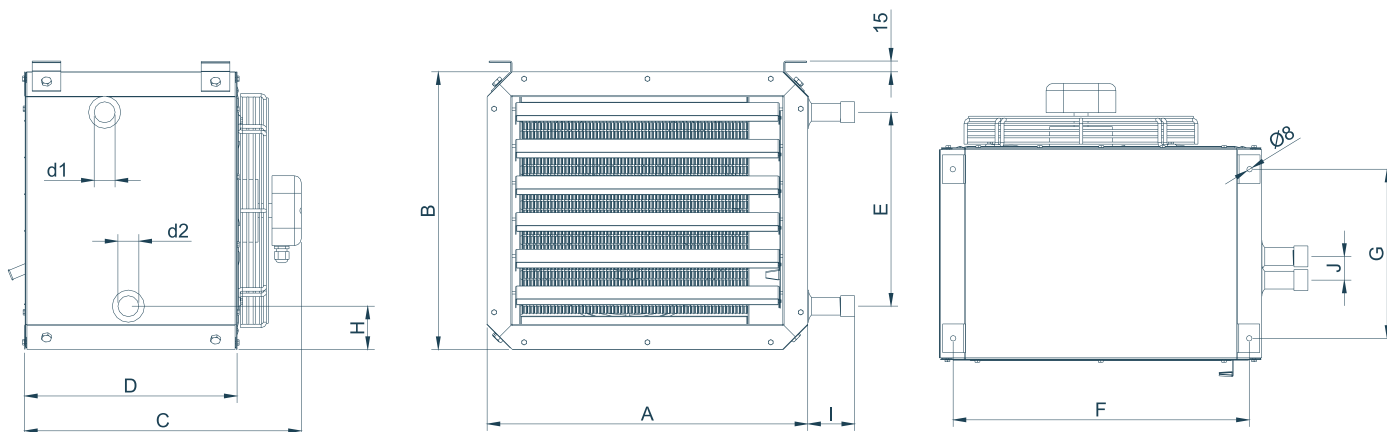
OZNAČAVANJE TOPLOVODNIH KALORIFERA



PRIMER OZNAČAVANJA - TOP KFW 18.2

TOP	KF	W	18	2	G(H)
Oznaka proizvođača	Vrsta proizvoda	Grejni medijum - voda	Oznaka veličine	Broj redova	Izvedba - grejanje ili hlađenje

DIMENZIJE TOPLOVODNIH KALORIFERA




MODEL	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	d1	d2
TOP KFW - 18.2	450	400	405	305	283	415	245	59	70	45	3/4"	3/4"
TOP KFW - 18.3	450	400	405	305	283	415	245	59	70	45	3/4"	3/4"
TOP KFW - 27.2	550	500	415	305	376	515	245	62	70	45	1"	1"
TOP KFW - 27.3	550	500	415	305	376	515	245	62	70	45	1"	1"
TOP KFW - 39.2	650	600	425	305	468	615	245	66	70	55	5/4"	5/4"
TOP KFW - 39.3	650	600	425	305	468	615	245	66	70	55	5/4"	5/4"
TOP KFW - 52.2	750	700	495	375	562	715	315	69	70	55	6/4"	6/4"
TOP KFW - 52.3	750	700	495	375	562	715	315	69	70	55	6/4"	6/4"
TOP KFW - 68.2	850	800	505	375	659	815	315	69	70	55	6/4"	6/4"
TOP KFW - 68.3	850	800	505	375	659	815	315	69	70	55	6/4"	6/4"

MODEL		TOP KFW - 27.2 GH				TOP KFW - 27.3 GH				TOP KFW - 27.4 GH				
Protok vazduha		1850m³/h				1600m³/h				1450m³/h				
Režim vode	Tul. [°C]	Q [kW]	Tiz [°C]	Δp [kPa]	q _w [m³/h]	Q [kW]	Tiz [°C]	Δp [kPa]	q _w [m³/h]	Q [kW]	Tiz [°C]	Δp [kPa]	q _w [m³/h]	
HLAĐENJE	7/12°C	25(50%)	3,07	20	2,18	0,52	3,81	17,9	2,1	0,64	4,25	16,3	1,9	0,72
		27(47%)	3,69	21	2,94	0,62	4,55	18,5	2,78	0,77	5,07	16,6	2,5	0,85
		32(39%)	5,18	23,5	5,15	0,87	6,31	20,1	4,69	1,06	6,99	17,4	4,12	1,17
		35(33%)	6,05	25	6,66	1,01	7,36	21	6,01	1,23	8,09	17,9	5,22	1,36
	12/17°C	25(50%)	1,37	22,8	0,6	0,23	/	/	/	/	/	/	/	/
		27(47%)	2,29	23,3	1,33	0,39	2,85	21,7	1,31	0,48	3,17	20,5	1,2	0,53
		32(39%)	3,85	25,7	3,07	0,65	4,73	23	2,89	0,8	5,26	21	2,6	0,89
		35(33%)	4,74	27,2	4,32	0,79	5,78	24	3,96	0,97	6,39	21,5	3,52	1,07

MODEL		TOP KFW - 27.2 GH				TOP KFW - 27.3 GH				TOP KFW - 27.4 GH			
Protok vazduha		1850m³/h				1600m³/h				1450m³/h			
Režim vode	Tul. [°C]	Q [kW]	Tiz [°C]	Δp [kPa]	q _w [m³/h]	Q [kW]	Tiz [°C]	Δp [kPa]	q _w [m³/h]	Q [kW]	Tiz [°C]	Δp [kPa]	q _w [m³/h]
45/40°C	-15	15,25	9,6	31,74	2,65	18,3	19,1	27,28	3,18	20,07	26,3	22,86	3,49
	-10	13,86	12,4	26,79	2,41	16,65	21,1	23,11	2,89	18,27	27,6	19,44	3,18
	-5	12,47	15,1	22,21	2,17	14,99	23	19,26	2,61	16,47	28,9	16,27	2,86
	0	11,08	17,9	18,03	1,93	13,34	24,9	15,73	2,32	14,67	30,2	13,36	2,55
	5	9,69	20,6	14,26	1,69	11,68	26,8	12,52	2,03	12,86	31,5	10,71	2,24
	10	8,3	23,4	10,89	1,44	10,03	28,7	9,65	1,74	11,06	32,8	8,32	1,92
	15	6,91	26,2	7,93	1,2	8,37	30,6	7,11	1,45	9,25	34,1	6,21	1,61
	20	5,52	28,9	5,4	0,96	6,7	32,5	4,92	1,17	7,44	35,3	4,36	1,29
55/45°C	-15	16,71	12	10,85	1,46	20,17	22,6	9,61	1,76	22,24	30,8	8,3	1,94
	-10	15,32	14,7	9,34	1,34	18,52	24,5	8,31	1,61	20,44	32,1	7,21	1,78
	-5	13,93	17,5	7,92	1,21	16,85	26,4	7,09	1,47	18,63	33,4	6,2	1,62
	0	12,54	20,2	6,61	1,09	15,19	28,4	5,97	1,32	16,82	34,6	5,25	1,47
	5	11,15	23	5,41	0,97	13,53	30,3	4,93	1,18	15,01	35,9	4,37	1,31
	10	9,75	25,7	4,32	0,85	11,88	32,2	3,98	1,04	13,19	37,2	3,56	1,15
	15	8,36	28,5	3,33	0,73	10,21	34	3,11	0,89	11,36	38,4	2,81	0,99
	20	6,95	31,2	2,46	0,61	8,53	35,9	2,33	0,74	9,52	39,6	2,14	0,83
70/50°C	-15	18,35	14,6	3,83	0,8	22,35	26,7	3,55	0,59	24,83	36,1	3,19	1,09
	-10	16,96	17,4	3,36	0,74	20,68	28,6	3,13	0,91	23	37,4	2,83	1,01
	-5	15,56	20,1	2,91	0,68	19,01	30,5	2,73	0,83	21,17	38,6	2,49	0,93
	0	14,15	22,8	2,49	0,62	17,33	32,3	2,36	0,76	19,33	39,8	2,17	0,85
	5	12,75	25,6	2,1	0,56	15,64	34,2	2,01	0,68	17,48	41	1,86	0,77
	10	11,34	28,3	1,74	0,5	13,95	36,0	1,68	0,61	15,62	42,2	1,57	0,68
	15	9,91	31,0	1,40	0,43	12,24	37,8	1,37	0,54	13,74	43,3	1,3	0,6
	20	8,48	33,7	1,09	0,37	10,51	39,6	1,09	0,46	11,85	44,4	1,05	0,52
80/60°C	-15	21,34	19,4	4,86	0,94	25,88	33,3	4,44	1,14	28,7	44,1	3,96	1,26
	-10	19,95	22,2	4,34	0,88	24,22	35,2	3,98	1,06	26,88	45,4	3,57	1,18
	-5	18,56	24,9	3,84	0,82	22,57	37,1	3,55	0,99	25,06	46,6	3,2	1,1
	0	17,15	27,7	3,37	0,75	20,91	39,0	3,14	0,92	23,24	47,8	2,84	1,02
	5	15,76	30,4	2,93	0,69	19,23	40,9	2,75	0,85	21,41	49,1	2,5	0,94
	10	14,36	33,2	2,51	0,63	17,56	42,8	2,38	0,77	19,57	50,3	2,18	0,86
	15	12,95	35,9	2,12	0,57	15,87	44,6	2,03	0,70	17,73	51,5	1,88	0,78
	20	11,54	38,6	1,76	0,51	14,18	46,5	1,7	0,62	15,88	52,7	1,59	0,7
90/70°C	-15	24,30	24,2	5,97	1,07	29,39	39,8	5,4	1,3	32,51	51,9	4,78	1,43
	-10	22,90	27,0	5,4	1,01	27,73	41,8	4,91	1,22	30,7	53,2	4,36	1,35
	-5	21,51	29,7	4,86	0,95	26,08	43,7	4,44	1,15	28,89	54,5	3,96	1,28
	0	20,12	32,5	4,34	0,89	24,41	45,5	3,98	1,08	27,08	55,8	3,57	1,19
	5	18,73	35,2	3,85	0,83	22,76	47,5	3,56	1	25,26	57	3,2	1,11
	10	17,33	38,0	3,38	0,76	21,10	49,4	3,15	0,93	23,44	58,3	2,85	1,03
	15	15,93	40,7	2,94	0,7	19,43	51,3	2,76	0,86	21,61	59,5	2,51	0,95
	20	14,53	43,5	2,53	0,64	17,75	53,1	2,39	0,78	19,78	60,7	2,19	0,87

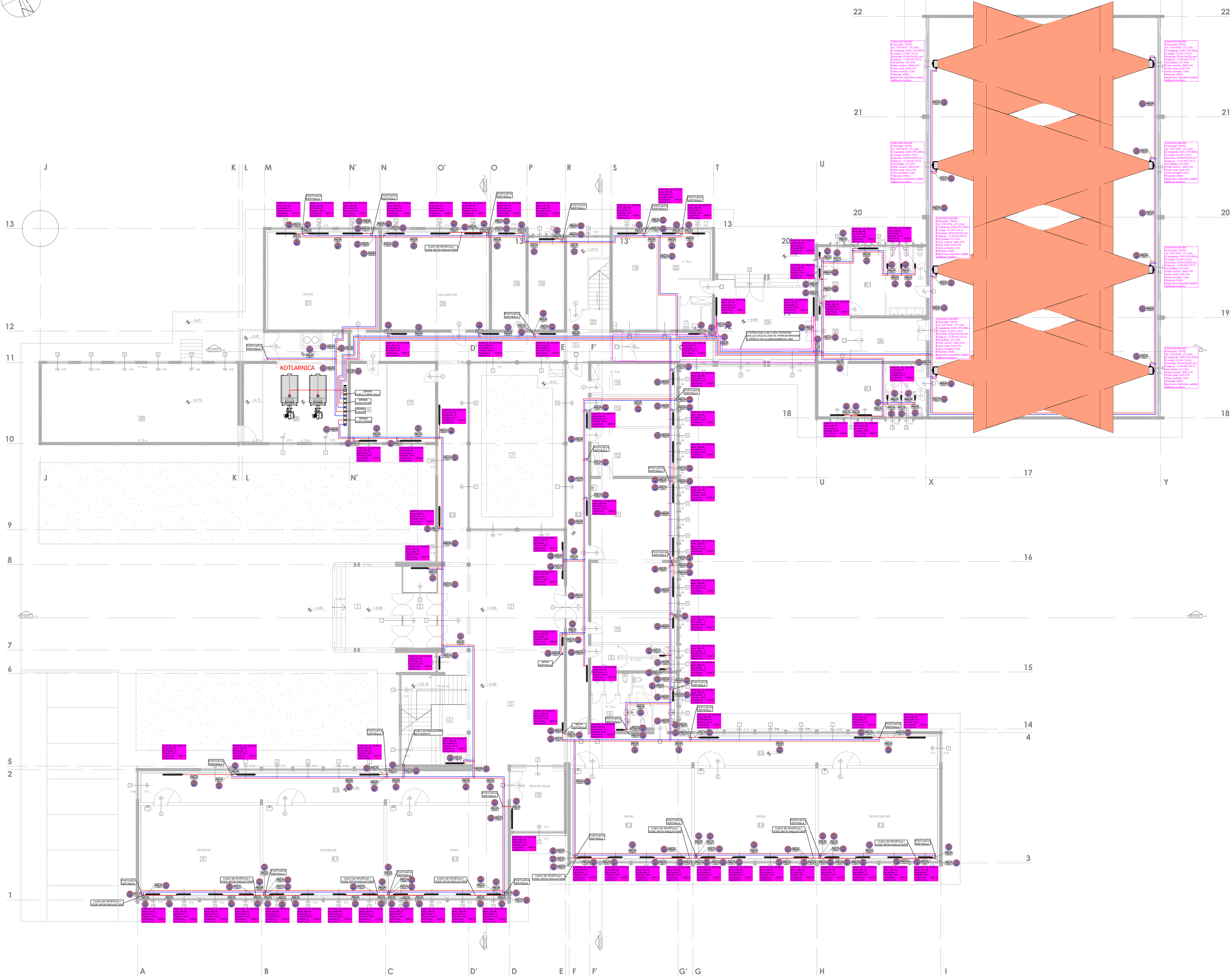
Dimenzije: 550 mm x 500 mm x 300 mm

Q [kW]	Toplotna moć kalorifera
Tul. [°C]	Ulazna temperatura vazduha
Tiz. [°C]	Izlazna temperatura vazduha
q _w [m³/h]	Protok vode kroz kalorifer
Δp [kPa]	Pad pritiska na strani vode

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Grafička dokumentacija
---	--	--

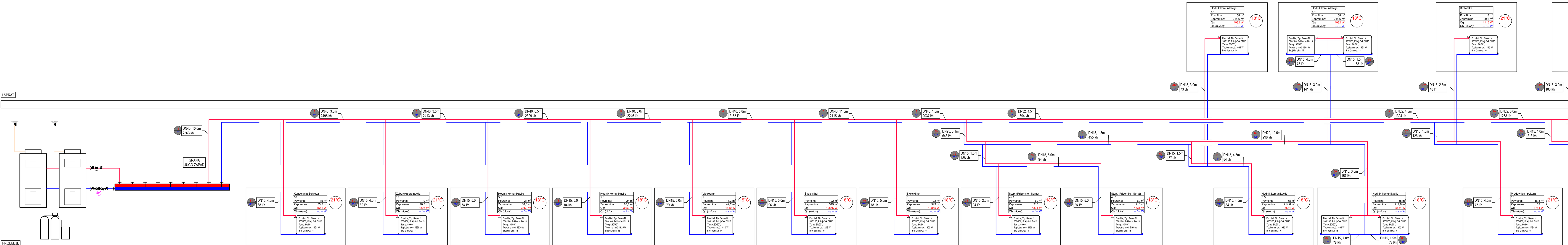


PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora. PIB 0383369 tel: +382(0)77777, e-mail: info@meplan.me, web: www.meplan.me		INVESTITOR : Ministarstvo prosvjete, Podgorica J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kičevo, Nikšić	
Objekt: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kičevo, Nikšić		Lokacija: Školska 84, Kičevo, 81400 Nikšić, Crna Gora	
Glavni inženjer: Milč Perović spec.sci.maš.		Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRILANJA	
Odgovorni inženjer: Nikola Božović spec.sci.maš.		Cjelovita dokumentacija: Cjelovita mreža i radijatorsko grijanje	
Projektant/Školski odbor: Nikola Božović spec.sci.maš.		Pilot: OSNOVA PRIZEMLJA - raspored opreme za grijanje objekta	
Datum izdaje i MP: Maj, 2025. god.		Datum revizije: 16.05.25-1	

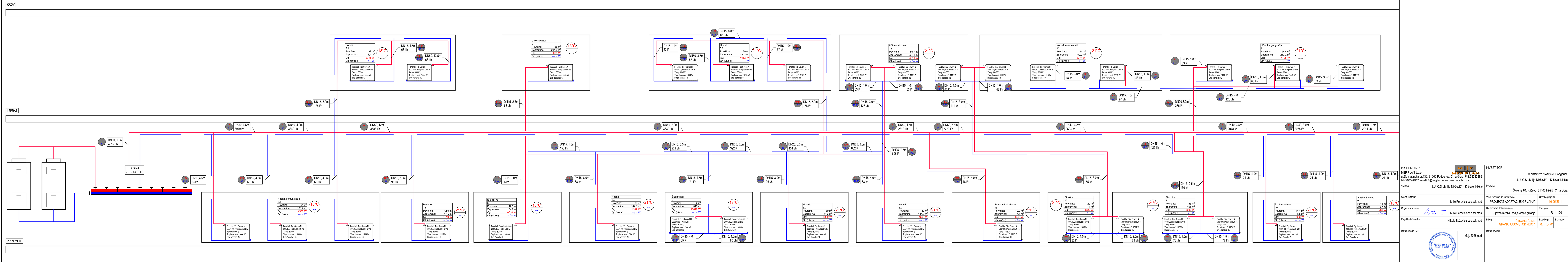
KROV

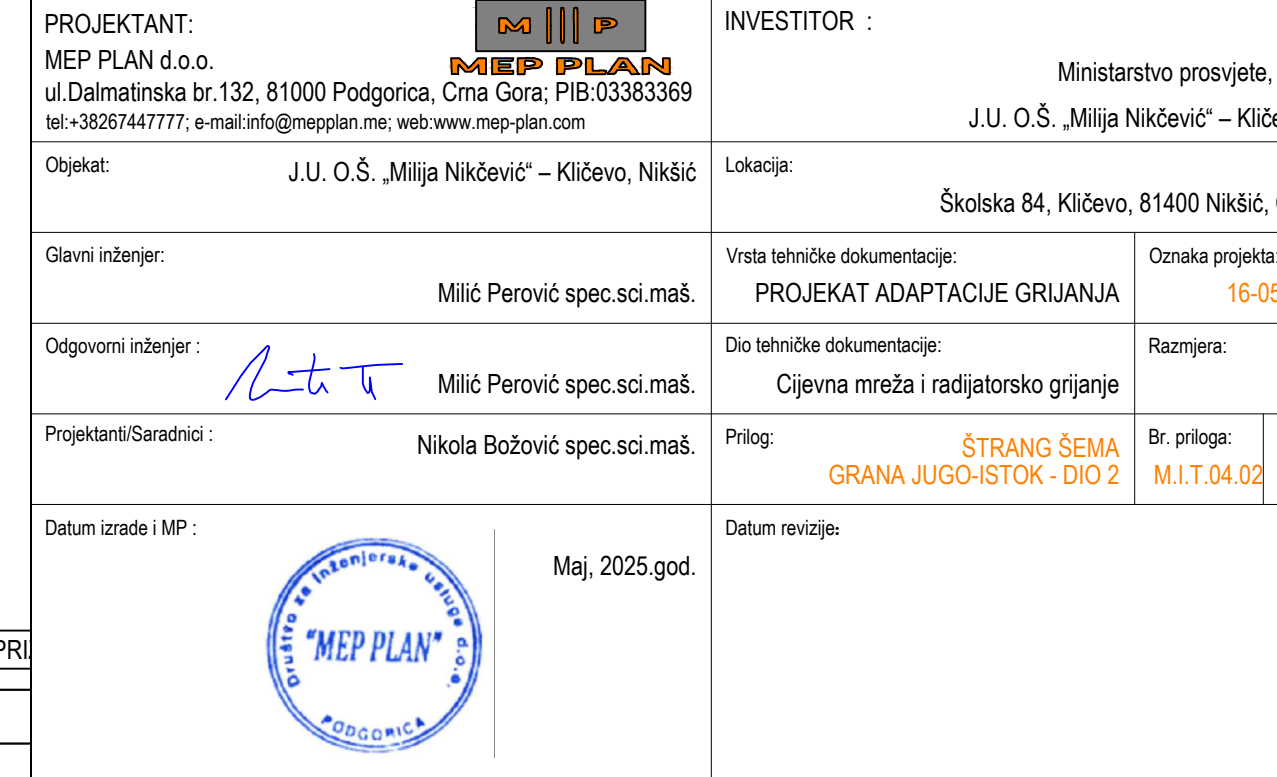
I SPRAT

PRIZEMLJE



PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul. Dalmatinska br. 132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB: 03383369 tel: +38267447777; e-mail: info@meplan.me; web: www.meplan.me		INVESTITOR : Ministarstvo prosvjete, Podgorica J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić	
Objekt: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić		Lokacija: Školska 84, Kličevo, 81400 Nikšić, Crna Gora	
Glavni inženjer: Milić Perović spec.sci.maš.		Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	
Odgovorni inženjer: Milić Perović spec.sci.maš.		Oznaka projekta: 16-05/25-1	
Projektant/Saradnici: Nikola Božović spec.sci.maš.		Dio tehničke dokumentacije: Cijevna mreža i radijatorsko grijanje	
Datum izrade i MP: Maj, 2025.god.		Prilog: ŠTRANG ŠEMA GRANA JUGO-ZAPAD - DIO 1	
		Br. priloga: M.I.I.T.03.01	
		Br. strane: ---	

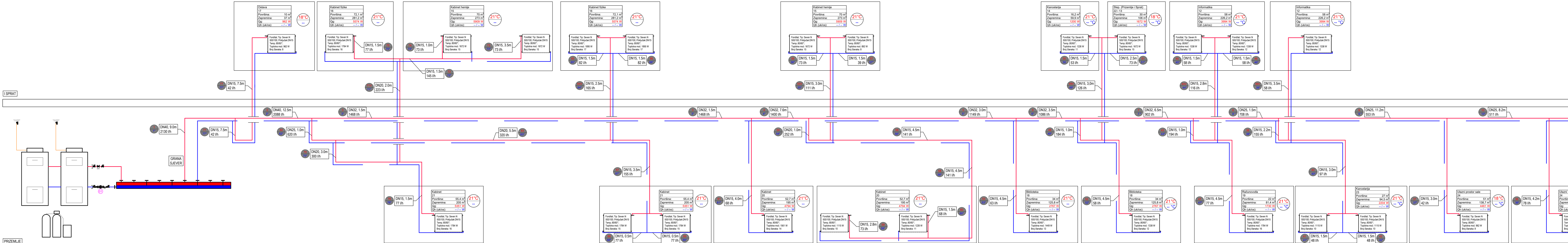




KROV

I SPRAT

PRIZEMLJE



PROJEKTANT:
MEP PLAN d.o.o.
ul. Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369
tel:+38267447777; e-mail:info@meplan.me, web:www.meplan.me

Objekat:
J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić

INVESTITOR :

Ministarstvo prosvjete, Podgorica
J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić

Lokacija:
Školska 84, Kličevo, 81400 Nikšić, Crna Gora

Glavni inženjer:
Milić Perović spec.sci.maš.

Odgovorni inženjer:
[Signature] Milić Perović spec.sci.maš.

Projektant/Saradnici:
Nikola Božović spec.sci.maš.

Datum izrade i MP:
Maj, 2025.god.

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA

Do tehničke dokumentacije:
Cijevna mreža i radijatorsko grijanje

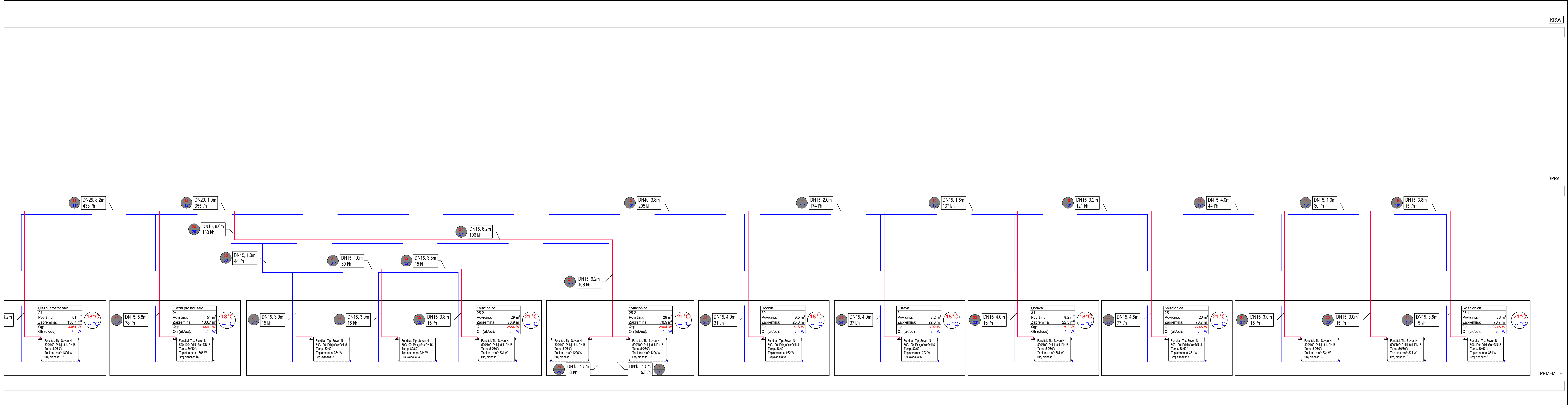
Prilog:
ŠTRANG ŠEMA
GRANA SJEVER - DIO 1

Oznaka projekta:
16-05/25-1

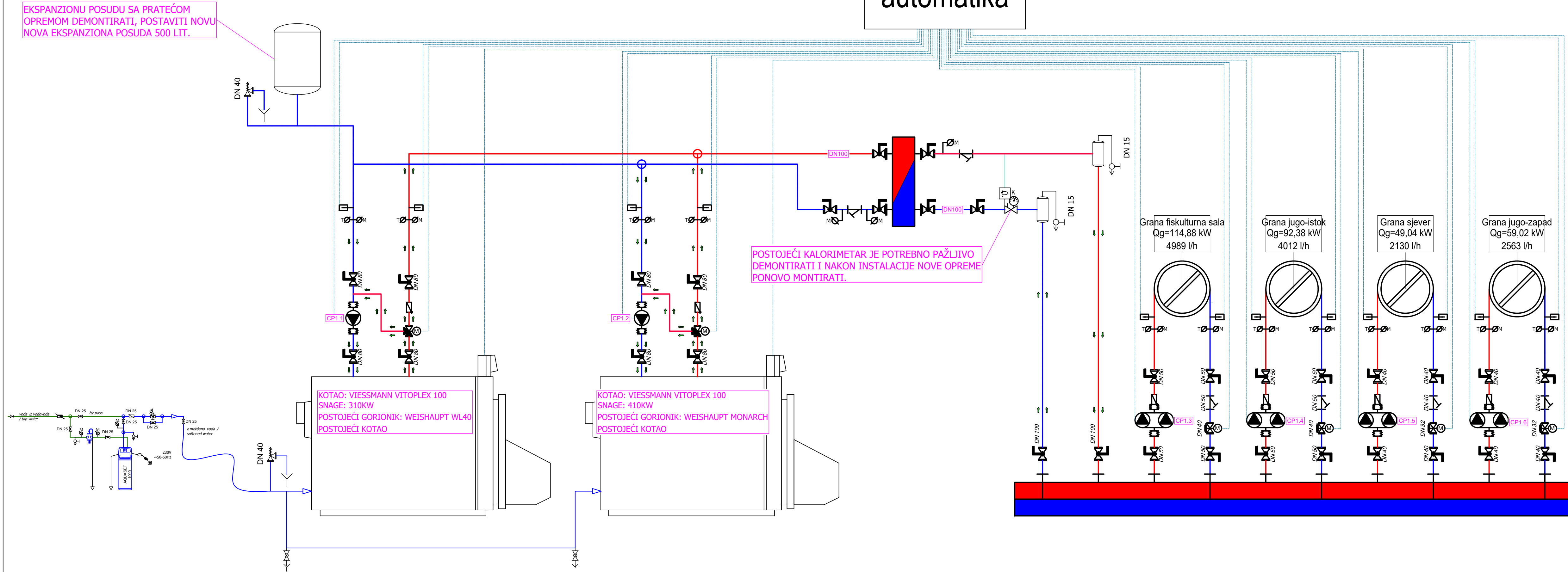
Razmjera:

Br. priloga:
M.I.I.05.01

Br. strane:



PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Ministarstvo prosvjete, Podgorica J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić	
Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić		Lokacija: Školska 84, Kličevo, 81400 Nikšić, Crna Gora	
Glavni inženjer: Milić Perović spec.sci.maš.		Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Oznaka projekta: 16-05/25-1
Odgovorni inženjer : Milić Perović spec.sci.maš.		Dio tehničke dokumentacije: Cijevna mreža i radijatorsko grijanje	Razmjera: ---
Projektanti/Saradnici : Nikola Božović spec.sci.maš.		Prilog: ŠTRANG ŠEMA GRANA SJEVER - DIO 2	Br. priloga: M.I.T.05.02
Datum izrade i MP : Maj, 2025.god.		Datum revizije: ---	



automatika

EKSPANZIONU POSUDU SA PRATEĆOM OPREMOM DEMONTIRATI, POSTAVITI NOVU NOVA EKSPANZIONA POSUDA 500 LIT.

POSTOJEĆI KALORIMETAR JE POTREBNO PAŽLJIVO DEMONTIRATI I NAKON INSTALACIJE NOVE OPREME PONOVO MONTIRATI.

KOTAO: VISSSMANN VITOPLEX 100
SNAGE: 310KW
POSTOJEĆI GORIONIK: WEISHAUP WT40
POSTOJEĆI KOTAO

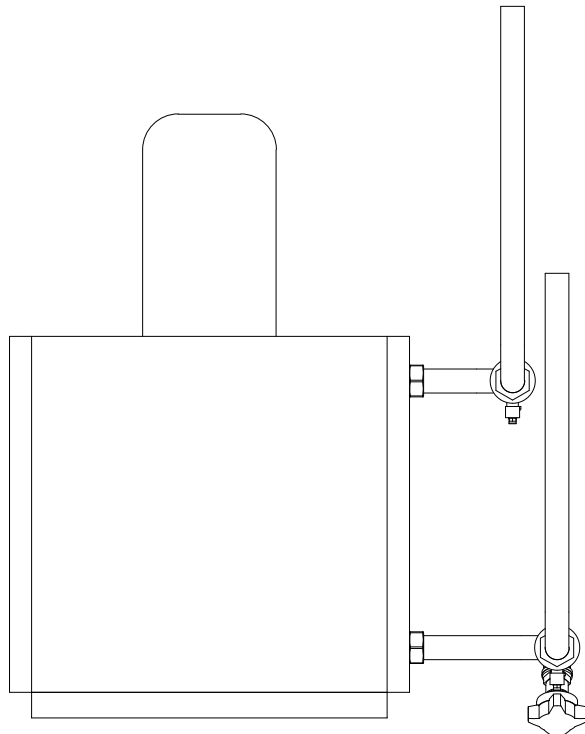
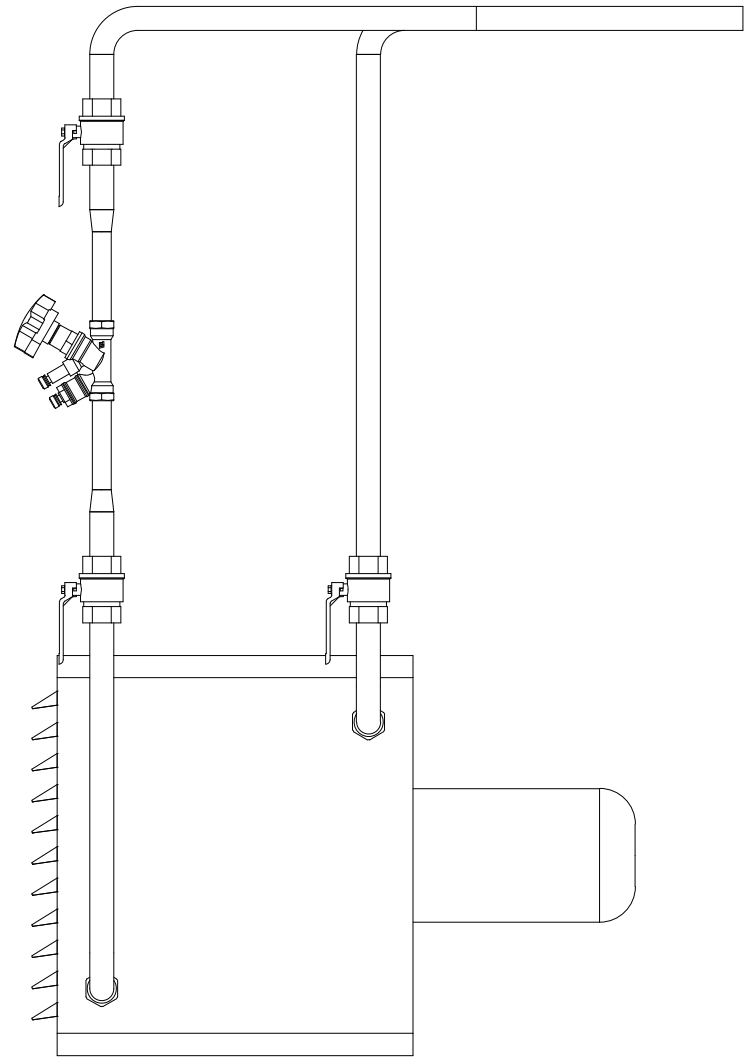
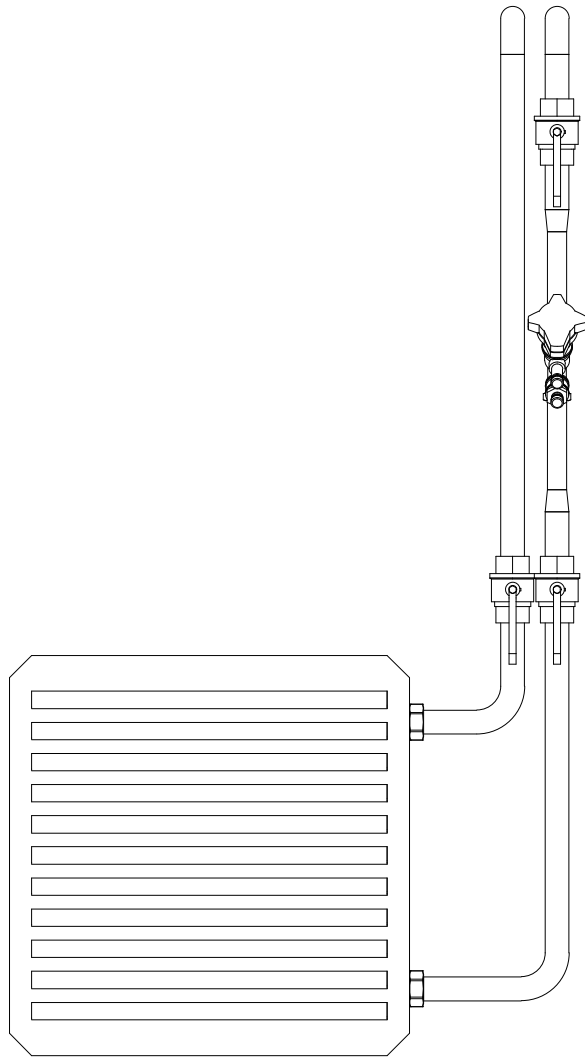
KOTAO: VISSSMANN VITOPLEX 100
SNAGE: 410KW
POSTOJEĆI GORIONIK: WEISHAUP MONARCH
POSTOJEĆI KOTAO



- CP1.1 Cirkulaciona pumpa kotlovskog kruga K1.1
EVOPLUS B 80/340.65 M; Q=19300 l/h; Δp=42,0 kPa
- CP1.2 Cirkulaciona pumpa kotlovskog kruga K1.1
EVOPLUS B 80/340.65 M; Q=19300 l/h; Δp=42,0 kPa
- CP1.3 Cirkulaciona pumpa (duplex) Grana Fiskulturna sala
EVOPLUS D 120/220.32 M; Q=5000 l/h; Δp=71,0 kPa
- CP1.4 Cirkulaciona pumpa (duplex) Grana Jugo-Istok
EVOPLUS D 120/250.40 M; Q=4100 l/h; Δp=81,0 kPa
- CP1.5 Cirkulaciona pumpa (duplex) Grana Sjever
EVOPLUS D 120/220.32 M; Q=2200 l/h; Δp=65,0 kPa
- CP1.6 Cirkulaciona pumpa (duplex) Grana Jugo-Zapad
EVOPLUS D 120/220.32 M; Q=2600 l/h; Δp=70,0 kPa


LEGENDA

- | SIMBOL | OPIS |
|----------|---|
| [Symbol] | Leptir ventil |
| [Symbol] | Hvatač nečistoća |
| [Symbol] | Sigurnosni ventil |
| [Symbol] | Trokraki motorni ventil |
| [Symbol] | Nepovratna klapna |
| [Symbol] | Cirkulaciona pumpa |
| [Symbol] | Senzor (pritiska, temp., protoka) |
| [Symbol] | Kompenzator vibracija |
| [Symbol] | Balansni i regulacioni ventili nezavisni od promjene pritiska sa motornim pogonom |
| [Symbol] | Termometar |
| [Symbol] | Manometar |
| [Symbol] | Odvod u kanalizaciju |
| [Symbol] | Ekspanzionna posuda |

PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Ministarstvo prosvjete, Podgorica J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić	
Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić		Lokacija: Školska 84, Kličevo, 81400 Nikšić, Crna Gora	
Glavni inženjer: Milić Perović spec.sci.maš.	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Oznaka projekta: 16-05/25-1	
Odgovorni inženjer : Milić Perović spec.sci.maš.	Dio tehničke dokumentacije: Cijevna mreža i radijatorsko grijanje	Razmjera: ---	
Projektanti/Saradnici : Nikola Božović spec.sci.maš.	Prilog: HIDRAULIČKA ŠEMA	Br. priloga: M.I.T.07	Br. strane: ---
Datum izrade i MP : Maj, 2025.god.		Datum revizije:	




PROJEKTANT: MEP PLAN d.o.o. ul.Dalmatinska br.132, 81000 Podgorica, Crna Gora; PIB:03383369 tel:+38267447777; e-mail:info@mepplan.me; web:www.mep-plan.com		INVESTITOR : Ministarstvo prosvjete, Podgorica J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić	
Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ – Kličevo, Nikšić		Lokacija: Školska 84, Kličevo, 81400 Nikšić, Crna Gora	
Glavni inženjer: Milić Perović spec.sci.maš.		Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Oznaka projekta: 16-05/25-1
Odgovorni inženjer :  Milić Perović spec.sci.maš.		Dio tehničke dokumentacije: Cijevna mreža i radijatorsko grijanje	Razmjera: ---
Projektanti/Saradnici : Nikola Božović spec.sci.maš.		Prilog: DETALJ PRIKLJUČENJA KALORIFERA	Br. priloga: M.I.T.08
Datum izrade i MP :  Maj, 2025.god.		Datum revizije:	

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

5. PRILOZI

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Prilozi
---	--	-----------------------------

Investitor: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Projektant / Designer: 
--	---	--

5.1. Tehnički listovi projektovane opreme

Objekat: J.U. O.Š. „Milija Nikčević“ Kličevo, Nikšić	Dio tehničke dokumentacije: MAŠINSKI PROJEKAT ADAPTACIJE GRIJANJA	Naziv dokumenta: Prilozi
---	--	-----------------------------

VASI DI ESPANSIONE PER RISCALDAMENTO

EXPANSION TANKS FOR HEATING SYSTEMS

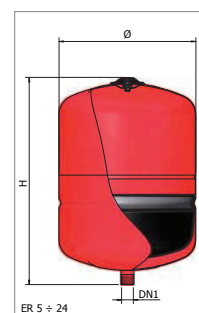
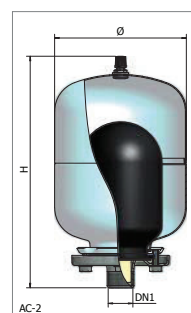


**AC-2
ER-CE**

- 10° ÷ + 99°C

MOD	COD		Ppre	Pmax				DN1	
AC-2 *	A012J07	2	1,5	8	+99°C	130	230	3/4"	150 x 150 x 240
ER 5 *	A102L11	5	1,5	8	+99°C	205	225	3/4"	210 x 210 x 250
ER 8 CE	A102L16	8	1,5	8	+99°C	205	300	3/4"	210 x 210 x 320
ER 12 CE	A102L20	12	1,5	8	+99°C	270	300	3/4"	280 x 280 x 310
ER 18 CE	A102L24	18	1,5	8	+99°C	270	410	3/4"	280 x 280 x 450
ER 24 CE	A102L27	24	1,5	8	+99°C	320	355	3/4"	330 x 330 x 375

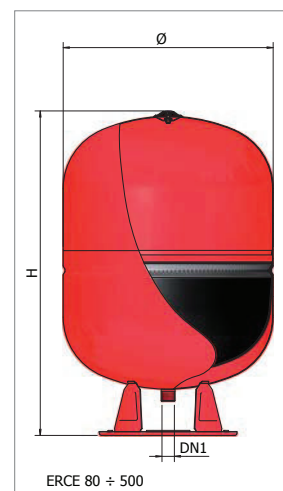
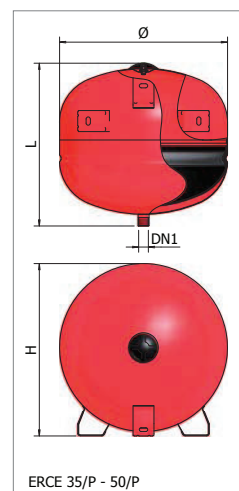
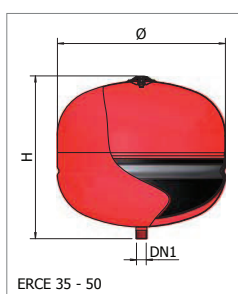
* Esente da marcatura CE



ERCE

- 10° ÷ + 99°C

MOD	COD		Ppre	Pmax					DN1	
ERCE 35	A102L31	35	1,5	10	+99°C	400	390	-	3/4"	410 x 410 x 410
ERCE 35/P	A122L31	35	1,5	10	+99°C	400	415	390 (lung.)	3/4"	410 x 410 x 410
ERCE 50	A102L34	50	1,5	10	+99°C	400	500	-	3/4"	410 x 410 x 535
ERCE 50/P	A122L34	50	1,5	10	+99°C	400	415	500 (lung.)	3/4"	410 x 410 x 535
ERCE 80	A112L37	80	1,5	10	+99°C	400	820	-	3/4"	410 x 410 x 860
ERCE 100	A112L38	100	1,5	10	+99°C	500	775	-	3/4"	510 x 510 x 830
ERCE 150	A112L43	150	1,5	10	+99°C	500	1005	-	3/4"	510 x 510 x 1040
ERCE 200	A112L47	200	1,5	10	+99°C	600	1065	-	1"	610 x 610 x 1110
ERCE 250	A112L49	250	1,5	10	+99°C	650	1160	-	1"	660 x 660 x 1210
ERCE 300	A112L51	300	1,5	10	+99°C	650	1240	-	1"	660 x 660 x 1290
ERCE 500	A112L55	500	1,5	10	+99°C	775	1400	-	1" 1/4	785 x 785 x 1440





Low thermal inertia



Low water content



Versatility



Easy to stock and install



Maximum working pressure



3 international patents



Mod. 350/700/800



Mod. 500/600



Standard supply

800: from 3 to 10 sections
700: from 3 to 12 sections
600/500: from 3 to 14 sections
"Fondital logo" from 6 sections

Colours

PURE WHITE RAL 9010

Maximum working pressure

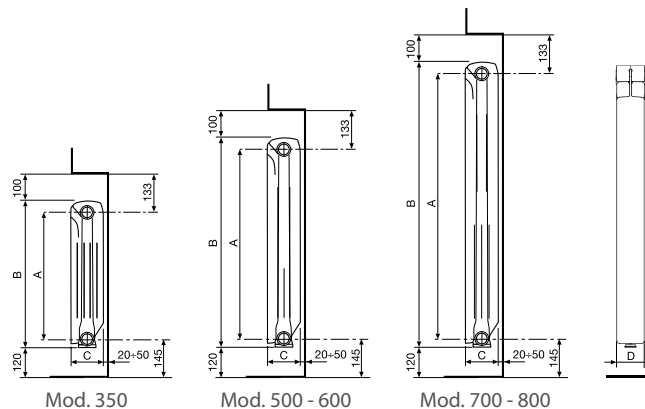
16 bar

Test pressure

24 bar

All models **Seven N** are guaranteed **10 years** from installation date on manufacturing faults, provided that the installation has been performed in compliance with the current norms and respecting the instructions relating to the installation, the correct use and the correct maintenance as illustrated on this catalogue.

Model	Heat output					
	ΔT 20	ΔT 30	ΔT 40	ΔT 50	ΔT 60	ΔT 70
	W/sect.	W/sect.	W/sect.	W/sect.	W/sect.	W/sect.
350/100	28,3	47,2	67,9	89,9	113,1	137,3
500/100	35,4	59,5	86,0	114,4	144,5	176,1
600/100	40,1	67,8	98,5	131,5	166,5	203,3
700/100	46,2	77,7	112,3	149,5	188,9	230,2
800/100	50,3	85,1	123,6	165,0	209,0	255,3



MEASURES EXPRESSED IN MILLIMETRES

Model	Code	Depth	Height	Centre distance	Length	Connection diameters	Water capacity	Exponent	Coefficient
		(C) mm	(B) mm	(A) mm	(D) mm	inches	litres/sect.	n	Km
350/100	V677014	97	407	350	80	G1	0,20	1,2598	0,6506
500/100	V718034	97	557	500	80	G1	0,25	1,2813	0,7613
600/100	V718044	97	657	600	80	G1	0,29	1,2957	0,8270
700/100	V673054	97	757	700	80	G1	0,39	1,2819	0,9928
800/100	V673064	97	857	800	80	G1	0,42	1,2962	1,0360

Maximum working pressure: 1600 kpa (16 bar) Maximum working temperature: 120 °C

Characteristic equation of the model $\Phi = Km \Delta T^n$

The thermal efficiency values shown comply with the European Standard EN 442-1:2014 and are certified by the MRT Lab of the Milan Polytechnic, notified body N°1695.

Item		Description	Code
	A 80	The radiator fixing kit includes: 2 Rh G ½" adapters; 2 Lh G ½" adapters, galvanized and painted; 4 sealing gaskets; 1 G ½" manual bleed valve with seal; 1 G ½" blind plug with seal	550103
	A 81	The radiator fixing kit includes: 2 Rh G ½" adapters; 2 Lh G ½" adapters, galvanized and painted; 4 sealing gaskets; 1 G ½" manual bleed valve with seal; 1 G ½" blind plug with seal; 3 brackets	550104
	A 2/1	RH/LH G 1" Nipple	510011
	A 10/1	1" Seals for nipples (without asbestos)	530105
	A 11/1	1" Seals for plugs (without asbestos)	530108
	A 20	Kit with two adjustable coated brackets	550037



Garda DUAL/80 **Aleternum**[®]



Mala toplotna inercija



Nizak sadržaj vode



Prilagodljivost



Jednostavno skladištenje i instalacija



Radni pritisak



BATERIJE

3, 4, 5, 6-članaka

Vodeni usmerivač (gumeni čep) je uključen u isporuku.

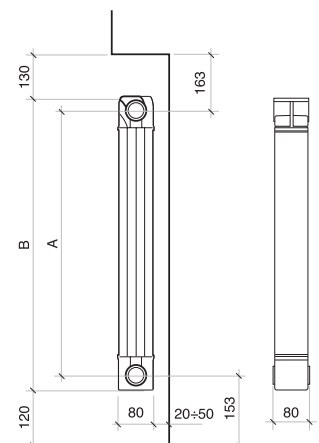
BOJE

Bela RAL 9010

Unutrašnji antikorozivni tretman **Aleternum** serije

Svi modeli **Garda Dual 80 Aleternum** su pod garancijom **20 godina** od datuma ugradnje protiv proizvodnih grešaka, pod uslovom da se ugradnja obavlja na odgovarajući način, u skladu sa važećim propisima i odredbama koje se odnose na ugradnju, upotrebu i pravilno održavanje navedene u ovom katalogu.

Model	Termička snaga				
	ΔT 30	ΔT 40	ΔT 50	ΔT 60	ΔT 70
	W/ele.	W/ele.	W/ele.	W/ele.	W/ele.
900	86,6	128,5	174,4	223,8	276,4
1000	92,9	138,6	189,1	243,6	301,9
1200	105,8	157,7	215,0	276,9	343,1
1400	118,6	176,8	241,0	310,4	384,4
1600	130,2	194,7	266,0	343,2	425,8
1800	142,1	211,5	288,0	370,6	458,7
2000	152,4	227,3	310,0	399,4	494,9



MERE SU IZRAŽENE U MILIMETRIMA

Model	Šifra	Dubina	Visina	Udaljenost	Dužina	Prečnik priključaka	Sadržaj vode	Ekspozent	Koeficijent
		mm	(B) mm	(A) mm	mm	inča	litara/elem.	n	Km
900	82FA14	80	966	900	80	G1	0,47	1,3695	0,8217
1000	82GA14	80	1066	1000	80	G1	0,52	1,3908	0,8198
1200	82HA14	80	1266	1200	80	G1	0,60	1,3889	0,9391
1400	82IA14	80	1466	1400	80	G1	0,70	1,3875	1,0585
1600	82LA14	80	1666	1600	80	G1	0,79	1,3980	1,1213
1800	82MA14	80	1866	1800	80	G1	0,88	1,3832	1,2864
2000	82NA14	80	2066	2000	80	G1	0,96	1,3902	1,3473

Maksimalni radni pritisak: 1600 kpa (16 bara)

 Karakteristična jednačina modela $\Phi = K_m \Delta T^n$

Navedene vrednosti izlazne toplotne energije su u skladu sa evropskim standardom EN 442-1: 2014 i sertifikovane od strane organizacije Cetiat - Akreditovano telo br. 1623.

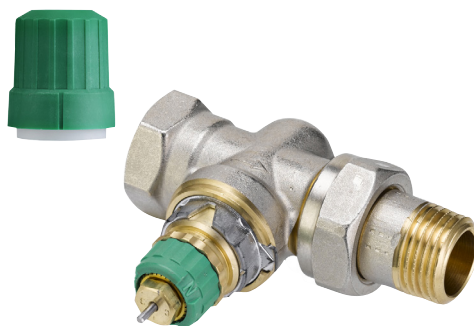
Artikal	Opis		Šifra
	A 72	1/2" komplet čepovi/ redukcije / nosači, boja bela (nosači nebojeni) 1 ventil za odzračivanje 1/2"; 1 desni čep; 1 levi čep; 2 desne redukcije 1/2"; 2 leve redukcije 1/2"; 4 dihtunga sa O-prstenom; 2 nosača	550118
	A 73	3/4" komplet čepovi/ redukcije / nosači, boja bela (nosači nebojeni) 1 ventil za odzračivanje 3/4"; 1 desni čep; 1 levi čep; 2 desne redukcije 3/4"; 2 leve redukcije 3/4"; 4 dihtunga sa O-prstenom; 2 Nosača	550119
	A 30/1	Gumeni čep (vodeni usmerivač)	521011
	A 32/1	O-prsten zaptivka za nipleve, čepove i adaptere	530102
	A 33/1	Spojnica (Nipl) za dekorativne radijatore	521012
	A 36/4	Držač peškira za 4 elementa - Boja: bela RAL 9010	570014
	A 36/5	Držač peškira za 5 elemenata - Boja: bela RAL 9010	570024
	A 36/6	Držač peškira za 6 elemenata - Boja: bela RAL 9010	570124



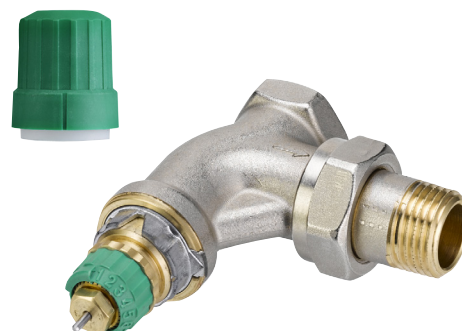
Tehnički list

Dynamic Valve™ Tip RA-DV Radijatorski ventil nezavisan od promena pritiska

Primena



RA-DV prav



RA-DV ugaoni



RA-DV troosni desni i levi



RA-DV UK (Aksijalni)

RA-DV je serija radijatorskih ventila nezavisnih od promena pritiska, dizajnirana za sisteme dvocevnog grejanja uz upotrebu svih termostatskih glava sa Danfoss RA spojem.

RA-DV dinamički ventili su opremljeni uređajem za limitiranje i podešavanje maksimalnog protoka. Ventili su raspoloživi sa maksimalnim protokom vode od 10 - 135 l/h.

RA-DV ima integrisani regulator pritiska koji održava diferencijalni pritisak na konstantnom nivou od 0.1 bar i tako održava podešeni protok.

RA-DV je opremljen zaštitnom kapom koja se može koristiti za ručnu regulaciju tokom faze izgradnje. Zaštitna kapa ne treba da se koristi kao uređaj za ručno zatvaranje. Treba da se koristi poseban uređaj za ručno zatvaranje (kodni br. 013G5002).

Da bi se jasno razlikovali od ostalih Danfoss RA serije ventila RA-DV imaju zaštitnu kapu i prsten za predpodešavanje zelene boje.

Tela RA-DV ventila su proizvedena od niklovanog mesinga. Iglica ventila je od hromiranog čelika i radi sa trajno podmazanom prestenastom zaprivkom. Kompletan zaptivni sklop sa iglicom može da se zameni bez pražnjenja vode iz sistema.

Ako se primenjuje tretman vode izuzetno važno striktno se pridržavati uputstva proizvođača o doziranju. Formule za tretman vode koje sadrže mineralna ulja treba izbegavati.

Da bi se izbegla pojava taloga i korozije, taloženje tople vode mora da bude u skladu sa VDI 2035.

Kvalitet

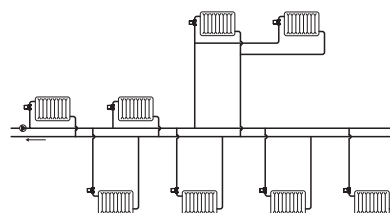


RA-DV Dynamic Valves™ sa RAW, RAE i RAS-C termoglavama su sertifikovani po evropskom standardu EN 215.

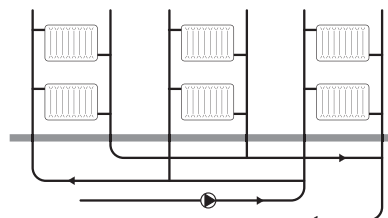
Svi Danfoss radijatorski termostati su proizvedeni u fabrikama koje su ocenjene i sertifikovane od strane BSI (British Standard Institution) prema ISO 9000 i ISO 14001.

Principi

Primer primene 1



Primer primene 2



Naručivanje

Tip ventila	Dimenzija	Povezivanje		Dizajn	Kodni br.
		ulaz	izlaz		
RA-DV	DN10	Rp $\frac{3}{8}$	R $\frac{3}{8}$	Ugaoni	013G7711
RA-DV	DN10	Rp $\frac{3}{8}$	R $\frac{3}{8}$	Prav	013G7712
RA-DV	DN10	Rp $\frac{3}{8}$	R $\frac{3}{8}$	UK (Aksijalni)	013G7709
RA-DV	DN10	Rp $\frac{3}{8}$	R $\frac{3}{8}$	Troosni desni	013G7717
RA-DV	DN10	Rp $\frac{3}{8}$	R $\frac{3}{8}$	Troosni levi	013G7718
RA-DV	DN15	Rp $\frac{1}{2}$	R $\frac{1}{2}$	Ugaoni	013G7713
RA-DV	DN15	Rp $\frac{1}{2}$	R $\frac{1}{2}$	Prav	013G7714
RA-DV	DN15	Rp $\frac{1}{2}$	Rp $\frac{1}{2}$	UK (Aksijalni)	013G7710
RA-DV	DN15	Rp $\frac{1}{2}$	Rp $\frac{1}{2}$	Troosni desni	013G7719
RA-DV	DN15	Rp $\frac{1}{2}$	Rp $\frac{1}{2}$	Troosni levi	013G7720
RA-DV	DN20	Rp $\frac{3}{4}$	Rp $\frac{3}{4}$	Ugaoni	013G7725
RA-DV	DN20	Rp $\frac{3}{4}$	Rp $\frac{3}{4}$	Prav	013G7726
RA-DV	DN20	Rp $\frac{3}{4}$	Rp $\frac{3}{4}$	Ugaoni	013G7715
RA-DV	DN20	Rp $\frac{3}{4}$	Rp $\frac{3}{4}$	Prav	013G7716

Accessories	Kodni br.
Iglica sa zaptivkom, 10 kom.	013G0290
Δp alat za optimizaciju napora pumpe	013G7855
Umetak ventila sa regulatorom, 5 kom.	013G7831

Kompresioni fitting*	Dimenzija cevi	Za tip ventila	Kodni br.
Za PEX cevi, 10 kom.	12 x 1.1 mm	RA-DV 15	013G4143
	12 x 2 mm	RA-DV 15	013G4142
	14 x 2 mm	RA-DV 15	013G4144
	15 x 2.5 mm	RA-DV 15	013G4147
	16 x 2 mm	RA-DV 15	013G4146
Za Alupex cevi, 10 kom.	12 x 2 mm	RA-DV 15	013G4172
	14 x 2 mm	RA-DV 15	013G4174
	16 x 2 mm	RA-DV 15	013G4176
Za čelične i bakarne cevi, 10 kom.	10 mm	RA-DV 10	013G4100
	12 mm	RA-DV 10	013G4102
	10 mm	RA-DV 15	013G4110
	12 mm	RA-DV 15	013G4112
	14 mm	RA-DV 15	013G4114
	15 mm	RA-DV 15	013G4115

* Za više informacija o Danfoss kompresionom fittingu, pogledajte Tehnički list za kompresioni fitting.

Tehnički podaci

Max. radni pritisak ¹⁾	10 bar							
Max. diferencijalni pritisak	0.6 bar							
Min. diferencijalni pritisak	0.1 bar							
Test pritisak	16 bar							
Max. radna temperatura	95° C							
Min. radna temperatura	2° C							
Predpodešavanje	1	2	3	4	5	6	7	N
• Max ³⁾	10 l/h	15 l/h	20 l/h	35 l/h	50 l/h	80 l/h	100 l/h	135 l/h
• sa RA 2000 glavama ²⁾	9 l/h	14 l/h	18 l/h	30 l/h	45 l/h	70 l/h	90 l/h	130 l/h
• sa RAW, RAE ili RAS-C glavama ²⁾	8 l/h	12 l/h	16 l/h	25 l/h	40 l/h	65 l/h	85 l/h	110 l/h

¹⁾ Radni pritisak = statički + diferencijalni pritisak. Max. diferencijalni pritisak je specificiran max. pritisak pri kome ventil daje zadovoljavajuće rezultate regulacije.

²⁾ Na poziciji N navedena vrednost je u skladu sa EN 215, pri XP = 2K t.j. ventil je zatvoren pri 2° C višoj sobnoj temperaturi. Na nižim pozicijama XP vrednost je redukovana do 0.5K na poziciji 1. Sve vrednosti su max. protok na 0.1 bar.

³⁾ Vrednost za max. protok pri max. hodu, t.j. pri potpuno otvorenom ventilu na 0.1 bar.

Predpodešavanje

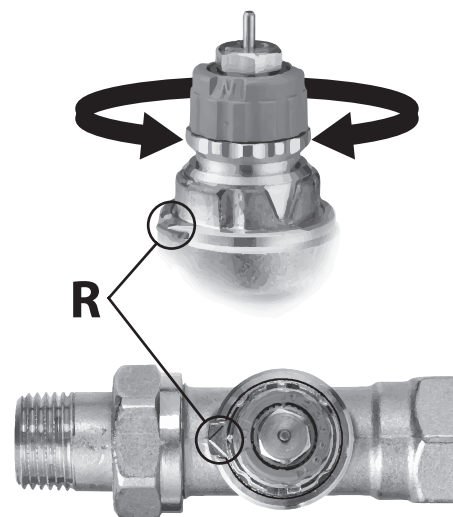
Vrednosti predpodešavanja RA-DV ventila se mogu lako i precizno pstaviti bez upotrebe alata (fabričko podešavanje = N).

Predpodešavanje se postavlja u koracima od 1 to 7:

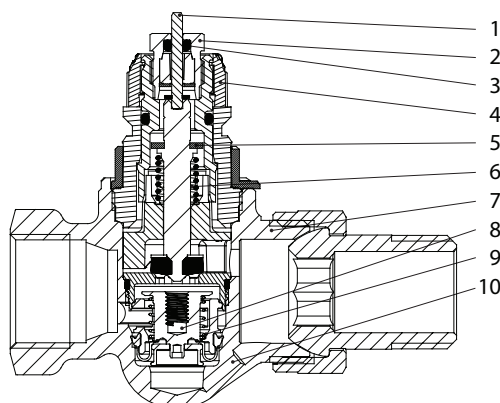
- Uklonite zaštitnu kapu / termostatsku glavu.
- Pronadjite referentnu oznaku (R).
- Okrenite prsten za podešavanje dok se željena pozicija ne poklopi sa referentnom oznakom.

Na poziciji N ventil je potpuno otvoren. Ova pozicija može da se koristi za ispiranje, ako sistem treba da bude ispran zbog problema sa prljavštinom.

Kad se ugradi termostatska glava, pozicija predpodešavanja je zaštićena od nenamernog menjanja.



Dizajn



1. Iglica
2. Sklop zaptivke iglice
3. Prstenasta zaptivka (O-ring)
4. Prsten za podešavanje
5. Zaptivka
6. Regulaciona opruga
7. Telo ventila

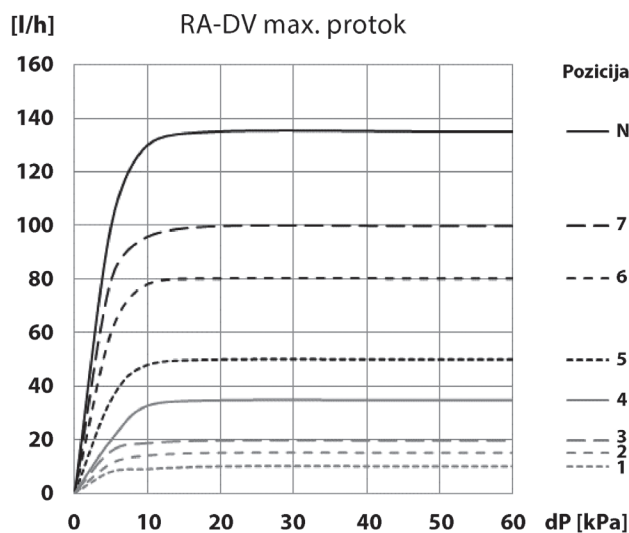
Termostatski radijatorski ventil se sastoji od termo- staske glave i ventila RA-DV. Termostatske glave i ventili se poručuju posebno.

Sklop zaptivke sa iglicom se može promeniti u toku rada t.j. sa vodom i pritiskom u sistemu. Prsten za podešavanje držati okastim ključem 17 i otpustiti sklop zaptivke sa iglicom ključem 10.

Materiali u kontaktu sa vodom

Telo ventila i drugi metalni delovi	Mesing
Površina tela ventila	Niklovana
Limiter protoka	PPS
Prstenasta zaptivka (O-ring)	EPDM
Konus ventila	NBR
NBR Iglica i opruga	Hromirani čelik
Regulator	Mesing/EPDM

Kapaciteti

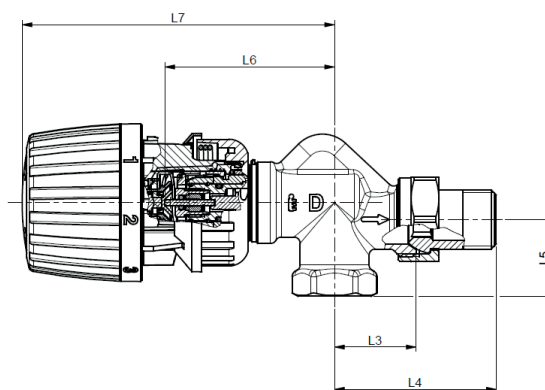


Primer dimenzionisanja

Potreban kapacitet grejanja	700 W
Temperaturni pad u radijatoru	20 °C
Protok kroz radijator	$Q = \frac{700}{20 \times 1.16} = 30 \text{ l/h}$
Min. pritisak za konstantan protok	0.1 bar
Pozicija predpodešavanja ventila*	4

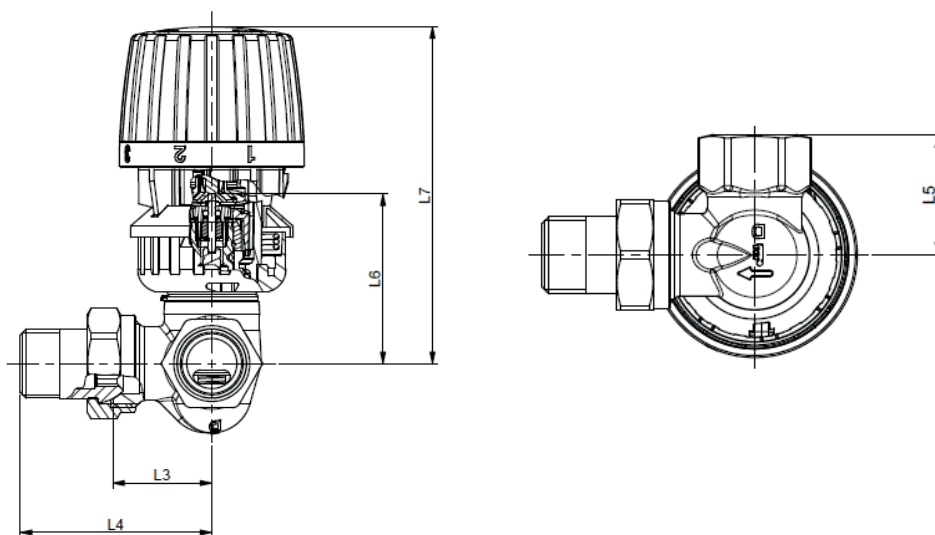
*Alternativno pozicija predpodešavanja može da se pročita direktno iz tabele "Tehnički podaci".

Dimenzije



RA-DV UK Aksijalni / RA2990 termoglava

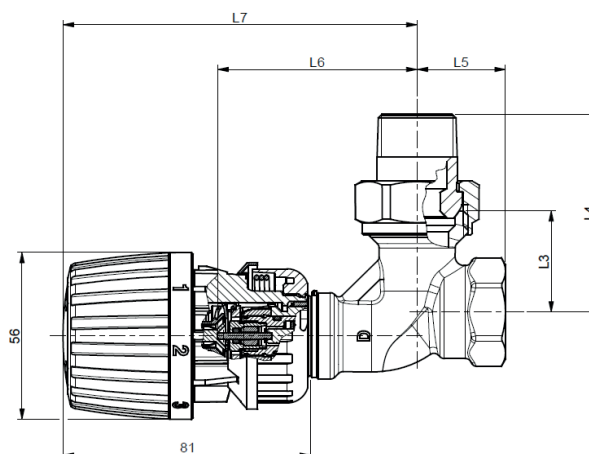
Tip	Kodni br.	ISO 7-1			L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	OK	
		DN	D	d ₂								S ₁	S ₂
RA-DV 10 UK	013G7709	10	R _p 3/8	R 3/8	-	-	26	51	22	61	112	22	27
RA-DV 15 UK	013G7710	15	R _p 1/2	R 1/2	-	-	29	58	27	61	112	27	30



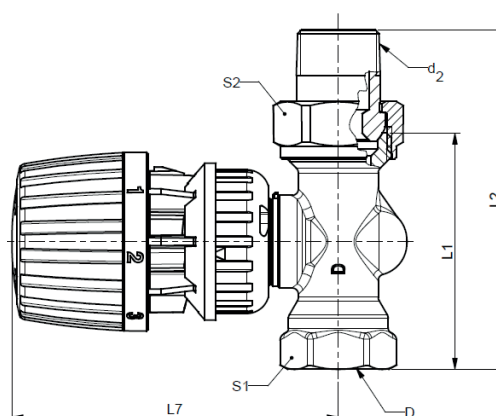
RA-DV DN20 prav i ugaoni ventil / RA 2990 termoglava

Tip	Kodni br.	ISO 7-1			L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	OK	
		DN	D	d ₂								S ₁	S ₂
RA-DV 20 F ugaoni	013G7715	20	R _p 3/4	R _p 3/4	-	-	30	63	26	66	117	32	37
RA-DV 20 F prav	013G7716	20	R _p 3/4	R _p 3/4	65	97	-	-	-	-	103	32	37
RA-DV 20 D ugaoni	013G7725	20	R _p 3/4	R _p 3/4	-	-	34	67	29	66	117	32	37
RA-DV 20 D prav	013G7726	20	R _p 3/4	R _p 3/4	74	107	-	-	-	-	103	32	37

Dimenzije



RA-DV ugaoni ventil / RA 2990 termoglava



RA-DV prav ventil / RA 2990 termoglava

Tip	Kodni br.	ISO 7-1			L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	OK	
		DN	D	d ₂								S ₁	S ₂
RA-DV 10 desni	013G7717	10	R _p 3/8	R 3/8	-	-	27	52	27	52	103	22	27
RA-DV 10 levi	013G7718	10	R _p 3/8	R 3/8	-	-	27	52	27	52	103	22	27
RA-DV 15 desni	013G7719	15	R _p 1/2	R 1/2	-	-	30	58	33	52	103	27	30
RA-DV 15 levi	013G7720	15	R _p 1/2	R 1/2	-	-	30	58	33	52	103	27	30
RA-DV 10 ugaoni	013G7721	10	R _p 3/8	R 3/8	-	-	26	51	22	64	114	22	27
RA-DV 10 prav	013G7722	10	R _p 3/8	R 3/8	58	84	-	-	-	-	102	22	27
RA-DV 15 ugaoni	013G7723	15	R _p 1/2	R 1/2	-	-	29	57	26	66	117	27	30
RA-DV 15 prav	013G7724	15	R _p 1/2	R 1/2	65	94	-	-	-	-	102	27	30

Napomena! Ako se RAW, RAE ili RAS-C termoglave koriste umesto RA2000 serije L7 mera je veća za 12 mm.

Danfoss d.o.o.

Heating Segment • heating.danfoss.rs • 0800800807; +381 11 20 98 550 • E-mail: korisnickapodrska.rs@danfoss.com

Danfoss ne prihvata nikakvu odgovornost za moguće greške u katalogima, brošurama i drugim štampanim materijalima. Danfoss zadržava pravo na izmene na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. Ovo pravo se odnosi i na već naručene proizvode, pod uslovom da te izmene ne menjaju već ugovorene specifikacije. Svi registarski zaštitni znaci u ovom materijalu su vlasništvo (respektivno) odgovarajućih preduzeća Danfoss. Danfoss i svi Danfoss logotipovi su zaštitni znaci kompanije Danfoss A/S. Sva prava zadržana.