



PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

4.STROJNE INŠTALACIJE

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

VOLKMERJEV DOM KULTURE, Janežovski vrh 44, DESTRIK –
ENERGETSKA SANACIJA

kratak opis gradnje

Obstoječi objekt se sanira v skladu s predlogom Razširjenega
energetskega pregleda št. 644-1, izdelanega junija 2025 v GE projektu,
Ljubljana.

VRSTE GRADNJE



NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

označiti vse ustrezne vrste gradnje



NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA



REKONSTRUKCIJA



SPREMEMBA NAMEMBOSTI



ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA



VZDRŽEVALNA DELA



MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

številka projekta

2506

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

4. NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA

naziv načrta

strojne inštalacije

številka načrta

022/2025

datum izdelave

oktober 2025

datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

ING.KLAN d.o.o.

naslov

Pušnikova ulica 18, Maribor

odgovorna oseba projektanta načrta

Dominik Geršak

podpis odgovorne osebe
projektanta načrta

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega
inženirja

Dominik Geršak

identifikacijska številka

IZS S-9170

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

ING.KLAN, d.o.o., Pušnikova ulica 18, 2000 Maribor, Slovenija, matična št. 5981395000, ID za DDV SI68607105

PE ING.KLAN Gradbeni inženiring, Pušnikova ulica 18, SI-2000 Maribor, T +386 (0)2 429 02 20, F +386 (0)2 429 02 21
info@ingklan.si, www.ingklan.si, IBAN SI56 6100 0001 0282 056 (Delavska hranilnica d.d. Ljubljana)PE ING.KLAN Gradbena tehnologija R&R, Linhartova ulica 18, SI-2000 Maribor, T +386 (0)2 332 83 98, F +386 (0)2 332 83 99
klanecek@ingklan.si, barve@ingklan.si, www.ingklan.si, IBAN SI56 6100 0001 0282 541 (Delavska hranilnica d.d. Ljubljana)



PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	ING.KLAN d.o.o.
naslov	Pušnikova ulica 18, Maribor
odgovorna oseba projektanta načrta	Dominik Geršak

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Dominik Geršak
------------------------	----------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA
naziv načrta	strojne inštalacije
številka načrta	022/2025
datum izdelave	oktober 2025

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Dominik Geršak
identifikacijska številka	IZS S-9170
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

odgovorna oseba projektanta načrta	Dominik Geršak
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	





GRAFIČNI DEL – TEHNIČNI PRIKAZI

1. Situacija	M-1:200
2. Tloris kleti – ogrevanje	M-1: 50
3. Tloris pritličja – ogrevanje	M-1: 50
4. Tloris mansarde – ogrevanje in prezračevanje	M-1: 50
5. Tloris klima strojnice – obstoječe stanje	M-1: 25
6. Tloris klima strojnice – predvidena prenova	M-1: 25
7. Prerez skozi klima strojnico	M-1: 25
8. Shema prezračevanja – predvideno stanje	M-1: /
9. Shema energetike - predvideno stanje	M-1: /





TEHNIČNO POROČILO

3.1. Uvod

Potrebno je izdelati projektno dokumentacijo za izvedbo (PZI) strojnih inštalacij energetske sanacije Volkmerjevega doma kulture, Janežovski vrh 44, 2253 Destrnik.

Naročnik je Občina Destrnik, Janežovski vrh 42, 2253 Destrnik.

Osnova za izdelavo načrta je Razširjen energetski pregled (REP) št. 644-1, izdelan junija 2025 v GEprojekt Ljubljana, arhitekturni načrt energetske sanacije št. 2506, izdelan oktobra 2025 v Projektivnem biroju 91, Maribor; načrt strojnih inštalacij št. 0403, izdelan junija 2004 v Projektivnem biroju 91, Maribor; načrt prenove strojnih inštalacij hlajenja v strojnici in kotlovnici št. AUT-400409/21-2, izdelan aprila 2021 v biroju HEMOVE Tadej Auer s.p., in posnetek obstoječega stanja na objektu.

Predmet prenove so naslednji ukrepi:

- Sanacija fasade
- Menjava stavbnega pohištva
- Mehansko prezračevanje z rekuperacijo
- Sanacija razsvetljave
- Energetski monitoring in knjigovodstvo
- Vgradnja sončne elektrarne
- Vzdrževalna dela ogrevalnega sistema (informativni ukrep)

3.2 PREDVIDENI UKREPI PO REP

11.1.3 Vgradnja mehanskega prezračevanja z rekuperacijo.

Trenutno stanje:

Stavba se v trenutnem stanju prezračuje mehansko, vendar brez rekuperacije, ob delovanju s polno močjo oziroma neoptimalno rekuperacijo. Pisarne se prezračujejo naravno, z odpiranjem oken in nimajo vzpostavljenega razvoda.

Opis ukrepa:

Predlagana je zamenjava centralne klimatske naprave, z ohranitvijo pretoka in razvodja ter vgradnja lokalnih mehanskih prezračevalnih naprav z rekuperacijo v prostorih pisarn, skladno z naslednjimi predpisi in smernicami:

TSG-1-004:2022 (Energijska učinkovitost stavb),

Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb, SIST EN 16798-3,

Količine in kakovost zraka se določajo skladno z omenjenimi predpisi, s ciljem zagotoviti ustrezne notranje pogoje, vključno z vlažnostjo, temperaturo in mikrobiološko neoporečnostjo.

Podatki o centralnem prezračevalnem sistemu:

Predvidena nazivna količina zraka: 3.800 m³/h.

Izkoristek rekuperacije: 85 %





Naprava mora biti ustrezne velikosti, da lahko zamenja trenutno napravo v tehničnem prostoru. Obstoječi razvodi se ohranijo. Centralna prezračevalna naprava ima F filter na dovodnem kanalu.

Podatki o lokalnih mehanskih prezračevalnih napravah:

Predvidena skupna nazivna količina zraka: 430 m³/h.

Izkoristek rekuperacije: 85 %.

Upravičeni stroški naložbe:

- sistem za distribucijo zraka z vsemi potrebnimi elementi za dovod in odvod zraka (kanali, difuzorji, lopute, dušilci),
- sistem za predgrevanje in hlajenje zraka (vezava na centralni ogrevalni sistem, hladilni register),
- vgradnja merilnih tipal za CO₂, temperaturo, vlago ipd.,
- krmilna in regulacijska opremo za nadzor delovanja,
- ostali stroški, ki so smiselno povezani z izvedbo ukrepa.

11.1.7 Vzdrževalna dela ogrevalnega sistema (informativni ukrep)

Trenutno stanje:

Trenutni ogrevalni sistem z razvodom ni v zadovoljivem stanju. Sestoji iz dveh vzporedno vezanih virov; kotla na UNP in toplotne črpalke zemlja/voda. Oba sta vezana na radiatorski razvod.

Problematika sistema:

1. Segrevanje prostorov je počasno in časovno potratno (več dni),
2. Ob nizkih temperaturah okolice se v prostorih težko oz. občasno ne zagotavlja zadostno temperaturno ugodje,
3. Obtočna črpalka, ki povezuje kotel z razvodom, občasno ne deluje.

Zgoraj opisani problemi vodijo v neoptimalno notranje ugodje, prav tako znižujejo energetske učinkovitost.

Opis ukrepa:

Z namenom zagotavljanja nemotene in prilagojene oskrbe stavbe s toplotno energijo se predlagajo vzdrževalna dela ogrevalnega sistema in razvoda. Pričakujemo lahko tudi prihranke toplotne energije na račun bolj konsistentnega delovanja ogrevalnega sistema (prostori niso v redni uporabi, zato se ogrevajo le po potrebi), vendar teh prihrankov ne moremo natančno določiti.

Predlagana vzdrževalna dela:

- Menjava obtočne črpalke kotla,
- Dodajanje manjkajočega elektromotorja na ventil,
- Zamenjava obstoječih radiatorjev v dvorani (in drugje po potrebi) z večjimi (npr. K33), kar bi povečalo toplotno moč ogrevalnega sistema. Radiatorjem se gabaritne dimenzije ne smejo spremeniti bistveno, zaradi omejitve mesta vgradnje.





3.3 OBSTOJEČE STANJE *

Geotermalno polje:

V okolici objekta je izvedeno geotermalno polje s 3 izvrtinami globine po 120 m, ki v času ogrevalne sezone služijo kot vir energije za ogrevanje objekta. V poletnem času pa je iz njih možna izraba do 15 kW hladu. V podzemnem jašku je nameščena razdelilna baterija, ki združuje zanke iz geotermalnih izvrtin v glavni cevovod, povezan s strojnico. Primarni krog med geotermalnim poljem in strojnico je napolnjen s 30% mešanico etilen-glikol / voda.

Strojnica:

V strojnici je nameščena naslednja oprema:

- Toplotna črpalka za izkoriščanje geotermalne energije
- Zalogovnik ogrevalne vode iz toplotne črpalke
- Stenski kondenzacijski kotel na UNP
- Toplotni razdelilnik/zbiralnik
- Prezračevalna naprava
- Prenosnik toplote za ločevanje primarne in sekundarne hladilne napeljave
- Hidravlično regulacijska oprema (obtočne črpalke, regulacijski ventili)
- Toplotni števci
- Raztezne posode in ostalo varovanje sistema
- Instalacije za ogrevno in hladilno vodo ter UNP
- Krmiljenje postrojenja

Toplotna črpalka:

V strojnici je nameščena toplotna črpalka glikol-voda/voda z naslednjimi podatki:

Toplotna črpalka na geotermalno energijo, tip UNISIS 20kW

- kompresor: ZWD81KAE-TFD
- električna moč: 23,8 kW
- hladilno sredstvo: R407C

Toplotna črpalka je bila dograjena leta 2016. Trenutno služi kot primarni vir ogrevanja objekta (prezračevalna naprava, radiatorsko ogrevanje) in hkrati kot samostojni vir pri doseganju ustrezne meje ugodja v prostorih objekta. Obratuje s temperaturnim režimom 50/35°C pri višjih zunanjih temperaturah in temperaturnim režimom 65/45°C pri nižjih zunanjih temperaturah (za nastavitve krivulj obratovanja skrbi upravljalec strojnice). Pri zimskih zunanjih temperaturah pa služi kot predgrevanje plinskemu kotlu. Na sistem ogrevanja prostorov je vezana preko zalogovnika vode volumna 500 lit. (proizvajalec: CORDIVARI, tip: VC VT LT500 V/13). Toplotna črpalka ima vzpostavljeno samostojno krmiljenje, ki poleg črpalke same krmili tudi periferno opremo in sicer obtočno črpalko in regulacijske ventile na primarnem krogu (geotermalni krog) ter polnilno črpalko do zalogovnika vode na sekundarnem delu.

Kotel:

V strojnici je nameščen stenski plinski (UNP) kondenzacijski kotel Viessmann Vitodens 200, toplotne kapacitete 46 kW, ki služi za občasno dogrevanje toplotni črpalke pri nizkih zunanjih temperaturah, oz. kot funkcionalna rezerva za pokrivanje celotnih potreb objekta v primeru nedelovanja toplotne črpalke. Kotel je vezan na ogrevalni sistem preko hidravlične kretnice. Ima samostojno krmiljenje, ki poleg kotla samega krmili tudi obtočno črpalko.

Toplotni razdelilnik:

V strojnici je toplotni razdelilnik, ki skrbi za distribucijo toplote po objektu. Ogrevalne veje omogočajo medsebojno neodvisno časovno in temperaturno regulacijo.





Ogrevalne veje:

1- Radiatorji – MANSARDA,	DN15 - 6,7 kW - <u>ogrevanje</u>
2- Radiatorji – KLET,	DN15 - 3,4 kW - <u>ogrevanje</u>
3- Radiatorji – MALA DVORANA	DN15 - 3,1 kW - <u>ogrevanje</u>
4- Radiatorji – VELIKA DVORANA	DN25 - 16,2kW - <u>ogrevanje</u>
5- Klimat – DVORANE	DN25/20 - 14 kW – <u>ogrevanje</u> / 15kW – <u>hlajenje</u>

Opomba: toplotne moči so privzete iz obstoječih načrtov, hladilna moč predstavlja razpoložljivo kapaciteto geotermalnega polja.

Veja »Klimat« ima izveden tudi priklop na vir hladu, s čimer je v poletnem času po isti veji omogočena distribucija hladu do klimata.

Hlajenje:

Centralno hlajenje objekta v poletnem času je bilo dograjeno leta 2016 in se trenutno izvaja z izkoriščanjem hladilne kapacitete geotermalnega polja, ki se v času ogrevalne sezone uporablja kot vir toplote. V strojnici je vgrajen prenosnik toplote, ki omogoča do 15 kW hladilne moči pri temperaturnem režimu 11/16°C na primarni strani ter temperaturnem režimu 13/18°C na sekundarni strani. Na primarni strani je prenosnik vezan na glavne povezovalne cevi med geotermalnim poljem in strojnico. Na sekundarni strani je prenosnik hidravlično spojen s toplotnim razdelilnikom in sicer z ogrevalno/hladilno vejo »Klimat«. Preklop med ogrevalnim in hladilnim režimom je možen ročno preko zapornih ventilov.

Toplotni števci:

Za merjenje in beleženje proizvedene toplotne energije objekta so vgrajeni toplotni števci, ki imajo vgrajene M-BUS kartice za prenos podatkov na CNS.

Prezračevalna naprava (klimat):

V strojnici je postavljena prezračevalna naprava z naslednjimi podatki:

- proizvajalec: MENERGA, tip FRECOLAIR 140401 KGH
- Količina vtočnega zraka: 3800 m³/h
- Količina odtočnega zraka: 3800 m³/h
- Ogrevna moč: 33,1 kW
- Hladilna moč: 16,1 kW

Naprava je prvotno služila tudi za toplozračno ogrevanje. Toplovodni grelnik je bil dimenzioniran na temperaturni režim 90/70°C in temperaturo vtočnega zraka 27°C.

V zimskem času prezračevalna naprava obratuje s primešavanjem odtočnega zraka svežemu. Delež primešanega zraka v tem režimu znaša 70%. V letnem režimu je bilo predvideno pohlajevanje z vgrajeno enoto za vračanje toplote / hladu iz odtočnega zraka zunanjemu. Z vgradnjo toplotne črpalke je bil grelnik zamenjan z večjim, ki naj bi ustrezal nižjemu temperaturnemu režimu ogrevanja iz toplotne črpalke in tudi hlajenju. Enota za vračanje toplote je bila odstranjena.

Hidravlično regulacijski krog dimenzije DN25 za prezračevalno napravo se ni menjal.

*- povzeto po načrtu prenove št. AUT-400409/21-2, biro HEMOVE





3.4 PREDVIDENA ENERGETSKA SANACIJA

3.4.1 Prezračevanje

VELIKA IN MALA DVORANA, KLET

Predvidena je zamenjava obstoječe prezračevalne naprave z napravo, ki ima vgrajeno rekuperacijo toplote. V ta namen se iz prostora klima strojnice odstrani obstoječa naprava Menerga Frecolair 140401, skupaj z vsemi prezračevalnimi kanali, armaturami, regulacijskimi elementi, tipali in krmilnimi kabli. Vsi obstoječi neustrezni prezračevalni elementi in naprave se strokovno demontirajo in odpeljejo na trajno deponijo. Po dogovoru se še uporabni elementi predajo uporabniku.

Demontaža bo omogočena skozi streho, kjer bo v ta namen začasno izvedena demontažna odprtina. Ves ostali sistem centralnega prezračevanja ostane obstoječ.

Predvidena je kompaktna prezračevalna naprava za dovod 100% zunanega zraka in odvod izrabljenega zraka. Naprava je vodoravne izvedbe z vertikalnimi priključki in za notranjo postavitve na tla. Krmilna oprema je integrirana na napravi. Na dovodni strani je vgrajen vrečasti filter F7, na odvodni strani pa vrečasti filter M5. Dovodni in odvodni ventilator imata imata varčni EC motor in zvezno regulacijo pretoka. Rekuperator je visoko-učinkoviti rotacijski regeneratorski z visokim izkoristkom za vračanje temperature (81,2%) in vlage (73,7%). Kontrolna omarica je locirana zunaj naprave na ohišju. Vsa tipala so integrirana v napravi. Digitalni krmilnik omogoča številne načine temperaturne in pretočne regulacije, rekuperacijo v poletnem in zimskem času, prosto in nočno hlajenje, delovanje po tedenskem urniku, nadzor zamazanosti filtrov, nadzor nad delovanjem delov in funkcijami. Regulacijski sistem ima vgrajen WEB server ter je povezljiv na CNS preko ModBUS-a.

Dimenzije naprave so $D \times S \times V$: 1786 x 1312 x 1858 mm, teža 423 kg.

Naprava ustreza Ecodesign direktivi za 2016 in 2018 in spada v A+ energijski razred. Naprava mora imeti Eurovent certifikat.

Ogrevanje oz. hlajenje je predvideno s pomočjo obstoječe toplotne črpalke in kanalskega reverzibilnega vodnega izmenjevalca za hlajenje in gretje, vgrajenega na kanalu vtočnega zraka. Sestavljen je iz bakrenih cevi z navarjenimi aluminijastimi lamelami. Izmenjevalec je zrakotesna izvedba, z eliminatorjem kapljic ter nerjavno kondezno kadjo.

Pri izvedbi je potrebno vzpostaviti enake obratovalne režime prezračevanja, kot so bili do sedaj in sicer:

NAČIN 1: velika dvorana + pododrije

dvorana	$V = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$
garderoba 1	$V = 233 \text{ m}^3/\text{h}$
garderoba 2	$V = 233 \text{ m}^3/\text{h}$
shramba	$V = 334 \text{ m}^3/\text{h}$
skupaj:	$V = 3800 \text{ m}^3/\text{h}$

NAČIN 2: velika dvorana + pododrije + mala dvorana

dvorana	$V = 2200 \text{ m}^3/\text{h}$
garderoba 1	$V = 170 \text{ m}^3/\text{h}$
garderoba 2	$V = 170 \text{ m}^3/\text{h}$
shramba	$V = 260 \text{ m}^3/\text{h}$
mala dvorana	$V = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$
skupaj:	$V = 3800 \text{ m}^3/\text{h}$





NAČIN 3: samo mala dvorana
mala dvorana $V = 1800 \text{ m}^3/\text{h}$

PISARNE V MANSARDI

Prezračevanje teh prostorov je predvideno z lokalnimi rekuperativnimi prezračevalnimi napravami, nameščenimi v zunanjih stenah. Predvidene so naprave kot PRANA 210C. Osnova prezračevanja z rekuperacijo je direktni bakreni toplotni izmenjevalnik z neprekinjenim toplotnim ciklom, ki omogoča, da se ustvarita dve različni smeri toka zraka znotraj enega cilindra. Topel ali hladen zrak se odvaja iz prostora («odvod»), pri tem prehaja skozi toplotni izmenjevalnik in prenese na njega svojo toplotno energijo, ki se uporabi za ogrevanje hladnega dovodnega zraka ali njegovo hlajenje v primeru varčevanje z hladno energijo. Upoštevajoč dejstvo, da so zračni tokovi razdeljeni glede na smer dovod- odvod, do mešanja zračnih tokov ne prihaja.

IZVEDBA, OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE

Pri izboru prezračevalnih elementov so bili upoštevani veljavni pravilniki o varstvu pred hrupom in požarom. Prezračevalni kanali naj bodo izdelani iz pocinkane pločevine po SIST EN 1505 in 1506 in toplotno izolirani z Armaflex AC izolacijskimi ploščami z zaprto celično strukturo. Vsi kanali vtočnega zraka in odtočnega zraka bodo toplotno izolirani v skladu s PURES-om (Uradni list RS, št. 42/2002) in sicer: Pri absolutni temperaturni razliki med vtočnim ali odtočnim zrakom in okolico nad 10 K morajo biti prezračevalni sistem oziroma njegovi sestavni deli toplotno izolirani. Debelina toplotne izolacije (toplotne prevodnosti $\leq 0,04 \text{ W/mK}$) mora biti $\geq 40 \text{ mm}$, da ne prihaja do kondenzacije v sami notranjosti ali na površini sistema. Potrebno je poskrbeti, da je izolacija zaščitena proti poškodbam in da je omogočeno čiščenje kanalov skozi čistilne odprtine. Prezračevalni kanali so standardne izvedbe – tesnostni razred A, le kanali izven toplotnega ovoja stavbe morajo biti razreda B .

Pri preizkusnem pogonu je potrebno ves sistem vregulirati (difuzorje, rešetke , lopute) in nastaviti izračunane pretoke.

Posamezne armature, prezračevalne kanale in cevovode je potrebno označiti z napisnimi ploščicami. Pri preizkusnem pogonu je potrebno ves sistem vregulirati in izmeriti pretoke zraka in nivo hrupnosti ventilatorjev.

Sistem sme biti predan v upravljanje osebju, ki je strokovno usposobljeno v zvezi z uporabo, obratovanjem in vzdrževanjem sistema. Pri prevzemu sistema je treba pregledati celoten sistem glede na njegovo delovanje in vzdrževanje in druge pomembne okoliščine v prisotnosti investitorja oziroma lastnika.

Od vgradnje dalje mora upravljalec voditi knjigo delovanja, servisiranja in vzdrževanja prezračevalnega sistema oziroma naprave z navedbo časovnih intervalov in odgovornih oseb. Izvajalec klimatizirane stavbe je dolžan zagotoviti izvedbo meritev v prvem letu rednega obratovanja sistema po izdaji uporabnega dovoljenja. Meritve se opravijo v zimskem času, ko je zunanja temperatura zraka pod 5°C , in v letnem času, ko je zunanja temperatura zraka nad 25°C . Osnovni namen teh meritev je ugotoviti skladnost izvedbe in doseganje parametrov notranjega okolja s projektno dokumentacijo.





Obratovanje in vzdrževanje prezračevalnega sistema je potrebno izvajati po določilih 28., 29. in 30. člena Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS, št. 42/2002) in sicer:

Vsi deli prezračevalnega sistema morajo biti narejeni in vgrajeni tako, da sta omogočeni njihovo čiščenje in zamenjava. Po vgradnji in ob pregledih morajo biti komponente očiščene in po potrebi razkužene na zdravju neškodljiv način.

Prezračevalni sistemi in komponente za vtočni zrak morajo obratovati in biti vzdrževani tako, da so zahteve za higieno in čistočo zraka neprestano dosežene.

Prezračevalni sistemi morajo biti narejeni, vgrajeni in vzdrževani tako, da rast in vzdrževanje mikroorganizmov na vseh komponentah sistemov nista mogoča.

Filtri morajo biti kontrolirani glede na vlago. Relativna vlažnost zraka v sistemu ne sme preseči 90%. Zračni filtri morajo biti načrtovani, vgrajeni, servisirani in zamenjani tako, da prostorsko nastali lebdeči delci ter tudi anorganski in organski prah v čim manjši količini prodrejo v prezračevane prostore, oz. tako, da se količina praha v prostorih ne poveča. Priporočen razred filtra je najmanj F6 (po SIST EN 779).

Redni pregled prezračevalnih naprav in sistemov je treba izvesti najmanj enkrat letno.

Ugotovitve rednih in izrednih pregledov se vpisujejo v knjigo pregledov, ki jo hrani upravljalac prezračevalnega sistema.

3.4.2 Ogrevalni oz. hladilni sistem

Zaradi energetske sanacije toplotnega ovoja stavbe, so bile ponovno izračunane transmisijske toplotne izgube. Prehodnostni koeficienti so bili povzeti po arhitekturnem načrtu energetske sanacije. Toplotne izgube so bile računane po SIST EN 12831. V katastrski občini Janežovski vrh znaša projektna zunanja temperatura $t_z = -13^{\circ}\text{C}$.

V prostorih je urejeno dvocevno radiatorsko ogrevanje, ki pokriva celotne stacionarne toplotne potrebe objekta. Prezračevalne toplotne izgube krije prezračevalna naprava.

Obstoječi nazivni temperaturni režim je $90/70^{\circ}\text{C}$ in je reguliran v odvisnosti od zunanje temperature. Zaradi zmanjšanja toplotnih izgub stavbe, je bil temperaturni režim radiatorskega ogrevanja optimiran na $70/55^{\circ}\text{C}$ pri projektni zunanji temperaturi. Obstoječi radiatorji so ustrezni, potrebno bo le nastaviti radiatorske ventile tako, da bodo pretoki ustrezali novemu režimu ogrevanja.

Zaradi vgradnje nove prezračevalne naprave, je potrebno prestaviti kompletni toplotni razdelilnik in menjalnik v sosednji tehnični prostor tako, da se pridobi prostor za posluževanje prezračevalne naprave.

Po vgradnji toplotne črpalke je bil predviden temperaturni režim ogrevanja $45/40^{\circ}\text{C}$ in hlajenja $13/18^{\circ}\text{C}$. Izkazalo se je, da se pojavlja nezadostna dobava hladu do prezračevalne naprave. Zaradi tega je predvideno, da se na toplotnem razdelilniku v celoti zamenja obstoječi hidravlično regulacijski krog za klimat. Predvidi se tudi povečanje povezovalnih cevovodov do klimata. Koncept postrojenja v strojnici ostane enak. Naprave, ki služijo kot vir ogrevanja in hlajenja (toplotna črpalka, kotel, prenosnik toplote) ter ostali sklopi, ki niso vezani na hlajenje (oprema in instalacije za radiatorsko ogrevanje objekta), se ne spreminjajo razen, da se razdelilnik prestavi v sosednji prostor.

V strojnici se iz glavnega primarnega (geotermalnega) voda odcepi veja DN15, ki vodi do prenosnika toplote za hlajenje. Ker je obstoječa veja poddimezionirana, se predvidi odstranitev in izvedbo nove cevne veje DN32.





Obstoječo vejo »Klimat« na toplotnem razdelilniku se zamenja. Odstrani se obstoječo vejo, poveča se odprtine na dimenzijo DN40. Izvede se mešalna hidravlično regulacijska veja DN40. Izvede se odcep za priklop hladilne instalacije DN32. Krmiljenje veje bo potekalo iz krmilnika klimata. Predvidi se ročni preklon med ogrevanjem (zimski režim) in hlajenjem (poletni režim) preko zapornih ventilov.

Zaradi zamenjave hidravlično regulacijske veje na toplotnem razdelilniku se izvede nov sekundarni povezovalni vod med prenosnikom toplote in toplotnim razdelilnikom. Obstoječa cevna povezava DN15 se odstrani. Za vzpostavitev ugodnejših hidravličnih razmer se namesto nje se izvede nova povezava DN32.

V strojnici vgrajen prenosnik toplote, ki glede na zmožnost geotermalnega polja prenaša do 15kW hladilne moči pri temperaturnem režimu 11/16°C na primarni strani ter temperaturnem režimu 13/18°C na sekundarni strani, se prestavi v sosednji prostor.

Izvede se cevna povezava DN40 od razdelilnika do novega kanalskega grelnika / hladilnika prezračevalne naprave.

Za vse cevovode ogrevanja in hlajenja je predvidena uporaba jeklenih srednje težkih črnih cevi po DIN 2440 iz jekla St33. Cevovodi se toplotno izolirajo s toplotno izolacijo iz elastomerne pene iz sintetičnega kavčuka s koeficientom prehoda 0,034 W/m²K pri 0°C. Toplotna izolacija mora biti parozaporna z upornostjo proti difuziji vodne pare. Minimalna debelina izolacije mora biti 32mm. Pred izolacijo je treba cevi očistiti zaščititi z ustrezno zaščitno barvo. Protikorozijsko zaščito cevovodov in konstrukcij je treba izvesti v skladu s Pravilnikom o zaščiti jeklenih konstrukcij in opreme. Jekleni cevovodi se pobarvajo z dvema slojema temeljne barve, primerne za temperaturo od 0°C do 100°C. Neizolirani deli razvoda morajo biti pobarvani z vročino odporno pokrivno barvo. Barvno skalo za označevanje cevnih napeljav določa DIN 2403, barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR. Zaščitni premazi se lahko nanašajo samo na popolnoma suho površino. Že pred montažo je treba zaščititi vse podpore in nosilne konstrukcije z osnovnimi protikorozivnimi premazi. To velja tudi za cevi, ki kasneje ne bodo več dosegljive zaradi opreme ali gradbenih del. Prehodi cevovodov skozi požarne stene morajo biti izvedeni v skladu s tehnično smernico Požarna varnost v stavbah.

Odzračevanje novih cevovodov se izvede preko avtomatskih odzračevalnih ventilov in odzračevalnih lončkov v strojnici.

Označevanje cevnih napeljav je predpisano v DIN 2403.

Tlačni preizkus ogrevalnih instalacij (po DIN 18380):

Izvajalec mora preveriti vodotesnost novo izvedene instalacije po izvršeni vgradnji in pred zapiranjem stenskih odprtih oz. drugega pokritja. Cevovod mora biti popolnoma napolnjen z vodo (polnjenje mora potekati počasi) in odzračen.

Cevovodi, napolnjeni z vodo, morajo biti preizkušeni s preizkusnim tlakom, ki je 1,3 krat večji od celotnega skupnega tlaka (statični tlak), na katerikoli točki inštalacije, vsekakor pa z minimalno 1 bar nadtlaka. Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara. Merilec tlaka mora biti priključen, kjer je to možno, na najnižji točki inštalacije. Preizkus inštalacije poteka 2 uri. Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih (vizualna kontrola). Pred spuščanjem v pogon je potrebno celotni sistem toplotno preizkusiti z največjo delovno temperaturo. Po opravljenih preizkusih je potrebno izvesti preizkusno obratovanje, pri čemer je potrebno doseči vse parametre, ki so predvideni v izračunih. Pri tem je potrebno izvršiti regulacijo pretoka skozi ogrevala tako, da se dosežejo predvideni pretoki.





Elektro instalacije:

V strojnicah se karseda izkoristi obstoječe elektro inštalacije (napajanje in signalni vodi), ki so že napeljene do obstoječe opreme. Za novo opremo se izvede nove elektro povezave. Do nove hidravlično regulacijske veje na toplotnem razdelilniku se napelje nova elektro instalacija. Glede na spremembe opreme se korigira tudi obstoječi krmilnik in sistem CNS.

Izvesti je potrebno električne in krmilne povezave med prezračevalno napravo, njegovim hidravlično regulacijskim krogom in obstoječo opremo, da dosežemo krmilno celoto, ki omogoča samodejno obratovanje.

V okviru zagona opreme je potrebno izvesti tudi elektro priklop opreme in preizkus delovanja. Pred izvedbo se mora izvajalec posvetovati z upravljalcem postrojenja in dobaviteljem opreme.

3.5 SPLOŠNO

Med izvedbo del je potrebno za vsa odstopanja od dokumentacije pridobiti soglasje odgovornega projektanta ter nadzora, vse spremembe pa vrisati v projekt izvedenih del (PID), ki se po zaključku del izroči investitorju.

Pri izvedbi je potrebno v celoti upoštevati tudi Tehnično smernico TSG-1-001: Požarna varnost v stavbah.

Ves vgrajeni material mora biti prvovrstne kvalitete in izdelan po SIST ali EN standardih in mora imeti potrdilo proizvajalca o skladnosti.

Po končani grobi montaži in izpihovanju cevovodov se izvedejo tlačni preizkusi, kot je opisano v posameznih poglavjih. Po končani fini montaži se izvede še preizkusni pogon z regulacijo armatur ter vseh elementov in naprav.

Pred izvedbo je potrebno preveriti dejansko stanje na objektu ter v primeru odstopanj obvestiti projektanta ter nadzor.

Investitorju je potrebno izročiti tudi vse garancijske liste, ateste in proizvajalčeva navodila za uporabo posameznih proizvodov ter ga poučiti o delovanju celotne instalacije ter njenih posameznih sestavnih delov.





3.6 REZULTATI IZRAČUNOV

3.6.1 Toplotna prehodnost

Toplotna prehodnost je bila izračunana na osnovi sestave gradbenih elementov, dobljenih iz načrta arhitekture. Dejanske prehodnosti so razvidne iz gradbene fizike, ki je priložena načrtu arhitekture:

1. ZUNANJA STENA klet:	$U = 0,222 \text{ W/m}^2\text{K}$
2. ZUNANJA STENA pritličje:	$U = 0,209 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. TLA klet:	$U = 0,538 \text{ W/m}^2\text{K}$
4. TLA pritličje:	$U = 0,504 \text{ W/m}^2\text{K}$
5. STREHA:	$U = 0,197 \text{ W/m}^2\text{K}$
6. OKNA:	$U = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
7. STREŠNA OKNA:	$U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
8. ZUNANJA VRATA:	$U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$





3.6.2 Transmisijske toplotne izgube

Izračun transmisijских toplotnih izgub je narejen po SIST EN12831. V katastrski občini Janežovski vrh znaša projektna zunanja temperatura $t_z = -13^\circ\text{C}$. Rezultati izračuna so razvidni iz toplotne bilance:

Toplotna bilanca

N1 KLET					
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	Garderoba 1	24	625	389	236
P2	Garderoba 2	24	566	315	251
P3	Predprostor	15	859	491	368
P4	Shramba opreme	10	328	55	273
P5	Shramba	20	1606	967	639
Skupno: KLET			3984	2217	1767
N2 PRITLIČJE					
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	Dvorana	20	8271	4473	3798
P2	Vhodni pr. garderoba	20	1485	1054	431
P3	WC-Ž	20	216	58	158
P4	WC-M	20	309	105	204
P5	Mala dvorana 1	20	1594	970	624
P6	Mala dvorana 2	20	1447	780	667
P7	Stopnišče	15	688	502	186
Skupno: PRITLIČJE			14010	7942	6068
N3 MANSARDA					
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	Pisarna	20	467	216	251
P2	Pisarna	20	448	208	240
P3	WC	20	360	110	250
P4	Hodnik	15	75	22	53
P5	Hodnik	15	233	68	165
P6	Tehnični prostor	20	565	339	226
P7	Pisarna	20	565	339	226
P8	Pisarna	20	376	260	116
P9	Stopnišče	10	293	165	128
Skupno: MANSARDA			3382	1727	1655
SKUPNO:			21376	11886	9490





3.6.3 Določitev grelnih teles

Z energetske sanacije toplotnega ovoja stavbe, so se zmanjšale toplotne izgube. Temperaturni režim radiatorskega ogrevanja je bil optimiran na 70/55 °C (obstoječi režim je 90/70 °C). Seznam grelnih teles po prostorih je razviden iz SESTAVA TOPLOTE:

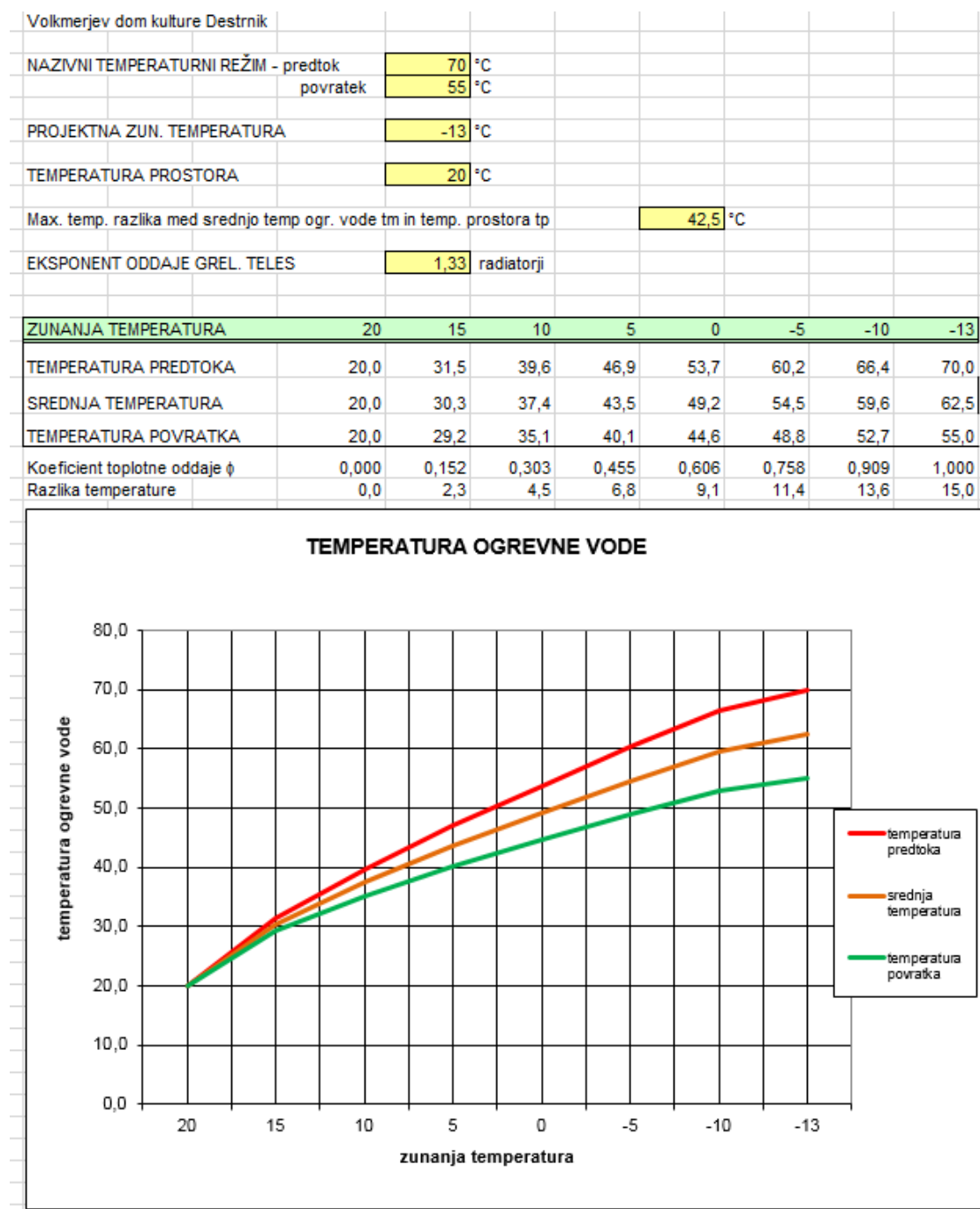
Št.	Označba prostora	Temp.	Vsebina	Toplotne izgube	Spec. obrem.	Vrsta ogrevne površine:			Toplotna oddaja W (70/55 °C)	
		°C	m ³	W	W/m ³	KOS	DOLŽ.	TIP RADIAT.	v radiatorjih	v ceveh
	KLET									
1	GARDEROBA 1	24	37,5	625	16,7	1	600	21K-S / 900	722	790
2	GARDEROBA 2	24	40,0	566	14,2	1	600	21K-S / 900	722	790
3	PREDPROSTOR	15	77,2	859	11,1	2	600	11K / 600	1175	1300
4	SHRAMBA OPREME	10	69,7	328	4,7					
5	SHRAMBA	20	113,9	1606	14,1	2	600	21K-S / 900	1817	2000
			338,3	3984					4436	4880
	PRITLIČJE									
1	DVORANA	20	1692,6	8271	4,9	10	800	22VM / 600	11178	12300
2	VHODNI PR., GARDER.	20	76,8	1485	19,3	1	600	22VM / 900	1124	1240
3	WC-Ž	20	9,4	216	23,0	1	400	11VM / 600	305	340
4	WC-M	20	12,1	309	25,5	1	400	11VM / 600	305	340
5	MALA DVORANA 1	20	111,2	1594	14,3	2	1000	11VM / 600	1525	1680
6	MALA DVORANA 2	20	118,8	1447	12,2	2	1000	11VM / 600	1525	1680
7	STOPNIŠČE	15	39,0	688	17,6	1	800	11VM / 600	784	860
			2059,9	14010					16746	18440
	MANSARDA									
1	PISARNA	20	44,8	467	10,4	2	600	11VM / 600	915	1000
2	PISARNA	20	42,8	448	10,5	2	600	11VM / 600	915	1000
3	WC	20	14,8	360	24,3	1	400	11VM / 600	305	340
4	HODNIK	15	11,2	75	6,7					
5	HODNIK	15	34,7	233	6,7					
6	TEHNIČNI PROSTOR	20	40,3	565	14,0	2	600	11VM / 600	915	1000
7	PISARNA	20	40,3	565	14,0	2	600	11VM / 600	915	1000
8	PISARNA	20	20,7	376	18,2	1	800	11VM / 600	610	670
9	STOPNIŠČE	15	32,7	293	9,0	1	800	11VM / 600	784	860
			282,3	3382					5358	5870
	SKUPAJ:		2680,5	21376	0,0	35	0,0		26540	29190





3.6.4 Temperaturni režim ogrevanja

TEMPERATURA OGREVNJE VODE V ODVISNOSTI OD ZUNANJE TEMPERATURE



Temperaturni režimi:

Plinski kotel:	70 /55 °C	Nazivni temperaturni režim pri Tz=-13 °C
Toplotna črpalka R1*	50/40 °C	Bivalentna točka ogrevanja pri Tz= +3 °C
Toplotna črpalka R2*	45 /40 °C	Bivalentna točka ogrevanja pri Tz= +6 °C





3.6.6 Prezračevalna naprava

Izbrana je kompaktna prezračevalna naprava za dovod svežega zraka in odvod izrabljenega zraka. Systemair Topvex TR-70 R. Naprava je vodoravne izvedbe z vertikalnimi priključki in za notranjo postavitve na tla. Krmilna oprema je integrirana na napravi.

Filtri:

- vrečasti filter F7-ePM1 60% dovod
- vrečasti filter M5-ePM10 60% odvod

Ventilatorji:

Energijsko učinkovit dovodni in odvodni ventilator z varčnim EC motorjem in zvezno regulacijo pretoka.

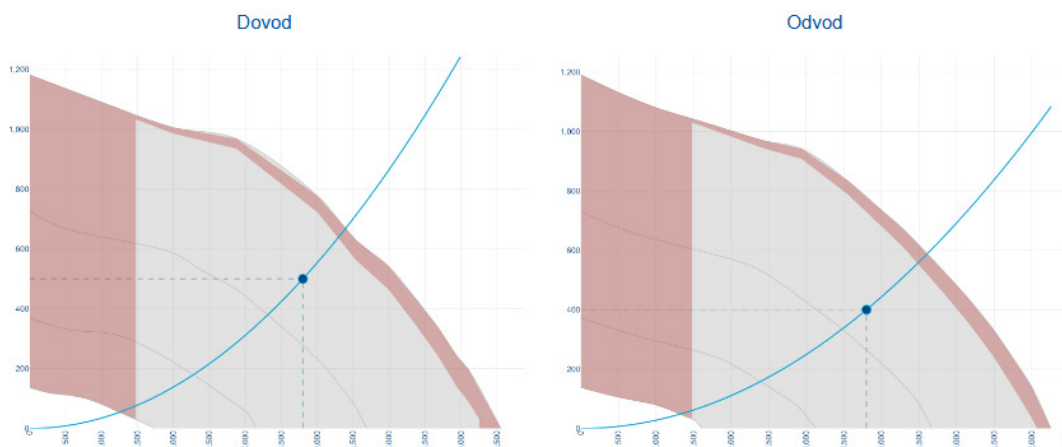
Rekuperator

Visoko-učinkoviti rotacijski regeneratorski z visokim izkoristkom za vračanje temperature in vlage

Tehnične karakteristike:

- napajanje klimata: 400V/3f/50Hz, $P_{el}=4,4\text{kW}$
- dovod zraka: 3800 m³/h, 600 Pa
- odvod zraka: 3800 m³/h, 500 Pa
- toplotni izkoristek rekuperatorja po EN308: 81,2%,
- vračanje vlage: 73,7%
- vrnjena toplotna energija: 34,4kW
- dimenzije DxŠxV: 1786 x 1312 x 1858 mm
- teža: 423 kg

Zima & Poletje



Napravi bo prigraden kanalski reverzibilni vodni izmenjevalnik za hlajenje in gretje, sestavljen iz bakrenih cevi z navarjenimi aluminijastimi lamelami. Je zrakotesne izvedbe, z eliminatorjem kapljic ter nerjavno kondezno kadjo. Proizvajalec Systemair, tip: **CW_HW 900x433**

Tehnični podatki - hlajenje:

- pretok zraka: 3800m³/h
- medij: voda
- temperaturni režim medija za hlajenje: 13/18°C
- potrebna hladilna moč: 15kW

Tehnični podatki - gretje:

- pretok zraka: 3800m³/h
- medij: voda
- temperaturni režim medija za gretje: 45/40°C
- potrebna grelna moč: 14kW

