

INVESTITOR

KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA,
Ulica Antuna Nemčića 5, 48 000 Koprivnica,
OIB_06872053793

NAZIV GRAĐEVINE

**PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA
HLEBINE**

LOKACIJA

od k.č. 1237, 1242, 1243 k.o. Hlebine se formira
građevinska k.č. 1237 k.o. Hlebine
TR-01-UG-2024-71

UGOVOR BR

2

STAVKA IZ UGOVORENOG TROŠKOVNIKA

RAZINA RAZRADE

IZVEDBENI PROJEKT
STROJARSKI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA

27/2025

BROJ PROJEKTA

29/2025-IZV

BROJ I NAZIV MAPE

**MAPA 3 _STROJARSKI PROJEKT GRIJANJA I VENTILACIJE
PODRUČNE ŠKOLE HLEBINE**

BROJ REVIZIJE

00

GLAVNI PROJEKTANT

PETRICA BALIJA dipl.ing.arh.

BROJ OVLAŠTENJA

A 3496

PROJEKTANT

CVIJETO RUSO, dipl. Ing. stroj.

GEODET

MARO LUČIĆ, dipl.ing.geo.

BROJ OVLAŠTENJA

Geo 1183

ZAŠTITA OD POŽARA

ŽELJKO MUŽEVIĆ, univ.spec.aedif.

BROJ OVLAŠTENJA MUP-a

64

IZRADA

TRAMES d.o.o., Šipičine 2, 20000 DUBROVNIK

DIREKTOR

OIB_80480322314

MARKO BALIJA, dipl.ing.arh.

MIJESTO I DATUM IZRADE

DUBROVNIK, Svibanj, 2026.

IZVEDBENI PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE HLEBINE

POPIS MAPA

GLAVNI PROJEKTANT: PETRICA BALIJA, dipl. Ing. arh.
TVRTKA GLAVNOG PROJEKTANTA: TRAMES d.o.o., ŠIPČINE 2, 20000 Dubrovnik
ZOP: 1000525 FLAMIT d.o.o.
DATUM: SVIBANJ, 2026.

MAPA 1 – KNJIGA 1 - ARHITEKTONSKI PROJEKT

TEHNIČKI DNEVNIK: 27/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: PETRICA BALIJA, dipl. ing. arh.
SURADNIK: ANTE STOJAN, dipl.ing.arh.
DALIA ĐURATOVIĆ, dipl.ing.arh.
TEA GAŠTAN, dipl.ing.arh.

MAPA 1 – KNJIGA 2 - PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

TEHNIČKI DNEVNIK: 1000525
AUTOR: FLAMIT D.O.O., TIJARDOVIĆEVA 1B, 10000 ZAGREB
PROJEKTANT: ŽELJKO MUŽEVIĆ, struč. spec. ing. mech.,
OVLAŠTENA OSOBA ZA IZRADU ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA UPISNI BROJ:64

MAPA 2 – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 28/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: KRUNOSLAV BILIĆ, dipl.ing.građ.

MAPA 3 – STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 29/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: CVIJETO RUSO, dipl. ing. str.

MAPA 4 – KNJIGA 1– ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - INSTALACIJE JAKE I SLABE STRUJE, SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 30/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: IVAN GLAVOR, mag. ing. el.

MAPA 4 – KNJIGA 2– ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUSTAVA SOLARNIH PANELA

TEHNIČKI DNEVNIK: 30/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: IVAN GLAVOR, mag. ing. el.

MAPA 5 – KNJIGA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 31/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: KRUNOSLAV BILIĆ, dipl. ing. građ.

MAPA 6 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT VATRODOJAVE

TEHNIČKI DNEVNIK: 32/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: IVAN GLAVOR, mag. ing. el.

MAPA 7 – PROJEKAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

TEHNIČKI DNEVNIK: 33/2025
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
PROJEKTANT: PETRICA BALIJA, dipl.ing.arh.

ELABORATI:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

TEHNIČKI DNEVNIK: 1010525
AUTOR: FLAMIT D.O.O., TIJARDOVIĆEVA 1B, 10000 ZAGREB
PROJEKTANT: ŽELJKO MUŽEVIĆ, struč. spec. ing. mech., S 1832

Glavni projektant:
PETRICA BALIJA, dipl. ing. arh.

IZVEDBENI PROJEKT IZGRADNJE PODRUČNE ŠKOLE HLEBINE

MAPA 3 - PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA

SADRŽAJ:

A. OPĆI DIO

1. Izjava projektanta o usklađenosti Glavnog projekta s važećim zakonima i propisima

B. TEHNIČKI DIO

I / TEKSTUALNI DIO

1. Prikaz primjenjenih tehničkih mjera zaštite na radu i zaštite od požara
2. Program kontrole i osiguranja kakvoće
3. Projektni zadatak
4. Tehnički opis

II / GRAFIČKI PRILOZI

1. Situacija	1:200
2. Prizemlje – Podno grijanje	1:50
3. 1. Kat – Podno grijanje	1:50
4. Prizemlje – Ventilokonvektori i cijevna mreža	1:50
5. 1. Kat i dvorana – Ventilokonvektori i kaloriferi	1:50
6. Oprema u strojarnici i na ravnom krovu	1:50
7. Šeme instalacija grijanja i hlađenja	----
8. Šema postrojenja za grijanje i hlađenja	----
9. Prizemlje – Instalacija ventilacije	1:50
10. 1. Kat i dvorana – instalacija ventilacije	1:50
11. Tavan – Kanali za ventilaciju i cijevna mreža za kalorifere	1:50
12. Instalacija ventilacije – presjeci	1:50

NAZIV:
MJESTO I DATUM:

Izvedbeni projekt Područne škole Josipa Generalića- Hlebine
Dubrovnik, Svibanj, 2026.



A / OPĆI DIO

IZVEDBENI PROJEKT IZGRADNJE
ŠPODRUČNE ŠKOLE HLEBINE

DATUM I MJESTO: SVIBANJ, 2026. DUBROVNIK

BR. IZJAVE: 29/2025/GP/2

Na temelju članka 70. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), izdaje se:

IZJAVA
PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S
VAŽEĆIM ZAKONIMA I PROPISIMA

Investitor: KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA
Ulica Antuna Nemčića 5. 48000 Koprivnica
OIB: 06872053793

Naziv projekta: PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE JOSIPA GENERALIĆA-HLEBINE
Razina projekta: IZVEDBENI PROJEKT

Zajednička oznaka projekta: 27/2025

Lokacija dijela projekta: k.č. 1237, 1242 i 1243
k.o. Hlebine

Tvrtka projektanta: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK
OIB_80480322314

Glavni projektant: Petrica Balijski dipl.ing.arh.

Datum izrade: SVIBANJ, 2026.

Izjavljujem da je Mapa 01 – Arhitektonski projekt usklađena s

- 1) Prostornim planom uređenja općine Kalnik, („Službeni glasnik Koprivničko – križevačke županije“ broj 2/08, 6/11, 6/17, 14/17-pročišćen tekst, 22/19-IV ID, 14/20 - pročišćen tekst IV ID) Odluka o donošenju Prostornog plana KLASA 350-02/08-01/01, URBROJ 2137/23-08-1, Zakona o prostornom uređenju (NN broj 30-94, 68/98, 61/00, 32/02, 100/04), Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07). Predmetni zahvat je usklađen sa odredbama nadležnog plana, posebno sa odredbama članka 7, 19, 20, 72, 72a, i 73, te sa sljedećim zakonima, pravilnicima i ostalim propisima:

Popis primijenjenih zakona, propisa i pravilnika

Zakoni:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19; 98/19)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)

- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)

Pravilnici:

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/19)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (118/19)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11, 118/19)
- Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 126/19,)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13, 105/20)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11, 92/19)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)

Tehnički propisi:

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Isto tako prilikom izrade ove projektne dokumentacije primijenjena su i priznata tehnička pravila, a koja nisu u suprotnosti s odredbama gore navedenih zakona, pravilnika i propisa, te važeće norme.

Navedeni propisi korišteni su zajedno sa svim normama na koje iste upućuju!

Projektant:

Petrica Balića, dipl.ing.arh.

B / TEHNIČKI DIO

I. / TEKSTUALNI DIO

PRIKAZ PRIMJENJENIH TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA ZAŠTITA OD POŽARA POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I STRUČNE LITERATURE

U nastavku se daje se popis svih zakona i propisa koji su primjenjeni prilikom projektiranja predmetnog objekta. Projektna dokumentacija je sukladna sa:

- Zakonom o gradnji (NN 153/13)
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 59/96)
- Zakonom o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti na radu (NN 114/03, NN 86/08, NN 75/09)
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 38/09)
- Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04)
- Pravilnikom zaštite na radu za radne i pomoćne prostore (NN 06/84)
- Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 42/05)
- Zakonom o zaštiti zraka (NN 48/95)
- Zakonom o zaštiti okoliša (NN 82/94, 128/99)
- Norma za proračun dobitaka topline prema VDI 2078
- Norme za proračun gubitaka toplina HRN EN 12831
- HRN EN 15251:2007 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada ,koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sisteme (SL. 38/89., NN. 69/97.)
- Zakon o kemikalijama (NN 150/05,53/08)
- Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 138/08)
- OIB Smjernica - 2 (Protupožarna zaštita)

S aspekta instalacija klimatizacije i ventilacije primjenjene su slijedeće mjere

zaštite: svi zračni kanali i rešetke izrađeni su od nezapaljivog materijal

1.0 Cijevna instalacija - mjere zaštite od požara

Prodore cijevi ogrijevne i rashladne instalacije, kao i ostalih instalacija na prolazu kroz različite požarne sektore treba zabrtviti protupožarnim mortom ili protupožarnim kitom.

1.1. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

U ovom poglavlju dat je izvadak iz Elaborata zaštite na radu koji se odnosi na sve pojedinačne projekte kojima se daje tehničko rješenje građevine za predmetni objekt u kojem je dat prikaz tehničkih rješenja strojarskog projekta za primjenu mjera zaštite na radu korištenjem odgovarajućih propisa zaštite na radu.

1.2. PRIKAZ ZA STROJARSKE INSTALACIJE

Za potrebe građevine, projektirani su sustavi za grijanje, hlađenje i ventilaciju, sukladno arhitektonskom rješenju građevine.

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

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

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

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

Posebni opasnosti pri uporabi i održavanju sustava nema. Moguće opasnosti za korisnike objekta su slijedeće:

Opasnosti od opekline

Svi cjevovodi tople vode se toplinski izoliraju te ne postoji opasnost od opekotina.

Kompletna cijevna instalacija je izvedena sa svom potrebnom zapornom, regulacionom i sigurnosnom armaturom prema važećim propisima.

Kao izvori topline služe dizalice topline. Uređaji su toplinski izolirani, temperatura stijenke ne prelazi 40 °C i ne predstavlja opasnost za osoblje. Razvod cijevi u strojarnici i u objektu je od čeličnih cijevi koje su izolirane toplinskom paronepropusnom izolacijom.

Površinska temperatura izolacije ne prelazi 40 (°C).

Udaljenosti između opreme u strojarnici su prikazane na tlocrtima. Svi ostali cijevni razvodi tople vode su vođeni pod stropom prostorija i u podnoj konstrukciji, nisu dostupni osoblju, također su toplinski izolirani i ne predstavljaju opasnost od opekline.

Opasnosti od eksplozije

Pri uporabi predmetnih sustava nema opasnosti od eksplozije.

Opasnosti od mehaničkih povreda

Pri normalnoj uporabi i servisiranju opreme nema opasnosti od mehaničkih povreda. Svi pokretni dijelovi sustava su smješteni u kućišta i nedostupni za dohvat ruke. Sva oprema je razmještena tako da se osigura dovoljno prostora za manipulaciju i sigurno kretanje. Rukovanje opremom se obavlja sa lako pristupačnih mjesta. Sva ventilaciona oprema je predviđena sa servisnim sklopovima s blokadom protiv neovlaštenog uključivanja, preko koje se ventilatori isključuju iz pogona za vrijeme redovitog servisa. Svi radovi na opremi sa rotirajućim elementima se mogu obavljati isključivo u fazi mirovanja opreme i od strane ovlaštenog, stručnog servisera.

Jako važno je zabraniti i spriječiti pristup tehnološkoj, ogrijevnoj, rashladnoj i ventilacionoj opremi nestručnih osoba, do tehničkih prostorija, te do odsisnih ventilatora. Poduzeće, koje isporučuje ili montira rashladnu, ogrijevnu ili ventilacionu opremu s povećanim opasnostima nastanka mehaničkih ozljeda dužno je izdati upute na hrvatskom jeziku za kvalitetno rukovanje, o načinu montaže i demontaže, pregleda i održavanja, te o sigurnom načinu rukovanja.

Poduzeće koje stavlja u promet uvozna sredstva za rad s povećanim opasnostima dužne su pribaviti ispravu (atest) da su navedena sredstva u skladu s hrvatskim normama, propisima o zaštiti na radu.

Proizvođač je dužan od ovlaštene ustanove ili trgovačkog društva pribaviti ispravu kojom se potvrđuje da je stroj ili uređaj proizveden u skladu s propisima zaštite na radu. Ova obveza definirana je članom 98. (stavak 2) Zakona o zaštiti na radu (NN RH 59/96,114/03) a izvoditelji radova ne bi smjeli ugrađivati oruđa za rad (opremu) bez pribavljanja navedene dokumentacije.

Opasnosti od buke

Postoje izvori buke na krovu koji se prenose na okolinu i u prostor građevine, izvori u strojarnici kao i buka koja se prenosi sustavima ventilacije.

Osnovni izvori buke su rotirajući elementi ventilatora, cirkulacijskih pumpi, ventilatori na krovu objekta, toplinske pumpe. Za sprječavanje širenja strukturalne buke uređaja kroz objekt su svi uređaji postavljeni na antivibracijske podloške, a od cijevnog razvoda su odvojene gumenim kompenzatorima vibracijama.

Brzine strujanja zraka u kanalskom razvodu su u skladu sa pravilima struke i kao takva zadovoljavaju propisom predviđene uvjete u radnim prostorima.

Razine buke od gore navedenih sustava i uređaja ne prelazi granične vrijednosti dane u Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004).

Opasnosti za okolinu

Predmetni sustavi ne ugrožavaju okoliš opasnim i po zdravlje štetnim tvarima.

Unutar toplinskih pumpi predviđen je ekološki potpuno prihvatljiv i za okolinu bezopasan freon R 32.

Količina freona u je tvornički napunjena i u slučaju pojave istjecanja plina iz agregata potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je freon iscurio te to mjesto stručno sanirati.

Prije toga potrebno je kompletnu količinu freona vakumirati i pospremiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog servisera te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova i slično.

Opasnosti električnog udara

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

Ventilacija

Strujanja zraka od ventilacije, grijanja i hlađenja u visini boravka su manje od 0,25 m/s.

Svježem zraku se ne kontrolira vlažnost. Količine svježeg zraka i temperature po određenim prostorima su u skladu sa standardima.

Ispitivanje radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima

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

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

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

Toplovodna instalacija

Brtvljenje cijevi u protupožarnom zidu

Prodore cijevi u protupožarnim zidovima na granicama protupožarnih zona treba zabrtviti protupožarnim mortom ili protupožarnim kitom (npr. Thermax - Brandschutzmortel MG III).

To je materijal koji ima svojstva da kod gorenja ekspandira i zatvara prodor u protupožarnom zidu.

Materijal je izrađen prema DIN 4102 ili EN i mora imati hrvatski atest.

Cjevovod premazati protupožarnom masom - bojom u dužini od 1 (m) sa svake strane protupožarnog zida.

Eventualni prolazi PVC cijevi kroz protupožarni zid, brtve se protupožarnim manžetama (npr. Thermax RM - Brandschutzmanschette R 90, prema DIN 4102 ili EN), koje su ispunjene protupožarnom ekspandirajućom masom, ekspandiraju kod povišene temperature (topljenje plastične cijevi) te zatvaraju otvor u protupožarnom zidu.

Zaštita od štetnih djelovanja električne energije

Unutar postrojenja moguće je zapaljenje od trenja i električne energije u pogonskim jedinicama (kompresori i ventilatori s pripadajućim elektromotorima) koje nije od osobitog značaja jer se ograničava na lokaciju pogonskih jedinica, pošto za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolišu tih jedinica.

Eventualni kvar na elektroinstalacijama može uzrokovati požar čije sprječavanje se izbjegava izvođenjem instalacije kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom.

Svi metalni elementi sustava, kao što su cjevovodi, kompresori, kondenzatori, odsisni ventilatori, kanali za razvod zraka i slično propisno su uzemljeni te ne predstavljaju opasnost od strujnog udara.

Površina ispod elektrorazvodnih ormara je prevučena specijalnim gumenim tepihom (širine 110 (cm)) što je zaštita od strujnog udara prilikom eventualnih intervencija.

Detaljne mjere zaštite električnih dijelova opreme predočene su u Projektu elektroinstalacija.

ZAKLJUČAK

Nepravilno održavanje i rad s uređajima može štetno utjecati na zdravlje i život zaposlenih ljudi te prouzročiti i veliku materijalnu štetu.

U stvari, nepravilno rukovanje uređajima pri eksploataciji je često glavni uzrok nesreća koje prouzrokuju povrede na radu i materijalnu štetu na postrojenjima.

Radi toga moraju svi zaposleni biti dobro upoznati sa načinom rada uređaja i opasnostima koje nastaju kod nepravilnog rukovanja.

Vlasnik e opreme obavezan je omogućiti obučavanje radnika iz područja zaštite na radu i zaštite od požara, te upoznati radnike sa uvjetima njihovog rada, opasnostima i štetnostima u svezi s njihovim radom, obaviti provjeru znanja radnika i njihovih sposobnosti da samostalno i sigurno izvršavaju svoje obaveze.

Preporučujemo, da se u strojarnicu zabrani pristup nestručnim osobama.

Dakle, da bi se izbjegle situacije opasne po život i zdravlje ljudi, te situacije koje mogu dovesti do požara, rukovatelji se moraju upoznati sa instalacijom i njezinom funkcijom, a sama instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima te od materijala i uređaja koji su atestirani.

Dubrovnik, Travanj 2025.

Projektant:

CVIJETO RUSO, dipl. ing. stroj.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

U narednom poglavlju razrađen je program kontrole i osiguranja kvalitete predmetnih instalacija građevine nakon definiranja predočenog tehničkog rješenja.

Program kontrole i osiguranja kvalitete definira obveze naručitelja, projektanta, nadzornog organa, te naravno izvođača radova sa provjerom njegove opremljenosti za obavljanje takove djelatnosti, kako u opremi tako i u stručnom kadru.

Prilikom izvođenja radova, pa sve do konačne primopredaje instalacije od strane izvođača naručitelju, neophodno je osigurati stalnu kontrolu:

1. materijala i opreme koji se ugrađuju
2. kvalitete i kvantitete izvođenja radova
3. svih tlačnih i funkcionalnih ispitivanja

OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

Na osnovu izvedbenog projekta naručitelj (investitor) može zaključiti ugovor o izvođenju radova, odnosno isporuci i montaži projektom definirane opreme i materijala pod uobičajnim uvjetima za ovu vrstu instalacija samo sa izvođačem koji je za tu vrstu djelatnosti registriran i raspolaže sa kvalificiranim radnicima za obavljanje svih predviđenih poslova. Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor nad izvođenjem u pogledu kvalitete i kvantitete ugovorenih radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uvjetima definiranim prema Zakonu o gradnji.

Obveze nadzornog organa su:

1. pregled i kontrola ugrađene opreme i materijala, provjera da su svi ugrađeni dijelovi novi i odgovarajući prema projektu, te da posjeduju pravovaljane ateste proizvođača
2. stalno praćenje kvalitete i kvantitete izvedenih radova
3. vizualni pregled instalacije i provjera da li su svi dijelovi instalacije izvedeni po projektu
4. nazočnost na tlačnoj i funkcionalnoj probi instalacije do njene uspješnosti
5. izrada količinskog obračuna
6. izrada konačnog izvješća o gotovosti radova koja će potvrditi sve gore navedeno

U toku građenja nadzorni inženjer može zahtijevati međufazno ispitivanje i dokaze kvalitete za one instalacije i radove čiju kvalitetu je otežano kontrolirati nakon potpune gotovosti građevine.

Naručitelj treba odrediti osobu kojoj će se od strane izvođača izvedeni radovi predati na uporabu. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove sa obvezom obuke prilikom preuzimanja.

Projektant jamči za ispravan rad predviđenih uređaja uz uvjet da su isti izvedeni točno prema projektu, bez ikakvog odstupanja od istog, kao i uz uvjet da su pri izradi instalacije uporabljeni samo oni proizvodi koji su navedeni u troškovniku, a koji je sastavni dio ovog projekta.

Ukoliko bi bilo koji element ovog projekta bio zamjenjen nekim drugim tipom bez prethodne suglasnosti projektanta projektant za čitav sustav, kao i za njegov ispravan rad ne snosi nikakovu odgovornost, već ista automatski prelazi na izvođača.

Izvođač može vršiti izmjene ovog projekta samo u slučaju ukoliko nedvojbeno dokaže da je predložena izmjena kvalitetnija i ekonomičnija, te da osigurava bolje uvjete rada uređaja, ali uz punu suglasnost projektanta.

Pri izvođenju i montaži ovog sustava izvođač je dužan u potpunosti se pridržavati tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovog projekta.

Radioničke nacрте, ukoliko su potrebni daje izvođač, jednako kao i izvedbene, ali prilagođene nabavljenoj opremi. Nakon završetka ugovorenih radova montaže izvođač je obavezan:

1. izvršiti probu nepropusnosti instalacije
2. izvršiti funkcionalnu probu instalacije
3. izvršiti obuku osobe koja će upravljati postrojenjem nakon primopredaje

Projektant zadržava pravo nadgledanja izvođenja i posjećivanja gradnje, kada to god smatra za potrebno, a naručitelj je to dužan omogućiti.

Prije početka izvođenja montažnih radova naručitelj je dužan obavezno pozvati projektanta radi detaljnog dogovora sa izvođačem.

Izvođač je dužan prije pristupanja izvođenju instalacija, detaljno pregledati i upoznati se sa projektnom dokumentacijom. Ukoliko uoči nedostatke na projektnoj dokumentaciji, a koja se odnosi na funkciju buduće izvedene instalacije, dužan je sa istim upoznati projektanta. Također je dužan upoznati projektanta ako uoči greške u proračunu ili specifikaciji materijala.

Projektant je iste dužan otkloniti, ukoliko smatra da je to neophodno, a u protivnom mora dati pismeno obrazloženje. Izvođač je dužan također svoje primjedbe na dokumentaciju pismeno obrazložiti. Ukoliko izvođač ili naručitelj ne poštuje ove uvjete, projektanti otklanjaju svaku odgovornost za izvedbu.

ATESTNA DOKUMENTACIJA

Svi materijali, uređaji i strojevi koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati ateste proizvođača, odnosno njihova kvaliteta mora biti dokazana certifikatom ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti sukladno posebnom zakonu.

Atesti se dostavljaju na gradilište istovremeno s materijalom i opremom i daju se na uvid nadzornom inženjeru koji obavlja provjeru, dozvoljava ugradnju i uvezuje ih u arhivu koji se kod primopredaje objekta uručuju naručitelju kao dokaz kvalitete ugrađenog materijala.

Dakle, sva oprema koja se ugrađuje mora imati ispravnu atestnu dokumentaciju iz koje je vidljivo da tehničke karakteristike kao i kvalitete izrade odgovaraju zahtjevima iz projekta. Oprema koja nema odgovarajuće certifikate ne smije se ugrađivati.

Projektom predviđena oprema, priznate je kvalitete i sa urednom atestno-tehničkom dokumentacijom ona jamči kvalitet cijelog postrojenja.

Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema, ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrirana za ispitivanje i kontrolu kvalitete uz priloženi ispitni protokol.

Za ispravan rad postrojenja izvođač treba preuzeti jamstvo u roku od jedne godine dana po primopredaji objekta. Ovo jamstvo podrazumijeva da je izvođač dužan unutar jamstvenog roka besplatno zamijeniti svaki onaj dio za koji bi se u tijeku rada pokazalo da ne zadovoljava usljed lošeg materijala ili loše montaže, kako i one elemente za koje se ustanovi da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom.

Jamstvo ne vrijedi za one dijelove koji bi postali neupotrebljivi normalnim trošenjem, kao ni za one koji bi bili oštećeni rukovanjem ili nestručnim održavanjem.

DOKUMENTACIJA NA GRADILIŠTU

Izvođač na gradilištu mora imati slijedeću dokumentaciju:

1. **rješenje o upisu u sudski registar**
2. akt o imenovanju odgovorne osobe (u slučaju dva ili više izvođača investitor je dužan imenovati izvođača odgovornog za međusobno usklađivanje radova)
3. građevinsku dozvolu s glav. projektom, odnosno lokacijsku dozvolu s idejnim projektom
4. izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
5. građevinski dnevnik
6. dokumentaciju o ispitivanju ugrađenih materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta, odnosno dokaze uporabljivosti (potvrda sukladnosti ili dobavljačeva izjava o sukladnosti)
7. ugovor o izvođenju između izvođača i investitora
8. rješenje o imenovanju voditelja gradilišta
9. uvjerenje o kvalificiranim radnicima
10. izrađen terminski plan obavljanja radova

IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE SUSTAVA

B.1. Područje primjene

B.1.1. Ovim se sukladno članku 26. Tehničkog propisa propisuju tehnički i drugi zahtjevi i uvjeti za izvođenje sustava, nadzorne radnje i kontrolni postupci, te održavanje, sustava.

B.1.2. Tehnički i drugi zahtjevi i uvjeti iz točke B.1.1. određeni su, odnosno, izvođenje i održavanje sustava, te kontrolni postupci se provode prema normama iz točke B.4., normama na koje te norme upućuju i, te u skladu s odredbama posebnog propisa.

B.2. Izvođenje, ugradnja, uporabljivost, nadzorne radnje i kontrolni postupci na gradilištu

B.2.1. Izvođenje i ugradnja

B.2.1.1. Sustavi u zgradama se na gradilištu izvode prema tehničkom rješenju danom u projektu sustava, uz ugradnju građevnih, strojarskih i drugih proizvoda koji ispunjavaju zahtjeve prema odredbama posebnih propisa kojima se uređuju ti proizvodi, prema tehničkoj uputi za izvedbu, ugradnju i uporabu, normama iz točke B.4.1., normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga propisa.

B.2.1.2. Rukovanje, skladištenje i zaštita građevnih, strojarskih i drugih proizvoda od kojih su izvedeni sustavi treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija građevnih, strojarskih i drugih proizvoda sustava, projekta zgrade te odredbama ovoga priloga i odredbama posebnih propisa.

B.2.1.3. Izvođač sustava mora prije početka izvedbe sustava provjeriti odgovaraju li građevni, strojarski i drugi proizvodi sustava zahtjevima iz projekta zgrade te je li tijekom rukovanja i skladištenja tih proizvoda došlo do njihovog oštećivanja, deformacije ili drugih promjena koje bi bile od utjecaja na tehnička svojstva sustava.

B.2.1.4. Nadzorni inženjer neposredno prije početka izvođenja sustava mora:

a) provjeriti postoji li isprava o sukladnosti u skladu s posebnim propisima za građevne, strojarske i druge proizvode koji se ugrađuju u sustave i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta zgrade,

b) provjeriti jesu li građevni, strojarski i drugi proizvodi ugrađeni u skladu s projektom zgrade i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu sustava, s Prilogom »A« ovoga propisa i odredbama posebnih propisa,

c) dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

B.2.1.5. Nakon izvođenja sustava nadzorni inženjer mora provjeriti ispravnost izvedenog sustava prema projektu zgrade te dokumentirati nalaz ove provjere zapisom u građevinski dnevnik.

B.2.1.6. Izvođač sustava dužan je zaštititi sustav na način da ne dođe do oštećenja sustava prije početka uporabe, odnosno primopredaje sustava korisniku.

B.2.1.7. Ostali izvođači moraju paziti da zaštitu iz točke B.2.1.6., sa svrhom osiguravanja ispravne izvedbe i rada sustava prilikom primopredaje ne oštete.

B.2.1.8. Glavni nadzorni inženjer i nadzorni inženjeri utvrđuju uočena oštećenja i postupak otklanjanja istih.

B.2.2. Uporabljivost sustava

B.2.2.1. Pri dokazivanju uporabljivosti sustava treba uzeti u obzir:

a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim, strojarskim i drugim proizvodima ugrađenim u sustav,

b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom propisu obvezno provode prije ugradnje građevnih, strojarskih i drugih proizvoda u sustav,

c) dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja sustava,

d) rezultate ispitivanja određenih projektom zgrade ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,

e) uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog, strojarskog i drugog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava.

B.2.2.2. Ispitivanje sustava provodi se u skladu sa zahtjevima iz glavnog projekta zgrade, koji ne mogu biti manji od zahtjeva propisanih točkom B.3. ovoga priloga.

B.2.2.3. Ispitivanje sustava se obvezno provodi odgovarajućom primjenom normi iz točke B.4.2. i normama na koje te norme upućuju, te odredbama ovoga priloga i posebnih propisa.

B.2.2.4. Dokazivanje uporabljivosti nosive konstrukcije sustava provodi se sukladno odredbama posebnih propisa.

B.2.3. Naknadno dokazivanje tehničkih svojstava sustava

B.2.3.1. Za sustav koji nije usklađen glede projektom predviđenih tehničkih svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, mora se naknadnim ispitivanjima i naknadnim proračunima utvrditi tehnička svojstva sustava odgovarajućom primjenom normi iz točke B.4.2. i normama na koje te norme upućuju, te odredbama ovoga Priloga i posebnih Propisa.

B.2.3.2. Radi utvrđivanja tehničkih svojstava sustava iz točke B.2.3.1. ovoga Priloga potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o sustavu u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu stupnja ispunjavanja bitnih zahtjeva zaštite od požara, higijene, zdravlja i zaštite okoliša, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke te procesima gospodarenja energijom u svrhu

uštede energije i toplinske zaštite zgrade.

B.3. Održavanje sustava

B.3.1. Radnje u okviru održavanja sustava treba provoditi prema odredbama ovoga priloga i normama na koje upućuje ovaj prilog, te odgovarajućom primjenom odredaba Priloga »A« ovoga propisa.

B.3.2. Ispitivanje sustava tijekom održavanja obavezno je za sustave ogrijevnog učina preko 20 kW i rashladnog učina preko 12 kW.

B.3.3. Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja sustava provodi se sukladno zahtjevima projekta zgrade, ali ne rjeđe od jednom godišnje.

B.3.3.1. Način obavljanja redovitih pregleda određuje se projektom zgrade, a uključuje najmanje:

a) vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje tehničkih svojstva sustava,

b) mjerenja protočnih količina zraka, temperature, vlage zraka, te buke koju proizvodi sustav, što se potvrđuje odgovarajućom dokumentacijom.

B.3.3.2. Pregled sustava se obvezno provodi na način iz točke B.3.3.1. prije prve uporabe sustava te prije ponovne uporabe ako sustav nije bio u uporabi dulje od 6 mjeseci odnosno ako posebnim propisom nije drukčije propisano.

B.3.3.3. Prigodom pregleda sustava iz točke B.3.3.1. i B.3.3.2. sustav se obvezno čisti i dezinficira.

B.3.3.4. Izvanredni pregled sustava provodi se prije svake promjene na sustavu, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju u uporabljivost sustava te po inspekcijskom nadzoru, a uključuje ispitivanja sustava odgovarajućom primjenom normi iz točke D.4.2. normama na koje te norme upućuju, te odredbama ovoga priloga i posebnih propisa.

B.3.4. Zamjena dijelova sustava mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva zgrade koja nisu u vezi s ventilacijom, djelomičnom klimatizacijom i klimatizacijom zgrade.

B.3.4.1. Građevni, strojarski i drugi proizvodi kojima se zamjenjuju dijelovi sustava moraju ispunjavati zahtjeve prema odredbama posebnih propisa kojim se uređuju ti proizvodi.

B.3.4.2. Tehničke upute za zamjenu dijelova postojećeg sustava, te sama ugradnja dijelova sustava mora biti takva da sustav nakon ugradnje ispunjava zahtjeve iz ovoga propisa.

B.3.5. Dokumentaciju o pregledima iz točke B.3.3. te ugradnji dijelova sustava iz točke B.3.4. ovoga priloga kao i drugu dokumentaciju o održavanju sustava dužan je trajno čuvati vlasnik zgrade.

B.4. Norme

B.4.1. Norme za izvođenje i održavanje sustava

HRN ENV 12097:2003 – Ventilacija u zgradama -- Zračni kanali -- Zahtjevi za zračne kanale i njihove sastavne dijelove u cilju osiguravanja njihovog održavanja (ENV 12097:1997)

HRN EN 12237:2004 – Ventilacija u zgradama -- Kanali -- Čvrstoća i propuštanje okruglih limenih kanala (EN 12237:2003)

HRN ISO 2631-2:1999 – Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela -- 2. dio: Trajne vibracije i vibracije inducirane udarom na građevinama (1 do 80 Hz) (ISO 2631-2:1989).

B.4.2. Norme za ispitivanje i kontrolu sustava

HRN EN 12237:2004 – Ventilacija u zgradama -- Kanali -- Čvrstoća i propuštanje okruglih limenih kanala (EN 12237:2003)

HRN EN 12599:2004 – Ventilacija u zgradama -- Ispitni postupci i mjerne metode za primopredaju izvedenih sustava ventilacije i klimatizacije (EN 12599:2000+AC:2002)

HRN EN 12792:2006 – Ventilacija u zgradama -- Simboli, nazivlje i grafički simboli (EN 12792:2003)

HRN EN 13182:2004 – Ventilacija u zgradama -- Zahtjevi za instrumente za mjerenja brzina strujanja u ventiliranim prostorima (EN 13182:2002)

HRN EN 14134:2004 – Ventilacija u zgradama -- Ispitivanje značajki i provjera instalacije za stambene ventilacijske sustave (EN 14134:2004)

HRN EN ISO 7730:2003 – Umjerene toplinske okoline – Određivanje vrijednosti predvidive srednje izjave (PSI) i predvidivog postotka nezadovoljstva (PPN) uvjeta toplinske udobnosti (ISO 7730:1994; EN ISO 7730:1995)
HRN EN 12341:2006 – Kakvoća zraka – Određivanje PM10 frakcije po veličini lebdećih čestica -- Referentna metoda i terensko ispitivanje u svrhu dokazivanja jednakovaljanosti mjernih metoda (EN 12341:1998)
HRN ISO 1996-1:2004 – Akustika -- Opis, mjerenje i utvrđivanje buke okoliša -- 1. dio: Osnovne veličine i postupci utvrđivanja (ISO 1996-1:2003)
HRN ISO 1996-2:2000 – Akustika -- Opisivanje i mjerenje buke okoliša -- 2. dio: Prikupljanje podataka u vezi s namjenom prostora (ISO 1996-2:1987+Amd 1:1998)
HRN ISO 1996-3:2000 – Akustika -- Opisivanje i mjerenje buke okoliša -- 3. dio: Primjena na granice buke (ISO 1996-3:1987)
HRN EN ISO 11200:1998 – Akustika -- Buka koju zrače strojevi i oprema -- Smjernice za korištenje temeljnih normi za određivanje zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima (ISO 11200:1995+Cor 1:1997; EN ISO 11200:1995+AC:1997)
HRN EN ISO 11201:1998 – Akustika -- Buka koju emitiraju strojevi i oprema -- Mjereje razine zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima -- Inženjerska metoda za potpuno slobodno polje na reflektirajućoj ravnini (ISO 11201:1995+Cor 1:1997; EN ISO 11201:1995+AC:1997)
HRN ISO 9612:2000 – Akustika -- Smjernice za mjerenje i utvrđivanje izloženosti buci u radnoj okolini (ISO 9612:1997) HRN ENV 12102:2004 – Klimatizacijski uređaji, dizalice topline i odvlaživači zraka s kompresorima na električni pogon -
- Mjerenje buke koja se prenosi zrakom -- Utvrđivanje razine zvučne snage (ENV 12102:1996)
HRN ISO 18144:2004 – Okolinski duhanski dim -- Procjena udjela čestica koje se udišu -- Metoda zasnovana na solanesolu (ISO 18144:2003)
HRN EN 1366-1:2002 – Ispitivanja otpornosti na požar instalacija -- 1. dio: Kanali (EN 1366-1:1999)
HRN EN 1366-2:2002 – Ispitivanja otpornosti na požar instalacija -- 2. dio: Protupožarne zaklopke (EN 1366-2:1999)
HRN ISO 2631-1:1999 – Mehaničke vibracije i udari -- Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela -- 1. dio: Opći zahtjevi (ISO 2631-1:1997)
HRN ISO 2631-2:1999 – Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela -- 2. dio: Trajne vibracije i vibracije inducirane udarom na građevinama (1 do 80 Hz) (ISO 2631-2:1989).

PREGLED POSTROJENJA, TLAČNA PROBA, JAMSTVENI ROK

Po završetku montaže izvođač treba izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme i materijala. Prilikom pregleda osigurava pristup i osvjetljenost svih dijelova opreme koja se ispituje te dodatno vrši provjeru svih propisanih padova i uspona cjevovoda, brtvljenje na svim vodovima i armaturama, te još jednom provjerava učvršćenje svih elemenata.

Predmetno ispitivanje se vrši prije postavljanja izolacije, slojeva poda ili drugih građevinskih materijala kojima bi se zatvorio bilo koji dio instalacije.

Po dovršenju vizuelnog pregleda i čišćenja potrebno je izvršiti tlačnu probu uređaja i instalacije tlakom vode od 1. bara pretlaka, mjereno na najvišoj točki instalacije u trajanju od 3 sata. U slučaju da primijeti curenje vode na instalaciji Izvođač je dužan prekinuti tlačnu probu i pristupiti saniranju cijevne instalacije na mjestu na kojem je primijećeno propuštanje vode. Tlačnu probu izvršiti uz prisustvo nadzornog inženjera koji potpisuje zapisnik o tlačnoj probi.

Po dovršenju objekta odmah izvršiti i toplu i hladnu probu kompletne instalacije., kao i balansiranje

sustava. Tek po uspješno izvršenoj tlačnoj probi može se pristupiti ličenju, izoliranju instalacije ili

polaganju slojeva poda.

Nakon izvršenja ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost, instalaciju treba očistiti od nečistoća izvana, antikoroziivno zaštititi i obojiti dva puta lakom. Izvođač jamči za svoje radove dvije godine. Jamstveni rok počinje teći od dana tehničkog prijema instalacije, odnosno od dana predaje instalacije na upotrebu investitoru. Za vrijeme garantnog roka investitor je dužan sve uočene nedostatke komisijski ustanoviti i pozvati izvoditelja da ih ukloni u roku koji treba biti ustanovljen ugovorom.

Za montažu izvoditelj radova može uposliti samo osoblje kvalificirano za tu vrstu radova, tj. koje poznaje tehnologiju takovih instalacija i uvjete za stavljanje u pogon.

Izvođenje spajanja cjevovoda zavarivanjem smiju vršiti samo osobe sa atestom za tu vrstu radova.

Ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete treba biti sastavni dio ugovora za ustupanje radova.

Sve zapisnike o tlačnim probama napraviti uz nazočnost voditelja gradilišta i nadzornog inženjera kao dokaz kvalitete izvedenih radova i kod primopredaje objekta predati investitoru.

PRIMOPREDAJA POSTROJENJA

Naručitelj je dužan na zahtjev izvoditelja odmah po dovršenoj montaži uređaja organizirati primopredaju povjerenstvu (komisiji), koje će u njegovo ime preuzeti postrojenje.

U tom povjerenstvu pored predstavnika naručitelja, nadzornog inženjera i izvođača mora obavezno biti i ovlaštena osoba projektanta.

Troškovi primopredajnog povjerenstva kao i troškovi probnog pogona pod kojim se podrazumjeva pogonska električna energija, potrebno količine energenata i slično snosi naručitelj, dok izvođač organizira radnu snagu. Izvođač je dužan prilikom primopredaje instalacije uručiti investitoru sve ateste, zapisnike, dokaze funkcionalnosti, uramljenu funkcionalnu shemu spajanja opreme koja treba biti izvješena na vidljivom mjestu u kotlovnici, izvedbene nacрте ako je bilo izmjena u odnosu na projekt, te uputstva za rukovanje i održavanje postrojenja.

Kontrolu kompletne instalacije, podešavanje parametara i puštanje u pogon krupne karakteristične opreme potrebno je izvesti od strane ovlaštene organizacije u skladu sa posebnim propisima.

Kontrola kvalitete postignutih rezultata postrojenja dokazuje se mjerenjem i izradom elaborata o izvršenim mjerenjima, koje mora izvršiti neovisna i registrirana organizacija.

Za svaki sustav potrebno je izvršiti slijedeća mjerenja i kontrole:

1. mjerenje postignutih tehničkih karakteristika instalacije (protok, radni režimi, kapaciteti)
2. kontrola instalacije u cilju osiguranja kriterija za sigurno rukovanje

Ukoliko investitor želi izvršiti stanovita mjerenja i ispitivanja uređaja i instalacije kao cjeline, izvođač je dužan staviti na raspolaganje potrebne instrumente i stručno osoblje, a sve troškove u svezi s tim snosi investitor. Kvantitativni prijem može se izvesti i prije kvalitativnog prijema. Ukoliko kvalitativna proba nije uspjela, izvođač radova, dužan je odmah o svom trošku otkloniti sve neispravnosti.

Za sve ostalo što nije obuhvaćeno ovim uvjetima vrijede stručne norme i zakonski propisi.

UVJETI ZA ODRŽAVANJE SUSTAVA.

Projektirani vijek trajanja rashladnog sustava iznosi 30 god. Kako bi se taj vijek trajanja osigurao, potrebno je vršiti redovita održavanja te kontrole rada rashladnog sustava.

Redovita održavanja treba provoditi minimalno jednom godišnje. Održavanja trebaju imati detaljne zapisnike u kojima će biti navedeni svi radovi koji su izvedeni tijekom redovitog održavanja.

Kako se kao rashladni medij koriste se halogeni ugljikovodik R410a, potrebno je jednom godišnje izvršiti kontrolu nepropusnosti rashladnog sustava.

Osim toga potrebno je ugraditi i uređaj za kontrolu nivoa rashladnog medija u sustavu i to na način da se i pri istjecanju najmanjih količina rashladnog medija pravovremeno obavijesti ovlašteni servis.

Obaviješćivanje se izvodi preko daljinskog sustava alarmiranja, čija funkcionalnost se kontrolira jednom godišnje.

Prilikom svih radova servisiranja i održavanja potrebno je provoditi sve radnje navedene u „Kodu dobre prakse pri radu s tvarima koje oštećuju ozonski omotač“, to naročito vrijedi za zbrinjavanje otpada (kompresora, poliesterskog ulja, uložaka filtera, rashladnog medija, zauljenih dijelova uređaja i sl.).

IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE OPREME POD TLAKOM (Izvod iz pravilnika)

Razvrstavanje opreme pod tlakom

Članak 2.

(1) Oprema pod tlakom se, obzirom na opasnosti po zdravlje i sigurnost ljudi te, gdje je to primjereno, domaćih životinja, okoliša ili imovine, razvrstava u dvije razine opasnosti;

– Oprema pod tlakom niske razine opasnosti

– Oprema pod tlakom visoke razine opasnosti

(2) Razvrstavanje opreme pod tlakom koja se po prvi puta stavlja u uporabu provodi se prema vrsti opreme pod tlakom, grupi fluida te radnih i konstrukcijskih karakteristika u skladu sa zahtjevima propisanim u Dodatku I. koji je sastavni dio ovoga Pravilnika.

(3) Oprema pod tlakom kompletirana za uporabu mora imati naznačenu razinu opasnosti u uputama za uporabu.

(4) U uputama za rad opreme iz stavka 3. ovoga članka moraju biti navedene obveze vlasnika/korisnika ovisno o razini opasnosti predmetne opreme pod tlakom.

Obveze vlasnika/korisnika opreme pod

tlakom Članak 3.

(1) Oprema pod tlakom niske razine opasnosti

1. Vlasnik/korisnik opreme pod tlakom niske razine opasnosti odgovoran je u cijelosti za njezin siguran rad tijekom vijeka uporabe. Vlasnik/korisnik mora provoditi ili dati provesti preglede i ispitivanja u vremenskim razmacima koje je propisao proizvođač opreme i voditi pisanu evidenciju o pregledima i ispitivanjima opreme pod tlakom.

2. Evidencija o pregledima i ispitivanjima mora se po zahtjevu dati na uvid inspekcijskim tijelima. Cjelokupna dokumentacija za opremu pod tlakom mora se čuvati do njezinog konačnog stavljanja van uporabe.

3. Vlasnik/korisnik nije dužan obavijestiti OPT-AGENCIJU o stavljanju u uporabu opreme pod tlakom niske razine opasnosti.

4. Kad vlasnik i korisnik nisu iste osobe, vlasnik opreme pod tlakom mora osigurati da korisnik razumije zahtjeve vezane za njezino ispravno i sigurno korištenje. Primjerak tehničke dokumentacije koja se odnosi na sigurno korištenje i održavanje opreme pod tlakom vlasnik mora dostaviti korisniku prije početka njezinog korištenja.

(2) Oprema pod tlakom visoke razine opasnosti

1. Vlasnik/korisnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti odgovoran je za njezin siguran rad tijekom uporabe.

2. Vlasnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dužan je OPT-AGENCIJI dati zahtjev za prvi pregled opreme pod tlakom prije njezinog stavljanja u uporabu. Zahtjevu za prvi pregled prilažu se:

– Isprave o sukladnosti opreme pod tlakom s bitnim sigurnosnim zahtjevima iz jednog od pravilnika navedenih u članku 1. stavku 2. ovoga Pravilnika

– Tehnička dokumentacija dobivena od proizvođača predmetne opreme pod tlakom

– Projektna dokumentacija tehnološke cjeline u kojem se predmetna oprema pod tlakom nalazi

3. Vlasnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dužan je sklopiti s OPT – AGENCIJOM ugovor o obavljanju periodičkih pregleda i ispitivanja opreme pod tlakom prema zahtjevima iz ovoga Pravilnika.

4. Vlasnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dužan je u roku od osam dana od dana stavljanja opreme pod tlakom u uporabu dostaviti prijavu OPT-AGENCIJI o stavljanju u uporabu opreme pod tlakom visoke razine opasnosti.

5. Vlasnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dužan je u roku od osam dana prijaviti OPT-AGENCIJI svaku promjenu podataka iz evidencijskog lista opreme pod tlakom.

6. Vlasnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dužan je u slučaju promjene korisnika, novom korisniku predati svu dokumentaciju predmetne opreme pod tlakom.

7. Rok za periodički pregled započinje teći danom stavljanja predmetne opreme pod tlakom u uporabu.

8. Prijave iz točaka 4 i 5 ovoga stavka dostavljaju se na obrascu danom u Dodatku IV. koji je sastavni dio ovoga Pravilnika.

9. Kad vlasnik i korisnik nisu iste osobe, vlasnik opreme pod tlakom mora osigurati da korisnik razumije zahtjeve vezane za ispravno i sigurno korištenje opreme pod tlakom. Primjerak tehničke dokumentacije koja se odnosi na sigurno korištenje i održavanje opreme pod tlakom vlasnik mora dostaviti korisniku prije početka njezinog korištenja.

10. Oprema pod tlakom ne smije se staviti u uporabu prije nego što je obavljen i ovjeren prvi pregled prema članku 6., stavku 2. ovoga Pravilnika.

(3) Ugradnja opreme pod tlakom može se izvršiti samo na osnovi projektne dokumentacije tehnološke cjeline u čijem sastavu se oprema nalazi. Dokumentacija mora sadržavati:

– Razvrstavanje opreme pod tlakom u odgovarajuću razinu opasnosti

– Izvedbenu shemu tehnološke cjeline s tokovima i parametrima radnih fluida

– Dimenzije cjevovoda i ugrađene opreme i armature s nazivnim otvorima, nazivnim tlakovima i temperaturama

– Podatke o tlačnom i sigurnosnom priboru.

(4) Vlasnik/korisnik opreme pod tlakom visoke i niske razine opasnosti dužan je voditi skupni popis opreme pod tlakom u svom vlasništvu.

Tijela za preglede opreme pod tlakom

Članak 4.

(1) Stručno tijelo za preglede opreme pod tlakom (u daljnjem tekstu stručno tijelo) je fizička odnosno pravna osoba osposobljena za provođenje periodičkih pregleda opreme pod tlakom niske razine opasnosti.

1. Stručna fizička osoba za periodičke preglede je vlasnik/korisnik odnosno zaposlenik kod vlasnika/korisnika opreme pod tlakom osposobljena za obavljanje tih poslova.
2. Stručna pravna osoba za periodičke preglede je trgovačko društvo registrirano i osposobljeno za obavljanje pregleda i ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima.

(2) Kriteriji kojima mora zadovoljiti stručno tijelo dani su važećim zakonskim propisom iz područja zaštite na radu.

(3) Vlasnik/korisnik opreme pod tlakom može po vlastitom izboru i na vlastitu odgovornost odabrati stručno tijelo za periodičke preglede opreme pod tlakom niske razine opasnosti.

Članak 5.

(1) Ovlašteno tijelo za preglede i ispitivanja opreme pod tlakom visoke razine opasnosti je OPT- AGENCIJA.

(2) OPT-AGENCIJA mora svoje zadaće obavljati u skladu s ovim Pravilnikom.

(3) Nadzor nad radom OPT- AGENCIJE provodi ministarstvo nadležno za gospodarstvo.

(4) OPT-AGENCIJA može obavljati poslove stručnog tijela iz članka 4. ovoga Pravilnika.

Članak 6.

(1) Prilikom pregleda opreme pod tlakom, OPT-AGENCIJA mora provjeriti jesu li ispunjeni uvjeti za rad predmetne opreme pod tlakom propisani od strane proizvođača i oni iz projektne dokumentacije tehnološke cjeline, te u koliko mjeri eventualna odstupanja utječu na ispunjavanje bitnih sigurnosnih zahtjeva propisanih za tu opremu.

(2) Nakon svakog pregleda koji je zadovoljio zahtjevima ovoga Pravilnika OPT – AGENCIJA ovjerava očevidnik pregleda opreme pod tlakom iz Dodatka IV. ovoga Pravilnika i sastavlja zapisnik o provedenim radnjama uz koji prilaže nalaze i rezultate provedenih radnji. Ukoliko su uz pregled rađena ispitivanja ista moraju biti navedena u zapisniku i dokumentirana. Ispitivanja mogu provoditi samo osposobljene stručne institucije pod nadzorom OPT-AGENCIJE i treće prepoznate organizacije.

(3) Ukoliko OPT-AGENCIJA prilikom pregleda utvrdi nedostatke na opremi pod tlakom o tome putem zapisnika obavještuje vlasnika/korisnika koji je dužan te nedostatke ukloniti.

(4) Ako vlasnik/korisnik opreme pod tlakom ne ukloni utvrđene nedostatke, OPT – AGENCIJA mora o tome obavijestiti Ministarstvo i nadležno inspekcijsko tijelo.

(5) U slučaju ugrožavanja sigurnosti ljudi, materijalnih dobara i okoliša nadležno inspekcijsko tijelo mora zabraniti uporabu predmetne opreme pod tlakom i po potrebi zahtijevati izvanredni pregled.

(6) Smatra se da je oprema pod tlakom sigurna za rad kad se pregledom i ispitivanjima potvrde bitni sigurnosni zahtjevi iz pravilnika navedenih u članku 1., stavku 2., točka 1. ovoga Pravilnika i zahtjevi iz projektne dokumentacije tehnološke cjeline.

II. OPREMA POD TLAKOM VISOKE RAZINE OPASNOSTI

Prvi pregled opreme pod tlakom visoke razine

opasnosti Članak 7.

(1) Prvi pregled, u okviru postupka puštanja opreme pod tlakom u rad, obavlja OPT – AGENCIJA.

Tom prilikom OPT- AGENCIJA mora provjeriti sljedeće:

– Isprave o sukladnosti opreme pod tlakom s bitnim sigurnosnim zahtjevima i tehničku dokumentaciju za predmetnu opremu dostavljenu od proizvođača.

– Ispunjenje zahtjeva za postavljanje, puštanje u rad, uporabu i održavanje predmetne opreme pod tlakom.

– Sukladnost postavljanja opreme pod tlakom sa zahtjevima proizvođača.

– Sukladnost sigurnosnog pribora sa zahtjevima proizvođača.

– Projektnu dokumentaciju za postrojenje u čijem je sastavu oprema pod tlakom, osim za opremu kompletiranu za uporabu.

(2) Ukoliko OPT- AGENCIJA prilikom prvog pregleda utvrdi nedostatke na opremi pod tlakom ili na tehnološkoj cjelini kojeg je ona dio, o tome pismeno obavještuje vlasnika/korisnika koji je dužan te nedostatke ukloniti.

(3) Kad je prvi pregled zadovoljio, OPT- AGENCIJA potvrđuje vlasniku/korisniku prvi pregled ovjerom očevidnika prema članku 6., stavku 2. ovoga Pravilnika.

(4) Kad je oprema pod tlakom sastavljena na mjestu postavljanja i sastavljanje nije bilo pod nadzorom tijela za ocjenu sukladnosti, vlasnik je dužan za prvi pregled osigurati svu potrebnu dokumentaciju i ispitne izvještaje na osnovi kojih se može utvrditi zadovoljavanje bitnih sigurnosnih zahtjeva iz Pravilnika o tlačnoj opremi navedenog u članku 1., stavku 2., točka 1. ovoga Pravilnika.

Evidencija opreme pod tlakom visoke razine opasnosti Članak 8.

(1) Evidenciju opreme pod tlakom visoke razine opasnosti vodi OPT- AGENCIJA.

(2) OPT-AGENCIJA po primitku evidencijskog lista, tj. prijave o početku uporabe pojedine opreme pod tlakom, dodjeljuje istoj evidencijski broj i upisuje ju u Evidenciju opreme pod tlakom. Evidencijski broj OPT- AGENCIJA dostavlja vlasniku.

(3) U slučaju opravdane sumnje da oprema pod tlakom visoke razine opasnosti ugrožava zdravlje ljudi i, gdje je to primjereno, domaćih životinja, imovine i okoliša vlasnik je dužan na zahtjev OPT-AGENCIJE, dostaviti sve tražene informacije o predmetnoj opremi pod tlakom.

Dokumentacija opreme pod tlakom visoke razine opasnosti Članak 9.

(1) Kompletu dokumentaciju o opremi pod tlakom visoke razine opasnosti dužna je voditi OPT-AGENCIJA zajedno s vlasnikom/korisnikom. Dokumentacija se vodi odvojeno za svaku jedinicu opreme pod tlakom koja ima svoj evidencijski broj.

Dokumentacija opreme pod tlakom visoke razine opasnosti sadrži sve potrebne podatke za identifikaciju opreme pod tlakom i to;

1. Evidencijski list propisan u Dodatku IV. ovoga Pravilnika,
2. Isprave o sukladnosti,
3. Tehničku dokumentaciju za tlačnu opremu i po potrebi projektnu dokumentaciju tehnološke cjeline,
4. Očevidnik o periodičkim pregledima i podatke o svim aktivnostima i zahvatima na predmetnoj opremi pod tlakom u tijeku njezine uporabe, a posebno o:
 - Rekonstrukcijama
 - Stavljanju opreme van pogona duže od jedne godine
 - Preseljenju opreme na drugu lokaciju
 - Promjenama u sigurnosnim mjerama
 - Programu periodičkih pregleda i njegovim izmjenama i dopunama
 - Izvanrednim pregledima predmetne opreme pod tlakom
 - Pregledima prije ponovnog puštanja u rad
 - Kvarovima i popravcima koji bi mogli utjecati na sigurnost i kompletnost predmetne opreme pod tlakom

(2) OPT-AGENCIJA i vlasnik / korisnik moraju svaki za sebe čuvati dokumentaciju opreme pod tlakom visoke razine opasnosti i na zahtjev ju predložiti nadležnom inspeksijskom tijelu. Dokumentacija o opremi pod tlakom mora se čuvati do njezinog konačnog stavljanja van uporabe. Ugovorom između vlasnika/korisnika i OPT – AGENCIJE određuje se način čuvanja dokumentacije o opremi pod tlakom i pristup istoj.

Program periodičkih pregleda opreme pod tlakom visoke razine opasnosti Članak 10.

Vlasnik/korisnik opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dužan je pripremiti opremu pod tlakom za periodički pregled i osigurati uvjete za njegovu provedbu na siguran način. Pripremu, ukoliko ispunjava zahtjeve iz Dodatka II., točka 2. ovoga Pravilnika, može raditi vlasnik/korisnik ili stručna pravna osoba.

Članak 11.

(1) Program periodičkih pregleda opreme pod tlakom visoke razine opasnosti definira OPT-AGENCIJA na osnovi radnih parametara i tehničkih karakteristika predmetne opreme pod tlakom i on može biti:

- Redovan program periodičkih pregleda
- Poseban program periodičkih pregleda

(2) Redovnom se programu periodičkog pregleda podvrgava sva oprema pod tlakom za koju nije napravljen poseban program. Opseg i rokovi redovnih periodičkih pregleda opreme pod tlakom dani su u Dodatku III. ovoga Pravilnika.

(3) Posebnom se programu periodičkih pregleda podvrgava oprema pod tlakom koja se radi posebnosti uvjeta rada i tehničke složenosti ne može pregledavati prema redovnom programu periodičkih pregleda.

(4) Poseban program periodičkih pregleda definira proizvođač opreme pod tlakom i u njemu propisuje opseg i rokove periodičkih pregleda. Ukoliko su propisani rokovi periodičkih pregleda duži od onih propisanih redovnim programom periodičkih pregleda OPT-AGENCIJA mora takav program potvrditi ili odbaciti uz posebno obrazloženje.

Pregledi opreme pod tlakom visoke razine opasnosti, vrste i ispitivanja Članak 12.

(1) Osnova za sigurnosno tehničku ocjenu opreme pod tlakom visoke razine opasnosti je periodički pregled koji može biti:

- Vanjski pregled
- Unutrašnji pregled

– Ispitivanje tlakom (tlačna proba)

(2) Prije provedbe periodičkog pregleda ili ispitivanja korisnik je dužan obavijestiti OPT – AGENCIJU o svim nedostacima i eventualnim oštećenjima i kvarovima na opremi pod tlakom visoke razine opasnosti do kojih je došlo nakon zadnjeg periodičkog pregleda.

(3) Tijekom provedbe periodičkog pregleda ili ispitivanja na opremi pod tlakom visoke razine opasnosti potrebno je pridržavati se svih sigurnosnih mjera koje je propisao proizvođač opreme ili ih propisuju drugi važeći propisi ili interni dokumenti korisnika.

(4) Vremenski rokovi redovnih periodičkih pregleda opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dani su u Dodatku III. ovoga Pravilnika, a dodatni zahtjevi za periodičke preglede pojedine opreme pod tlakom kao dijela uređaja ili tehnoloških cjelina dani su u Dodatku V. ovoga Pravilnika.

Vanjski
pregled
Članak 13.

(1) Vanjskim se pregledom utvrđuje stanje opreme pod tlakom u radu, kontrolira se sigurnosna i druga oprema, te stanje radne okoline i mjesto postavljanja opreme pod tlakom. Kontrolira se dokumentacija o radu opreme, izvršenih radova redovnog održavanja i servisiranja opreme prema uputama proizvođača.

Vanjski je pregled u pravilu vizualan pregled. Ukoliko vizualnim pregledom nije moguće utvrditi stanje opreme pod tlakom i dati sigurnosno tehničku ocjenu ili se utvrde oštećenja i nedostaci na opremi mogu se, kada je to potrebno, provesti i drugi pregledi i ispitivanja.

(2) Vlasnik/korisnik i OPT- AGENCIJA mogu se dogovoriti o provedbi vanjskog pregleda opreme pod tlakom po dijelovima ukoliko to zahtijevaju radni uvjeti i/ili konfiguracija opreme i ako se u tom slučaju može donijeti objektivna sigurnosno tehnička ocjena opreme pod tlakom.

(3) Sastavni dio vanjskog pregleda može biti i ispitivanje nepropusnosti ukoliko OPT – AGENCIJA utvrdi za to potrebu. Ispitivanje nepropusnosti provodi se pod istim uvjetima kao i kod nove opreme. Pri tome se koriste isti ili jednakovrijedni prihvaćeni postupci.

(4) Vanjski se pregled cjevovoda provodi radi sigurnosno tehničke ocjene vanjskog stanja cjevovoda u smislu utvrđivanja sljedećih parametara:

- Uporabe u skladu s namjenom
- Utvrđivanja trenutnog stanja u odnosu na stanje kod prvog periodičkog pregleda
- Održavanja cjevovoda
- Stanja sigurnosnog pribora i druge zaštitne opreme

Vanjski se pregled provodi u pravilu na cjevovodu u radu. Djelomični vanjski pregled se prihvaća ukoliko se na osnovi njega po analogiji može utvrditi sigurnosno tehničko stanje cijelog cjevovoda. Pri tome se moraju pregledati dovoljno veliki reprezentativni dijelovi cjevovoda.

(5) Izolirane cjevovode potrebno je na reprezentativnim mjestima provjeriti i utvrditi stupanj vanjske korozije.

Kad se izolacija cjevovoda skida iz drugih razloga koji nisu u vezi sa zahtjevima ovoga Pravilnika, korisnik je dužan o tome obavijestiti OPT–AGENCIJU kako bi ova mogla provesti vanjski pregled na dijelovima cjevovoda bez izolacije.

(6) Kod vanjskih pregleda opreme pod tlakom koja je računata s vremenskom čvrstoćom gradbenog materijala potrebno je obaviti i dodatna ispitivanja uz korištenje odgovarajućih tehničkih specifikacija ili smjernica.

Unutrašnji
pregled Članak
14.

(1) Unutrašnji pregled opreme pod tlakom nije potrebno provesti ukoliko su obavljani odgovarajući pregledi i ispitivanja na osnovi kojih se sa prihvatljivom sigurnošću može utvrditi stanje unutrašnjih površina.

(2) Prilikom unutrašnjeg pregleda potrebno je provjeriti stanje površina izvrgnutih tlaku. Unutrašnji se pregled u pravilu obavlja kao i vanjski, te se po potrebi proširuje odgovarajućim ispitivanjima drugim priznatim metodama.

Ukoliko se stanje opreme pod tlakom ne može utvrditi radi nedostupnosti pojedinih dijelova ili drugih razloga, potrebno je odstraniti dijelove opreme koji onemogućuju unutrašnji pregled.

(3) Komponente opreme pod tlakom koje nije moguće pregledati iznutra, kao što su:

- Cijevi
- Fazonski komadi (fitinzi)
- Armature

podvrgavaju se vanjskom pregledu površina i, prema potrebi, mjerenju debljine stjenka, ispitivanju tlakom i drugim ispitivanjima bez razaranja.

Ukoliko postoji opravdana sumnja o postojanju oštećenja koja nije moguće otkriti standardnim postupcima potrebno je provesti dodatne preglede i ispitivanja.

(4) Prilikom unutrašnjeg pregleda opreme pod tlakom izrađene iz umjetnih masa i kompozitnih materijala potrebno je naročito voditi računa o gradbenom materijalu, vrsti i konstrukciji opreme pod tlakom i primijeniti odgovarajuće ispitne metode.

(5) Djelomični unutrašnji pregled opreme pod tlakom zadovoljava ukoliko se na osnovi njega može po analogiji donijeti zaključak o cjelokupnom sigurnosno tehničkom stanju opreme pod tlakom. Pri tome se moraju pregledati reprezentativni dijelovi opreme pod tlakom.

(6) Vlasnik/korisnik i OPT-AGENCIJA mogu se dogovoriti o provedbi unutrašnjeg pregleda opreme pod tlakom po dijelovima u različitim vremenskim periodima ukoliko to zahtijevaju radni uvjeti i ako se u tom slučaju može donijeti objektivna sigurnosno tehnička ocjena o opremi pod tlakom.

Ispitivanje tlakom Članak 15.

(1) Ispitivanje tlakom provodi se na isti način kao i ispitivanje tlakom na novoj tlačnoj opremi kako je propisano pravilnicima iz članka 1. stavka 2. ovoga Pravilnika ili jednakovrijednom prihvaćenom ispitnom metodom.

(2) Ispitivanje tlakom mora se provesti ukoliko rezultati vanjskog i unutrašnjeg pregleda opreme pod tlakom ne omogućavaju zadovoljavajuću sigurnosno tehničku ocjenu.

(3) Ispitivanje tlakom može se zamijeniti drugim ispitivanjima bez razaranja materijala, o čemu odluku donosi isključivo OPT-AGENCIJA. Odluka mora biti dokumentirana i ne može biti trajna zamjena za ispitivanje tlakom.

Izvanredni pregled Članak 16.

(1) Izvanredni se pregled opreme pod tlakom obavlja izvan rokova periodičkih pregleda propisanih ovim Pravilnikom na način i prema postupcima propisanim za periodičke preglede. Izvanredni se pregled provodi kada:

– postoji opravdana sumnja da je oprema pod tlakom tako oštećena da njezina uporaba bez odgovarajućih popravaka nije više sigurna

– se na stjenkama opreme pod tlakom pojave deformacije, pukotine i slično

– rezultati periodičkog pregleda radi općeg stanja opreme pod tlakom ukazuju na potrebu za uvođenjem izvanrednog pregleda

– na zahtjev nadležnog inspekcijskog tijela

Izvanredni pregled obuhvaća vanjski i unutrašnji pregled opreme pod tlakom i po potrebi ispitivanje tlakom i druga neophodna ispitivanja.

(2) Izvanredni pregled opreme pod tlakom provodi OPT-AGENCIJA ili sa, samostalno u suradnji s proizvođačem opreme ukoliko stanje opreme pod tlakom to zahtjeva.

Pregled prije ponovnog puštanja u rad Članak 17.

(1) Pregled prije ponovnog puštanja u rad opreme pod tlakom provodi se kad oprema nije radila duže od godinu dana, nakon popravka, sanacije ili u slučaju preseljenja na drugu lokaciju.

Ukoliko su uvjeti postavljanja opreme na novoj lokaciji identični kao i prije ili je bila konzervirana, to se prilikom pregleda uzima u obzir.

(2) Pregledom prije ponovnog puštanja u rad ocjenjuje se sigurnosno tehničko stanje opreme pod tlakom koja je već bila u uporabi. Pri tome se provodi:

– Vanjski pregled opreme pod tlakom. Pored uobičajenog vanjskog pregleda treba utvrditi zadovoljava li oprema pod tlakom sigurnosne zahtjeve o stavljanju opreme pod tlakom u uporabu.

– Utvrđuje se postoje li oštećenja na opremi pod tlakom nastala u tijeku prekida rada ili promjene lokacije.

– Pregled i kontrola funkcionalnosti sigurnosne opreme

– Po potrebi unutrašnji pregled

– Po potrebi, ispitivanje tlakom i druga ispitivanja

Pregled prije ponovnog puštanja u rad mora provesti OPT- AGENCIJA.

Ukoliko je opseg izmjena na opremi pod tlakom takav da utječe na moguće neispunjavanje bitnih sigurnosnih zahtjeva radovi na opremi moraju biti pod nadzorom tijela za ocjenu sukladnosti.

(3) Popravke, sanaciju i ispitivanja opreme pod tlakom visoke razine opasnosti mogu prema odobrenoj tehnologiji potvrđenoj od strane OPT-AGENCIJE izvoditi samo izvođači koji zadovoljavaju zahtjevima za izradu opreme pod tlakom propisanim u pravilnicima iz članka 1., stavka 2. ovoga Pravilnika.

Sigurnosni
pribor Članak
18.

(1) Sigurnosni pribor označava uređaje izrađene sa svrhom zaštite tlačne opreme od prekoračenja dopuštenih graničnih vrijednosti navedene u članku 1. točka 1.3. Pravilnika o tlačnoj opremi.

(2) Podešavanje i ispitivanje sigurnosnog pribora može obavljati samo pravna osoba registrirana za tu djelatnost koja ispunjava zahtjeve iz Dodatka II., točka 1. ovoga Pravilnika.

(3) Pravna osoba dužna je na zahtjev OPT- AGENCIJE pružiti uvid u svoje aktivnosti i dostaviti dokaze o ispunjavanju zahtjeva iz Dodatka II. ovoga Pravilnika.

(4) Nakon svake aktivnosti na sigurnosnom priboru pravna osoba izdaje uvjerenje o obavljenim radnjama i stavlja na jedinicu sigurnosnog pribora naljepnicu ili plombu sa svojim identifikacijskim znakom.

(5) Rad sigurnosnog sustava opreme pod tlakom mora se provjeriti i po potrebi podesiti najmanje jedanput godišnje, računajući od prvog pregleda opreme pod tlakom.

(6) Sigurnosni pribor mora se održavati i podesiti prema uputama proizvođača i tehničkim specifikacijama, najmanje jedanput u dvije godine i to prije vanjskog pregleda, računajući od prvog pregleda opreme pod tlakom.

(7) Rok obaveznog pregleda za sigurnosni pribor iz stavka 6. ovoga članka može se skratiti kad OPT-AGENCIJA, uzevši u obzir rizik od otkaza, grupu fluida, tlak i volumen/nazivni promjer tlačne opreme, to smatra za neophodno.

Inspekcijski
nadzor Članak
19.

Inspekcijski nadzor nad stavljanjem opreme pod tlakom u uporabu i u uporabi u nadležnosti je državnog inspektorata sukladno članku Zakona o državnom inspektoratu (»Narodne novine«, broj 116/08).

Prijelazne i završne odredbe
Članak 20.

Stupanjem na snagu ovoga Pravilnika prestaju se primjenjivati odredbe pravilnika koji se odnose na stavljanje u uporabu, preglede i ispitivanja tlačne opreme u uporabi, a koji su doneseni i preuzeti na temelju Zakona o normizaciji (»Narodne novine« br. 55/1996);

- Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne tlačne posude,
- Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne tlačne posude za ukupljene atmosferske plinove,
- Pravilnik o tehničkim normativima za pregled i ispitivanje stabilnih tlačnih posuda za ugljični dioksid,
- Tehnički propisi za izradu i upotrebu parnih i vrelovodnih kotlova, parnih posuda, pregrijača pare i zagrijača vode,
- Pravilnik o tehničkim normativima za cjevovode za plinoviti kisik,
- Pravilnik o sigurnosti na radu i o tehničkim zahtjevima za razvijaače acetilena i acetilenske stanice

Članak 21.

(1) Evidencija za opremu pod tlakom u uporabi osniva se na temelju izdanih dopuštenja za rad opreme pod tlakom (u obliku broja glavne knjige i certifikata za posudu pod tlakom).

(2) OPT – AGENCIJA preuzima arhivu posuda pod tlakom od Državnog inspektorata.

(3) Dopuštenje izdano za rad opreme pod tlakom u obliku glavne knjige i certifikata vrijedi do dana isteka njegove valjanosti.

(4) Program periodičkih pregleda potrebno je napraviti do dana prestanka važenja dopuštenja za uporabu opreme pod tlakom a na osnovi dokumentacije po kojoj je dopuštenje za uporabu dobiveno.

(5) Oprema pod tlakom koja je bila izrađena prije početka primjene pravilnika iz članka 1. stavka 2., točka 1. ovoga Pravilnika i za koju nije bilo izdano dopuštenje za rad, može se staviti u uporabu još dvije godine od dana početka primjene ovoga Pravilnika. Prije početka uporabe takve opreme mora OPT -AGENCIJA pripremiti zajedno s korisnikom program periodičkih pregleda.

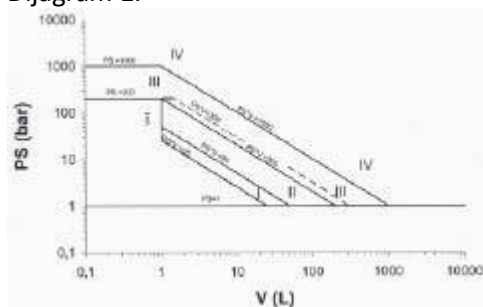
(6) Za cjevovode koji su bili u uporabi prije stupanja na snagu ovoga Pravilnika mora se prvi periodički pregled u skladu s ovim Pravilnikom obaviti najkasnije u roku od pet godina od dana stupanja na snagu ovoga Pravilnika.

(7) Pravne osobe koje su održavale, podešavale, umjeravale i funkcionalno ispitivale sigurnosni pribor temeljem mišljenja/suglasnosti inspektora posuda pod tlakom Državnog inspektorata, mogu obavljati navedene radove najduže dvije godine od dana stupanja na snagu ovoga Pravilnika.

(8) Na zahtjev OPT – AGENCIJE pravne osobe iz stavka 7. ovoga članka moraju dati na uvid mišljenje/suglasnost dobiveno od inspektora posuda pod tlakom Državnog inspektorata i omogućiti uvid u svoje aktivnosti.

PODJELA OPREME POD TLAKOM PREMA RAZINI OPASNOSTI

Dijagram 1.



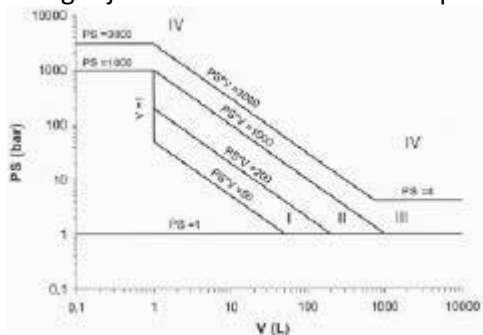
Dijagram 1. Posude za plinove, ukapljene plinove, pod tlakom otopljene plinove, pare te one tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 1.

Iznimno, posude koje su namijenjene za nestabilne plinove i padaju unutar kategorija I i II na temelju dijagrama 1. moraju se klasificirati u kategoriju III.

Visoka razina opasnosti:

Kategorija III za tlak PS veći od 1 bar pretlaka, umnožak tlaka i volumena $PS \cdot V$ veći od 300 bar*L. i PS veći od 200 bar. Dijagram 2.

Kategorija IV za tlak PS veći od 1 bar pretlaka.



Dijagram 2. Posude za plinove, ukapljene plinove, pod tlakom otopljene plinove, pare te one tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 2.

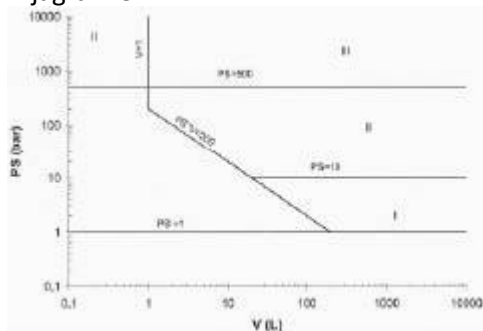
Prenosivi aparati za gašenje požara i boce za opremu za disanje klasificirani su u kategoriju

III. Visoka razina opasnosti:

Kategorija III i IV za tlak PS veći od 1 bar pretlaka.

Jednostavne tlačne posude (Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama N.N. 135/2005), za tlak PS veći od 1 bar pretlaka i umnožak tlaka PS i volumena V jednak ili veći od 1000 bar*L.

Dijagram 3.

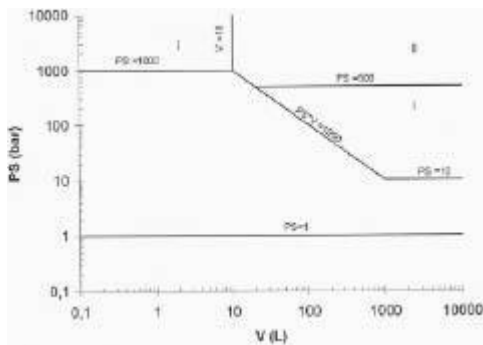


Dijagram 3. Posude za tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi ne prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 1.

Visoka razina opasnosti:

Kategorija II za tlak PS veći od 10 bar pretlaka i umnožak tlaka i volumena $PS \cdot V$ veći od 3000 bar*L. Kategorija III

Dijagram 4.



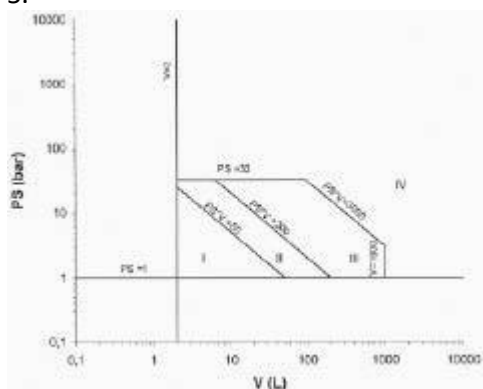
Dijagram 4. Posude za tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi ne prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 2.

Visoka razina opasnosti:

Kategorija

II Dijagram

5.

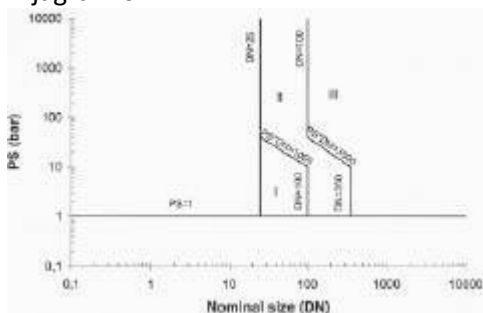


Dijagram 5. Ložena ili na neki drugi način zagrijavana tlačna oprema kod koje postoji opasnost od pregrijavanja, a koja je namijenjena za proizvodnju pare ili vrele vode na temperaturama većim od 110 °C te svi tlačni lonci za kuhanje.

Visoka razina opasnosti:

Kategorija III i IV za tlak PS veći od 1 bar pretlaka

Dijagram 6.



Dijagram 6. Cjevovodi za plinove, ukapljene plinove, pod tlakom otopljenih plinova, pare te one tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 1.

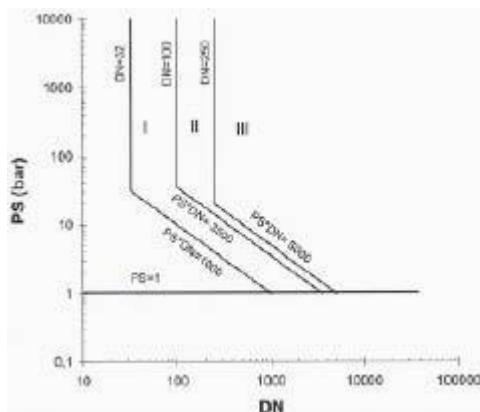
Iznimno, cjevovodi namijenjeni za nestabilne plinove koji temeljem dijagrama 6. padaju unutar kategorija I ili II moraju biti klasificirani u kategoriju III.

Visoka razina opasnosti:

Vrlo otrovni fluidi; Kategorija I, II i III za tlak PS veći od 1 bar pretlaka.

Ostali fluidi; Kategorija II i III za tlak PS veći od 1 bar pretlaka.

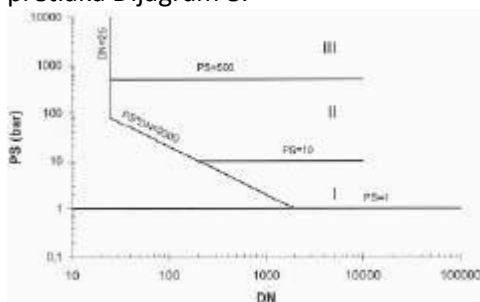
Dijagram 7.



Dijagram 7. Cjevovodi za plinove, ukapljene plinove, pod tlakom otopljene plinove, pare te one tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 2.

Visoka razina opasnosti:

Kategorija II i III za tlak PS veći od 1 bar
pretlaka Dijagram 8.

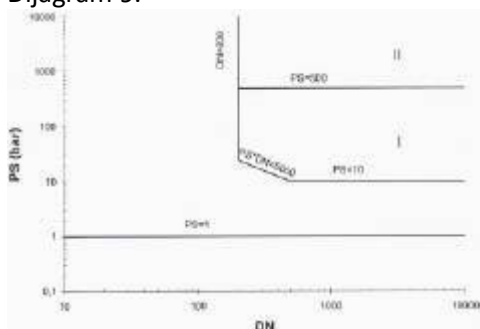


Dijagram 8. Cjevovodi za tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi ne prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 1.

Visoka razina opasnosti:

Vrlo otrovni fluidi; Kategorija I za tlak PS veći od 1 bar pretlaka i kategorije II i III Ostali fluidi; Kategorije II i III

Dijagram 9.



Dijagram 9. Cjevovodi za tekućine kod kojih tlak pare na najvišoj dozvoljenoj temperaturi ne prelazi 1 bar iznad standardnog atmosferskog tlaka (1013 mbar) namijenjene za fluide Grupe 2.

Visoka razina opasnosti:

Kategorija II

DODATAK II.

1. Uvjeti koje mora zadovoljiti pravna osoba za obavljanje poslova podešavanja i ispitivanja sigurnosnog pribora

1. Imati potrebnu tehničku opremu, pisane procedure i prostore koji omogućuju provođenje podešavanja i ispitivanja.,
2. Imati osiguranu sljedivost korištenih etalona i mjerila,

3. Imati zaposleno stručno i osposobljeno osoblje za obavljanje poslova podešavanja i ispitivanja,
4. Imati akreditaciju prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 ili potvrdu o osposobljenosti kao niži stupanj akreditacije,
5. Imati osiguranje od odgovornosti,
6. Ukoliko se pravna osoba koja ima ovlaštenje bavi i drugim djelatnostima, odjel koji obavlja poslove održavanja, podešavanja, umjeravanja i funkcionalnog ispitivanja sigurnosnog pribora mora biti organizacijski prepoznatljiv.
2. Uvjeti koje mora zadovoljiti osoba koja obavlja pripremne poslove za periodičke i izvanredne preglede i preglede prije ponovnog puštanja u rad
 1. Imati potrebnu tehničku opremu, pisane procedure i prostore koji omogućuju provođenje aktivnosti,
 2. Imati zaposleno stručno i osposobljeno osoblje za obavljanje poslova,
 3. Imati potvrdu o osposobljenosti dobivenu od OPT -AGENCIJE.

DODATAK III.

ROKOVI REDOVNIH PERIODIČKIH PREGLEDA*

Br. Opreme po tlakom visoke razine opasnosti	Vanjski pregled	Unutrašnji pregled	Tlačna** proba
1 Dijagram 1, Dodatak I	2 godine	5 godina	10 godina
2 Dijagram 2, Dodatak I	2 godine	5 godina	10 godina
3 Dijagram 3, Dodatak I	2 godine	5 godina	10 godina
4 Dijagram 4, Dodatak I	2 godine	5 godina	10 godina
5 Dijagram 5, Dodatak I	1 godina	3 godine	9 godina
6 Dijagram 6, Dodatak I	5 godina	-	5 godina
7 Dijagram 7, Dodatak I	5 godina	-	5 godina
8 Dijagram 8, Dodatak I	5 godina	-	5 godina
9 Dijagram 9, Dodatak I	5 godina	-	5 godina

* Za dodatne uvjete vidi Dodatak V. ovoga Pravilnika

**Tlačna proba s vodom ili plinom može se zamijeniti s jednakovrijednim prihvaćenim pokusom bez razaranja

DODATAK V.

DODATNI ZAHTJEVI ZA PERIODIČKE PREGLEDE POJEDINE OPREME POD TLAKOM VISOKE RAZINE OPASNOSTI

1. Uređaji za grijanje i hlađenje opreme pod tlakom koji su čvrsto vezani s plaštem aparata
 - 1.1. Periodički se pregled provodi samo kad zavari kanala za ogrjevnji ili rashladni medij i plašta nisu vizualno dostupni.
2. Oprema pod tlakom s plinom iznad tekućine
 - 2.1. Oprema obuhvaćena dijagramima 1 i 2 u Dodatku I. ovoga Pravilnika podliježe periodičkom pregledu najkasnije u 10. godini računajući od prvog pregleda, ukoliko tekućina i plin nemaju korozivno djelovanje na stjenke.
 - 2.2. Među spremnici za ulje u uljno-hidrauličnim regulacijskim uređajima ne podliježu periodičkim pregledima.
3. Oprema pod tlakom u električnim sklopnicima i rasklopnim postrojenjima
 - 3.1. Za ovu opremu pod tlakom na koju se odnosi dijagrama 2 u Dodatku I. ovoga Pravilnika može se unutrašnji periodički pregled odložiti do prvog redovitog održavanja i to:
 - unutarnji pregled glavnog spremnika najkasnije u 10. godini računajući od prvog pregleda
 - unutrašnji pregled među spremnika i spremnika neposredno povezanog s rasklopnim uređajem najkasnije u 15-oj godini računajući od prvog pregleda

Iznimno za tlačne spremnike neposredno vezane s rasklopnim uređajem koji su punjeni suhim zrakom vrijede dijagrami 2 i 3 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika.

- 3.2. Kod tlačne opreme iz točke 3.1 ovoga Dodatka punjene zrakom nije potrebno kod unutrašnjeg periodičkog pregleda provesti pokus tlakom osim nakon većih popravaka ili kada unutrašnji pregled nije dovoljan za procjenu sigurnosno-tehničkog stanja opreme.

3.3. Za tlačne spremnike namijenjene za izolacijske mase, sredstva za gašenje požara i hidrauličke akumulatore na koje se odnose dijagrami 1 i 2 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika i koji su namijenjeni za električna rasklopna postrojenja, nije potrebno provoditi periodičke preglede ukoliko su punjeni plinom ili tekućinom koji nemaju korozivno djelovanje na stjenke spremnika. Stručno tijelo mora provesti ispitivanje propusnosti na takvoj opremi u skladu sa sigurnosno-tehničkim zahtjevima.

3.4. Kod opreme pod tlakom za visokonaponske uređaje, te kod plinom izoliranih cijevnih vodiča za prijenos energije u smislu Pravilnika o tlačnoj opremi koji su prema Dodatku I. istog Pravilnika svrstani:

- u kategoriju III ili IV, Dijagram 1
- u kategoriju II, III ili IV, Dijagram 2

može pregled prije puštanja u rad obaviti stručno tijelo.

Kod opreme pod tlakom za visokonaponske uređaje koja prema dijagramu 1 i 2 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika spada u opremu pod tlakom visoke razine opasnosti periodičke preglede može provoditi stručno tijelo ukoliko navedeni uređaji pod tlakom za svoj rad zahtijevaju izolacijska sredstva ili sredstva za gašenje pod tlakom i ukoliko nisu obuhvaćena točkama 3.1, 3.2 i 3.3. Periodički pregledi kod ovih uređaja nisu potrebni ukoliko su punjeni plinom ili mješavinom plinova koji nemaju korozivno djelovanje, međutim stručno tijelo mora provoditi ispitivanja nepropusnosti u skladu s sigurnosno-tehničkim zahtjevima.

4. Oprema pod tlakom u rashladnim uređajima i dizalicama topline

Kod opreme pod tlakom koja radi s rashladnim sredstvima u zatvorenom krugu unutarnji se pregled i tlačna proba provode samo kad je uređaj van pogona radi održavanja ili popravaka.

5. Prigušivači zvuka

- 5.1. Kod prigušivača zvuka ugrađenih u cjevovode pod tlakom unutrašnji periodički pregled se ne provodi.
- 5.2. Kod prigušivača zvuka koji su otvoreni prema atmosferi prvi pregled i periodički pregledi se ne provode.

6. Oprema pod tlakom namijenjena za gašenje požara i spremnici za sredstva za gašenje

Oprema pod tlakom namijenjena za gašenje požara i spremnici za sredstva za gašenje koji dolaze pod tlak samo prilikom aktiviranja te nepomični spremnici za CO₂ i halone za gašenje podliježu periodičkim pregledima samo kod nadopunjavanja. Kod spremnika za praškaste tvari za gašenje požara tlačna proba može izostati ukoliko unutarnjim pregledom nisu uočena oštećenja na stjenkama.

7. Oprema pod tlakom s vanjskim omotačem ili čvrstom oblogom

- 7.1. Oprema pod tlakom s vanjskim omotačem kod koje unutrašnjim pregledom nisu utvrđena oštećenja stjenka ne moraju se izvrnuti tlačnoj probi.
- 7.2. Oprema pod tlakom s vanjskom čvrstom oblogom podvrgava se periodičkim pregledima no unutrašnji se pregled mora provesti kad:
 - je uklonjen dio čvrste obloge površine veće od 1m²
 - je čvrsta obloga skinuta
 - je ustanovljeno oštećenje i nagriženost (korozija) stjenka aparata

Unutrašnji se pregled i tlačna proba moraju provesti kad je čvrsta obloga potpuno skinuta.

7.3. Oprema pod tlakom koja ima međuprostor između vanjskog omotača i plašta a koji se ispituje na nepropusnost ne podvrgava se periodičkim pregledima ukoliko je bio ispitan na mehaničku pouzdanost i ispravnost za rad od strane OPT-AGENCIJE. O ispitivanju međuprostora mora se voditi zapisnik. Kad se takav uređaj, koji prema dijagramu 1 i 2 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika spada u opremu visoke razine opasnosti, otvara u okviru radova na održavanju i unutrašnji je pregled moguć isti se mora obaviti.

8. Oprema pod tlakom s ugrađenim elementima

Oprema pod tlakom s ugrađenim elementima koji prema dijagramima 1, 2, 3 i 4 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika spadaju u opremu visoke razine opasnosti i kod kojih treba npr. računati s pojavom korozije i slično i kod kojih unutrašnji pregled nije moguć ili je moguć uz velike napore rok za unutrašnji pregled može se produžiti do 10 godina ukoliko prilikom prvog periodičkog unutrašnjeg pregleda nisu utvrđena oštećenja.

9. Stabilni aparati pod tlakom namijenjeni za zrnate i praškaste tvari

Stabilni aparati pod tlakom namijenjeni za zrnate i praškaste materijale ne podvrgavaju se ispitivanju nepropusnosti. Oprema pod tlakom za nekorozivne plinove i plinske smjese

10.1 Oprema pod tlakom koja prema dijagramima 1 i 2 iz Dodatka I ovoga Pravilnika ulazi u opremu pod tlakom visoke razine opasnosti i namijenjena je za plinove i plinske smjese koje nemaju korozivno djelovanje na stjenke aparata i koji su postavljeni nadzemno mora OPT-AGENCIJA za periodičke preglede napraviti unutrašnji pregled najkasnije nakon 10

godina od pregleda prije puštanja u rad.

10.2 Kod opreme pod tlakom iz točke 10.1 čije su stjenke izvrnute tlaku izrađene iz sitno zrnatog konstrukcijskog čelika visoke čvrstoće, periodička tlačna proba može izostati ukoliko od prvog pregleda nije prošlo više od 10 godina ili ukoliko prilikom zadnjeg unutrašnjeg pregleda nisu ustanovljena oštećenja.

10.3 Kod opreme pod tlakom iz točke 10.1 može se kod periodičkog pregleda izostaviti unutrašnji pregled ukoliko ona:

- služi isključivo za skladištenje propana, butana ili njihove mješavine normirane čistoće
- nema ugrađene grijače ili prstene za ukrućenje
- ima kapacitet manji od 3 tone

10.4 Oprema pod tlakom koja prema dijagramima 1 i 2 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika spada u klasu visoke razine opasnosti a namijenjena je za plinove i plinske smjese koji nemaju korozivno djelovanje na stjenke aparata i koji su namijenjeni za ugradnju pod zemljom izjednačuju se s opremom iz točke 10.1 ukoliko su naročito djelotvorno zaštićeni od kemijskih i mehaničkih utjecaja i to:

- ako su od korozije zaštićeni bitumenskim trakama i katodnom zaštitom ili se napredovanje korozije može pratiti drugom priznatom metodom
- ako su izvedeni kao tlačni spremnici u dodatnom vanjskom spremniku iz čelika i sa nadzorom propuštanja međuprostora
- ako su obloženi vanjskim slojem na bazi epoksidnih smola ili nezasićenih poliesterskih smola na način da kod uporabe u skladu s namjenom izdrže očekivano opterećenje.

Posebne zaštitne mjere za opremu iz prvog navoda potrebno je provjeriti prilikom ispitivanja prije puštanja u rad. Djelotvornost katodne zaštite treba je provesti stručno tijelo nakon jedne godine, a funkciju uređaja za katodnu zaštitu i kontrolu propuštanja nakon dvije godine. Uređaje za katodnu zaštitu s vanjskom opskrbom električnom energijom mora ispitati OPT-AGENCIJA najmanje svake četiri godine.

10.5 Kod električno grijane opreme pod tlakom namijenjenu za CO₂ koja prema dijagramu 2 iz Dodatka I ovoga Pravilnika spada u opremu visoke razine opasnosti vanjski pregled može obaviti stručni tijelo.

10.6 Kod isparivača pod tlakom za plinove i smjese plinova koji nemaju korozivno djelovanje i sastoje se isključivo od cijevi, neovisno o tlaku i nazivnom ,promjeru stručno tijelo mora obaviti periodički unutrašnji pregled i tlačnu probu samo kad su stavljeni van pogona.

11. Oprema pod tlakom za plinove i plinske smjese s radnom temperaturom ispod -10°C

11.1 Kod opreme pod tlakom za plinove i plinske smjese čija je radna temperatura trajno ispod -10°C moraju se periodički unutrašnji pregledi i tlačna proba provesti samo kad ju se stavlja izvan pogona u svrhu održavanja.

11.2 Kod opreme pod tlakom i točke 11.1 periodičke unutrašnje preglede i tlačnu probu mora provesti OPT-AGENCIJA pa makar je najviši dopušteni radni tlak PS manji od 1 bar.

12. Oprema pod tlakom za plinove i plinske smjese u tekućem stanju

12.1 Oprema pod tlakom za gorive plinove i plinske smjese u tekućem stanju koji na stjenke:

- djeluju korozivno, OPT-AGENCIJA mora provesti vanjski pregled svake dvije godine
- ne djeluju korozivno, stručno tijelo za periodičke preglede mora provesti vanjski pregled svake dvije godine

12.2 Kod grijane opreme pod tlakom namijenjene za skladištenje gorivih plinova i plinskih smjesa u tekućem stanju OPT-AGENCIJA mora provesti vanjski pregled svake tri godine.

12.3 Spremnike za ukapljeni naftni plin, UNP, mora dodatno kontrolirati djelatnik distributera plina prije svakog punjenja, za vrijeme i poslije punjenja. Ukoliko utvrdi da spremnik ne zadovoljava sigurnosne zahtjeve isti ne smije puniti i o tome mora pismeno izvijestiti vlasnika.

13. Rotirajući cilindri grijani parom

Tlačna proba provodi se samo kad se cilindar skida s postolja stroja.

14. Autoklavi za građevinske proizvode

14.1 Kod takvih autoklava koji prema dijagramu 2 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika ulaze u opremu pod tlakom visoke razine opasnosti periodički se pregled provodi svake dvije godine.

14.2. Na takvim autoklavima koji su prošli remont mora OPT-AGENCIJA obaviti pregled popravljenih površina svake godine.

14.3. Ukoliko je popravak izveden navarivanjem ploča od lima čija uzdužna duljina prelazi 400 mm, potrebno je pregled površina iz točke 14.2 provesti najkasnije u roku od 6 mjeseci nakon popravka.

14.4. Ispitivanja iz točke 14.2 mogu izostati ukoliko pri pregledu popravljenih površina nisu utvrđeni nedostaci.

15. Oprema pod tlakom izrađena iz stakla

15.1 Kod opreme pod tlakom izrađene iz stakla osim one iz točke 18. ovoga Dodatka ne provode se periodički pregledi. Ukoliko je oprema izložena djelovanju abrazivnih medija potrebno je u razumnim rokovima, ovisno o pogonskim uvjetima, obaviti mjerenje debljine stjenka od strane stručnog tijela.

15.2 Kontrolu nepropusnosti na opremi od stakla provodi stručno tijelo prije prvog puštanja u rad.

16. Filtri za prašinu u plinskim cjevovodima

Takvi filtri u cjevovodima iz članka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi koji su prema Dodatku II. toga Pravilnika:

- u dijagramu 1 svrstani u kategoriju III ili IV
- u dijagramu 2 svrstani u kategoriju II, III ili IV

ne moraju biti podvrgnuti ispitivanju prije prvog puštanja u rad, a filtre koji u smislu dijagrama 1 i 2 Dodatka I. ovoga Pravilnika ulaze u kategoriju visoke razine opasnosti može periodički pregledavati stručno tijelo za periodičke preglede. Ovo se ne primjenjuje na ciklonske filtre.

17. Oprema pod tlakom u sustavima za prijenos topline

17.1 Na opremi pod tlakom u kojoj se zagrijavaju organske tekućine ili u kojoj takve tekućine ili njihove pare služe za odavanje topline, OPT-AGENCIJA provesti sljedeća ispitivanja:

– ispitivanje prije puštanja u pogon ukoliko je umnožak najvećeg dozvoljenog tlaka PS i mjerodavnog volumena V veći od 100 bar*L.

– periodički pregled, ako je umnožak najvećeg dozvoljenog tlaka PS i mjerodavnog volumena V veći od 500 bar*L.

17.2 Opremu pod tlakom i postrojenja iz točke 17.1 mora stručno tijelo ispitati na nepropusnost prilikom prvog puštanja u rad te nakon održavanja ili popravaka.

17.3 Oprema pod tlakom i postrojenja iz točke 17.1 mogu se upotrebljavati samo ako je stručno tijelo ispitalo najmanje jednom godišnje nosilac topline na daljnju uporabivost.

18. Autoklavi za pokuse

18.1 Autoklavi za pokuse moraju se periodički pregledavati od strane OPT-AGENCIJE ukoliko je umnožak najvećeg dozvoljenog tlaka PS i mjerodavnog volumena V veći od 100 bar*L. Periodički vanjski pregledi mogu se izostaviti.

18.2 Autoklave za pokuse mora nakon svake uporabe pregledati stručno tijelo.

19. Ogrjevnne ploče u proizvodnji valovite ljepenke

Za ovu opremu pod tlakom periodički se pregled provodi samo kad se ploče skidaju s postolja stroja. Unutarnji se pregled izostavlja.

20. Postrojenja za zagrijavanje potrošne vode

Kod opreme pod tlakom koja služi za zagrijavanje potrošne vode s medijem najviše temperature 110°C može prvi pregled prije puštanja u rad i periodičke preglede provoditi stručno tijelo. Periodičke preglede treba provoditi jednom godišnje kad ogrjevni medij sadrži tvari ili pripravke s tvarima koje su razvrstane u opasne tvari prema posebnim propisima. Inače se primjenjuju dijagrami 2 i 3 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika.

21. Pneumatske preše za grožđe

21.1 Periodički pregledi opreme pod tlakom za prešanje grožđa mogu izostati ako opremu jednom godišnje pregleda stručno tijelo kako bi utvrdilo eventualna vidljiva oštećenja. Ukoliko stručna osoba ustanovi oštećenja na dijelovima pod tlakom ili su na opremi rađeni popravci OPT-AGENCIJA mora izvršiti unutarnji pregled i tlačnu probu na uređajima koji su prema Pravilniku o tlačnoj opremi iz članka 1., Dodatka II. Pravilnika o tlačnoj opremi razvrstani u kategorije II, III ili IV.

21.2 Dijelovi opreme pod tlakom iz točke 21.1 mora OPT-AGENCIJA pregledati najmanje jednom u pet godina računajući od prvog puštanja u rad ukoliko su u smislu dijagrama 2 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika razvrstani u kategoriju visoke razine opasnosti, a ostale stručno tijelo.

22. Pločasti izmjenjivači topline

Oprema pod tlakom koja se sastoji od razdvojivih ploča ne podliježe pregledu prije prvog puštanja u rad ni periodičkim pregledima.

23. Spremnici za skladištenje napitaka

23.1 Periodički pregled tlačnih spremnika za čuvanje napitaka koji prema dijagramu 2 iz Dodatka I. ovoga Pravilnika spadaju u opremu visoke razine opasnosti mogu izostati ako ih stručno tijelo pregleda najmanje jednom godišnje kako bi utvrdilo vidljiva oštećenja. Ukoliko se na dijelovima izvrnutim tlaku ustanove oštećenja ili se obavljaju popravci, potrebno je provesti unutrašnji pregled i tlačnu probu u skladu sa zahtjevima na opremu visoke razine opasnosti prema dijagramu 2 iz Dodatka I ovoga Pravilnika.

23.2 Dijelovi opreme na tlačnim spremnicima iz točke 23.1 koji se pune, prazne i steriliziraju pod tlakom treba pregledati prije prvog puštanja u rad i potom svakih pet godina. Preglede provodi OPT-AGENCIJA za periodičke preglede ukoliko je radni tlak veći od 1 bar pretlaka.

24. Oprema pod tlakom kompletirana za uporabu

24.1 Kod serijske opreme pod tlakom kompletirane za uporabu u smislu članka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi odnosno članka 1. Pravilnika o jednostavnim tlačnim posudama prvi pregled, bez obzira na mjesto postavljanja, mora provesti OPT-AGENCIJA na po jednom uzorku od svakog modela ili proizvedene istovrsne serije kad umnožak najvećeg dozvoljenog tlaka PS i mjerodavnog volumena nije veći od 1000 bar*L.

24.2 Kod postrojenja koja spadaju u opremu visoke razine opasnosti i za koje postoji uvjerenje o pregledu prema točki

24.1 primjenjuju se za periodičke preglede dijagrami 2 i 3 iz Dodatka I ovoga Pravilnika.

25. Oprema pod tlakom s brzim zatvaračima

Na brzim zatvaračima koji su u smislu Pravilnika o tlačnoj opremi prema Dodatku II. istog Pravilnika svrstani:

- prema dijagramu 1 u kategoriju IV
- prema dijagramu 2 u kategoriju III i IV

mora OPT-AGENCIJA obaviti vanjski pregled najkasnije nakon dvije godine računajući od pregleda prije puštanja u rad.

26. Uređaji za disanje koji se koriste za radne i spasilačke svrhe

Kod ovih se uređaja tlačna proba mora obaviti svake pete godine, a vanjski pregled i kontrola težine svake druge godine.

27. Rekuperatori s parom ili vrelom vodom

Kod uređaja u kojima se nalazi para ili vrela voda koja se dobiva rekuperacijom topline tlačna se proba mora obaviti svake pete godine

Dubrovnik, siječanj 2025.

Projektant:

CVIJETO RUSO, dipl. ing. str.

PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe investitora potrebno je, na temelju arhitektonskog rješenja i u njemu zastupljenih sadržaja izraditi Glavni projekt grijanja i ventilacije

Podloge za izradu projekta su slijedeće:

- Arhitektonsko-građevinski glavni projekt
- Koordinacija sa arhitektom - glavnim projektantom
- Zakonski propisi i regulative, hrvatske i EN norme
- Idejni projekt u kojem je navedeno slijedeće:

„Grijanje i hlađenje predviđa se pomoću dizalice topline ventilokonvektorima uz podno grijanje u pojedinim prostorima. Predviđa se sustav ventiliranja zraka sa sustavom povrata topline“

U toku izrade projekta moguće su određene korekcije generalnih zahtjeva uz konsultacije sa autorima Idejnog projekta.

Dubrovnik, Travanj 2025.

Projektant:

CVIJETO RUŠO, dipl. ing. str

7. TEHNIČKI OPIS

1. UVOD

U okviru izrade Glavnog projekta objekta PODRUČNE ŠKOLE JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE. izrađen je i projekt strojarskih instalacija i postrojenja koji obuhvata:

- Instalaciju grijanja
- Instalaciju hlađenja
- Instalaciju ventilacije
- Instalaciju centralne pripreme potrošne tople vode

Objekt čini prizemlje i kat sa sadržajima:

- Prizemlje: Učionice, kabineti, sanitarije, kuhinja, prostor više namjena, ulazni hol, hodnik i pomoćne prostorije. U posebnom dijelu prizemlja je i strojarnica sa radionicom
- Kat: Učionice, kabineti, administracija, knjižnica, hodnik i pomoćne prostorije
- Sportska dvorana sa sanitarnim i pomoćnim prostorima u dijelu prizemlja

2. UVJETI ZA PROJEKTIRANJE

Za izradu projekta strojarskih instalacija poslužio je arhitektonki projekt kojim su definirani prostori i njihova namjena, veličine, oblik i vrste vanjskih otvora kao vrste građevinskih elemenata objekta koji utiču na proračune sadržane u ovom projektu te uvjeti definirani Idejnim projektom.

Posebni uvjeti za projektiranje instalacije grijanja i ventilacije korišteni su klimatski uvjeti – temperatura i vlažnost vanjskog zraka, te unutrašnje projektne temperature i potrebna količina svježeg zraka za ventilaciju. Pri proračunu gubitaka i dobitaka topline korišteni su koeficijenti prolaza topline građevinskih elemenata objekta izračunati na osnovu podataka iz arhitektonskog projekta.

Objekt će se graditi u mjestu Hlebine u Koprivničko-Križevačkoj županiji gdje važe vanskiji projektni parametri:

- Zimska projektna temperatura vanjskog zraka je -15°C ,
- Ljetna projektna temperatura/vlažnost vanjskog zraka $+35^{\circ}\text{C}/39\%$

Unutrašnji parametri:

Unutarnje projektne temperature ovise od namjene prostora i u zimskom razdoblju se kreću u granicama od 18 do 22°C .

Pračuni gubitaka topline izrađeni su prema HR EN 12831 a proračuni dobitaka topline prema smjernicama VDI 2078. Zbog obimnosti proračunskih listova u štampanoj verziji projekta su priloženi samo rezultati a detaljni proračuni su sastavni dio elektronske verzije projekta.

3. OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA

3.1. Instalacija grijanja

Prema izvršenim proračunima grijanja i hlađenja, ukupni gubici i dobitci topline u objektu iznose:

- Grijanje prostora 70.404 W
- Grijanje zraka za ventilaciju 58.000 W
- **Ukupno grijanje 128.004 W**
- Hlađenje prostora 25.967 W
- Hlađenje zraka za ventilaciju 30.000 W
- **Ukupno hlađenje 55.967 W**

Idejnim projektom je predviđeno zagrijavanje i hlađenje objekta toplinskim pumpama što je i primjenjeno u glavnom projektu – toplinske pumpe zrak voda.

Dakle, za grijanje/hlađenje prostora i zraka za ventilaciju koristiće se 2 toplinske pumpe zrak-voda nazivne snage po $Q_g/Q_h=88/85$ kW smještene na ravnom krovu prizemnog dijela objekta. Snaga svake toplinske pumpe pri vanjskoj projektnoj temperaturi je približno 55 kW što zadovoljava potrebe za grijanje objekta. To znači da pri veoma niskim temperaturama, što nije često ili je kratkotrajno, treba smanjiti intenzitet ili isključiti pojedine ili sve sustave ventilacije kako bi grijanje prostora bilo sasvim zadovoljavajuće.

Kao što je navedeno toplinske pumpe su smještene na krovu objekta i predstavljaju vanjsku izvedbu te je predviđen primarni i sekundarni sustav sa pločastim izmjenivačima topline u strojarnici pri čemu je primarni dio napunjen mješavinom glikola i vode u volumnom omjeru 35/65% a sekundarni dio je vodeni.

Nazivni temperaturni režim grijanje toplinskih pumpi je 50/45 °C – primar, a sekundarna strana je u temperaturnom režimu 45/40 °C. Između izmjenjivača topline i toplinskih pumpi ugrađuju se akumulacijski spremnici koji osiguravaju minimalnu zapreminu tekućine u primarnom sustavu grijanja/hlađenje.

Svi prostori osim sportske dvorane se zagrijavaju podnim grijanjem temperaturnog režima 45/40 °C. Cijevi podnog grijanja su od umreženog polietilena i polažu se po "gljivastoj" termoizolacijskoj ploči u rasteru kao na nacrtima. Do razdjelnika podnog grijanja cijevi od razdjelnika u strojarnici do razdjelnika podnog grijanja su čelične pod stropom hodnika prizemlje. Upravljanje podnim grijanjem je preko trokrakog ventila i centralne regulacije koja podešava temperaturu vode u funkciji vanjske temperature te lokalne regulacije pomoću prostornih termostata.

Za grijanje sportske dvorane predviđeni su zidni toplovodni kaloriferi sa posebnim ogrankom čija je temperatura tople vode također 45/40 °C. Kaloriferi se montiraju na obrtnim nosačima na zidu iznad zone sportskih aktivnosti. Upravljanje kaloriferima je centralnim prostornim termostatom a napajanje toplom vodom je čeličnim cijevima koje se vode u tavanskom prostoru dvorane.

3.2. Instalacija hlađenje

U ljetnom razdoblju temperaturni režim toplinskih pumpi je 7/12 °C i direktno se koristi iza hlađenje zraka za ventilaciju dok je temperaturni režim sekundarnog dijela sustava hlađenja ventilokonvektorima 12/16 °C. Iz navedenog bilansa hlađenja može se zaključiti da u je u ljetnom razdoblju dovoljno da je u naizmjeničnom pogonu samo po jedan par toplinska pumpa-izmjenjivač topline.

Instalacija hlađenja obuhvata kabinete, administrativne urede, prostor više namjena i kuhinju. U tu svrhu koristiće se vnetilokonvektori u dvocjevnoj izvedbi – parapetni, zidni i kasetni, zavisno od prostora kao što je prikazano u nacrtima. Sustav je priključen na razdjelnik u strojarnici sa vlastitom cirkulacionom pumpom a razvodnu mrežu čine čelične cijevi do razdjelnika a dalje do ventilokonvektora alumplast i bakarne cijevi, zavisno od vrste i kapaciteta ventilokonvektora. Na prikljucima parapetnih i zidnih ventilokonvektora su prolazni termoelektrični i regulacioni ventili dok su za zidne ventilokonvektore predviđeni ručni i regulacioni ventili u ormariću sa razdjelnikom. Upravljanje ventilokonvektorima je lokalno zidnim termostatima.

3.3. Grijanje potrošne vode

Uređaji za centralno grijanje potrošne vode smješteni su u istom prostoru sa postrojenjem za grijanje a dimenzionirani su na osnovu projekta hidroinstalacija kojim se predviđa volumen bojlera tople vode 2000 litara. Grijanje potrošne vode je pomoću 2 kompleta visokotemperaturnih toplinskih pumpi u "split" izvedbi svaka nominalne snage 16 kW.

Pored toplinskih pumpi predviđena je ugradnja električnog grijača snage 12 kW koji može služiti za predgrijavanje potrošne vode pri izuzetno niskoj vanjskoj temperaturi pri kojoj opada kapacitete toplinskih pumpi. Toplinske pumpe su sa elektronskom regulacijom koja služi za kaskadno upravljanje kao i periodičnu termičku dezinfekciju sustava. Dovod hladne i odvod tople sanitarne vode obrađeni su projektom hidroinstalacija.

3.4. Instalacija ventilacije

Projektom je predviđena ventilacija prostora koji nemaju mogućnost prirodne ventilacije, zatim prostora sportske dvorane sa pripadajućim garderobama te sanitarnim prostorijama. Pored toga, predviđena je i ventilacija kuhinje i prostora za više namjena. S obzirom na namjenu objekta, režim korištenja pojedinih njegovih dijelova te konstruktivna ograničenja za razvod ventilacijskih kanala sustav ventilacije je podijeljen u više nezavisnih cjelina i to:

- 3.4.1. Sustav ventilacije sportske dvorane u kojoj se za vrijeme korištenja može očekivati prisustvo 50-80 osoba za koje se osigurava izmjena zraka u količini 20-30 m³/h po osobi. Uređaj za ventilaciju je klima komora kompaktne izvedbe sa pločastim rekuperatorom ($\eta > 80\%$) smješten na krovu niskog dijela objekta. Dovod svježeg i odvod otpadnog zraka je limenim okruglim kanalima koji se vode vidno ispod stropa, distribucija i odsis su preko rešetki.
Ovaj sustav osigurava dovod i odsis zraka iz garderoba i sanitarija u prizemlju škole koje su praktično u funkciji istovremeno kad i dvorana. Iz ovih prostora zrak se odvodi preko odsisnih ventila i limenih kanala do klima komore.
Osnovne karakteristike sustava: $V_{dov}/V_{odv} = 3860 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_z = 20 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_{lj} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$; $Q_g/Q_h = 10/7 \text{ kW}$
- 3.4.2. Sustav ventilacije kuhinje obuhvata odsis zraka, pare i masnoća preko kuhinjske nape i odsisnih rešetki te dovod svježeg zagrijanog/ohlađenog zraka dio direktno u kuhinju a dio u prostor za više namjena. Važno je napomenuti da u vrijeme izrade ovog projekta nije bila poznata tehnologija kuhinje te nije bilo ni moguće odrediti točnu količinu zraka za odvod topline i para od kuhinjskih aparata pa je ista procijenjena na osnovu veličine nape naznačena u arhitektonskom projektu.
Obrada zraka je u modularnoj klima komori na ravnom krovu prizemlja u čijem sastavu je visokoučinski rekuperator ($\eta > 70\%$). Kuhinjska napa je sa filterima za masnoću i UV lampama za eliminaciju preostalih masnoća prije povrata u klima komoru. Kanali za dovod svježeg zraka su od pocinčanog čeličnog lima a odsisni kanali su od crnog lima u zavarenoj izvedbi.
Osnovne karakteristike sustava: $V_{dov}/V_{odv} = 4200/4300 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_z = 22 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_{lj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $Q_g/Q_h = 35/18 \text{ kW}$
- 3.4.3. Posebna kompakna klima komora sa pločastim rekuperatorom ($\eta > 75\%$) predviđena je za obradu i dovod svježeg i odvod otpadnog zraka iz prostora koji nemaju mogućnost prirodne ventilacije kao i nadomještaj odsisanog zaka iz sanitarija lokalnim ventilatorima pri čemu se svježi zrak dovodi u hodnike. Kao i prethodne, ova klima komora je smještena na ravnom krovu prizemlja kao što je prikazano na nacrtima.
Osnovne karakteristike sustava: $V_{dov}/V_{odv} = 1780/630 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_z = 22 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_{lj} = 23 \text{ }^\circ\text{C}$; $Q_g/Q_h = 13/5 \text{ kW}$
- 3.4.4. Sustav ventilacije garderoba i sanitarija je sa lokalnim odsisnim ventilatorima, pojedinačnim ili grupnim sa odsisnim ventilima. Oba načina osiguravaju 7-10 izmjena zraka. Ventilatori se uključuju zajedno sa rasvjetom a isključuju nakon isključivanja rasvjete sa vremenskom zadržkom pomoću vremenskog releja ugrađen u ventilatori ili u elektroormaru, zavisno od tipa ventilatora.

Dovod zraka u garderobe i sanitarije je iz sustava pod 3.4.3. preko hodnika odakle prostrujava u sanitarne prostore preko rešetki u vratima a odvod je limenim kanalima van objekta.

3.5. Protupožarna zaštita

Na prolazima ventilacijskih kanala kroz zidove ili stropove koji odvajaju požarne sektore predviđene su protupožarne zaklopke vatrootpornosti EI90 sa motornim pogonom i termičkim osiguračem te slobodnim kontaktima za kontrolu položaja.

Napomena:

Tehničkim opisom su predstavljeni osnovni podaci i opisana tehnička rješenja projekta, dok je ostalo definirano nacrtima, šemama, troškovnikom i uvjetima izvođenja.

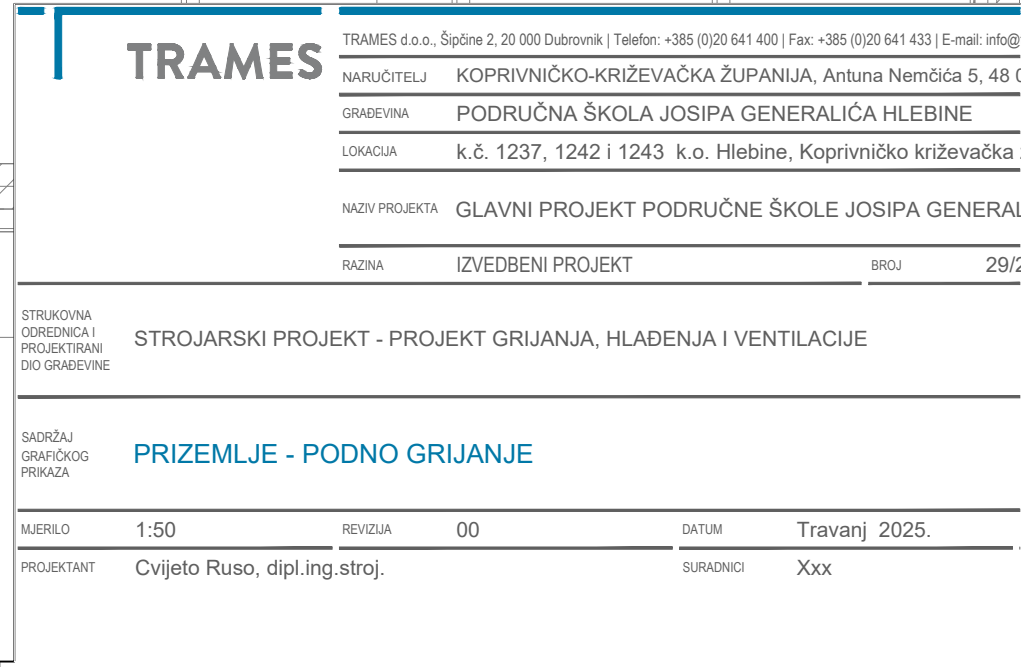
Projektant:
Cvjeta Ruso, dipl. ing. stroj.

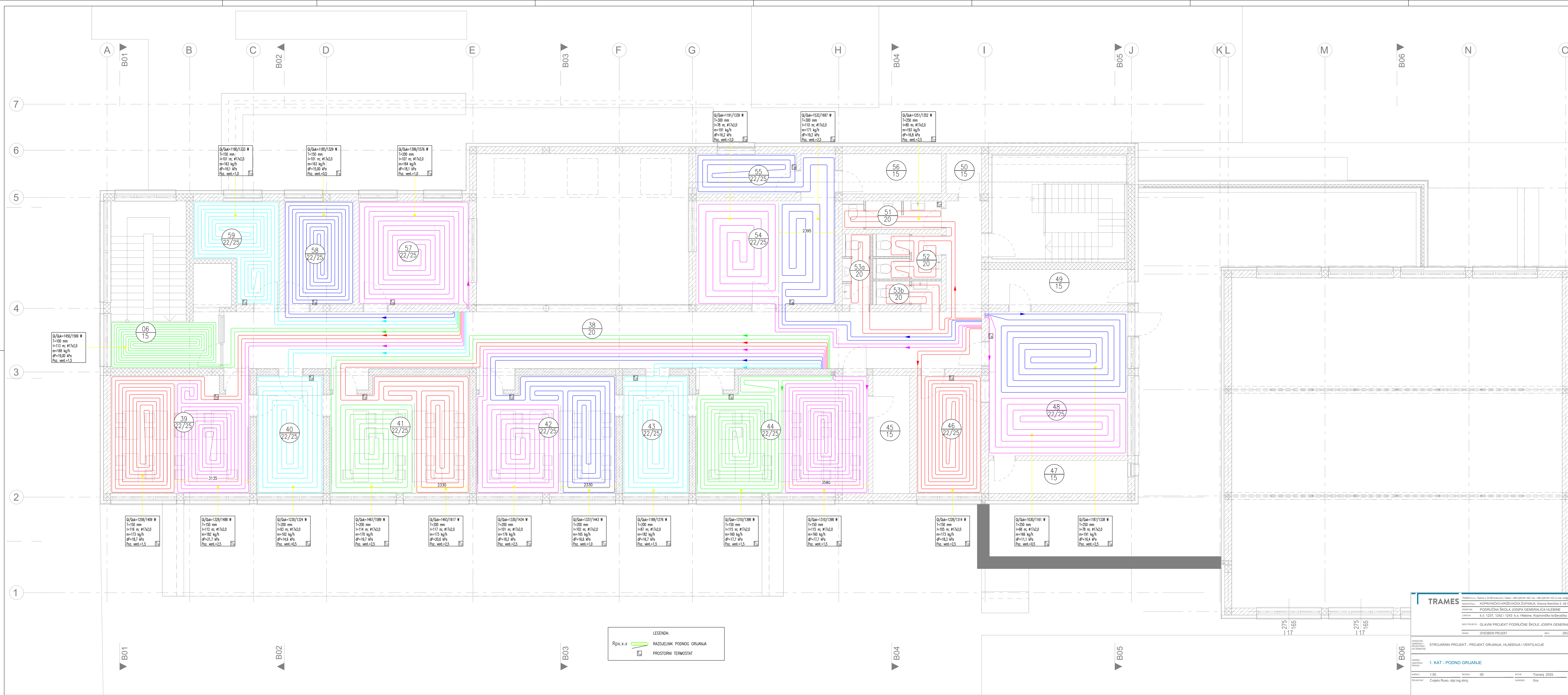
NAZIV:
MJESTO I DATUM:

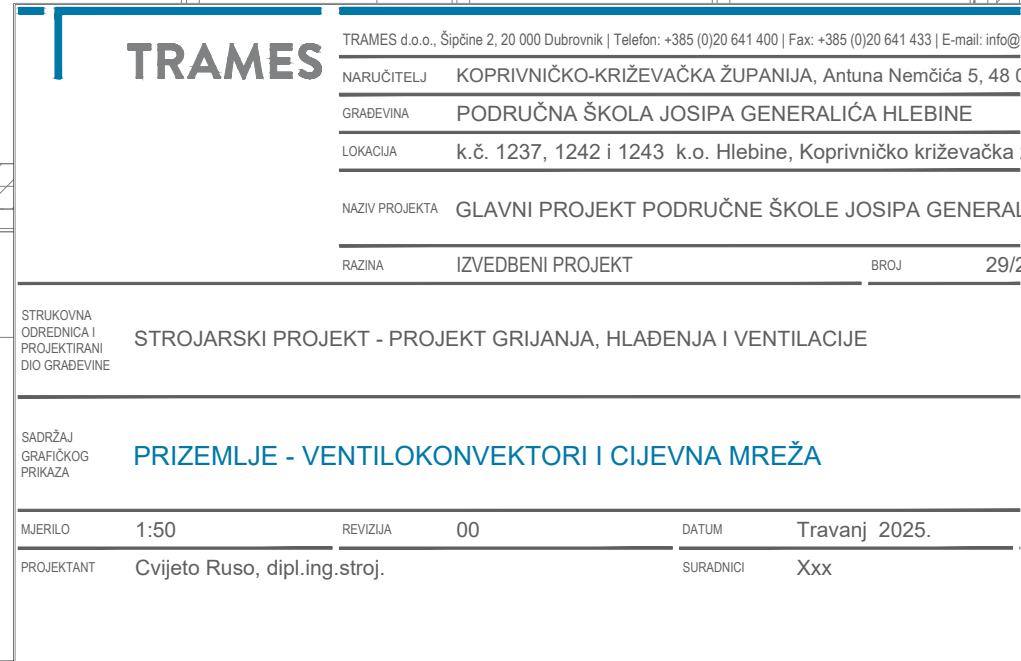
Izvedbeni projekt Područne škole Josipa Generalića- Hlebine
Dubrovnik, Svibanj, 2026.



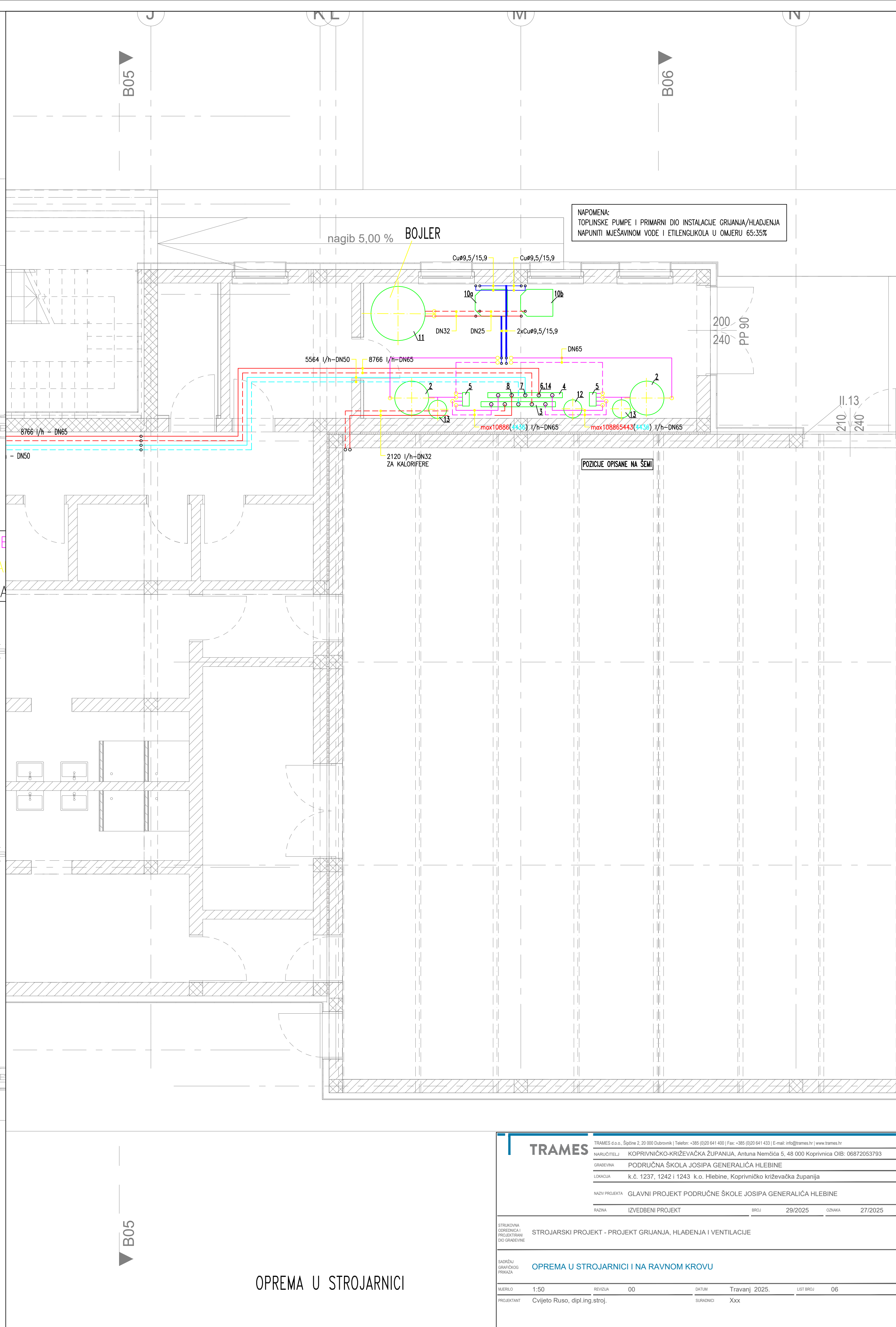
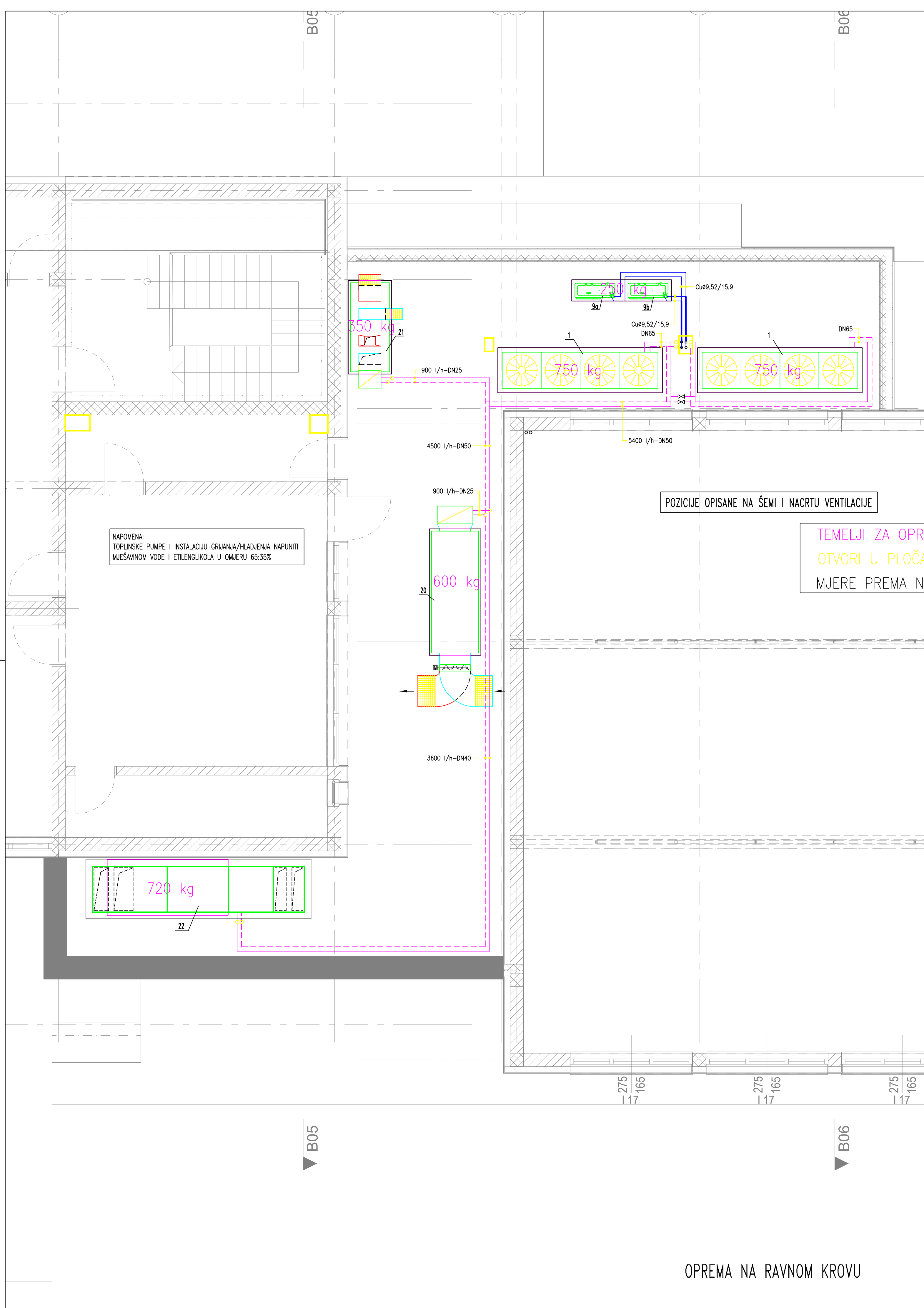
/ GRAFIČKI DIO







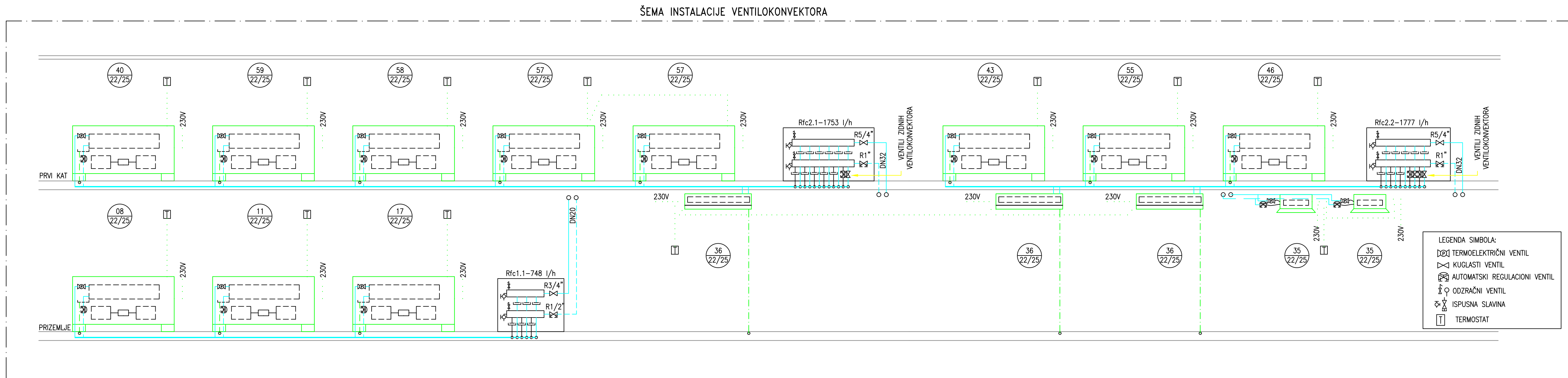
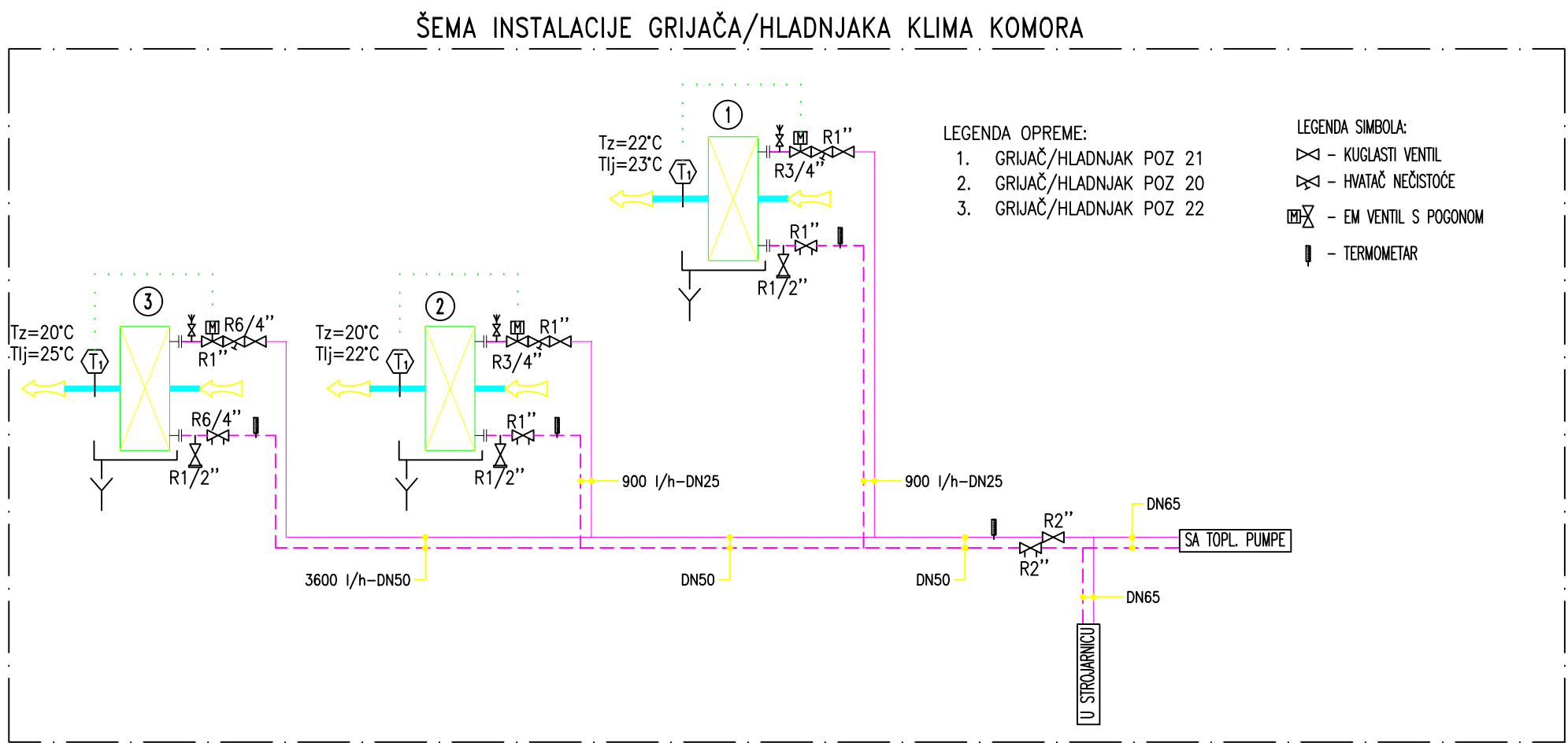
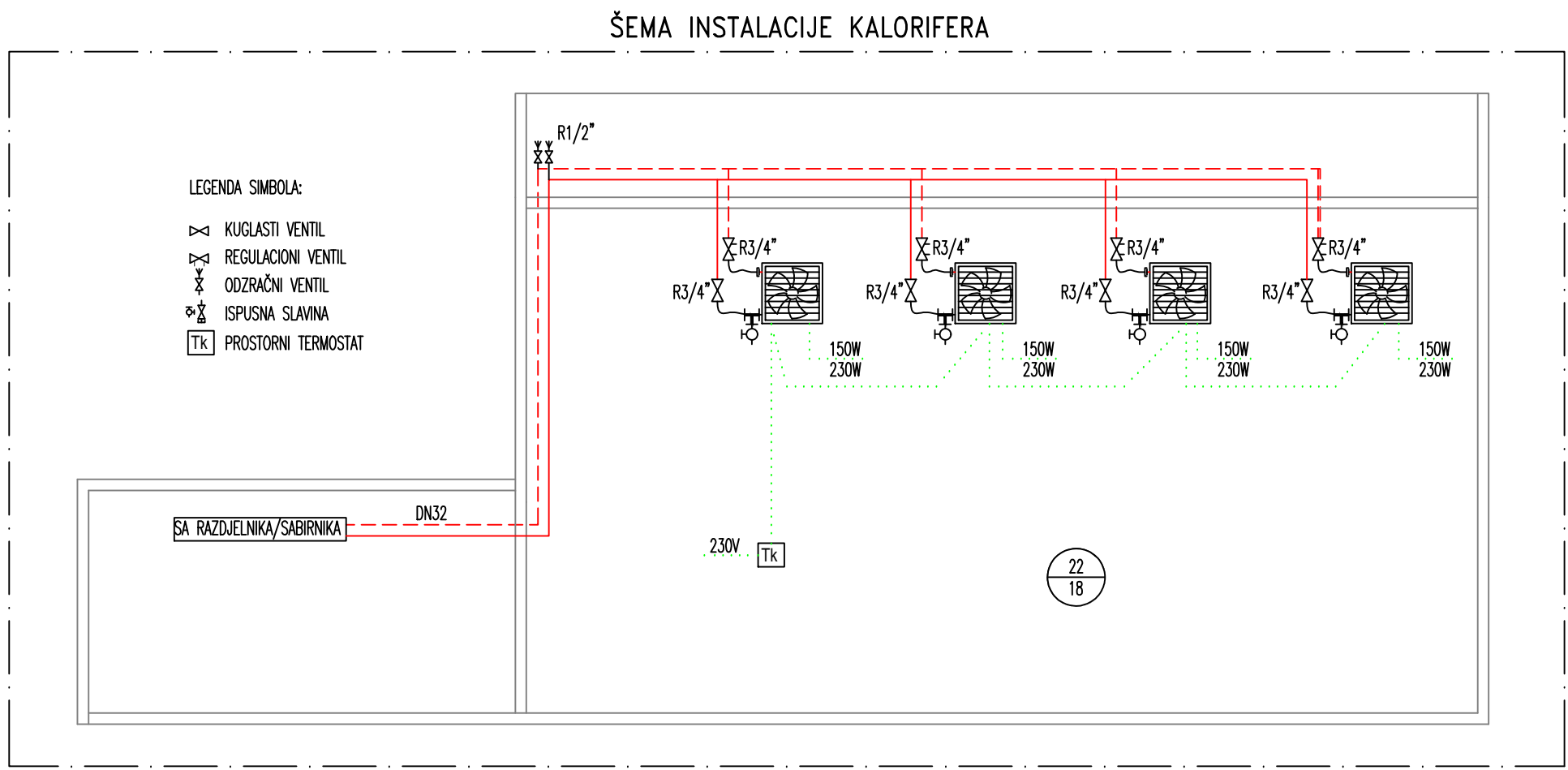
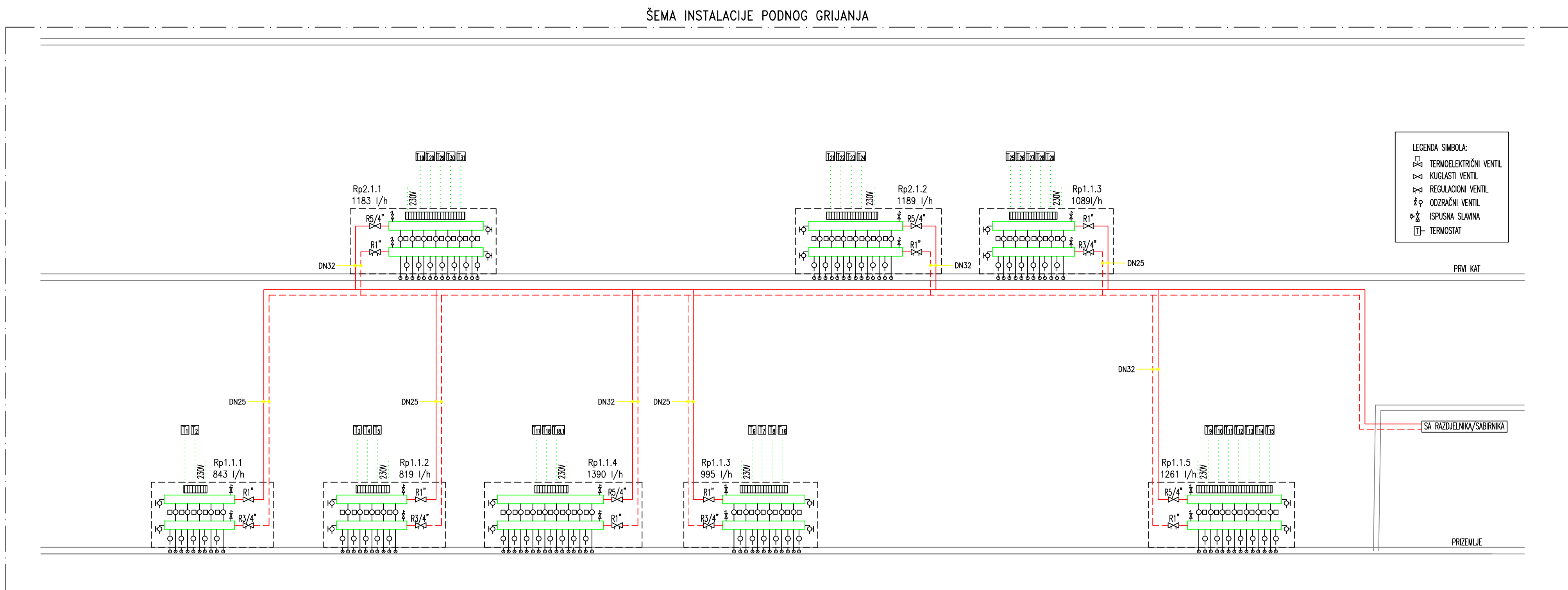




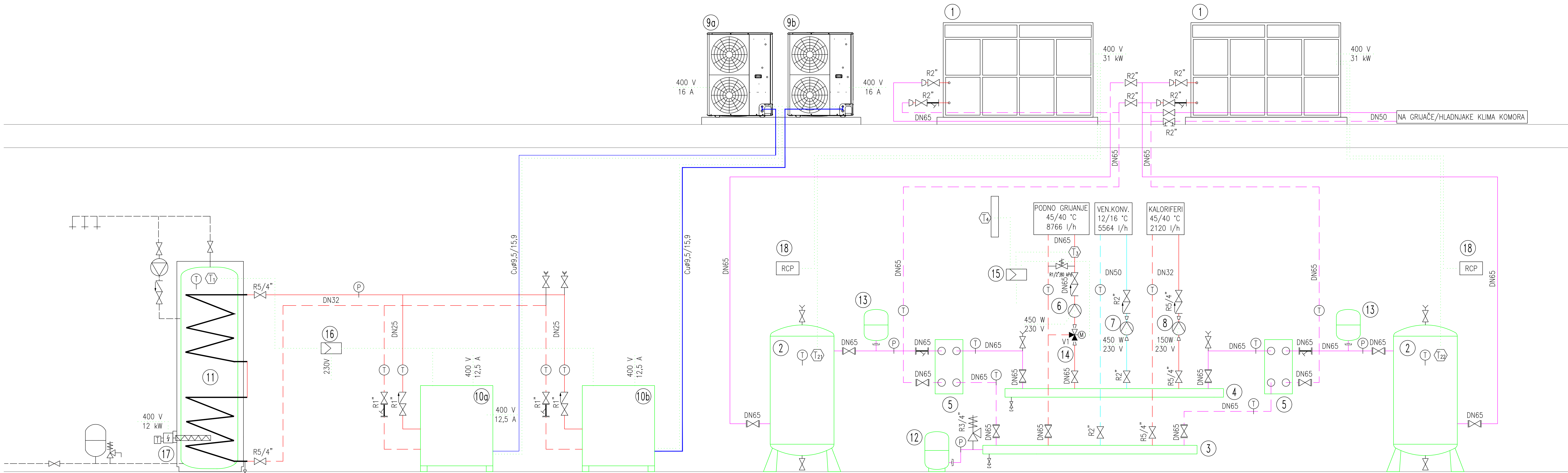
OPREMA NA RAVNOM KROVU

OPREMA U STROJARNICI

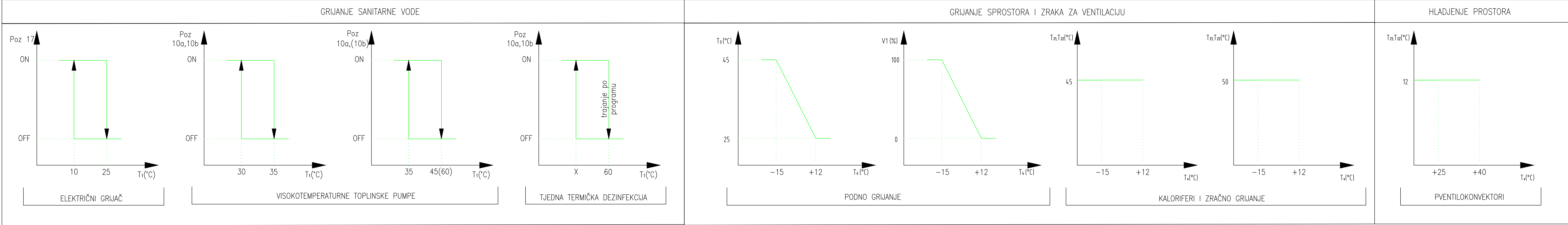
TRAMES			
TRAMES d.o.o., Špilne 2, 20 000 Dubrovnik Telefon: +385 (0)20 641 400 Fax: +385 (0)20 641 433 E-mail: info@trames.hr www.trames.hr			
NARUČIOTELJ: KOPRIVNIČKO-KRIZEVAČKA ŽUPANIJA, Antuna Nemičića 5, 48 000 Koprivnica OIB: 06872053793			
GRAĐEVINA: PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE			
LOKACIJA: k.č. 1237, 1242 i 1243 k.o. Hlebine, Koprivničko krizevačka županija			
NAZIV PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE			
PROJEKAT: IZVEDBENI PROJEKT		BROJ: 29/2025	DATUM: 27/2025
STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE			
OPREMA U STROJARNICI I NA RAVNOM KROVU			
MAŠTALO: 1:50	REVIZIJA: 00	DATUM: Travanj 2025.	LIST BROJ: 06
PROJEKTANT: Cvijeto Ruso, dipl.ing.stroj.		SUDJELOVNIK: Xxx	



TRAMES TRAMES d.o.o., Šopne 2, 20 000 Dubrovnik Telefon: +385 (0)20 641 400 Fax: +385 (0)20 641 433 E-mail: info@trames.hr www.trames.hr			
NARUČIOTELJI		KOPRIVNIČKO-KRIZEVAČKA ŽUPANIJA, Antuna Nemičića 5, 48 000 Koprivnica OIB: 06872053793	
GRADJEVINA		PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE	
LOKACIJA		k.č. 1237, 1242 i 1243 k.o. Hlebine, Koprivničko krizevačka županija	
NAZIV PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE			
RAČNA		IZVEDBENI PROJEKT	BROJ
			29/2025
			27/2025
STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE			
ŠEMA INSTALACIJE GRIJANJA I HLAĐENJA			
MATERIJAL		REVIZIJA	00
DATUM		Travanj 2025.	
LIST BROJ		070	
PROJEKTANT		Cvijeto Ruso, dipl.ing.stroj.	
ŠIFRA		Xxx	



PRINCIPI REGULACIJE SUSTAVA



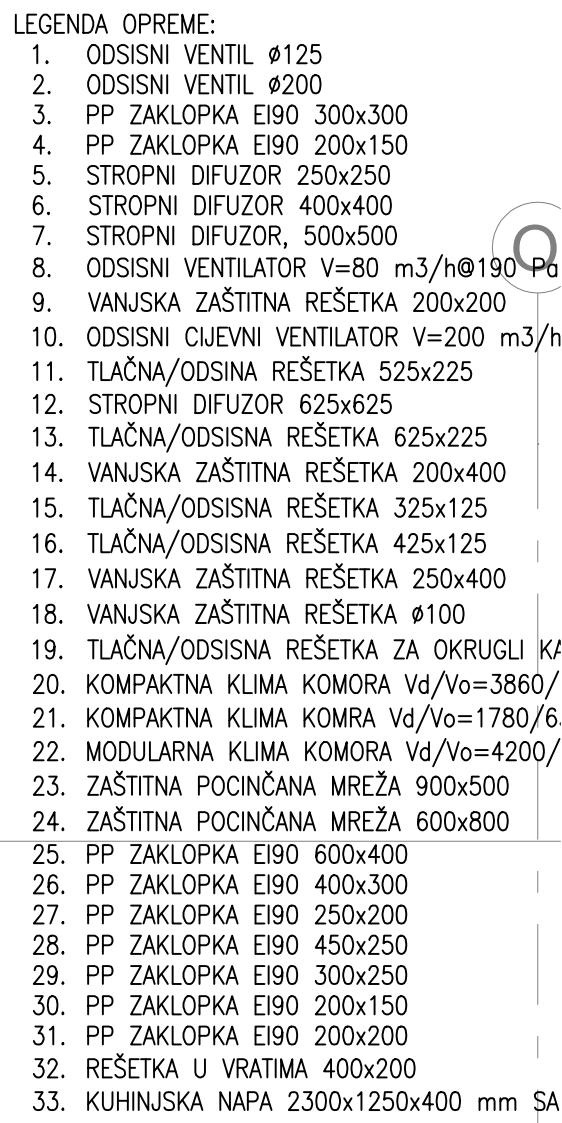
LEGENDA SIMBOLA:	
	- KUGLASTA SLAVINA
	- VENTIL ZA RUČNU REGULACIJU PROTOKA
	- NEPOVRATNI VENTIL
	- HVAČA NEČISTOĆE
	- SIGURNOSNI VENTIL
	- PRESTRUJNI VENTIL
	- SPOJNI HOLENDER
	- OODRAČNI VENTIL
	- ISPUŠNA SLAVINA
	- TERMOMETAR
	- MANOMETAR
	- SENZOR TEMPERATURE

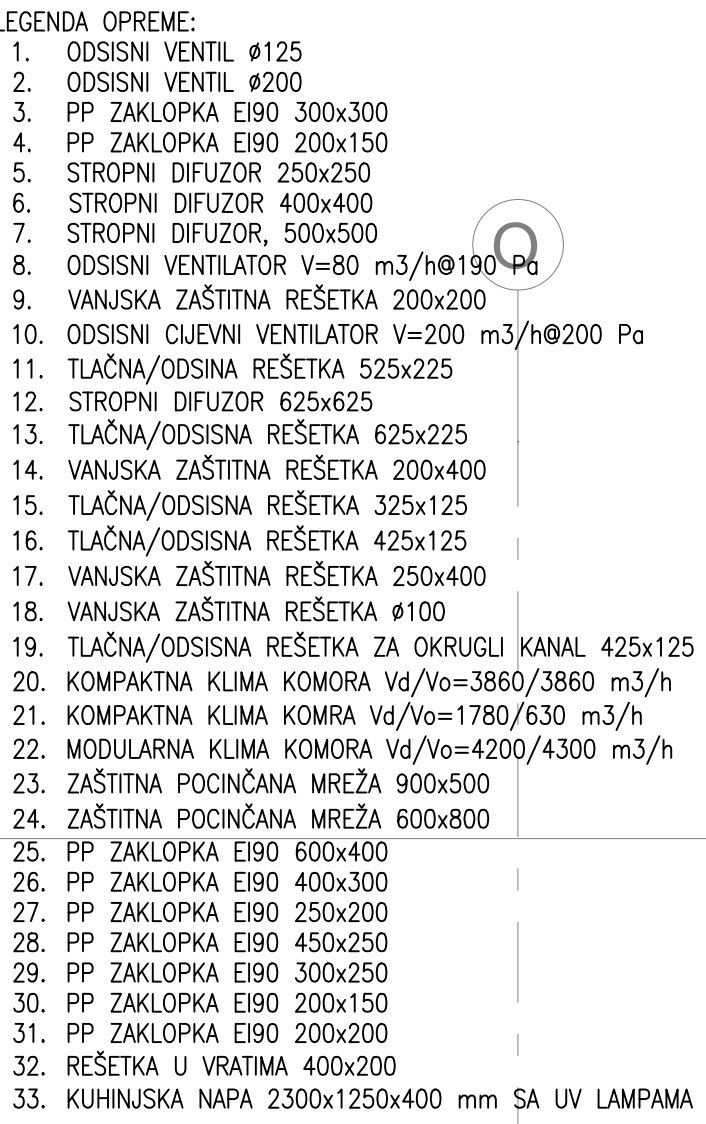
LEGENDA VODOVA:	
	- BAKARNE CJEVI RASHLADNOG FLUIDA
	- ČELIČNE CJEVI TOPLE VODE ZA GRIVANJE
	- ČELIČNE CJEVI HLADE VODE ZA HLAĐENJE
	- ČELIČNE CJEVI TOPLE/HLADE VODE ZA GRIVANJE/HLAĐENJE
	- CJEVI POTROŠNE VODE- PROJEKT VIK
	- NAPONI I UPRAVLJAČKI KABLOVI

NAPOMENA:
TOPLINSKE PUMPE I PRIMARNI DIO INSTALACIJE GRIVANJA/HLAĐENJA NAPUNITI MJESAVINOM VODE I ETILEN GLIKOLA U OMJERU 65:35%

- LEGENDA OPREME:
1. TOPLINSKA PUMPA Q_{gnom}=85 kW; Q_{hnom}=88 kW
 2. AKUMULACUSKI SPREMNİK V=500 lit
 3. SABIRNIK DN100x1650 mm
 4. RAZDIELNIK DN100x1650 mm
 5. IZMJENJIVAČ TOPLOTE Q=100 kW
 6. CİRKULACUSKA PUMPA 8,8 m³/h; Ø95 kPa
 7. CİRKULACUSKA PUMPA 5,6 m³/h; Ø80 kPa
 8. CİRKULACUSKA PUMPA 2,2 m³/h; Ø60 kPa
 9. VANUSKA JEDINICA VISOKOTEMPERATURNE TOPLINSKE PUMPE Q_{gnom}=16 kW
 10. UNUTRAŠNJA JEDINICA VISOKOTEMPERATURNE TOPLINSKE PUMPE Q_{gnom}=16 kW
 11. SPREMNİK SANITARNE VODE V=2000 lit
 12. EKSPANZIJSKA POSUDA 80 lit/1,5 bar
 13. EKSPANZIJSKA POSUDA 50 lit/1,5 bar (POGON U ELEKTRO PROJEKTU)
 14. TROKRAKI VENTIL DN50 Kvs=40 m³/h (POGON U ELEKTRO PROJEKTU)
 15. ELEKTRONSKI REGULATOR - PODNO GRIVANJE (U ELEKTRO PROJEKTU)
 16. ELEKTRONSKI REGULATOR - KASKADNO UPRAVLJANJE
 17. ELEKTRİČNI GRIVJAČ 12 kW SA TERMOSTATOM
 18. DALJINSKI UPRAVLJAČ

TRAMES	
TRAMES d.o.o. Šolna 3, 30100 Dubrava (Telen: +385 (0)51 641 1744 - +385 (0)51 641 433) E-mail: info@trames.hr www.trames.hr	
POSREDOVANJE: KOPRIVNIČKO-KROZIVNAČKA ZUPANIJAK, Arsenav Novaković E: 946 000 Koprivnica OIB: 046872053793	
ODRŽAVANJE: PODRUČNA SKOLA JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE	
NAZIV PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT PODRUČNE SKOLE JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE	
NAPOMENA: IZVEDBENI PROJEKT	
DOKUMENTACIJA: BISTROJARSKI PROJEKT - PROJEKT GRIVANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE	
SARADNIK: SEMA POSTROJENJA ZA GRIVANJE I HLAĐENJE	
DOKUMENTACIJA: BISTROJARSKI PROJEKT - PROJEKT GRIVANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE	
PROJEKTOVANJE: Otvorilo Ruko, dipl.ing.astroj	

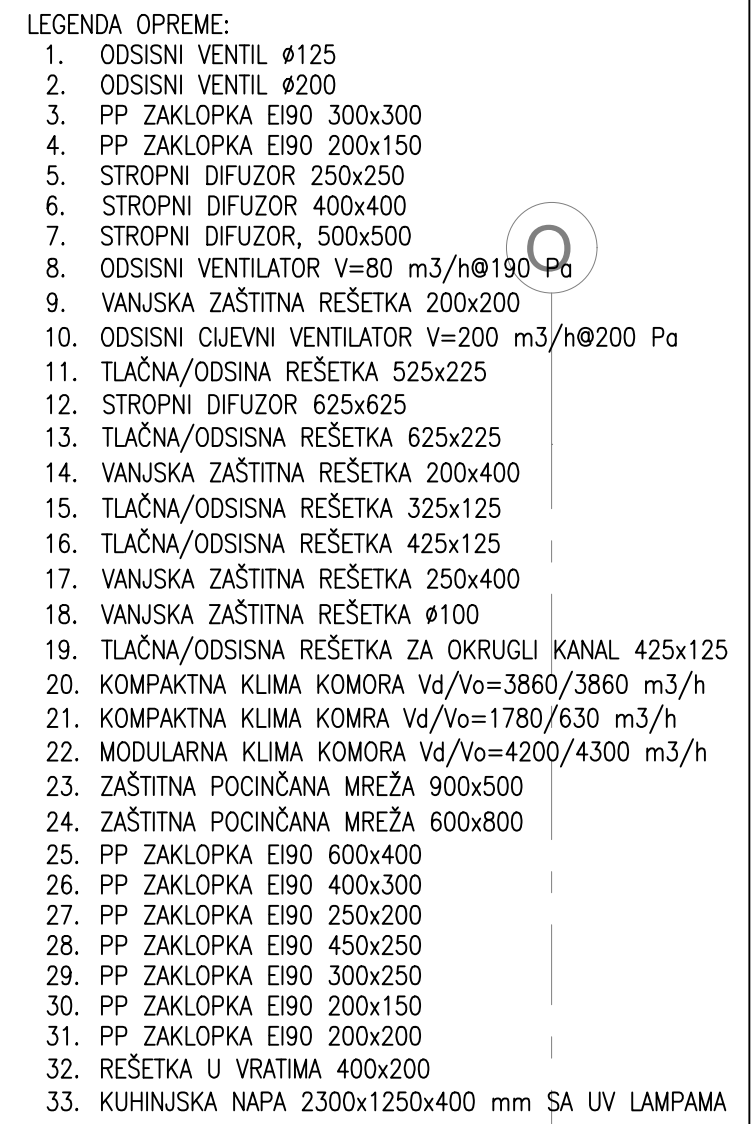




1. KANALI ZSVJEŽEG I OTPADNOG ZRAKA, OSIM ODVODA IZ KUHINJE, SU OD POČINČANOG LIMA IZOLIRANI PARONEPROPUSNOM IZOLACIJOM DEBLJINE 13 mm

2. KANALI ZA ODVOD ZRAKA IZ KUHINJE SU OD CRNOG LIMA U ZAVARENJOJ IZVEDBI SA VATROOTPORNOM IZOLACIJOM EI90

3. VANJSKE DIJELOVE KANALA DODATNO OBLOŽITI ALUMINIJSKIM LIMOM



NAPOMENE:

1. KANALI ZSWJEŽEG I OTPADNOG ZRAKA, OSIM ODVODA IZ KUHINJE, SU OD POCINČANOG LIMA IZOLIRANI PARONEPROPSUSNOM IZOLACIJOM DEBLJINE 13 mm
2. KANALI ZA ODVOD ZRAKA IZ KUHINJE SU OD CRNOG LIMA U ZAVARENOJ IZVEDBI SA VATROOTPORNOM IZOLACIJOM EI90
3. VANJSKE DIJELOVE KANALA DODATNO OBLOŽITI ALUMINIJSKIM LIMOM

