



KLIMATERM PROJEKT D.O.O.

DRUŽBA ZA PROJEKTIRANJE IN ZALOŽNIŠTVO D.O.O.

SEDEŽ : PODMILŠČAKOVA 57 A, 1000 LJUBLJANA

TEL: ++ 386 1 560 28 90

WWW.KLIMATERM.SI, E-MAIL: INFO@KLIMATERM.SI

PROJEKT

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	OŠ RIHARDA JAKOPIČA- REKONSTRUKCIJA; KONSTRUKCIJSKA, POŽARNA IN ENERGETSKA SANACIJA OSNOVNEGA OBJEKTA
kratek opis gradnje	Predvidena je konstrukcijska sanacija, požarna ter energetska sanacija osnovnega objekta OŠ RJ z delno reorganizacijo posameznih prostorov po etažah. Izveden bo tudi nov nadstrešek na SZ strani objekta, ter varovalna ograja na J strani, med obstoječim igriščem in objektom.
vrste gradnje	rekonstrukcija

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije
številka projekta	

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	4/3 - NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA OBJEKT
številka načrta	S112/19-100
datum izdelave	avgust 2020

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	Vojko Brelih, str. teh.
identifikacijska številka	IZS S-9183
	podpis pooblaščenega inženirja

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	Klimaterm projekt d.o.o.
sedež družbe	Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana
vodja projekta	Polona Žilnik, u.d.i.a.
identifikacijska številka	ZAPS A-1264
	podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta	Vojko Brelih
	podpis odgovorne osebe projektanta

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA	1
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA	2
3. TEHNIČNO POROČILO	3
A. VODOVODNA INSTALACIJA	3
1. Tehnični opis	3
1.1 Splošno	3
1.2 Interna vodovodna instalacija	3
1.3 Razvod kanalizacije	4
1.4 Zaključek	4
2. Tehnični izračuni	5
B. OGREVANJE IN HLAJENJE	6
1. Tehnični opis	6
1.1 Splošno	6
1.2 Izračun zimskih transmisijskih izgub	6
1.3 Radiatorsko ogrevanje	6
1.4 Grelnik klimata	7
1.5 Hladilnik klimata	7
1.6 Cevni razvodi	7
1.7 Split sistemi- server	7
1.8 Zaključek	8
2. Tehnični izračuni	9
C. PREZRAČEVANJE	10
1. Tehnični opis	10
1.1 Splošno	10
1.2 Prezračevanje knjižnice, zbornice, učilnic in kabinetov- naprava N4	12
1.3 Prezračevanje sanitarijah dečke- naprava N5	12
1.4 Prezračevanje sanitarijah deklice- naprava N5	13
2. Tehnični izračuni	14
2.1 Tabela količin zraka za prezračevanje po posameznih prostorih	14
4. POPIS MATERIALA IN DEL	16
5. RISBE	17

3. TEHNIČNO POROČILO

A. VODOVODNA INSTALACIJA

1. Tehnični opis

1.1 Splošno

Predmet načrta je obnova obstoječega dela OŠ Riharda Jakopiča, Derčeva ulica 1, 1000 Ljubljana, investitorja Mestne občine Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana.

Načrt vodovodne instalacije obsega dovod vode v objekt iz nove kotlovnice, interno vodovodno instalacijo, sanitarne elemente in opremo ter horizontalno in vertikalno hišno kanalizacijo. Meja obdelave kanalizacije je talna plošča pritličja, kjer kanalizacija preide v teren oz. zunanji revizijski jašek.

1.2 Interna vodovodna instalacija

1.2.1 Opis

Voda se bo v objektu uporabljala za sanitarne potrebe učencev. **Glavni cevni razvod, do posameznih vertikal se izvede v tlaku pritličja.** Ostali cevni razvod se izvede v tlaku, pod stropom in v stenskih utirih posameznih etaž.

Priprava tople sanitarne vode je v sklopu skupne priprave šole in je obdelana v načrtu novogradnje prizidka.

Po delu objekta, ki je oskrbovan s toplo sanitarno vodo se izvede cirkulacija tople sanitarne vode, s katero se zagotavlja hitro oskrbo tople vode do končnih porabnikov ter hkrati preprečuje morebitno prekomerno razmnoževanje legionele. Na koncu posameznih vej cirkulacijskih vodov se vgradijo cirkulacijski obtočni termični ventili.

1.2.2 Cevni razvod in izolacija

Pri izbiri materialov za izvedbo vodovodnih instalacij so upoštevane zahteve Pravilnika o pitni vodi (U.L. RS št. 19/2004, 35/2004) in Pravilnika o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili (U.L. RS št. 36/2005).

Glavni razvod hladne in tople vode ter cirkulacije, voden v tlaku pritličja se izvede iz tankostenskih nerjavnih jeklenih cevovodov, ki se spajajo z oblikovnimi kosi iz rdeče litine. Ostali cevovodi se izvedejo iz večplastnih kompozitnih cevovodov, ki se spajajo s stisljivimi fittingi. Kompozitni cevovodi so troslojne sendvič izvedbe PEXC-Al-PEXC iz polietilena visoke gostote, ki je zamrežen po postopku C (skozi celotno debelino stene) in fittingov za spajanje s stiskanjem (press sistem spajanja).

Ves cevni razvod bo ustrezno toplotno in parno izoliran. Razvodi hladne sanitarne vode bodo izolirani, da se prepreči segrevanje hladne vode ter kondenzacijo na zunanji steni cevi. Izolacija tople sanitarne vode pri kompozitnih ceveh dimenzije manj kot 25x2,5 mm je že nameščena na ceveh, saj se uporabijo predizolirane cevi. Pri teh ceveh dodatna toplotna izolacija ni potrebna. Za cevi večjih dimenzij in jeklene cevi se uporablja toplotna izolacija iz umetnega kavčuka z zaprto celično strukturo in toplotno prevodnostjo 0,035 W/mK v skladu s SIST ISO 8794.

Razvodi tople sanitarne vode se izolirajo v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 2010). Izvajalec je dolžan debelino izolacije prilagoditi zahtevam pravilnika. Vsi cevni razvodi tople sanitarne vode, vključno s cirkulacijskim razvodom morajo biti izolirani z debelino toplotne izolacije, ki je najmanj enaka notranjemu premeru cevi pri toplotni prevodnosti 0,035 W/(mK).

Prehodi cevovodov preko mej požarnih sektorjev se zatesnijo s požarno odpornim kitom. Vsi takšni prehodi morajo biti certificirani in ustrezno označeni.

1.2.3 Sanitarni elementi in armatura

V objektu se vgradijo WC-ji konzolne izvedbe s podometnim izpiralnim kotličkom, pisoarji z avtomatskimi splakovalnimi napravami in umivalniki. Armature se vgradijo enoročne izvedbe. Opremo sanitarnih elementov (ogledala, držala za milo itd) določi arhitekt v sodelovanju z investitorjem pred nabavo.

Opremo sanitarnih elementov (ogledala, držala za milo, držala za brisače, poličke etažerke itd), tip in obliko določi arhitekt v sodelovanju z investitorjem pred nabavo.

1.3 Razvod kanalizacije

Za odvod odpadnih vod je obdelana celotna vertikalna in horizontalna hišna fekalna kanalizacija. Meja obdelave kanalizacije je talna plošča pritličja, kjer kanalizacija preide v teren. Kanalizacija zunaj objekta je obdelana v gradbenem načrtu.

Horizontalna kanalizacija do dimenzije Ø50mm se vodi v obdelavi tlaka cevi večjih premerov pa pod stropom. Spajanje se izvede z obojkami z gumi tesnilnimi obroči (manšete). Vertikalna kanalizacija bo izdelana iz PP cevi.

Hidravlične lastnosti kanalizacije so bile načrtovane v skladu s standardom EN 12056, zvočne lastnosti pa z upoštevanjem smernice VDI 4100. Pri načrtovanju je bila upoštevana zvočna zaščitna cona II, oziroma hrup 25 dB(A). Izvajalec kanalizacijskega razvoda je dolžan pred priključitvijo vertikale na horizontalo vgraditi čistilni kos po EN 12056. Čistilni kos mora biti dostopen preko revizijske odprtine z ventilskimi vratci.

Celotna vertikalna kanalizacija v objektu bo izvedena iz zvočno izolativnih kanalizacijskih HT-cevi iz polipropilena (PP), kratkotrajno odpornih na temperaturo do 95°C in dolgotrajno do 90°C. Cevi so primerne za odvod kemijsko agresivnih snovi s pH vrednostjo med 2 (kislo) in 12 (bazično). Požarna odpornost ustreza razredu B2 po DIN 4102. Uporabljene cevi bodo izdelane v skladu z EN 1451 in EN 1411. Spajanje kanalizacijskih cevi bo izvedeno z gumi tesnilnimi obroči in mufami. Na mejah požarnih sektorjev se vgradijo požarne objemke.

Prehodi kanalizacija skozi meje požarnih morajo biti izvedeni v skladu s standardom oSIST prEN 1366. Vsi prehodi morajo biti izvedeni z uporabo požarnih objemk, ki se namestijo na cevi. Požarne objemke morajo biti dobavljene s certifikatom, ki potrjuje njihovo ustreznost za namen uporabe.

Izvajalec kanalizacijskega razvoda je dolžan pred priključitvijo na vertikale na horizontalo vgraditi čistilni kos po EN 12056. Čistilni kos mora biti dostopen preko revizijske odprtine z vratci. Čistilne kose je potrebno vgraditi na kanalizacijske razvode v kleti in na vidnih ter dostopnih delih pritličja.

1.4 Zaključek

Vsa vgrajena oprema in armature za vodvodno instalacijo naj bodo predvideni za tlačno stopnjo PN16. Vsa dela pri montaži morajo biti izvedena v skladu z montažnimi predpisi. Po končani montaži cevovodov, vendar še pred zazidavo cevovoda je potrebno izvesti hladen tlačni preizkus skladno s PSIST prEN 805 – poglavje 10. Po uspešno opravljenem preizkusu se izvede izpiranje cevovoda in končna dezinfekcija. Po izpiranju instalacije se izvede bakteriološka analiza vode.

Vse kanalizacijske cevi morajo biti položene v objektu s padcem min 1% z ustrezno namestitvijo fazonskih kosov. Po končani montaži in pred polaganjem tlaka oziroma zazidavo je potrebno izvesti hladen tlačni preizkus s tlakom 0,3 bar. Vse ostale podrobnosti so razvidne iz grafičnega dela načrta.

2. Tehnični izračuni

Tehnični izračun porabe vode, za celotno šolo je obdelan v načrtu novogradnja prizidka.

B. OGREVANJE IN HLAJENJE

1. Tehnični opis

1.1 Splošno

Predmet načrta je obnova obstoječega dela OŠ Riharda Jakopiča, Derčeva ulica 1, 1000 Ljubljana, investitorja Mestne občine Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana.

Ogrevna voda za ogrevanje starega objekta in novogradnje prizidka se bo pripravljala v novi toplotni postaji, ki se bo nahajala v kletnih prostorih novogradnje. Za stari objekt so v toplotni postaji predvideni novi cevovodi.

Obstoječa šola se je ogrevala z radiatorji. Načrt novega ogrevanja vsebuje demontažna dela obstoječe instalacije in nove instalacije. Demontažna dela vsebujejo kompletno odstranitev obstoječih ogreval ter kompletno odstranitev obstoječih cevnih instalacij ogrevanja.

Načrt ogrevanja in pohlajevanja v posameznih poglavjih obravnava:

- radiatorsko ogrevanje,
- razvod ogrevne vode za potrebe grelnikov zraka v prezračevalnih napravah
- priprava hladilne vode za potrebe hladilnikov zraka s hladilnim agregatom

1.2 Izračun zimskih transmisijskih izgub

Izračun zimskih toplotnih izgub je bil izveden v skladu s standardom SIST EN 12831. Zunanja projektna temperatura je bila upoštevana -13°C .

Upoštrevane vrednosti koeficientov toplotnih prehodnosti gradbenega ovoja so izračunane iz podanih sestav posameznih konstrukcij.

Posamezne temperature prostorov so izbrane prav tako v skladu s standardom SIST EN 12831 ter SIST ISO 7730. Izbrane temperature prostorov navaja spodnja tabela.

Tabela: Izbrane temperature prostorov

tip prostora	Tzimski $[^{\circ}\text{C}]$	Tpoletna $[^{\circ}\text{C}]$
Učilnice, kabineti	21	niso hlajene
avla	18	ni hlajeno
sanitarije	20	ni hlajeno

1.3 Radiatorsko ogrevanje

Za ogrevanje so izbrani novi jekleni panelni radiatorji iz hladno valjane jeklene pločevine. Radiator je opremljen z vgrajenim setom ventilov, ki so primerni za dvocevni sistem ogrevanja in omogočajo prednastavitev maksimalne vrednosti pretoka v območju kv vrednosti med cca 0,13 in 0,72. Radiator ima tovarniško vgrajen termostatski ventil, ki ga je mogoče brez orodja premeščati iz ene na drugo stran radiatorja. Priklop radiatorja je sredinski, na spodnji strani, radiator pa vključuje tudi ventil za odzračevanje in praznjenje. Radiatorji bodo opremljeni s termostatskimi glavami s plinskim polnjenjem.

Regulacija temperature vtoka radiatorskega ogrevanja bo izvedena v toplotni postaji. Nazivni temperaturni režim bo znašal $55/45^{\circ}\text{C}$.

1.4 Hidravlično uravnoteženje sistema

V sklopu rekonstrukcije objekta se izvede hidravlično uravnoteženje radiatorskega ogrevanja.

Hidravlično uravnoteženje se izvede na posebnih H-kosih na vseh radiatorjih z vgrajenim ventilom. Tile H-kosi imajo vgrajen poseben mehanizem, ki vzdržuje nastavljen pretok nespremenjen tudi, če se tlačne razmere v sistemu spreminjajo.

Za hidravlično uravnoteženje sistema je bil izdelan izračun v programu Hecos proizvajalca ventilov IMI International.

Za grobo uravnoteženje sistema med južnim in severnim delom se v cevovode v toplotni postaji vgradita STAF DN65 (radiatorji jug) ter STAD DN50 (radiatorji sever) poševnosedežna ventila.

1.5 Grelnik klimata

Klimatske naprave bodo postavljeni zunaj objekta. Klimati bodo opremljeni z vodnim grelnikom. Grelnik je hidravlično vezan v sistem ogrevne vode. Posamezni grelnik zraka se nahaja v sklopu prezračevalne naprave. Regulacija temperature vpihovanega zraka bo temperaturna z mešalno zanko pred toplotnim izmenjevalnikom v sklopu prezračevalne naprave.

Regulacija temperature vtoka bo izvedena v toplotni postaji. Nazivni temperaturni režim bo znašal 55/45°C.

1.6 Hladilnik klimata

Na strehi objekta se bo nahajal hladilnik vode, kateri bo pripravljal hladno vodo za potrebe hlajenja/razvlaževanja zraka prezračevanja s klimatom. Nazivni temperaturni režim bo znašal 7/12°C. V sklopu klimatske naprave za prezračevanje knjižnice, zbornice, učilnic in kabinetov je vgrajen hladilnik zraka. Regulacija hladilne moči se izvede s količinsko regulacijo medija s prehodnim regulacijskim ventilom. Regulacijski ventil se krmili z avtomatiko prezračevalne naprave.

1.7 Cevni razvodi

Cevni razvodi v tlaku pritličja ter vse vertikale do posameznih etaž se izvedejo iz pocinkanih tankostenskih cevovodov iz ogljikovega jekla. Spajanje cevovodov in fittingov je z zatisnimi fittingi. Etažni cevni razvod je izveden iz večplastnih kompozitnih cevi iz temperaturno obstojnega polietilena (PE-RT). MLCP (Multy Layer Composite Pipe – večplastna kompozitna cev) cev je izdelana iz petih slojev, in sicer notranje lasti PE-RT, veznega sloja, vzdolžno prikrivno varjenega aluminija, veznega sloja ter zunanega sloja PE-RT. Vgrajeni sloj visoko temperaturno obstojnega polietilena ima lastnosti v skladu z DIN 16833. MLCP cevi so do dimenzije 25x2,5 mm dobavljene kot predizolirane. Za dimenzije večje ali enake od 32x3 mm so cevi dobavljene v palicah in se jih izolira na licu mesta. Večplastne kompozitne cevi so izbrane zato, ker je njihov raztezek v primerjavi z PE-X cevmi lahko do 8x manjši. Za spajanje cevi se uporablja sistem zatisnih fittingov.

Po končanju nameščanja instalacije je potrebno izvesti izpiranje in čiščenje sistema. Po končanem čiščenju je potrebno vse kovinske dele protikorozijsko zaščititi, vidne dele razvoda in obešala pa je potrebno zaščititi z lakom, ki je temperaturno obstojen do temperature 95°C.

Vsi vidni cevovodi morajo biti položeni z nagibom najmanj 2‰ proti izpraznjevalnim mestom. Odzračevanje sistema je predvideno z odzračevalnimi lonci na najvišjih delih cevovodov, praznjenje na najnižjih mestih, polnjenje sistema pa preko polnilno / praznilnih pipic. Vse izlive od odzračevalnih in izpraznjevalnih ventilov je potrebno speljati v lijake in od tu voditi v kanalizacije oziroma ustrezno.

Pred izolacijo je potrebno površine dobro očistiti. Vsi neizolirani deli instalacije (konzole, držala, lijaki, odtočne cevi itd.) morajo biti po čiščenju in grundiranju prepleskani 2x z vročinooodpornim lakom odgovarjajoče barve.

Po končani izvedbi izolacije in pleskanja se cevovodi in armaturo opremi z ustreznimi oznakami smeri pretokov ter medijev in napisnimi ploščicami.

Po uspešno opravljenih preizkusih se cevovode lahko izolira, ter izvede regulacijo posameznih sistemov oziroma pretokov.

1.8 Split sistemi- server

Za hlajenje server prostora 1.nadstropju se vgradi split sistem, ki omogoča celoletno hlajenje. Vgradi se notranja enota stenske hi-wall izvedbe. Zunanja enota se postavi na strehi objekta. Upravljanje je preko daljinskega upravljalnika.

1.9 Zaključek

Po končanju nameščanja instalacije je potrebno izvesti izpiranje in čiščenje sistema. Po končanem čiščenju je potrebno vse kovinske dele protikorozijsko zaščititi, vidne dele razvoda in obešala pa je potrebno zaščititi z lakom.

Vsi vidni cevovodi morajo biti položeni z nagibom najmanj 2‰ proti izpraznjevalnim mestom. Odzračevanje sistema je predvideno z odzračevalnimi lonci na najvišjih delih cevovodov.

Po uspešno opravljenih preizkusih se cevovode lahko izolira, ter izvede regulacijo posameznih pretokov.

2. Tehnični izračuni

Tehnični izračun ogrevanja, za celotno šolo je obdelan v načrtu novega prizidka.

C. PREZRAČEVANJE

1. Tehnični opis

1.1 Splošno

Predmet načrta je obnova obstoječega dela OŠ Riharda Jakopiča, Derčeva ulica 1, 1000 Ljubljana, investitorja Mestne občine Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana.

Objekt se bo prisilno prezračeval s prezračevalnimi napravami, katerih postavitve bo na strehi objekta. Prezračevalne naprave so ločene glede na namembnost prostorov:

- N4 uličnice in kabinete
- N5 saniterije dečki
- N6 sanitarije deklice

Prezračevalne naprave imajo vgrajene prenosnik toplote za vračanje toplote z visokim izkoristkom. V napravi N4 je vgrajen grelnik in hladilnik zraka, napravi N5 in N6 pa samo grelnik zraka. Ventilatorji so z EC ali frekvenčno vodenimi elektromotorji. Filtracija svežega zraka je stopnje F7, filtracija odtočnega zraka pa je stopnje M5. Vsi elementi regulacije delovanja naprave so vgrajeni v napravi in kompletno ožičeni.

1.1.1 Klimatski pogoji

Pri izračunu prezračevalne naprave so bile upoštevane naslednje vrednosti zunanjih klimatskih pogojev.

Tabela: Zunanji projektni klimatski pogoji

	temperatura [°C]	relativna vlažnost [%]
zima	-13	90
poletje	+32	40

Predvidene temperature vpihovanega zraka v prostor so podane v naslednji tabeli.

Tabela: Temperatura vpihovanega zraka

	temperatura [°C]	relativna vlažnost [%]
zima	24	-

Relativna vlažnost v prostorih ni kontrolirana.

1.1.2 Filtracija zraka

Filtracija svežega zraka se izvede v prezračevalni napravi. Za filtracijo svežega zraka je vgrajena filtracija stopnje F7, za filtracijo odvodnega zraka pa stopnje M5 po SIST EN 779. Za filtracijo so vgrajeni panelni filtri, ki so vgrajeni v prezračevalni napravi.

1.1.3 Protipožarna zaščita

Prehodi prezračevalnih kanalov iz enega požarnega sektorja v drug sektor morajo biti izvedeni v skladu s standardom oSIST prEN 1366.

Na meji požarnih sektorjev bodo vgrajene požarne lopute z motornim pogonom in sprožilom na talilni lot. Zapiranje požarnih loput se izvede na signal požarne centrale AJP in preko termičnega člena v loputi. Stanje oziroma signal lege požarne lopute mora biti voden na požarno centralo ali na nadzorno omaro prezračevalnih naprav. Omogočeno mora biti ročno aktiviranje požarne lopute. Na požarni loputi mora biti vidna oznaka o legi požarne lopute in projektna označba požarne lopute.

1.1.4 Protihrupna zaščita

Za zmanjšanje nivoja hrupa se v kanalski razvod za prezračevalno napravo vgradita dušilnika zvoka. Kot kriterij za določitev najbolj primerne dušilnika zvoka je bilo upoštevanje dušenja v frekvenčnem območju med 250 in 1000 Hz.

1.1.5 Distribucija zraka

Razvod zraka bo izveden iz pravokotnih in okroglih kanalov.

Pravokotni zračni kanali so izvedeni iz pocinkane pločevine v skladu s SIST EN 1505 stopnje 1 in 5 (± 1000 Pa). Kanali so medsebojno spojeni s prirobnimi in S spoji. Pri vseh spremembah smeri za več kot 30° so v loke in kolena vstavljena vodila toka.

Okrogli kanali so izdelani iz spiralno robljenih cevi iz trakov pocinkane pločevine, debeline po SIST EN 1506, stopnje 1 in 5 (± 1000 Pa). Za povezavo elementov za distribucijo zraka z glavnimi vejami kanalskega razvoda se uporabljajo fleksibilne cevi, ki so normirane po DIN 24146. Dolžina fleksibilnih cevi ne sme preseči enega metra.

Kanali morajo biti montirani kvalitetno po veljavnih predpisih in normativih. Upoštevati je potrebno sledeče standarde: SIST EN 1505, SIST EN 1506, SIST prEN 1507, SIST EN 1751, SIST ENV 12097, SIST EN 12220, SIST prEN 12236, SIST prEN 12237.

Vsi loki in kolena, kjer se smer toka zraka menja za več kot 30° , morajo biti izvedeni z notranjimi usmerniki zraka. Pri vseh odcepih je potrebno namestiti regulacijske lopute za nastavitev količin zraka.

V prezračevalnih kanalih morajo biti nameščene revizijske odprtine s pokrovi, ki služijo za čiščenje. Revizijske odprtine morajo biti nameščene v bližini vseh elementov za regulacijo zraka, požarnih loput ter na daljših ravnih sekcijah kanalov.

Pri vseh odcepih je potrebno namestiti regulacijske lopute za nastavitev količin zraka.

1.1.6 Toplotna izolacija

Izvede se naslednja toplotna izolacija zračnih kanalov:

- dovodni in odvodni kanali vodeni po strehi se toplotno izolirajo s toplotno in parozaporno izolacijo iz umetnega kavčuka z zaprtocelično strukturo debeline $d=2 \times 25$ mm, ki se oplašči z alu pločevino. Spoji posameznih elementov morajo biti vodotesni, saj lahko znotraj kanala pride do kondenzacije, kondenzat pa lahko odteka nazaj v napravo.
- dovodni kanali v spuščnem stropu se izolirajo s toplotno in parozaporno izolacijo z zaprto celično strukturo debeline 19 mm

Izolacija ventilacijskih kanalov mora skladno s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb ustrezati minimalno razredu C-s3 po standardu EN 13501-1.

1.1.7 Avtomatska regulacija

Za regulacijo in krmiljenje prezračevalne naprave se izvede avtonomni regulacijski sistem, ki se dobavi skupaj z napravo. Močnostni in varnostni elementi napajalnega dela so obdelani v načrtu električnih instalacij. Naprava se dobavi z daljinskim tablojem.

1.1.8 Mikroklima

V garancijskem roku je potrebno izvesti meritev zimskih in letnih mikroklimatskih toplotnih pogojev v skladu s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. RS št. 42/2002).

1.1.9 Upravljanje s prezračevalnim sistemom

Prezračevalne sisteme sme v skladu s 27. členom Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. RS št. 42/2002) upravljati samo oseba, ki je strokovno usposobljena.

1.2 Prezračevanje knjižnice, zbornice, učilnic in kabinetov- naprava N4

Prezračevanje knjižnice, vseh učilnic in kabinetov v obstoječem delu šole se izvede z modulno prezračevalno napravo EUROKLIMA za zunanjo postavitev, ki je postavljena na konstrukcijo na strehi objekta. Prezračevalna naprava je opremljena s rotacijskim rekuperatorjem zraka. Naprava ima vgrajeni hladilnik in grelnik zraka. V napravo sta vgrajena: 2 EC ventilatorja, ki se odlikujeta z izredno visokim celotnim izkoristkom delovanja in s tem najmanjšo porabo električne energije in sta lahko regulirana z vsakim senzorjem z 0 – 10 V izhodnim signalom (npr. za regulacijo konstantnega tlaka ali pretoka zraka, CO2 regulacijo, ipd.).

Filtracija zunanjega zraka je s panelnim filtrom F7 z veliko aktivno površino, odtočni zrak se filtrira s panelnim filtrom M5. Na obeh filterjih je nameščeno tlačno stikalo, ki uporabniku javi ko je filter potrebno zamenjati.

Vsi elementi regulacije delovanja naprave so vgrajeni v napravi in kompletno ožičeni. V sklopu regulacije je dobavljen tudi daljinski upravljalnik z displayem, kompletno s signalnim kablom in konektorjem za priključitev na regulacijo v napravi. Daljinski upravljalnik omogoča izbiro hitrosti ventilatorjev, regulacijo prostorske temperature z vgrajenim temperaturnim senzorjem in časovno programiranje delovanja naprave z vgrajeno uro. Naprava se preko ustreznega vmesnika poveža v sistem CNS upravljanja stavbe.

Dodatno se na priključkih za sveži in odpadni zrak vgradita loputi z motornim pogonom, ki preprečujeta prepih preko naprave v času nedelovanja.

Zajem ter odvod zraka se izvedeta na sami prezračevalni napravi.

Dovod zraka v prostore se izvede z dovodnimi rešetkami ali ventili; odvod zraka pa z odvodnimi rešetkami.

V zbornici se ne pričakuje stalne zasedenosti zato se prezračevanje izvede v odvisnosti od števila ljudi v prostoru. Na steni se namesti stikalo z nastavljalnikom od 0-100%, preko katerega se regulira prezračevanje prostora v odvisnosti od zasedenosti. Na dovod in odvodu zraka so nameščeni elektronski regulatorji pretoka s pogonom kateri so vezani na stikalo.

1.3 Prezračevanje sanitarij za dečke- naprava N5

Prezračevanje sanitarij za dečke se izvede s kompaktno prezračevalno napravo SALDA, katero se postavi na streho objekta. Naprava se postavi na podstavek. Naprava ima vgrajen protitočni prenosnik toplote, kar omogoča visoke izkoristke rekuperacije odpadne toplote. Naprava ima vgrajeni grelnik zraka. Ventilatorja v napravi sta EC izvedbe. Filtracija svežega zraka je stopnje F7, filtracija odtočnega zraka pa je stopnje M5. Vsi elementi regulacije delovanja naprave so vgrajeni v napravi in kompletno ožičeni. V sklopu regulacije je dobavljen tudi daljinski upravljalnik z displayem, kompletno s signalnim kablom in konektorjem za priključitev na regulacijo v napravi. Daljinski upravljalnik omogoča izbiro hitrosti ventilatorjev, regulacijo prostorske temperature z vgrajenim temperaturnim senzorjem in časovno programiranje delovanja naprave z vgrajeno uro. Zajem ter odvod zraka se izvedeta na sami prezračevalni napravi.

Na kanalskih priključkih za dovodni in odvodni zrak se vgradita kanalska dušilnika zvoka. Kanalski razvod nato poteka po strehi do preboja v strehi, po katerem se spusti v sanitarije v 3. nadstropju ter naprej v 2. In 1. nadstropje.

Dovod zraka v sanitarijah se izvede z vrtničnimi difuzorji ali dovodnimi ventili; odvod zraka se izvede z odvodnimi ventili.

Razvod zraka se izvede s pločevinastimi ter z okroglimi kanali in oblikovnimi kosi. Ves kanalski razvod se ustrezno izolira, izolacija kanalskega razvoda po strehi pa se še dodatno zaščiti pred poškodbami.

1.4 Prezračevanje sanitarijah deklice- naprava N5

Prezračevanje sanitarijah za deklice se izvede s kompaktno prezračevalno napravo SALDA, katero se postavi na streho objekta. Naprava se postavi na podstavek. Naprava ima vgrajen protitočni prenosnik toplote, kar omogoča visoke izkoristke rekuperacije odpadne toplote. Naprava ima vgrajeni grelnik zraka. Ventilatorja v napravi sta EC izvedbe. Filtracija svežega zraka je stopnje F7, filtracija odtočnega zraka pa je stopnje M5. Vsi elementi regulacije delovanja naprave so vgrajeni v napravi in kompletno ožičeni. V sklopu regulacije je dobavljen tudi daljinski upravljalnik z displayem, kompletno s signalnim kablom in konektorjem za priključitev na regulacijo v napravi. Daljinski upravljalnik omogoča izbiro hitrosti ventilatorjev, regulacijo prostorske temperature z vgrajenim temperaturnim senzorjem in časovno programiranje delovanja naprave z vgrajeno uro. Zajem ter odvod zraka se izvedeta na sami prezračevalni napravi.

Na kanalskih priključkih za dovodni in odvodni zrak se vgradi kanalska dušilnika zvoka. Kanalski razvod nato poteka po strehi do preboja v strehi, po katerem se spusti v sanitarije v 3. nadstropju ter naprej v 2. In 1.nadstropje ter pritličje..

Dovod zraka v sanitarijah se izvede z vrtničnimi difuzorji ali dovodnimi ventili; odvod zraka se izvede z odvodnimi ventili.

Razvod zraka se izvede s pločevinastimi ter z okroglimi kanali in oblikovnimi kosi. Ves kanalski razvod se ustrezno izolira, izolacija kanalskega razvoda po strehi pa se še dodatno zaščiti pred poškodbami.

2. Tehnični izračuni

2.1 Tabela količin zraka za prezračevanje po posameznih prostorih

TABELA DOVODNIH IN ODVODNIH ELEMENTOV

št.	prostor	povr.	viš.	vol.	dovod zraka	odvod zraka	lok. odvod.	iz sos. prostora	menj.
		m ²	m	m ³	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	x/h
	naprava N4- STARA ŠOLA								
	PRITLIČJE								
4	KNJIŽNICA	121,45	3,80	461,5	1600	1600			3,5
5	KNJIŽNI KABINET	11,80	3,80	44,8	60	60			1,3
6	MALA UČILNICA	38,65	3,80	146,9	660	660			4,5
10	KABINET PED.	13,65	3,80	51,9	60	60			1,2
11	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
12	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
13	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
14	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
15	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
					6730	6730			
	1. NADSTROPJE								
26	ZBORNICA- polna	84,45	3,80	320,9	1450	1450			4,5
26	ZBORNICA- prazna	84,45	3,80	320,9	450	450			1,4
27	RAVNATELJICA	26,45	3,80	100,5	150	150			1,5
28	TAJNIŠTVO	27,10	3,80	103,0	120	120			1,2
29	POMOČNIK RAVNATELJA	15,80	3,80	60,0	60	60			1,0
31	KABINET PED.	13,65	3,80	51,9	60	60			1,2
32	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
33	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
34	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
35	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
36	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
					5190	5190			
	2. NADSTROPJE								
48	KABINET FIZIKA	5,00	3,80	19,0	30				1,6
49	UČILNICA FIZIKA	69,00	3,80	262,2	870	900			3,4
50a	KABINET PED 5	13,00	3,80	49,4	30	30			0,6
50b	KABINET PED 6	12,70	3,80	48,3	30	30			0,6
51	UČILNICA KEMIJE	55,70	3,80	211,7	870	900			4,3
52	KABINET KEMIJA	4,70	3,80	17,9	30				1,7
54	KABINET PED.	13,65	3,80	51,9	60	60			1,2
55	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
56	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
57	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
58	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
59	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
					6270	6270			

	3. NADSTROPJE								
67	KABINET	5,00	3,80	19,0	30				1,6
68	UČILNICA ANGL.	54,60	3,80	207,5	870	900			4,3
69	UČILNICA NEMŠČ.	40,50	3,80	153,9	660	660			4,3
70	UČILNICA ANGL.	54,90	3,80	208,6	870	900			4,3
71	KABINET	5,45	3,80	20,7	30				1,4
73	KABINET PED.	13,65	3,80	51,9	60	60			1,2
74	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
75	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
76	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
77	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
78	UČILNICA	58,50	3,80	222,3	870	870			3,9
					6870	6870			
					25060	25060			
	naprava N5- sanitarije dečki STARA ŠOLA								
25	Sanitarije 1 nadstropje	21,55	3,20	69,0	450	450			6,5
47	Sanitarije 2 nadstropje	22,85	3,20	73,1	450	450			6,2
66	Sanitarije 3 nadstropje	22,85	3,20	73,1	450	450			6,2
					1350	1350			
	naprava N6- sanitarije deklice STARA ŠOLA								
7,8,9	Sanitarije pritličje - dečki/deklice	26,15	3,20	83,7	500	500			6,0
30	Sanitarije 1 nadstropje	23,90	3,20	76,5	400	400			5,2
53	Sanitarije 2 nadstropje	21,90	3,20	70,1	380	380			5,4
72	Sanitarije 3 nadstropje	21,90	3,20	70,1	380	380			5,4
					1660	1660			

4. POPIS MATERIALA IN DEL

5. RISBE

A - VODOVODNA INSTALACIJA

- A1 - Tloris pritličja
- A2 - Tloris 1.nadstropja
- A3 - Tloris 2.nadstropja
- A4 - Tloris 3.nadstropja
- A5 - Shema dvižnih vodov

B - OGREVANJE IN HLAJENJE

- B1 - Tloris pritličja
- B2 - Tloris 1.nadstropja
- B3 - Tloris 2.nadstropja
- B4 - Tloris 2.nadstropja
- B5 - Tloris strehe
- B6 - Shema dvižnih vodov – ogrevanje
- B7 - Vezava grelnika in hladilnika klimata

C – PREZRAČEVANJE

- C1 - Tloris pritličja
- C2 - Tloris 1.nadstropja
- C3 - Tloris 2.nadstropja
- C4 - Tloris 2.nadstropja
- C5 - Tloris strehe