

4. TEHNIČNO POROČILO IN DRUGA VSEBINA

4.1. IZJAVA O VARSTVU PRED POŽAROM

Št. načrta: **S-02/2022 - PZI**

Investitor: **OSNOVNA ŠOLA SAVSKO NASELJE
Matjaževa ulica 4, 1000 Ljubljana**

Objekt: **PRENOVA PROSTOROV OBJEKTA A in B**

Načrt: **STROJNE INSTALACIJE**

Faza: **PZI**

SPI INŽENIRING d.o.o., Dolina 4, 1351 Brezovica pri Ljubljani, kot projektantska organizacija potrjuje, da so bili v skladu s členom 28, Zakona o varstvu pred požarom (Ur. list RS, št. 71/93) upoštevani sledeči predpisi oziroma tehnični normativi s področja požarne varnosti:

- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list RS, št. 71/93, 87/01, 110/02, 105/06, 3/07-UPB-1, 9/11);
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ, št. 30/91, Ur. list RS, št. 1/95 – ZStA, 59/99 – ZTZPUS, 52/00 – ZGPro, 83/05);
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. list RS, št. 22/95, 102/09);
- Viri, ki so navedeni v točki 2.1.2. Tehničnega poročila

Ljubljana, maj 2022

Odgovorni projektant:
Matjaž Dremelj univ. dipl. inž. str.

4.2. REKAPITULACIJA STROŠKOV

REKAPITULACIJA STROŠKOV		
1.	SPLOŠNI STROŠKI	
2.	OGREVANJE	
3.	VODOVOD IN VERTIKALNA INSTALACIJA	
4.	PREZRAČEVANJE OBJEKTA	
7.	NEPREDVIDENA DELA 10%	
<hr/>		
	SKUPAJ VREDNOST	€ 0,00

Opombe:

- ocena stroškov je projektantska in informativna. Točno ceno bo investitor dobil na podlagi PZI, popisa, zbranih ponudb izvajalcev in dobaviteljev opreme;
- v oceni stroškov niso zajeta gradbena dela, ki so povezana z izvedbo instalacij;
- vsi dobavljeni materiali in naprave morajo biti opremljeni z a-testi oz. ustreznimi certifikati ali izjavami o lastnostih.

4.3. TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Izdelan je načrt strojnih instalacij za izvedbo ogrevanja in hlajenja, prezračevanja ter razvoda pitne vode in vertikalne kanalizacije za objekt OŠ Savsko naselje - prenova prostorov objekta A in B.

Skladno arhitekturnim načrtom se bodo obstoječi prostori delno prenovili, predvidena je zamenjava opreme učilnic ter izvedla so bodo ostala dela predvidena z arhitekturno gradbenimi načrti. Prostori, ki so bili že prenovljeni, ostajajo enaki in se ne prenavljajo. Sama dejavnost v prostoru pa se ne spreminja.

Predvidena predelava oz. obnova prostorov se izvaja znotraj samega objekta, vsi obstoječi sistemi priprave ogrevalne vode in priprave tople pitne vode ostajajo enaki in so obstoječi. Načrt PZI ne obravnava samih toplotnih postaj objekta, vsi morebitni posegi in dodelave toplotnih postaj bodo obdelani v ločenem načrtu. Načrt PZI pa predvideva priključitev novih cevovodov na obstoječo omrežje ogrevne vode ter tople in hladne pitne vode in cirkulacije v toplotnih postajah.

Vsi komunalni priključki (vodovod, vročevod) ostajajo obstoječi in v njih ni predvidenih posegov.

Načrt PZI zajema izvedbo novih instalacij po trasah na objektu, same obstoječe instalacije niso zajete v načrtu, saj dokumentacija izvedenih del ne obstaja v arhivu. Dejanski poteki instalacij, ki niso vidne bo potrebno ugotavljati na licu mesta.

1.1. POVZETEK:

1.1.1 Obnova prostorov:

Obnova prostorov objekta "A" in "B" OŠ Savsko naselje se, vsaj kar se tiče strojnih instalacij, izvaja znotraj predmetnih objektov, posebnih sprememb glede na obstoječe sisteme strojnih instalacij ni predvidenih.

Objekt se tako ogreva, kot do sedaj, preko toplotnih postaj daljinskega ogrevanja.

Toplotna postaja objekta "A" je nameščena v prizidku objekta oz. objektu "E". Sam prizidek objekta s potrebnimi strojno instalacijskimi deli je obdelan v drugem načrtu (glej projekt št. 424519 in načrt št. 2147/01). Toplotna postaja nameščena v objektu "E" tako napaja in ogreva učilnice objekta "A" in delno prostore in učilnice objekta "B". Vse razvidno iz načrtov.

Toplotna postaja objekta "B" je nameščena v kleti objekta "B" in je obstoječa, na njej s tem načrtom ni predvidenih posegov. Posegi pa so predvideni na cevni instalaciji od razdelilnikov dalje.

Ogrevanje prostorov objekta "A" in "B" je tako kot do sedaj predvideno preko dvocevne radiatorskega sistema. Cevno razvodno omrežje se zaradi dotrajanosti v celoti zamenja, zamenjajo se vsi radiatorji z novimi, ki odgovarjajo toplotnim potrebam novih izračunov. Novo cevno razvodno omrežje se izolira z izolacijo (cevi vodene pod stropom objekta / v spuščenem stropu), ter ustrezno zaščiti v delu, kjer se instalacija ogrevanja vodi vidno.

Obstoječe termostatske glave in ventili (po podatkih RA-N), ki so bili v predhodni obnovi EOL zamenjani se demontirajo ter ponovno vgradijo na nove radiatorje,

Prezračevanje objekta v osnovi ostaja enako kot do sedaj - vse učilnice in kabineti ter avle se prezračujejo naravno z odpiranjem oken.

Za veliko in malo telovadnico ter pripadajoče prostore telovadnice (garderobe in sanitarije ter hodnike) se predvidi novo prisilno prezračevanje s prezračevalno napravo z vračanjem toplote. Dогреvanje ali pohlajevanje prezračevanega zraka se izvaja preko DX prenosnika toplote in pripadajoče zunanje enote freonskega sistema.

Topla pitna voda se, kot do sedaj, pripravlja v toplotni postaji objekta "B". Priprava tople pitne vode je izvedena kot pretočna izvedba brez zalogovnika tople pitne vode. Za objekt "A" se predvidi v celoti nova instalacija tople vode in cirkulacije, saj je do sedaj objekt napajan le s

hladno pitno vodo. V objektu "B" se tako predvidi celotna zamenjava cevne instalacije tople pitne vode kakor tudi cirkulacije v območju garderob (telovadnica in bazen). Dodatno je predvideno, da se kompletno omrežje hladne vode (sočasno pretočno hidrantno omrežje) izvede na novo in sicer se cevno omrežje hladne vode izvede vidno pod stropom objekta (obstoječe omrežje je vodeno v tleh objekta). Slednje pomeni daljšo življenjsko dobo cevi ter lažje vzdrževanje. Celotno omrežje pitne vode in cirkulacije se ustrezno izolira in zaščiti v delu, kjer se instalacija vodi vidno.

Določeni prostori, podani s strani uprave šole, so predvideni za hlajenje. Hlajenje prostorov je predvideno z VRV sistemom sestavljenim iz ene zunanje enote ter pripadajočih notranjih enot. Razvod freonske instalacije se vodi v spušenih stropovih, odvod kondenza pa se vodi ali vidno v parapetnih kanalih ali podometno v odvodni sistem preko klima sifonov.

1.1.2 Komunalna infrastruktura:

Predmetni objekt "A" in "B" je že v celoti priključen na komunalno infrastrukturo - zunanji del. Načrt ne predvideva posegov v komunalno infrastrukturo. Kontrola ustreznosti obstoječega vodomernege mesta je izdelana v projektu št. 424519, načrt št. 2147/02, november 2021.

1.1.3 Ogrevanje - toplotne postaje:

Objekt "A" in objekt "B" sta že priključena na vročevodni sistem JP Energetika Ljubljana. Kot navedeno se obstoječe toplotne postaje v celoti ohranijo, sam način ogrevanja objekta ostaja enak - radiatorsko ogrevanje.

Se pa odjemna moč zmanjša, kar pa je posledica energetske učinkovite prenove obstoječega dela objekta (predvidena zamenjava oken in izvedba nove fasade z dodatno izolacijo).

Kot navedeno posegi v samo toplotno postajo s tem načrtom niso predvideni, prav tako niso predvideni posegi na oz. v okolici vročevodnega omrežja.

Na osnovi novih podatkov in načrtov bo potrebno izdelati kontrolne izračune moči toplotnih postaj ter preveriti ustreznost prenosnika toplote za direktno pripravo tople pitne vode, kakor tudi predvideti ustrezne prenamestitve toplotnih postaj ogrevanja.

2. TEHNIČNI POROČILO STROJNIH INSTALACIJ

2.1. SPLOŠNI PODATKI O OBJEKTU IN OSNOVE DIMENZIONIRANJA

Investitor Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana namerava prenoviti obstoječe prostore OŠ Savsko naselje objekt "A" in "B". Obstoječi objekt "A" sestavlja pritličje in dve etaži, obstoječi objekt "B" pa je delno podkleten in je sestavljen iz kleti, pritličja in dveh etaž. Objekt "A" in objekt "B" sta višinsko zamaknjena.

2.1.1 Obseg obdelave načrta strojnih inštalacij in opreme

V Osnovni šoli Savsko naselje, Matjaževa ulica 4 v Ljubljani bo izvedena prenova obstoječih stavb objekta "A" in "B".

Prenova bo obsegala sledeče strojne instalacije, ki se priključujejo v obstoječi sistem strojnih instalacij šole:

- demontaža obstoječe cevne instalacije tople pitne vode in cirkulacije;
- delna demontaža in čepljenje obstoječe cevne instalacije hladne pitne vode;
- izvedba nove cevne instalacije hladne in tople pitne vode ter cirkulacijskega voda - za vidno vodene instalacije se predvidijo cevi iz nerjavečega jekla, vodenje instalacije v zidovih pa se izvedejo s pomočjo večplastnih cevi, vse po sistemu hladnega zatiskanja;
- zamenja se sanitarna oprema v učilnicah in sanitarijah, skladno arhitekturni zasnovi;
- predvidijo se nove mešalne baterije za umivalnike;
- izvede se zamenjava radiatorjev, le ti pa se opremijo z obstoječimi termostatskimi ventili in termostatskimi glavami, manjkajoče pa se dopolni z dodatnimi termostatskimi ventili in glavami;
- izvedba nove cevne instalacije sistema radiatorskega ogrevanja - za vidno vodene instalacije se predvidijo cevi iz nelegiranega jekla;

- vgradijo se regulacijski ventili za balansiranje pretoka in tlaka - na posamezne veje dvižnih vodov;
- izvede se nov sistem prezračevanja s prezračevalno napravo z vračanjem toplote za potrebe male in velike telovadnice s pripadajočimi prostori;
- izvede se nov sistem hlajenja za določene prostore šole s pomočjo VRV sistema.

2.1.2 Upoštevani predpisi in standardi

Za namene priprave predmetnega načrta strojnih instalacij in strojnih naprav so bili uporabljeni sledeči predpisi in standardi:

Splošno:

- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS št. 36/18, št. 51/18);
- Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) (Ur.l. RS, št. 52/10);
- Tehnična smernica za graditev TSG-1-004: 2010 Učinkovita raba energije (Ur.l. RS, št. 52/10);
- Gradbeni zakon (Ur.l. RS št. 61/17, št. 72/17);
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) s spremembami (Ur.l. RS št. 39/06, 49/06, 66/06, 33/07, 57/08, 70/08, 108/09, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15,30/16);
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur.l. RS, št. 10/12);
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter pogoji za njegovo izvajanje (Ur. list RS št. 70/96, št. 45/02 – spremembe);
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur.l. RS št. 89/99, 39/05, 44/11, v skladu z določili TSG-1-001:2019 se upošteva tudi predpis MLüR.);
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. št. 43/18 in 59/19)

Požarna varnost:

- Tehnična smernica za graditev TSG-1-001: 2019 Požarna varnost v stavbah;
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13);
- Smernica Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah (SZPV 408/08);
- Preskusi požarne odpornosti servisnih inštalacij - 3. del: Tesnitve prebojev (SIST EN 1366-3:2009);
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ št. 30/1991);
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. list RS št. 22/1995),

Ogrevanje in hlajenje:

- Grelni sistemi v stavbah – Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve (SIST EN 12831:2004);
- Sistemi ogrevanja v zgradbah SIST EN 12 831;
- Ogrevalni sistemi v stavbah - Projektiranje toplotovodnih ogrevalnih sistemov (SIST EN 12828:2013);
- Smernica za izračun toplotnih obremenitev za hlajenje stavbe (VDI 2078:1996);

Vodovod in kanalizacija:

- Oskrba z vodo (SIST EN 805);
- Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah (SIST EN 806);
- Tehnični predpisi za pitno vodo (DIN 1988);
- Kanalizacijske inštalacije in oprema za objekte (DIN 1986);
- Težnostni kanalizacijski sistemi v stavbah (SIST EN 12056:2001);
- Pravilnik o pitni vodi (Ur.l. RS št. 19/2004, 35/2004);
- Varovanje pitne vode pred onesnaževanjem v napeljavah in splošne zahteve za varovala proti onesnaževanju zaradi povratnega toka (SIST EN 1717:2000);
- Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3
- Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12 056 -1,-2,-4,-5
- sprememba, št. 83/2005 – spremembe in dopolnitve, št. 14/2007 – spremembe in dopolnitve);
- Pravilnik o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili (Ur.l. RS št 36/2005);
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur.l. RS št 35/2006);
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o oskrbi s pitno vodo (Ur.l. RS št 41/2008);
- Zakon o gospodarskih javnih službah (Ur.l. RS, št. 32/93);
- Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode (Ur.l. RS, št. 14/06 in 59/07);
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur.l. RS, št. 64/12);
- Odlok o oskrbi s pitno vodo v Mestni občini Ljubljana (Ur.l. RS, št. 59/14);

Prezračevanje:

- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št.42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1 in 61/17 - GZ);
- Prezračevanje in klimatizacija (DIN 1946);
- Prezračevanje in klimatizacija (DIN EN 13 779)

2.1.3 Toplotne prehodnosti elementov gradbene konstrukcije

V tabeli so navedene minimalno mejne vrednosti prehodnih koeficientov U_{\max} , ki jih podaja tehnična smernica TSG-1-004:2010, v izračunu toplotnih izgub pa so upoštevani realni prehodni koeficienti izračunani na osnovi sestav gradbenih elementov.

Opis	U_{\max} (W/m ² K)
➤ zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom	0,28
➤ zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom - manjše površine, ki skupaj ne presegajo 10 % površine neprozornega dela zunanje stene	0,6
➤ stene, ki mejijo na ogrevane sosednje stavbe	0,5
➤ stene med stanovanji in stene proti stopniščem, hodnikom in drugim manj ogr. prostorom,	0,7
➤ notranje stene in medetažne konstrukcije med ogrevanimi prostori,...	0,9
➤ tla na terenu, tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo	0,35
➤ strop proti neogrevanem prostoru, stropi v sestavi ravnih ali poševnih streh	0,2
➤ strop proti terenu	0,35
➤ vertikalna okna ali balkonska vrata z okvirji iz lesa ali umetnih mas	1,3
➤ strešna okna, steklene strehe	1,4
➤ vhodna vrata	1,6

Računski koeficienti prehoda toplote - izračun koeficientov prehoda toplote je izdelan na osnovi arhitekturnih podatkov. V tabeli so podani osnovni faktorji.

Koeficienti prehoda toplote				
Označba	Vrsta	R_a (m ² K/W)	R_i (m ² K/W)	k (W/m ² K)
SZ1	Zunanja stena	0,04	0,13	0,219
SZ2 (zemlja - obstoječa stena)	Zunanja stena	0,04	0,13	0,590
SZ3	Zunanja stena	0,04	0,13	0,222
SZ4 (10 TI)	Zunanja stena	0,40	0,13	0,330
SN1 - notranja stena (20)	Notranja stena	0,13	0,13	2,370
SN2 - notranja stena (10)	Notranja stena	0,13	0,13	2,415
SN3 - notranja stena (40)	Notranja stena	0,13	0,13	2,016
SN4 - notranja stena (30)	Notranja stena	0,13	0,13	2,237
SN5 - notranja stena (20 opeka)	Notranja stena	0,13	0,13	1,792
SN6 - mavčnokartonska stena	Notranja stena	0,13	0,13	0,391
SN - steklo	Notranja stena	0,13	0,13	0,794
T1 - parket / zemlja	Tla	0,04	0,17	0,337
T2 - parket / nadstropje	Strop	0,13	0,13	0,666
S1 - streha	Strop	0,13	0,13	0,148
O - okno	Okno	0,00	0,00	0,900
O - kupola	Okno	0,00	0,00	5,000
VN1 - notranja vrata	Vrata	0,00	0,00	2,000
VN2 - notranja vrata požarna	Vrata	0,00	0,00	1,500
VN3 - notranja vrata steklena	Vrata	0,00	0,00	1,500
VZ - vrata zunanja	Vrata	0,00	0,00	1,200

2.1.4 Toplotne izgube objekta

Ker se radiatorsko ogrevanje priključuje na obstoječi ogrevni sistem šole je tudi izračun toplotnih dobitkov izdelan na tej osnovi in sicer po DIN 4701 za zunanjo temperaturo - 20°C. Prav tako je bil izveden tudi izračun po SIST EN 12831 za zunanjo temperaturo -13 °C in 85%r.v.

Grelna telesa pa so izbrana tako, da odgovarjajo po moči obema rezultatoma izračuna potrebnih toplot in sicer:

Objekt "A":

Po DIN 4701 - pri temperaturi -20 °C:

- ogrevalna veja Sever - toplotna moč po transmisijem izračunu objekta 91,52 kW (instalirana moč ogreval 111,38 kW);
- ogrevalna veja Jug - toplotna moč po transmisijem izračunu 68,0 kW (instalirana moč ogreval 85,47 kW);
- skupaj ogrevalna moč toplotne postaje za objekt "A" - toplotna moč po transmisijem izračunu 159,55 kW (instalirana moč ogreval 196,85 kW);

Po EN 12831 - pri temperaturi -13 °C:

- ogrevalna veja Sever - toplotna moč po transmisijem izračunu objekta 77,0 kW (instalirana moč ogreval 84,2 kW);
- ogrevalna veja Jug - toplotna moč po transmisijem izračunu 57,7 kW (instalirana moč ogreval 64,2 kW);
- skupaj ogrevalna moč toplotne postaje za objekt "A" - toplotna moč po transmisijem izračunu 134,7 kW (instalirana moč ogreval 148,4 kW);

Objekt "B":

Po DIN 4701 - pri temperaturi -20 °C:

- ogrevalna veja Mala Telovadnica in garderobe - toplotna moč po transmisijem izračunu objekta 22,25 kW (instalirana moč ogreval 31,46 kW);
- ogrevalna veja Velika telovadnica - toplotna moč po transmisijem izračunu 29,35 kW (instalirana moč ogreval 35,02 kW);
- ogrevalna veja "Poslovni del" in "Hišniško stanovanje" - toplotna moč po transmisijem izračunu 10,66 kW (instalirana moč ogreval 14,06 kW);
- ostali priključki kot obstoječe oziroma skladno projektu št. 424519, načrt št. 2147/01, november 2021;

Po EN 12831 - pri temperaturi -13 °C:

- ogrevalna veja Mala telovadnica in garderobe - toplotna moč po transmisijem izračunu objekta 19,2 kW (instalirana moč ogreval 23,8 kW);
- ogrevalna veja Velika telovadnica - toplotna moč po transmisijem izračunu 23,95 kW (instalirana moč ogreval 26,64 kW);
- ogrevalna veja "Poslovni del" in "Hišniško stanovanje" - toplotna moč po transmisijem izračunu 9,224 kW (instalirana moč ogreval 10,636 kW);
- ostali priključki kot obstoječe oziroma skladno projektu št. 424519, načrt št. 2147/01, november 2021;

Opomba: V transmisijem izračunu se je upoštevala 1 x izmenjava zraka prostorov z naravnim prezračevanjem.

2.1.5 Nivo zvočnega hrupa – zunaj

Pri projektiranju strojnih instalacij je upoštevana Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju in sicer je predvidena zaščita bivalnega okolja pred prekomernim hrupom za poslovno – stanovanjske stavbe tako, da naprave strojnih instalacij ne presejanja hrupa 60 dB podnevi in 50 dB ponoči.

2.1.6 Obratovalni čas strojne opreme

Vsi prostori imajo možnost nastavitve temperature v prostoru preko termostatskih ventilov in glav. Dodatno ima objekt izvedeno vodenje in energetski management celotnega objekta.

- ogrevanje:
temperatura ogrevne vode v dovodu je vodena v odvisnosti od zunanje temperature z dnevnim in nočnim znižanim režimom - obstoječi sistem v toplotni postaji.
Temperatura ogrevne vode za pripravo sanitarne pitne vode je konstantna.
- prezračevalne naprave:
vklop 1 h pred odprtjem objekta (oz. po časovnikih)
izklop 0.5 h po zaprtju objekta (oz. po časovnikih)
- Regulacija prostorske temperature:
regulacija temperature v novih prostorih se uravnava s termostatskimi ventili, ki so vgrajeni v radiatorjih ter s termostatsko glavo, ki je nameščena na termostatskem ventilu.

2.1.7 Meritev porabe energentov

Ogrevanje:

Ogrevanje OŠ Savsko naselje je izvedeno preko dveh obstoječih vročevodnih priključkov. Vsak vročevodni priključek ima svojo toplotno postajo.

Toplotna postaja objekta "A" je nameščena v prizidku oz. objektu "E" in je namenjena za ogrevanje objekta "A". V kleti objekta "B" je nameščena toplotna postaja, ki je namenjena za ogrevanje objektov "B", "C" in "D".

Dodatno je toplotna postaja nameščena v objektu "B" namenjena za ogrevanje bazenske vode ter za pripravo tople pitne vode v objektu "C" kakor tudi za pripravo tople pitne vode za objekt "B" ter na novo tudi objekta "A".

Vročevodni priključek je priključen na vročevodno omrežje JP Energetika Ljubljana. Meritve ogrevalnega medija ostajajo enake kot pred prenovo, posegov v toplotno postajo JP Energetika Ljubljana s tem načrtom niso predvideni.

Sanitarna pitna voda:

Poraba hladne sanitarne vode za objekt je izvedena v vodomernem jašku objekta in je obstoječa in se ne spreminja.

2.2. PRIKLJUČITEV OBJEKTA NA ZUNANJE INFRASTRUKTURNE VODE

2.2.1 Vročevodni priključek

Toplovodna priključka in toplotne postaje ostajajo s tem načrtom nespremenjeni - obstoječi.

Podatki o močeh toplotnih postaj po obstoječih načrtih:

Vročevodni priključek objekta "A" je zgrajen skladno načrtu ENERGETIKA LJUBLJANA št. 33/C – 423/41760 (julij 2012) ter prenovi toplote postaje PROTEUS PROJEKT št. 630/17 (april 2017).

Vročevodni priključek objekta B je zgrajen skladno načrtu MT-ENGINEERING št. 25/2012-MOL (november 2012) ter prenovi toplote postaje PROTEUS PROJEKT št. 630/17 (april 2017).

V toplotni postaji objekta "A" je tako po razpoložljivih podatkih izvedeno:

- TP za ogrevanje objekta "A" moči $Q = 344,8 \text{ kW}$ pri temp. režimu primarja $130/70^\circ\text{C}$ /sekundar $85/65^\circ\text{C}$

V toplotni postaji objekta "B" je tako po razpoložljivih podatkih izvedeno:

- TP za ogrevanje objekta "B" moči $Q = 397,12 \text{ kW}$ pri temp. režimu primarja $130/70^\circ\text{C}$ /sekundar $85/65^\circ\text{C}$ namenjeno za:
 - ogrevanje - športni trakt (obstoječa moč $181,73 \text{ kW}$);
 - ogrevanje - radiatorji kuhinja in vrtec (obstoječa moč $126,11 \text{ kW}$);
 - ogrevanje - talno ogrevanje bazen (obstoječa moč $11,10 \text{ kW}$);
 - ogrevanje - klimat bazena (obstoječa moč $48,17 \text{ kW}$);
 - ogrevanje - hišniško stanovanje in poslovni prostor (obstoječa moč $31,01 \text{ kW}$);
- TP za ogrevanje STV za kuhinjo moči $Q = 35,0 \text{ kW}$ pri temp. režimu primarja $65/22^\circ\text{C}$ /sekundar $10/60^\circ\text{C}$;
- TP za ogrevanje STV za športni trakt moči $Q = 128,0 \text{ kW}$ pri temp. režimu primarja $65/22^\circ\text{C}$ /sekundar $10/55^\circ\text{C}$;

- TP za ogrevanje bazenske vode moči $Q = 60,0 \text{ kW}$ pri temp. režimu primarja $65/22^\circ\text{C}$ /sekundar $10/35^\circ\text{C}$;

2.2.2 Vodovodni priključek

V okviru obravnavanega načrta ni predvidenih posegov v obstoječi vodovodni priključek. Zunanji vodovodni priključek je dimenzije DN 80.

2.2.3 Kanalizacija

Obravnavani načrt strojnih instalacij obravnava le vertikalno kanalizacijo (zamenjava obstoječih kanalizacijskih cevi z novimi PP nizkošumnimi kanalizacijskimi cevmi). Vertikalna kanalizacija se priključuje na obstoječo horizontalno kanalizacijo - načrt ne obdeluje horizontalne kanalizacije.

2.2.4 Ukrepi za preprečevanje hrupa in vibracij

Strojne inštalacije in strojna oprema bo pritrjena na gradbeno konstrukcijo preko gumijastih izolacijskih podlog, ki preprečujejo prenos hrupa in vibracij.

Vsi prehodi inštalacij skozi gradbeno konstrukcijo morajo biti izolirani tako, da bodo preprečevali prenos hrupa ter vibracij inštalacij in opreme na gradbeno konstrukcijo. Poleg tega bodo vsi gradbeni preboji inštalacij skozi požarno odporne gradbene konstrukcije požarno zatesnjeni z atestiranim materialom.

3. OPIS STROJNIH INSTALACIJ IN NAPRAV

3.1. Projektirane vrednosti - Mikroklima

Projektne temperature prostorov:

Opis	$T_{\text{zima}} (^\circ\text{C})$	$T_{\text{leto}} (^\circ\text{C})$
➤ učilnica	22	nehlajeno / 26°C
➤ avla	20	nehlajeno
➤ hodniki (vhodi) / stopnišča	18	nehlajeno
➤ jedilnica	-	-
➤ telovadnice	18	pohlajevano
➤ kabinet	20	nehlajeno / 26°C
➤ garderobe / sanitarije šp. trakt	22	nehlajeno
➤ tuši športni trakt	24	nehlajeno
➤ sanitarije	20	nehlajeno
➤ pisarne / zbornica	22	26°C

Zimsko obdobje:

- temperatura navedena v tabeli $\pm 2^\circ\text{C}$, rel. vlaga ni zahtevana;

Letno obdobje:

- temperatura navedena v tabeli $\pm 2^\circ\text{C}$, rel. vlaga ni zahtevana

Pri dimenzioniranju naprav so bile upoštevane vrednosti po obeh zgornjih tabelah. Upoštevane so bile minimalno predpisane vrednosti za hitrosti gibanja zraka in temperature zraka po Pravilniku za prezračevanje in toplotno zaščito stavb.

4.1. Ogrevanje prostorov

4.1.1. Splošno

Sistem ogrevanja obravnavanega objekta "A" in "B" bo enak obstoječemu in sicer ogrevanje s pomočjo dvocevnega črpalnega radiatorskega sistema. Objekt je priključen na daljinsko oskrbo s toploto JP ENERGETIKA preko dveh vročevodnih priključkov in dveh toplotnih postaj, od katerih je toplotna postaja za ogrevanje

objekta "A" locirana v prizidku objekta oz. objektu "E" za ogrevanje objekta "B", "C" in "D" pa je locirana v kleti objekta "B".

4.1.2. Ogrevanje prostorov objekt "A"

Ogrevanje objekta "A" je razdeljeno na dve ločeni veji. Regulacija ogrevanja je drsko vodena za potrebe severne veje, na južni veji pa je še dodatno vgrajena regulacija za zniževanje temperature pretoka za vejo jug. Obe veji sta opremljeni s črpalkami in potrebno armaturo.

Objekt "A" ima tako po obstoječih podatkih:

- veja radiatorsko ogrevanje – sever: obstoječe moči $Q = 187,74 \text{ kW}$, temp. režima $85/65 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dimenzije DN65, z v veji vgrajeno obtočno črpalko WILO STRATOS 50/1-8, $8,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- veja radiatorsko ogrevanje jug: obstoječe moči $Q = 157,06 \text{ kW}$, temp. režima $85/65 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dimenzije DN65, z vgrajeno obtočno črpalko WILO STRATOS 50/1-8, $6,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Glede na podatke arhitekture o sestavu novih sten in ostalih gradbenih elementov je izveden nov izračun toplotnih izgub in na osnovi izračuna so definirani tudi novi radiatorji. Predvideno je, da se obstoječi radiatorji v celoti demontirajo in zamenjajo z novimi radiatorji. Na nove radiatorje se namestijo obstoječi termostatski ventili s termostatskimi glavami kakor tudi radiatorski zaporni ventili, ki so bili vgrajeni v predhodni energetski optimizaciji objekta.

Kot navedeno je ogrevalni sistem, predviden za radiatorsko ogrevanje, krmiljen v odvisnosti od zunanje temperature v toplotni postaji in sicer v osnovnem temperaturnem režimu po toplotni postaji in načrtu Energetika Ljubljana $85 / 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Skladno tehničnim zahtevam Energetika Ljubljana je objekt na novo preračunan pri zunanji temperaturi $-13 \text{ }^{\circ}\text{C}$ s temperaturo $75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Objekt "A" ima tako po novih podatkih izračuna:

- veja radiatorsko ogrevanje – sever: nova ogrevalna moč $Q = 84,213 \text{ kW}$, temp. režima $75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dimenzije DN50, na obstoječi veji z obstoječo vgrajeno obtočno črpalko WILO STRATOS 50/1-8, nastavitev pretoka na novo količino $3,62 \text{ m}^3/\text{h}$;
- veja radiatorsko ogrevanje jug: nova ogrevalna moč $Q = 64,2 \text{ kW}$, temp. režima $75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dimenzije DN40, na obstoječi veji z obstoječo vgrajeno obtočno črpalko WILO STRATOS 50/1-8, nastavitev pretoka na novo količino $2,76 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.1.3. Ogrevanje prostorov objekt "B"

Ogrevanje objekta "B" je razdeljeno na več ločenih vej in konceptualno ostaja enako kot je izvedeno do sedaj. Kot navedeno posegi v toplotno postajo niso predvideni, so pa predvideni posegi na posameznih ogrevalnih vejah v smislu prenamestitve obtočnih črpalk glede na nove izračunane toplotne potrebe. Regulacija ogrevanja ostaja drsko vodena kot do sedaj. Vse obstoječe veje so opremljene s črpalkami in potrebno armaturo in ostajajo nespremenjene.

V toplotni postaji objekta "B" je tako po skladno predmetnemu načrtu predvidena toplotna moč posamezne veje:

- ogrevanje - športni trakt - obstoječa obtočna črpalka WILO STRATOS 40/1-8 CAN, PN 6, nastavitev pretoka na novo količino $2,71 \text{ m}^3/\text{h}$:
 - radiatorji mala telovadnica in garderobe telovadnice in bazen - nova ogrevalna moč $Q = 23,8 \text{ kW}$, temp. režima $75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dimenzije DN25, na obstoječi veji z obstoječim vgrajenim regulacijskim ventilom TACO SETTER DN 32, nastavitev pretoka na novo količino $1,023 \text{ m}^3/\text{h}$ ($17,0 \text{ l/min}$);
 - radiatorji velika telovadnica - nova ogrevalna moč $Q = 26,640 \text{ kW}$, temp. režima $75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dimenzije DN32, na obstoječi veji z obstoječim vgrajeno regulacijskim ventilom TACO SETTER DN 40, nastavitev pretoka na novo količino $1,145 \text{ m}^3/\text{h}$ ($19,0 \text{ l/min}$);
 - radiatorji bazen - ostajajo nespremenjeni (obstoječa moč $11,51 \text{ kW}$);
- ogrevanje - radiatorji kuhinja in vrtec (obdelano v ločenem načrtu št. 2147/01);
- ogrevanje - talno ogrevanje bazen (obstoječa moč $11,10 \text{ kW}$);
- ogrevanje - klimat bazena (obstoječa moč $48,17 \text{ kW}$);

- ogrevanje - hišniško stanovanje in poslovni prostor - nova ogrevalna moč $Q = 10,6 \text{ kW}$, temp. režima $75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dimenzije DN32, na obstoječi veji z obstoječo vgrajeno obtočno črpalko WILO STRATOS 25/1-6 CAN, nastavitev pretoka na novo količino $0,46 \text{ m}^3/\text{h}$;

4.1.4. Cevna instalacija in ogrevala v objektih "A" in "B"

Z načrtom je predvidena celotna demontaža obstoječih ogrevalnih cevi radiatorskega omrežja ter izvedba novega cevnega razvoda radiatorskega ogrevanja. Načrt predvideva izvedbo novega cevnega razvoda radiatorskega ogrevanja s cevmi iz nelegiranega jekla št. 1.0308 (E235), zunaj galvansko pocinkane s slojem cinka debeline $8\text{--}15\mu\text{m}$, izdelane po DIN EN 10305-3 z pripadajočimi fittingi za hladno stiskanje in sigurnostno konturo, ki pri polnjenju instalacije detektira nezatisnjene spoje. Nezatisnjene spoje se pri mokrem preizkusu zagotovo odkrije z iztekanjem preizkusnega medija ali padanjem tlaka na preizkusnem manometru, v območju 1 bar do 6,5 bar, pri suhem preizkusu pa v območju 22 mbar do 3 bar.

Vse cevi radiatorskega ogrevanja so izolirane skladno pravilnikom. Cevi, ki so vodene vidno pod stropom so dodatno zaščitene s PVC oblogo (kot npr. Okapak). Na ceveh, vodene v dvojnem stropu, pa se izvede le izolacijo.

Obravnavani načrt predvideva vgradnjo novih panelnih radiatorjev kvalitetnega nivoja proizvajalca Vogel & Noot, predvideni radiatorji tipa (tip K). Radiatorji se na ogrevno cevno omrežje priključujejo vidno s stranskim priključkom. Praviloma so montirani na parapetih oken in sicer v osi okna. Pritrjeni so na standardne tovarniško izdelane konzole in sicer tako, da so radiatorji montirani min 12 cm od gotovih tal in približno 5 cm od sten. Radiatorji so že tovarniško prašno obarvani z belo barvo (RAL9016).

V garderobah bazena, kjer je predvidena zamenjava estrihov je predvidena vgradnja novih panelnih radiatorjev kvalitetnega nivoja proizvajalca Vogel & Noot, predvideni radiatorji tipa T6 s spodnjim priključkom. Razporejeni so glede na prostorske možnosti, pritrtjeni so na standardne tovarniško izdelane konzole in sicer tako, da so radiatorji montirani min. 12 cm od gotovih tal in približno 5 cm od sten. Radiatorji so že tovarniško prašno obarvani z belo barvo (RAL9016). Radiatorji tipa T6 so priključeni na razdelilnik ogrevanja, ki se nahaja v garderobi bazena. Razvod ogrevne vode se vodi v izolacijskem sloju pod estrihom. Razvod je predviden s cevmi v kolutu PE-Xc/Al/PE-Xc z izolacijo debeline 9mm ($\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$) za ogrevalno instalacijo, ter pripadajočimi fittingi za hladno stiskanje iz rdeče litine ali silicijevega bronca z optimirano geometrijo za zmanjšane padce tlaka, za spajanje s tehnologijo hladnega stiskanja.

Načrt predvideva ponovno vgradnjo obstoječih termostatskih ventilov DANFOSS tip RA-N, ki dovoljujejo prednastavitev pretokov in s tem doseganje ugodja v prostoru in preprečuje pregrevanje ambientne temperature, ki jo bo mogoče nastaviti na termostatski glavi.

Prav tako kot termostatski ventili so v načrtu predvidene termostatske glave DANFOS tip RA 2920, ki so primerne za javne objekte saj v skladu z EN 215, s proporcionalnim delovanjem, delujoča z majhnim P-območjem z možnostjo omejevanja oz. blokiranja nastavitve, z vgrajenim tipalom s plinskim polnjenjem v ojačani izvedbi izpolnjujejo zahteve uporabnika.

4.1.5. Ogrevanje hišniškega stanovanja

Z načrtom je predvidena celotna obnova ogrevanja hišniškega stanovanja. Hišniško stanovanje je na razdelilniku v toplotni postaji priključeno na isti veji kot "poslovni prostori" - kot izvedeno dosedaj. Za delitev stroškov je predvidena vgradnja kalorimetra na odcepu za hišniško stanovanje.

V hišniškem stanovanju je predvidena vgradnja novih panelnih radiatorjev kvalitetnega nivoja proizvajalca Vogel & Noot, predvideni radiatorji tipa T6 s spodnjim priključkom. Razporejeni so glede na prostorske možnosti, načelno na parapetih oken, pritrtjeni so na standardne tovarniško izdelane konzole in sicer tako, da so radiatorji montirani min. 12 cm od gotovih tal in približno 5 cm od sten. Radiatorji so že tovarniško prašno obarvani z belo barvo (RAL9016).

Radiatorji tipa T6 so priključeni na razdelilnik ogrevanja, ki se nahaja v hodniku stanovanja.

Vsi radiatorji so opredeljeni s termostatskimi ventili z možnostjo nastavitve količine in termostatskimi glavami.

Razvod ogrevne vode se vodi v izolacijskem sloju pod estrihom. Razvod je predviden s cevmi v kolutu PE-Xc/Al/PE-Xc z izolacijo debeline 9mm ($\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$) za ogrevalno instalacijo, ter pripadajočimi fittingi za hladno stiskanje iz rdeče litine ali silicijevega bronca z optimirano geometrijo za zmanjšane padce tlaka, za spajanje s tehnologijo hladnega stiskanja.

4.2. Toplotna izolacija - ogrevanje

Cevne razvode ogrevne vode se izolira skladno z zahtevami Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/10), ter Tehnični smernici TSG-1-004:2010. V neogrevanih prostorih je potrebno vidno vodene cevne razvode ogrevne vode in armature z notranjim premerom do 100 mm zaščititi s toplotno izolacijo debeline, ki mora biti najmanj enaka notranjemu premeru cevi, kadar toplotna prevodnost izolacije znaša manj ali enako $0,035 \text{ W/mK}$, skladno s standardom SIST EN 12241. Pri cevni razvodih in armaturah z notranjim premerom večjim od 100 mm, mora debelina toplotne izolacije znašati najmanj 100 mm. Polovična debelina izolacije je dovoljena pri vidno vodenih cevni razvodih in armaturah, ki oddajajo toploto v ogrevane prostore, na prehodih cevni razvodov in armatur skozi stene ali strop, pri križanju cevovodov, pri cevni razdelilnikih ter na priključnih vodih grelnih teles do dolžine 8 metrov. Debelina toplotne izolacije vodenih v tlakah in stenah mora znašati najmanj 6 mm.

Izolacija ogrevanja na evakuacijskih poteh (zaščiteni hodniki, stopnišča) mora biti iz negorljivih elementov - načrt predvideva izolacijo na teh delih s cevaki iz kamene volne zaščitenih z aluminijasto folijo.

V sistemu razvoda ogrevne vode se izolira vse zaporne in regulacijske elemente, črpalke ter ostale naprave z enako izolacijo kot cevovodi.

Razvodi cevni instalacij skozi gradbene elemente na mejah požarnih sektorjev morajo biti izvedeni z atestiranim sistemom požarne zaščite prehodov, ki zagotavlja enako požarno odpornost kot je zahtevana za gradbene elemente na mejah požarnih sektorjev. Uporabljeni materiali so takšne kvalitete, da ustrezajo protipožarnim zahtevam po prepovedi sproščanja toksičnih plinov v primeru gorenja. Preboji skozi meje požarnih celic in sektorjev morajo biti izdelani po SZPV 408 skupaj z označbo prebojev ter izdelavo tehnične dokumentacije z dokumentiranjem vseh prebojev.

4.3. Tlačni preskusi - ogrevanje

Po končani montaži cevi je potrebno izvesti tlačni preizkus skladno z DIN 18380. Preizkus instalacije se izvede s hladno vodo, pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanega zraka in vode ter upoštevati t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Sistem je potrebno ob izenačevanju temperatur dopolnjevati ali prazniti, da se ohranja preizkusni tlak. V primeru, da se izvaja preizkus v zimskem času, je potrebno cevi polniti s tovarniško pripravljeno mešanico glikola in vode, ki zagotavlja zmrzovanje mešanice pri najmanj -20°C (38% etilen glikol). Po dokončnem preizkusu je potrebno cevi izprazniti, jih izprati z najmanj trikratno izmenjavo vode in jih izpihati z zrakom. Sistem moramo ob izenačevanju temperatur dopolnjevati ali prazniti tako, da se ohranja preizkusni tlak. Manometer se priključi na najnižji točki instalacije, pri čemer je obvezna uporaba manometra z natančnostjo 0,1 bar, umerjenega in overjenega s strani pristojnega laboratorija. Preizkusni tlak mora biti minimalno $1,5 \times$ maksimalni delovni tlak, vendar minimalno 1,0 bar višji od delovnega tlaka v najnižji točki instalacije (priporoča se izvedba preizkusa z vodnim tlakom 6,0 bar oz. skladno navodilom proizvajalca cevi). Po izenačitvi temperatur in ponovnem dopolnjenju ali praznjenju na preizkusni tlak, se opravi glavni preizkus pri čemer v nadaljnjih 2 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od $\Delta p < 0,2 \text{ bar}$, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih. Po uspešnem preizkusu se označijo zanke, izpolni tlačni zapisnik in meritveni protokol, kar je eden od pogojev za izpolnitev garancijskega

pisma. Ob zagonu sistema je potrebno preveriti delovanje varnostnih ventilov ter vregulirati vse sisteme.

Po uspešno opravljenih preizkusih je potrebno vse črne cevi očistiti, 2x minimizirati ter opleskati z vročino odpornim lakom. Ob toplem zagonu sistema je potrebno preveriti delovanje varnostnih ventilov ter vregulirati celotni sistem. Vse ostalo je razvidno iz risb in shem.

4.4. Označevanje instalacij

Označevanje cevni napeljav je predpisano v DIN 2403. Razločno označevanje cevni napeljav po vrsti medija je v interesu varnosti, vzdrževanja in zaščite pred požarom. Označevanje mora opozarjati na nevarnosti z namenom preprečevanja nesreč.

MEDIJ	BARVA	OZN. PO RAL
Ogrevanje – primar - dovod	rdeča	RAL 3000
Ogrevanje – primar - povratek	modra	RAL 5019
Ogrevanje – sekundar - dovod	temno rdeča	RAL 3002
Ogrevanje – sekundar - povratek	temno modra	RAL 5013
Sanitarna hladna voda	zelena	RAL 6001
Sanitarna topla voda	oranžna	RAL 2008
Cirkulacija sanitarne tople vode	vijoličasta	RAL 4005
Izpusti	rjava - olivno zelena	RAL 6003
Konzole	črna	RAL 9005

Na vidnem mestu v toplotni postaji naj bo obešena shema toplotne postaje z obratovalnimi navodili. Prostor toplotne podpostaje mora biti urejen v skladu z veljavnimi Tehničnimi zahtevami priključitev na vročevodno omrežje Energetike Ljubljana.

Po vključitvi postaje v normalno obratovanje je potrebno postajo redno kontrolirati. Kontrolira se temperatura v dovodih in povratkih ter avtomatika. Vreguliranje avtomatike in spremembe nastavitev lahko opravi le servisna služba, ki skrbi za avtomatiko.

4.5. Primerjava dimenzij različnih tipov cevi

Dimenzije cevi - primerjava med različnimi tipi cevi:

Jeklena črna cev SIST ISO 10216	PE-X cev SIST EN ISO 15875	Večplastna cev Raxofix	Ogljikovo jeklo, precizna cev EN 10305-1	Cu cevi SIST EN 1057
DN 10	ø 16 x 2,0	DN 12 (ø 16 x 2,2)	DN 12 (15 x 1,2)	ø 15 x 1
DN 15	ø 18 x 2,0	ø 20 x 2,8		
	ø 20 x 2,25		DN 15 (18 x 1,2)	ø 18 x 1
DN 20	ø 25 x 2,5	ø 25 x 2,7	DN 20 (22 x 1,5)	ø 22 x 1
DN 25	ø 32 x 3,0	ø 32 x 3,2	DN 25 (28 x 1,2)	ø 28 x 1,5
DN 32	ø 40 x 4,0	ø 40 x 3,5	DN 32 (35 x 1,5)	ø 35 x 1,5
DN 40	ø 50 x 4,5	ø 50 x 4,0	DN 40 (42 x 1,5)	ø 42 x 1,5
DN 50		ø 63 x 4,5	DN 50 (54 x 1,5)	ø 54 x 1,5

5. Prezračevanje in pohlajevanje

5.1. Splošno

Prezračevalne naprave so predvidene kot nizkotlačne dovodne in odvodne prezračevalne naprave za zunanjo namestitvev.

Prezračevanje šolskih prostorov in hodnikov ter avle je izvedeno kot naravno prezračevanje z odpiranjem oken, kot je bilo izvedeno do sedaj.

Seznam prezračevalnih naprav:

Prezračevalna naprava	VTZ (m ³ /h)	ODZ (m ³ /h)	Sistem
Klimat KN 1	3000	3000	velika telovadnica
Klimat KN 2	2390	2450	mala telovadnica, garderobe
SKUPAJ	5.390	5.450	

5.2 Odvod dima in toplote, požarne zahteve

Odvod dima in toplote nastalih pri požaru, je obdelan v arhitekturnem načrtu skladno s ŠPV. Požarni alarmi bodo vezani na požarni sistem. Požarni alarm bo izklopil napajanja prezračevalnih naprav. Napajanja morajo biti izvedena tako, da bo možen ročni vklop, po avtomatski izključitvi. Vse funkcije, ki bodo potrebne ob zaznavi dima/požara, bodo vodene preko požarnega sistema. Prostorski in kanalski javljalniki požara, so v obsegu elektro načrta.

Trase prezračevalnih kanalov so po večini predvidene tako, da kanali ne prehajajo iz enega v drug požarni sektor. Na prehodu iz enega v drug požarni sektor pa je predvidena vgradnja avtomatskih požarnih loput z elektro motornim pogonom. Skladno načrtu požarne varnosti je potrebno v prezračevalne kanale na mejah požarnih sektorjev vgradi požarne lopute (požarne ventile) s požarno odpornostjo najmanj 60 minut, EI 60 S.

Skladno TSG-1-001:2019 mora biti toplotna izolacija kanalov negorljiva ali iz težko gorljivega materiale (razred A1, A2, B ali C). Načrt požarne varnosti predvideva - izolacija ventilacijskih kanalov mora biti izvedena iz samo-ugasljivih izolirnih parozapornih plošč iz ekspandiranega polimera z veliko difuzijsko upornostjo. Izolacija ventilacijskih kanalov mora skladno s pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS št. 42/02) ustrezati minimalno razredu C-s3 po standardu SIST EN 13501-1. Ne glede na navedeno pa je potrebno na evakuacijskih poteh (zaščitene hodnikih, stopniščih,...) uporabiti izolacijo iz negorljivih materialov.

5.3. Prezračevanje s prezračevalno napravo

5.3.1. Obstoječe stanje - velika in mala telovadnica ter garderobe

Obstoječe prezračevanje velike in male telovadnice kakor tudi garderob je izvedeno energijsko neučinkovito. Dovodni ventilatorji z vodnimi grelniki zraka za dovod zraka v prostore male in velike telovadnice kakor tudi v garderobe so bili odstranjeni tekom zadnje sanacije objektov (EOL). Na mestu odstranjenih ventilatorjev se je namestil nov klimat, ki je namenjen za prezračevanje bazenskega prostora. Trenutno se prezračujejo telovadnice in garderobe le z odvodnimi ventilatorji brez kakršnegakoli vračanja zametane energije.

Trenutno je sistem prezračevanja slab in nedelujoč.

Stanje na objektu nakazuje nujnost sanacije prezračevanja velike in male telovadnice kakor tudi povezanih garderob (telovadnica in bazen). Novo prezračevanje se predvidi s prezračevalnimi napravami z vračanjem toplote in dogrevanjem s toplotnimi črpalkami z možnostjo pohlajevanja zraka v letnem obdobju.

5.3.2. Sistem KN 1 - velika telovadnica

Za potrebe prezračevanja velike telovadnice je predvidena vgradnja nove kompaktne prezračevalne naprave zunanje izvedbe proizvajalca Systemair, tip Topvex SC60-L-S. Predvidena prezračevalna naprava je namenjena za zagotavljanje minimalno potrebnega svežega zraka v prostoru in sicer kapacitete 3.000 m³/h dovodnega in odvodnega zraka, kar zadostuje za 70 oseb v prostoru. Sama telovadnica je namenjena zgolj telovadbi z maksimalno dvema razredoma otrok.

Naprava je locirana ob zunanji steni objekta "A" na strehi med veliko telovadnico in objektom šole (objekt "A") in je namenjena zunanji namestitvi, izvedena bo kot nizkotlačna dovodna in odvodna prezračevalna naprava.

Prezračevalno napravo tako sestavljajo dovodni in odvodni ventilator, filtrski sklop (dovodna stran - ePM1 60% (F7), odvodna stran ePM10 60% (M5)), rekuperator toplote (protitočni prenosnik toplote s sekcijskim odtaljevanjem prenosnika - temperaturna učinkovitost skladno EN 308 - 82,8 %), zaporne žaluzije na motorni pogon ter avtomatika. Dodatno je predvidena namestitvev DX prenosnika toplote za ogrevanje in hlajenje v kombinaciji z zunanjo split enoto izvedbe toplotna črpalka. Prezračevalna naprava je opremljena tudi z dušilniki zvoka (4 kos). Sveži zrak se zajema nad prezračevalno napravo, zavržen zrak pa se izpihuje stransko v nasprotni strani zajema.

Sveži zrak ZUZ se zajema iznad prezračevalne naprave in se vodi v napravo, kjer se preko mehanskega filtra očisti in vodi dalje preko rekuperatorja (s križno točnim menjalnikom toplote in sekcijskim odtaljevanjem), kjer prevzame toploto zamešanega zraka. Dokončno temperaturo dovodnega zraka pa mu doda še DX grelnik/hladilnik zraka. Dovodni zrak se vodi preko dušilnika zvoka skozi zunanjo steno ostrešja velike telovadnice v prostor kot prikazano v načrtih. Sveži, dovodni zrak se v glavni prostor (telovadnico) vpihuje preko posebnih prezračevalnih kanalov proizvajalca Brofer, tip ID dimenzije \varnothing 400 dolžine 2 x 26 m. Odvodni zrak ODZ se iz velike telovadnice odvaja preko okroglega kanala na katerega je nameščenih 8 kosov odvodnih rešetk dimenzije 500 x 150 mm. Odvodni kanal se nahaja na zunanji steni, ki meji na medprostor, kjer so nameščene prezračevalne naprave.

Pravokotni prezračevalni kanali, vodeni zunaj objekta, so izvedeni iz pocinkane jeklene pločevine, spojeni z zunanje ležečimi prirobnicami, spoji kanalov tesnosti klase A po DIN. Vsi kanali vodeni zunaj objekta so izolirani z izolacijo in zaščiteni z aluminijasto pločevino.

Okrogli prezračevalni kanali znotraj objekta so izvedeni iz pocinkane jeklene pločevine (gladki kanali in / ali SPIRO), medsebojno spojeni s prirobnicami vključno z oblikovnimi kosi, spoji kanalov tesnosti klase A po DIN. Spajanje vidnih kanalov z oblikovnimi kosi in vijaki ni dovoljeno.

Vsi vidni kanali so barvani v barvi RAL 9003.

5.3.3. Sistem KN 2 - mala telovadnica

Predvidena je vgradnja nove kompaktne prezračevalne naprave zunanje izvedbe proizvajalca Systemair, tip Topvex SC35-R-S. Predvidena prezračevalna naprava je namenjena za zagotavljanje minimalno potrebnega svežega zraka v prostoru in sicer kapacitete 2.390 m³/h dovodnega in 2.450 m³/h odvodnega zraka.

Prezračevalna naprava namenjena za malo telovadnico prezračuje poleg male telovadnice še prostore garderobe telovadnice in prostore garderobe bazena. Za določitev potrebne količine zraka v mali telovadnici se upošteva, da se uporablja za telovadbo enega razreda, kar znaša 31 oseb. Dovod v garderobe se izračuna na osnovi zahtev Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb.

Naprava je locirana ob zunanji steni velike telovadnice na strehi med veliko telovadnico in objektom šole (objekt "A") in je namenjena zunanji namestitvi. Izvedena bo kot nizkotlačna dovodna in odvodna prezračevalna naprava.

Prezračevalno napravo tako sestavljajo dovodni in odvodni ventilator, filtrski sklop (dovodna stran - ePM1 60% (F7), odvodna stran ePM10 60% (M5)), rekuperator toplote (protitočni prenosnik toplote s sekcijskim odtaljevanjem prenosnika - temperaturna učinkovitost skladno EN 308 - 83,5 %), zaporne žaluzije na motorni pogon ter avtomatika. Dodatno je predvidena namestitvev DX prenosnika toplote za ogrevanje in hlajenje v kombinaciji z zunanjo split enoto izvedbe toplotna črpalka. Prezračevalna naprava je opremljena tudi z dušilniki zvoka (4 kos). Sveži zrak se zajema nad prezračevalno napravo, zavržen zrak pa se izpihuje stransko v nasprotni strani zajema.

Sveži zrak ZUZ se zajema iznad prezračevalne naprave in se vodi v napravo, kjer se preko mehanskega filtra očisti in vodi dalje preko rekuperatorja (s križno točnim menjalnikom toplote in sekcijskim odtaljevanjem), kjer prevzame toploto zamešanega zraka. Dokončno temperaturo dovodnega zraka pa mu doda še DX grelnik / hladilnik zraka. Dovodni zrak se vodi preko dušilnika zvoka skozi zunanjo steno ostrešja velike telovadnice. Kanali se vodijo

znotraj strehe velike telovadnice in se nato spustijo v kotu velike telovadnice do male telovadnice. Vse kot prikazano v načrtih. Sveži, dovodni zrak se v glavni prostor (telovadnico) vpihuje preko posebnih prezračevalnih kanalov proizvajalca Brofer, tip ID dimenzije \varnothing 250 dolžine 2 x 11 m. V prostore garderob se sveži zrak ZUZ dovaja preko ločenih kanalov vodenih pod stropom garderob, kot prikazujejo načrti. Na dovodnih kanalih so nameščeni prezračevalni ventili tip TFF, ki so v primeru spuščene stropa na odvodni kanal priključeni preko gibke fleksibilne cevi s sposobnostjo dušenja, drugače pa so na odvodni kanal priključeni direktno.

Odvodni zrak ODŽ se iz velike telovadnice odvaja preko pravokotnega kanala na katerega sta nameščeni 2 kosi odvodnih rešetk. Odvodni kanal se nahaja na notranji steni, ki meji proti hišniškemu stanovanju. ODŽ odvodni zrak iz garderob in sanitarij telovadnic in bazena pa se odvaja preko dveh ločenih odvodnih kanalov vodenih pod stropom v predmetnih prostorih, v mali telovadnici pa se kanala ob steni male telovadnice združita in vodita do glavnega odvodnega kanala. Na odvodnih kanalih so nameščeni prezračevalni ventili tip Balance E, ki so v primeru spuščene stropa na odvodni kanal priključeni preko gibke fleksibilne cevi s sposobnostjo dušenja, drugače pa so na odvodni kanal priključeni direktno.

Pravokotni prezračevalni kanali, vodeni zunaj objekta, so izvedeni iz pocinkane jeklene pločevine, spojeni z zunanje ležečimi prirobnicami, spoji kanalov tesnosti klase A po DIN. Vsi kanali vodeni zunaj objekta so izolirani z izolacijo in zaščiteni z aluminijasto pločevino.

Okrogli prezračevalni kanali znotraj objekta so izvedeni iz pocinkane jeklene pločevine (gladki kanali in / ali SPIRO), medsebojno spojeni s prirobnicami vključno z oblikovnimi kosi, spoji kanalov tesnosti klase A po DIN. Spajanje vidnih kanalov z oblikovnimi kosi in vijaki ni dovoljeno.

Vsi vidni kanali so barvani v barvi RAL 9003.

5.4. Režim obratovanja prezračevalnih naprav

Prezračevanje obratuje ročno, glede na potrebo, preko samodejnega vklopa s časovnim zamikom delovanja oziroma preko daljinskega nadzora delovanja naprav (CNS). Delovanje je odvisno od nastavljenih parametrov časovnih zamikov.

Sistema KN 1 (velika telovadnica) in KN 2 (mala telovadnica) tako obratujeta v skladu s potrebami in zasedenostjo prostorov, preko LCD tabloja pa je možno nastaviti potrebne časovnike delovanja sistemov KN 1 in KN2.

Opozorilo:

Kanali in razvod v veliki in mali telovadnici ni izoliran. Skladno projektni rešitvi je potrebno pri nastavitvi temperature zraka v poletnem delovanju (hlajenje) paziti, da nastavljena temperatura vpihanega zraka ne povzroči kondenzacije zraka prostora na zunanji strani kanalov. Tako se priporoča nastavev temperature zraka, ki se vpihuje v poletnem režimu na 20 °C, najnižja temperatura 18°C v kolikor ni prevelike razlike med temperaturo prostora in temperaturo vpihanega zraka.

5.5. Debelina izolacije

Toplotna izolacija kanalskih razvodov:

Material:	mineralna volna v ovojih, oplaščena z Alu-kaširano armirano folijo ali Armstrong Armaflex od 30 mm do 60 mm
Požarna odpornost:	razred A ali B
• Kanali za VTZ	19 mm
• Kanali za ZUZ	50 mm
• kanali za zavrženi zrak ZAZ	50 mm
• Kanali vodeni zunaj na prostem	50 mm
ter v neogrevanem delu ostrešja	
Zunanja zaščita izoliranih kanalov:	
• kanali vodeni zunaj na prostem	Alu-pločevina, spoji tesnjeni
• kanali vodeni znotraj objekta	brez zaščite

5.6. Zagoni

Po zaključeni izvedbi sistema prezračevanja je potrebno izvesti zagon in nastavitve prezračevalnega sistema ter izdelati meritve doseženih količin zraka na posameznem vpihu (s strani pooblaščen organizacije). Za izvedene prve zagone in meritve je dostaviti ustrezne pozitivne zapisnike.

Ob zagonu prezračevalne naprave je potrebno izvesti tudi zagon VRV enote in DX hladilnika/grelnika zraka vključno z AHU elektroniko za delovanje VRV toplotne črpalke.

Signali za delovanje AHU elektronike VRV toplotne črpalke (vklop/izklop, gretje/hlajenje, zelena temperatura) mora podajati elektronika prezračevalne naprave.

Sistemi KN 1 in KN 2 naj delujejo po sistemu konstantnega vpiha vtočnega zraka zaradi dejstva, da so vsi prostori, ki se prezračujejo ogrevani z radiatorskim sistemom ogrevanja. S tem je preprečeno pregrevanje / podhlajevanje prostora.

5.7. Tehnološko prezračevanje

Načrt predvideva prezračevanje - odsesovanje iz tehnološke roke nameščene v laboratoriju za naravoslovne predmete ter odvod zraka iz omare za hrambo kemikalij, ki bo nameščena v kemijskem kabinetu.

Za namen odvoda zraka iz omare za hrambo kemikalij je predviden plastični kanal primeren za odvod kemikalij in agresivnih medijev PP-S-EL, proizvod Plama Podgrad komplet z zaključno kapo na strehi objekta oz. na steni objekta. Pred naročilom in izvedbo je potrebno uskladiti dimenzijo kanala glede na zahteve izbrane omare za hrambo kemikalij. Predvideno je, da se vgradi omara za hrambo kemikalij z lastnim ventilatorjem.

Za namen odsesovanja iz tehnološke roke pa je predviden ločen ventilator z izbirnim stikalom. Ventilator mora biti ustrezen za odsesovanje agresivnih medijev, v kolikor zahtevano s strani uporabnika ustrezen za vgradnjo v ATEX coni.

Ventilatorjem za odvod zraka od tehnološke roke je nameščen na strehi objekta, primeren za zunanjo namestitve kot SODECA CPV-1020-4T + RM stikalo za spremenljiv pretok. Ventilator se tako namesti na strehi objekta na predpripravljen podest (zajet v GO delih). Vsi odvodni kanali so izvedeni oz PP-S-EL plastike vključno z zaključno kapo na strehi objekta.

Končna odločitev glede velikosti in tipa ventilatorja je odvisna od izbora tehnološke roke ter zahtev po ATEX.

5.8. Tehnološko prezračevanje

Določeni prostori v objektu (sanitarije, kopalnica, garderoba, ...) imajo predvideno lokalno odsesovanje iz prostorov. V ta namen so predvideni kopalniški ventilatorji, predvidoma proizvoda Meltem tip VARIO II, ki so priključeni na odvodne kanale. Ventilatorji, ki so priključeni na skupni odvodni kanal morajo imeti tesne protipovratne lopute.

Odvod zraka iz prostora kabineta ŠVZ je izveden s pomočjo okroglega plastičnega kanalskega ventilatorja, ki se krmili preko brezstopenjskega stikala.

Odvod iz sanitarij zbornice je prav tako predviden s skupnim odvodnim ventilatorjem, ki je nameščen v spuščnem stropu sanitarij. Vključuje pa se preko stikala.

5.9. Pohlajevanje prostorov

Posamezni prostori v objektu "A" imajo predvideno pohlajevanje prostorov. Pohlajevanje prostorov je predvideno v VRV sistemom. Prostori, ki se pohlajujejo sistemom VRV so:

- ravnateljstvo;
- tajništvo;
- pomočnik ravnatelja;
- sejna soba;
- zbornica;
- računalnica;
- kabinet za kemijo;

- laboratorij za naravoslovne predmete.

Sistem VRV je sestavljen iz ene zunanje enote (toplotna črpalka) ter notranjih stropnih kasetnih enot ali stenskih enot, cevni povezavi iz Cu cevi za prenos hladilnega medija (parna in tekoča faza) ter električnih povezav. Sistem deluje neodvisno od ostalih sistemov. Zunanja enota se namesti na strehi objekta med objektom "A" in veliko telovadnico - prostor za klimete. Cu cevi sistema VRV se vodijo pod stropom 1. nadstropja objekta "A" v spuščnem stropu. Razvod Cu cevi se vodi kot prikazano na načrtih do posameznih prostorov, kjer so priključene notranje enote. Za odcepe se uporabijo originalni, tovarniško sestavljeni in lotani, izolirani, razmaščeni in očiščeni odcepni kosi bakrene instalacije hladilnega sredstva, za razvejanje instalacije do priključkov posameznih notranjih enot.

Notranje kasetne enote se upravljajo preko stenskih upravljalnikov za stenske enote pa je možno uporabiti ali stenske upravljalnike ali daljinske upravljalnike.

Po končani montaži se izvede tlačni preizkus instalacije (dušik, N₂ - 24ur, 40bar), o izvedenem preizkusu se sestavi zapisnik. Po izvedenem tlačnem preizkusu je potrebno izvesti vakuumiranje instalacije ter izvesti dodatno polnjenje sistema s hladilnim sredstvom (R410a).

Odvodi kondenzata se vodijo v najbližje priključke kanalizacije preko klima sifonov, kot prikazano na načrtih.

Dodatno je predvideno hlajenje z mono split enoto za komunikacijsko vozlišče v pritličju objekta, zunanja enota pa je nameščena na steni objekta.

6. Vodovod

6.1. Splošno - vodovod

Osnovna šola Savsko naselje je priključena na javno vodovodno omrežje v upravljanju JP Vodovod-Kanalizacija Ljubljana. Na osnovi situacije je OŠ Savsko naselje priključena na vodomerno mesto, ki poteka zahodno od zgradbe preko priključka PE d90. Po razpoložljivih podatkih je to vodomern DN 50 / DN 20. Kontrola ustreznosti obstoječega vodomernega mesta je izdelana v projektu št. 424519, načrt št. 2147/02, november 2021.

6.2. Vodovodni priključek:

Projektno se ne predvideva posegov na vodovodnem priključku oz. odjemnem mestu. Obstoječi vodovodni priključek se ohrani kot je izveden.

6.3. Demontaže vodovodne instalacije:

OŠ Savsko naselje ima obstoječo instalacijo pitne vode (hladna in topla voda ter cirkulacija) izvedeno iz vročecinkanih navojnih cevi. Načrt predvideva demontažo kompletne obstoječe instalacije tople pitne vode in cirkulacije, ki je vodena pod stropom v objektu "B". Prav tako se demontira in odstrani instalacija tople in hladne pitne vode ter cirkulacije vodena v stenah do posameznega odjemnega mesta.

Instalacija hladne pitne vode v objektu "A" in "B", ki je skladno razpoložljivim informacijam, vodena v tleh in prav tako izvedena iz vročecinkanih navojnih cevi, ni predvidena za demontažo. Glavni razvodi hladne pitne vode vodeni v tleh, se na mestih demontirane instalacije hladne vode, ki se navezuje na glavni razvod, blindirajo in gradbeno obdelajo.

Obvezno je pred pričetkom del na vodovodni instalaciji ugotoviti zanesljivost obstoječega stanja in izvedenih instalacij ter njih povezav, oziroma dejansko stanje, na osnovi katerega se na licu mesta dogovori potrebna dela oziroma funkcionalna povezava. Načelno je potrebno zamenjati vse instalacije z novimi na predmetnem delu objekta "A" in "B" OŠ Savsko naselje ter zagotoviti delovanje vseh odjemnih mest v predmetnem objektu.

6.4. Hladna pitna voda

V okviru prenove objekta "A" in "B" je predvidena izvedba nove instalacije hladne pitne vode, ki bo po novem vodena pod stropom pritličja obravnavanih objektov. Nove trase vodenja hladne pitne vode pod stropom omogočajo boljši nadzor nad stanjem cevi, omogočajo kasnejšo enostavnejšo izvedbo priključkov, ipd.. Nova glavna cevna instalacija pod stropom bo izvedena iz tankostenskih cevi iz nerjavnega jekla št. 1.4521 po DIN EN 10088, razvodni sistem v zidnih utorih ali v tleh oz. v dvojnih stenah pa bo izveden iz cevi v kolutu PE-Xc/Al/PE-Xc z izolacijo debeline 13 mm za instalacijo pitne vode po DIN 1988.

Hladna pitna voda vstopa v objekt s zahodne strani, kjer je v zunanji ureditvi izveden obstoječi vodovodni jašek s števnim mestom. Od vodovodnega jaška poteka instalacijska cev v klet objekta "B". V kleti objekta "B" se hladna voda razdeli na tri odcepe in sicer odcep za objekt "C" in "D" (DN 50), odcep za ogrevanje tople pitne vode (DN 50) ter odcep, ki napaja objekt "A" in "B" (DN 65). Odcep za objekt "C" in "D" ni del obdelave predmetnega načrta (obdelano v ločenem načrtu št. 2147/02). Odcep tople pitne vode se izvede v kleti objekta "B" in se priključi na obstoječi priključek na prenosniku toplote TP. Odcep za objekt "A" in "B" pa se izvede na novo in sicer načrt predvideva prehod iz kleti v pritličje preko tehničnega prostora ter nato pod stropom male telovadnice do hodnika v pritličju objekta "B". Od tu poteka nov razvod preko veznega hodnika do objekta "A" kjer se instalacija hladne pitne vode prav tako vodi pod stropom v kaskadi do posameznega odjemnega mesta, opremljenega z zapornim ventilom. Na razvodu hladne pitne vode so vgrajeni euro hidranti skladno načrtu požarne varnosti (NPV). Sistem hidrantnega omrežja - hladne pitne vode je izveden kot pretočni sistem brez zastajanja vode.

Število odjemnih mest ostaja po prenovi približno enako.

6.5. Topla pitna voda in cirkulacija

Topla pitna voda se za potrebe objekta "A" in "B" OŠ Savsko naselje pripravlja centralno v obstoječem prenosniku toplote, nameščenem v prostoru toplotne postaje v kleti objekta "B". Načrt ne posega v obstoječi del toplotne postaje za pripravo tople vode.

Priprava tople pitne vode je bila do sedaj omejena na pripravo tople vode za potrebe garderob telovadnice in bazena. V objektu "A" pa je bila priprava tople pitne vode izvedena z elektro bojlerji za sanitarije, v razredih pa je bila izvedena le hladna pitna voda.

Ob prenovi objekta "A" ter delni prenovi objekta "B" (garderobe bazena) se predvideva, da se uporabi obstoječa priprava tople pitne vode tudi za porabo v objektu "A" - sanitarije in učilnice. Glede na nove količine porabe tople pitne vode je potrebno izvesti kontrolne izračune ustreznosti toplotnega izmenjevalnika za ogrevanje tople pitne vode v sami TP.

Tako je z načrtom predvideno, da se nova instalacija za pripravo tople pitne vode in cirkulacije priključi na priključke toplotne postaje za pripravo tople vode in cirkulacije, na novo pa se izvedejo razvodi tople pitne vode in cirkulacije v objektu. Predvideno, da topla pitna voda in cirkulacija potekata po isti trasi kot hladna pitna voda. Odcep za posamezne sklope porabnikov tople pitne vode je izveden tako, da so porabniki tople vode vezani zaporedno, za zadnjim porabnikom pa se priključi cirkulacijski vod. Pred priključitvijo na glavni razvod cirkulacije je predvidena namestitvev modularnih termostatskih ventilov Danfoss MTCV - tip B, namenjenih za avtomatično uravnoteženje cirkulacije v objektu. Predvidena vezava omogoča stalen pretok skozi vejo tople pitne vode ter izvajanje termične dezinfekcije. Načrt predvideva zamenjavo vseh cevi tople pitne vode in cirkulacijske vode. Novi cevovodi ki se vodijo pod stropom pritličja so izvedeni iz tankostenskih cevi iz nerjavnega jekla št. 1.4521 po DIN EN 10088, razvodni sistem v zidnih utorih ali v tleh oz. v dvojnih stenah pa bo izveden iz cevi v kolutu PE-Xc/Al/PE-Xc z izolacijo debeline 13 mm za instalacijo pitne vode po DIN 1988.

Glavni razvodi tople in cirkulacijske vode potekajo od toplotne postaje pod stropoma pritličja in po praviloma hodnikih in avli do odceпов posameznega sklopa potrošnikov. Vsak odcep je pod stropom opremljen na topli vodi z zaporno krogelno pipo, vsak odcep na cirkulacijski vodi pa s krogelno pipo, proti povratnim ventilom in modularnim termostatskim ventilom.

6.6. Razvod hidrantne vode in notranji hidranti

Na razvodu hladne pitne vode so priključeni tudi mokri notranji hidranti. Nova cevovodna povezava hidrantov je predvidena pretočne izvedbe, lokacije novih hidrantov so enake

obstoječim oz. dodane glede na izdelan NPV izdelan s strani LOZEJ d.o.o, projektant Martin Hreščak.

Glede na "Načrt požarne varnosti" so zahteve sledeče:

V objekt je potrebno vgraditi notranje hidrante ki morajo biti opremljeni s poltogo gasilsko cevjo notranjega premera najmanj 19 mm in ročnikom. Vsak hidrant mora zagotavljati pretok 16 l/min (0,27 l/s) pri tlaku 2,5 bara na ventilu pri istočasni uporabi dveh najbolj neugodnih hidrantov.

Lokacije notranjih hidrantov so takšne, da se s curki vode dosežena vsa tlorisna površina. Pri tem je upoštevati dolžino cevi 30 m in 3 m domet curka. Lokacije hidrantov so skladne NPV. Vsak notranji hidrant ima poltogo cev dimenzije DN25, ki je navita na navojnem bobnu. Maksimalna dolžina cevi je 30 m in mora odgovarjati standardu EN 671-1 ali enakovredno. Hidrantna cev mora biti primerna za tlak 12 bar. V vseh etažah je zagotoviti servisni dostop do ventilov.

Višina montaže je standardna in sicer je glede na DIN 14461 višina vgradnje $1,4 \pm 0,2$ m od gotovega tlaka do vgrajenega ventila. Omenjena višina je višina med tlemi in ventilom. Pri zidnih kombiniranih hidrantnih omaricah je višina montaže enaka, 1.400 ± 200 mm. Hidrantna omarica mora biti označena v skladu s SIST ISO 7010.

Gašenje z notranjimi hidranti je primerno samo za gašenje požarov tipa A (trdne snovi). Gašenje električnih naprav ni dovoljeno. Gašenje z notranjimi hidranti je namenjeno samo za začetne manjše požare.

Notranje hidrante lahko uporabljajo uporabniki, ki so dobro informirani in usposobljeni glede varne uporabe le teh. Pri uporabi notranjih hidrantov obstaja nevarnost, da bodo uporabniki predolgo časa gasili požar in bodo lahko dalj časa pod vplivom plinov nastalih pri požaru, kar predstavlja nevarnost. V ta namen se predlaga, da uporabniki objektov prvenstveno za prvo gašenje uporabljajo gasilne aparate.

Glede na zahteve NPV, ki so citirani zgoraj, načrt predvideva zamenjavo vseh obstoječih hidrantnih omaric z novimi EURO hidranti s poltogo cevjo DN 25, dolžine 30 m, ki je navita na kolutu, D-ročnikom z zasunom in gasilskim ventilom. Novo notranje hidrantno omrežje pa je dimenzionirano na pretok dveh delujočih hidrantov hkrati, to je $2 \times 0,27$ l/s oziroma $2 \times 0,972$ m³/h.

6.7. Razvod hladne in tople sanitarne pitne vode ter cirkulacije

Glavni razvodi objekta so speljani pod stropom hodnika in avle pritličja in se preko dviznih in padnih vodov povezujejo do mest porabnikov v pritličju in nadstropjih. Cevovodi tople in cirkulacijske vode so projektirani kot pretočni cevovodi, v katerih voda ne zastaja. Ta način vodenja cevovodov omogoča termično dezinfekcijo toplih in cirkulacijskih vodov pitne vode. Podobno je načrtovana izvedba hladne pitne vode s hidrantnim omrežjem, ki je pretočno. Iz tlorisnih načrtov in shem dviznih vodov je razvidno, da je na vsakem odcepu predvidena vgradnja priključnih armatur.

Vodovodno omrežje, ki se vodi vidno pod stropom pritličja, bo izdelano iz tankoslojnih SANPRESS cevi iz nerjavnega jekla št. 1.4521 po DIN EN 10088, za instalacijo pitne vode po DIN 1988, preverjene po DVGW delovnem listu W534, z DVGW preverjenimi fittingi za tehnologijo hladnega stiskanja. Cevi morajo biti primerne za temperature vode do 85 °C in obratovalni tlaka 16 bar. Cevi so položene s padci v smereh proti vodomernu oz. proti izpustom, da je omogočeno praznjenje omrežja.

Od vgrajenih armatur, pod stropom hodnikov pritličja, se izvedejo cevovodi hladne (H), tople (T) in cirkulacijske (CV) vode v učilnicah oz. drugih prostorih podometno ali v jaških, ki bodo obdelani z knauf ploščami (gradbeni del).

Razvodi sanitarne hladne in tople sanitarne vode ter cirkulacije vodeni v stenah ter v izolaciji tal pa se izvedejo iz cevi v kolutu PE-Xc/Al/PE-Xc z izolacijo ($\lambda = 0,040$ W/mK) za instalacijo pitne vode po DIN 1988 in morajo odgovarjati zahtevam DVGW delovnem listu W534. Cevi

morajo biti označene z DVGW s pripadajočimi fittingi za hladno stiskanje iz rdeče litine ali silicijevega bronca z optimirano geometrijo za zmanjšane padce tlaka, primerni za spajanje s tehnologijo hladnega stiskanja. Uporabiti je fittinge, ki vsebujejo sigurnostno konturo, ki pri polnjenju instalacije detektira nezatisnjene spoje in so prav tako označeni z DVGW. Sistem omogoča, da se nezatisnjene spoje pri mokrem preizkusu zagotovo odkrije z iztekanjem preizkusnega medija ali padanjem tlaka na preizkusnem manometru, v območju 1 bar do 6,5 bar, pri suhem preizkusu pa v območju 22 mbar do 3 bar. Projektno je predviden sistem Viega, tip Raxofix.

Materiali za izvedbo vodovoda morajo biti skladni zahtevam Pravilnika o pitni vodi (Ur.l.RS19/2004, 35/2004) in Pravilnika o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili (Ur.l.36/2005) ter SIST EN 12502 Protikorozijska zaščita kovin. Tlačna stopnja armatur in cevovodov je PN 10.

Cevi se položijo s padci v smereh proti vodomernu oz. proti izpustom, da je s tem omogočeno praznjenje omrežja. Nagib cevovodov znaša med 1 in 2 ‰.

Vsak odcep sanitarne vode, ki je nameščen pod stropom pritličja je opremljen z zaporno krogelno pipo (H,T,CV) in z modularnim termostatskim obtočnim ventilom (MTCV) verzije B, ki omogoča termično dezinfekcijo. Ta ventil je vgrajen na vejah cirkulacije. Na cirkulacijski vodi se vgradi na odcepih tudi protipovratni ventil, kot to prikazujejo načrti. Pri morebitni izvedbi spuščene stropa v hodnikih pritličja je izvesti stropne lopute oziroma servisno dostopnost do vgrajenih armatur.

Pri polaganju cevovodov sanitarne vode je paziti na oddaljenost med posameznimi cevovodi hladne pitne vode in ostalimi "toplimi" cevmi, da se hladna voda ne segreva. Priporočeno je, da se vodovod hladne vode vodi cca 8 do 10 cm od toplih cevi.

Pred vsakim iztočnim mestom umivalnikov je predviden kotni regulacijski ventil na katerega se montirajo vezne cevi iztočne armature, pred vsako stensko armaturo pa podometni krogelni ventil.

6.8. Izolacija razvodnih cevi THV sanitarne vode in cirkulacije

Vsi razvodi izvedeni iz nerjavečih cevi Sanpress se izolirajo z elastomerno fleksibilno izolacijo na osnovi sintetičnega kavčuka, v skladu z zahtevami standarda EN 14304, primerno za izolacijo cevovodov sanitarno tople/hladne vode in cirkulacije za preprečevanje kondenzacije in energijske prihranke.

Cevne razvode sanitarne tople in hladne vode ter cirkulacije se izolira skladno z zahtevami Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/10), ter Tehnični smernici TSG-1-004:2010.

Izolacija mora odgovarjati EU požarni klasifikacijo B-s3,d0, material izolacije mora biti samougasljiv, ki ne kaplja in ne širi požara. Toplotna prevodnost izolacije λ pri 0°C je 0,035 W/m.K, koef. upora difuziji vodne pare je 10.000 (za deb. 3-32mm in cevi deb. 6-32mm; za ostale dimenzije je 7.000), primernih za temp. območje od -50°C do +110°C. Toplotne mostove je potrebno zaščititi s cevnimi nosilci Armafix AF, spoje (vzdolžne, prečne, površino) pa je potrebno lepiti z original Armaflex lepilom, za čiščenje orodja, rok in razmaščevanje pa Armaflex Čistilo.

Zaradi vodenja cevi pod stropom je predvideno, da se izvede izolacija tople pitne vode in cirkulacije z debelinami izolacije kot za ogrevno vodo, izolacija hladne pitne vode pa se izvede s polovično debelino glede na debelino cevi, vendar ne manj kot 19 mm.

Cevni razvodi iz cevi v kolutu so predizolirani z izolacijo debeline 13 mm in odgovarjajo zahtevam za vodenje hladne in tople sanitarne vode. Vsi fittingi in spoji se po tlačnem preizkusu izolirajo ali z originalno izolacijo cevi ali z elastomerno fleksibilno izolacijo ustrezne debeline.

Izolacija tople in hladne vode in cirkulacije na evakuacijskih poteh (zaščiteni hodniki, stopnišča) mora biti iz negorljivih elementov - načrt predvideva izolacijo na teh delih s cevaki iz kamene volne zaščitene z aluminijasto folijo.

Razvodi cevnih instalacij skozi gradbene elemente na mejah požarnih sektorjev morajo biti izvedeni z atestiranim sistemom požarne zaščite prehodov, ki zagotavlja enako požarno odpornost kot je zahtevana za gradbene elemente na mejah požarnih sektorjev. Uporabljeni materiali so takšne kvalitete, da ustrezajo protipožarnim zahtevam po prepovedi sproščanja toksičnih plinov v primeru gorenja. Preboji skozi meje požarnih celic in sektorjev morajo biti izdelani po SZPV 408 skupaj z označbo prebojev ter izdelavo tehnične dokumentacije z dokumentiranjem vseh prebojev.

6.9. Sanitarna oprema

Sanitarni elementi - oprema je določena v arhitekturi in takšna povzeta v strojnem delu načrta. Vsaka sanitarna oprema je 1. kvalitete, izvajalec pa mora pred naročilom pridobiti soglasje arhitekta na predlagane sanitarne elemente.

Montažne višine posameznih sanitarnih elementov so podane v arhitekturnem delu projekta, v koliko pa v arhitekturnem delu ni zahtev se privzamejo standardne višine, kot zgled pa se lahko uporabijo navedbe iz priročnika Feurich: Taschenbuch für den Sanitär-Installateur 1993/94, Krammer-Verlag, 1993.

Učilnice pritličja in nadstropja objekta "A" in "B":

V učilnicah objekta "A" in "B" se skladno arhitekturi (enako obstoječemu) vgradijo po en šolski umivalnik iz kompozita mineralnega granita, primeren za namestitev na zid z odprtino za montažo armature brez prelivne odprtine, velikosti 600x450 mm, vključno odtočni pokroman medeninast ventil $\varnothing 32$, samočistilni direktni okrasni sifon s prilagodljivo odtočno cevjo s pokrивно rozeto. Vsi umivalniki so 1. kvalitete, beli in stenske pritrditve z stoječo enoročno pritisko mešalno baterijo z blokado max. temperature tople vode in varnostno funkcijo zapore tople vode.

V likovni učilnici nadstropja se vgradi inox korito dimenzije 2400 x 210 x 382 mm s tremi stenskim enoročnimi pritisknimi mešalnimi baterijami z odtočnim ventilom in »S« sifonom

Sanitarije v pritličju in nadstropju objekta "A":

Sanitarije zajemajo moški in ženski del. Glede na dejstvo, da so bile sanitarije v objektu "A" že prenovljene je predvideno le izvesti priključitev hladne in tople vode ter cirkulacije na že pred pripravljene priključke v posameznih sanitarijah pritličja.

Sanitarije zbornica - objekta "A":

Sanitarije v zbornici so predvidene za obnovo. V sanitarijah sta vgrajena dva WC-ja in dva umivalnika. V okviru teh sanitarij je predviden tudi priključek vode za potrebe pomivalnega korita v čajni kuhinji, komplet z stoječo enoročno mešalno baterijo, primerno za izbrano pomivalno korito ter "S" sifonom.

WC je predviden z vgradnjo samostojnega stenskega elementa z izplakovalnikom z dvokoličinsko tipko za proženje vode (proizvod Viega ali slično) ter viseča WC keramična školjka.

Umivalniki so opremljeni z avtomatskimi mešalnimi pipami z IR proženjem, ki se napajajo z baterijo.

Garderobe telovadnice:

Garderobe telovadnice so bile že v preteklosti obnovljene. Z načrtom je predvideno, da se nova instalacija tople in hladne pitne vode ter cirkulacije priključi na obstoječe priključke, ki so izvedeni v hodniku objekta. Ostalih posegov ni predvidenih.

Garderobe bazen:

Garderobe bazena so razdeljene na ženski in moški del.

Tako je z načrtom predvideno da se na novo izvedejo sanitarije v moškem in ženskem delu garderob. Z načrtom je predvideno, da se izvedejo WC podometni kotlički, vključno s

konzolnimi WC-ji iz sanitarne keramike, vgradijo se novi stenski umivalniki opremljeni s senzorskimi mešalnimi baterijami. V moškem delu sanitarij je predvidena vgradnja podometnih konzol za vgradnjo pisoarjev s senzorsko avtomatiko z IR aktivacijo vključno s pisoarji. Tuši so opremljeni z odtočno talno kanaletto z individualno prilagodljivo dolžino 300 - 1200 mm, vgradno višino 95-150 mm, odtočna zmogljivost 0,8 l/s pri zastojni višini 20 mm, višina zaporne vode 25 mm, sestavljena iz korita iz visokokakovostnega umetnega materiala, skupaj z kompletom nastavljivih nogic, samočistilno odtočno garnituro, odstranljivim vložnim sitom, odtokom DN50, priborom za zatesnitev in nerjavečo rešetko (matirana).

Sami tuši so predvideni kot "samozapiralna" pritiska armatura za javne tuše, višjega srednjega cenovnega razreda, za podometno montažo v steno, s samozaporno mešalno keramično kartušo, hidravlično kontrolirana, low-maintenance / stagnation-free, pokromana pritiska tipka, inox pokrivna plošča, brezstopenjska nastavitev časa pretoka vode, zapora max. temperature tople vode, komplet s tuš glavo za javne tuše, višjega srednjega cenovnega razreda, za montažo na steno, dimenzija priključka DN 15, tip Aquajet -Comfort DN 15 tuš glava s plastično jet fronto, ki se lahko nastavlja med 13 in 23°, s sistemom proti nabiranju vodnega kamna in nizko aerosolno formacijo. Tuš glava je primerna za montažo na zid z vstavljivo povezovalno šobo, premer 26 mm, pokromana glava tuša, z vgrajenim regulatorjem pretoka 9,0 l/min.

Garderobe shramba za bazen:

Garderobe v shrambi za bazen so podobno opremljene kot garderobe in sicer se izvede nov WC podometni kotliček, vključno s konzolnim WC-jem in stenskim umivalnikom z elektronsko mešalno baterijo. Tuš je izveden s kanaletto z individualno prilagodljivo dolžino 300 - 1200 mm, vgradno višino 95-150 mm, odtočna zmogljivost 0,8 l/s pri zastojni višini 20 mm, višina zaporne vode 25 mm, sestavljena iz korita iz visokokakovostnega umetnega materiala, skupaj z kompletom nastavljivih nogic, samočistilno odtočno garnituro, odstranljivim vložnim sitom, odtokom DN50, priborom za zatesnitev in nerjavečo rešetko. V prostoru tuša je predvidena vgradnja enoročne armature za javne tuše, višjega srednjega cenovnega razreda, za podometno montažo v steno, z mešalno keramično kartušo, termostatična zaščita proti opeklinam permanentno nastavljena na 43°C z avtomatično prekinitvijo delovanja v primeru izpada dovoda hladne vode vključno z glavo za tuš za javne prostore.

Skladišča za čistila:

V skladišču za čistila je predviden talni odtok za praznjenje čistilnega stroja. Dodatno je v prostoru čistil izveden umivalnik ter priključek za pripravo čistil. Priključek za pripravo čistil je predviden z vgradnjo tropotnega termostatskega ventila s katerim se vzdržuje nastavljivo konstantno temperaturo iztočne vode, ki se preko posebne pipe (ni del dobave SI načrta) meša s čistili. Pred tropotnim mešalnim ventilom je predvidena vgradnja krogene pipe s protipovratno zaporo na topli in hladni vodi.

Oprema sanitarnih elementov:

Vsak umivalnik v sanitarijah bo opremljen z ogledalom dimenzije 100 x 60 cm in z milnikom ter podajalnikom papirnih brisač. Vsak toaletni prostor pa bi imel še opremo za toaletne prostore, kot so podajalniki toaletnega papirja, metlica s škatlo za WC in obešalniki za obleko. Podajalniki brisač, podajalniki toaletnega papirja in milniki niso zajeti v načrtu strojnih instalacij, temveč opremo dobavlja šola sama.

Vsi umivalniki v učilnicah pa so opremljeni z ogledali dimenzije 100 x 60 cm.

Ostalo je razvidno iz priloženih načrtov.

6.10. Hišniško stanovanje

V obsegu prenove je predvidena celotna prenova hišniškega stanovanja. Tako je z načrtom predvidena nova sanitarna oprema, vključno z novo talno kotno kanaletto za tuš in armaturami višjega srednjega cenovnega razreda.

Z načrtom je predvidena vgradnja števca za hladno vodo v kleti objekta "B". Za pripravo tople pitne vode je z načrtom predvidena vgradnja toplotne črpalke z vodenim zrakom. Predvidena je visokotemperaturna toplotna črpalka za ogrevanje san. tople vode prigradena na grelniku, sestavljena iz kompresorja, VU-uparjalnika ter potrebne opreme za samodejno

delovanje, izvedena kot tovarniško sestavljena in preizkušena enota v skupnem ohišju, vključno potrebna mikroprocesorska krmilna enota za krmiljenje TC z možnostjo aktivne protilegionelne zaščite, konst. temperatura san. tople vode $TT=60^{\circ}\text{C}$ (max. 65°C), delovanje med $+5^{\circ}$ in $+35^{\circ}$ in zalogovnikom vode volumna 200 l. Voden zrak se izvede znotraj kleti objekta "B" in sicer je prostor kleti relativno tople zaradi vgrajene toplotne postaje. Hišniško stanovanje ima predviden razvod hladne in tople pitne vode ter cirkulacije.

6.11. Tlačni preizkusi, izpiranje, kloriranje in uravnoteženje

Po končani montaži cevi se opravi tlačni preizkus skladno z DIN 1988-2. Preizkus instalacije vodovoda se izvede s hladno vodo pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanjega zraka in vode. Manometer se priključi na najnižji točki inštalacije, pri čemer je obvezna uporaba manometra z natančnostjo 0,1 bar, umerjenega in overjenega s strani pristojnega laboratorija. Preizkusni tlak mora biti minimalno $1,5 \times$ delovni tlak vendar ne manjši od tlaka 10 bar. Najprej se opravi predhodni preizkus ki traja 30 minut, pri katerem se vsakih 10 minut tlak reaktivira (ponovno polnjenje ali praznjenje na preizkusni tlak). V nadaljnjih 30 min preizkusni tlak ne sme pasti za več kot 0,6 bar. Takoj po predhodnem preizkusu se opravi še glavni preizkus, pri čemer se v nadaljnjih 2 urah ne sme priti do padca tlaka večjega od 0,2 bar. Po uspešnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ, za tem se cevi lahko dokončno izolira.

Po zaključni kompletaciji je potrebno celotno omrežje izprati, izvesti klorni šok, ponovno izprati ter urediti armature na potrebne iztočne tlake. Pred uporabo je potrebno izvesti analizo o sanitarni neoporečnosti pitne vode ter pridobiti pozitivno mnenje.

7. Fekalna kanalizacija

7.1 Demontaže fekalne kanalizacije

Projektno je predvideno, da ostaja glavno fekalno omrežje obstoječe (oz. se obnovi in je zajeto v GO delu projekta), izvede pa se demontaža vseh vertikal od nadstropja do pritličja oz. priklopa na horizontalno kanalizacijo. Prav tako se zamenjajo cevi odduhov skozi streho.

7.2 Vertikalna fekalna kanalizacija

Razvod fekalne kanalizacije mora biti izveden skladno z DIN 1986

Vertikalna fekalna kanalizacija zbira in odvaja odpadno vodo od posameznih sanitarnih elementov in se navezuje na horizontalno kanalizacijo. V okviru tega načrta je predvidena zamenjava vseh obstoječih kanalizacijskih vertikal od strehe pa do pritličja v okviru obravnavanega dela šole.

Načrt predvideva koriščenje tras kanalizacijskih obstoječih cevi tudi za nove.

Vertikalni del kanalizacije iz sanitarnih elementov je grajen iz PP večslojnih kanalizacijskih cevi, ki se spajajo z obojkami in tesnijo z gumi tesnili.

Tudi del horizontalne kanalizacije, ki se vodi v tlaku pritličja in nadstropja oz. pod stropom pritličja ali nadstropja bo izveden iz enakih PP večslojnih kanalizacijskih cevi.

Projektno so predvidene kanalizacijske nizkošumne cevi izdelane iz trdega polivinil-klorida (PP) po DIN 1531, proizvod Huliott Ultra Silent. Pri izvedbi vertikalne kanalizacije je obvezno uporabiti originalne akustične objemke Huliott Acoustic Clamp, oz. v kolikor so cevi vgrajene v gradbene konstrukcije je potrebno cevi ustrezno izolirati z zvočno izolativno izolacijo kot npr. polietilenska pena.

Pri spajanju cevi, ne glede na dejstvo, da so tesnila že tovarniško mazana je potrebno uporabiti odgovarjajoče mazalno sredstvo, da se ne poškodujejo tesnila.

Odzračevanje fekalne kanalizacije je vodeno nad streho objekta in se zaključuje s strešnimi odduhi.

Horizontalna kanalizacija, vodena pod stropom objekta se vodi z ustreznim naklonom proti priključku na glavno vertikalo, ki znaša 1 do 2 %, prav tako je potrebno vse priključke na

glavne kanalizacijske cevi izvesti z ustreznimi nagibi 1 do 2 %.

Kanalizacija mora biti ustrezno zvočno zaščiten, kar pomeni, da pri njenem obratovanju hrup v zaščitenem prostoru ne presega 25 db(A). V kolikor je potrebno se kanalizacijski cevovodi iz PP protihrupno izolirajo s polietilensko peno.

Vsi razvodi morajo imeti na ustreznih mestih vgrajene čistilne kose. Prehod iz vertikalne v horizontalno kanalizacijo se izvede iz dveh fazonskih kosov – 2 x koleno 45° z vmesnim kosom min 200 mm.

Omrežje horizontalne kanalizacije mora biti narejeno tako, da ni možnosti, da bi prišlo do zamašitve cevi. V horizontalni kanalizaciji se ne sme montirati 90° lokov, dvojnih priključkov ni priporočljivo uporabljati. Horizontalni razvod fekalne kanalizacije mora biti položen v padcu 2%.

V področju, kjer se kanalizacijska cev vodi skozi gradbene konstrukcije je potrebno pred izvedbo zalivanja prebojev PP kanalizacijske cevi ustrezno izolirati in preprečiti prenos zvoka na gradbene konstrukcije. Izolacija je odvisna od zahtev proizvajalca cevi in tipa preboja oz. sistema tesnitve požarnih prebojev.

Na mestih, kjer lahko prihaja do izliva vode je predvideno vgraditi talne sifone dimenzije 150x150 mm in preko njih usmeriti odtočno vodo od umivalnika.

Horizontalna fekalna kanalizacija ni predmet tega načrta.

7.3. Izolacija fekalne kanalizacije

Oddušni vodi fekalne kanalizacije vodeni v hladnih conah ali razvodi kanalizacije vodeni na prostem morajo biti zaradi preprečevanja možne tvorbe kondenziranja vode oziroma zmrzovanja izolirani s ploščami iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo Armacell tip Armaflex AF debeline 19 mm. Izolacija je elastična in odporna od -50°C do +105 °C. - koeficient toplotne prevodnosti $\lambda_{0°C} \leq 0,036 \text{ W/mK}$ (EN 8497) - koeficient odpora difuzije vodne pare $\mu \geq 7.000$ (EN 12086, EN 13469 za cevi 25 – 40 mm in plošče 32 – 40 mm) oziroma $\mu \geq 10.000$ (EN 12086, EN 13469 za cevi 6 – 19 mm in plošče 6 – 25 mm).

4.4. IZRAČUNI

4.4.1. IZRAČUN TOPLOTNIH IZGUB

Izračun toplotnih izgub je izdelan skladno EN12831 ob upoštevanju sledečega:
Zaradi obstoječega sistema toplotne postaje je izračun toplotnih izgub izdelan na normno zunanjo temperaturo -13 °C, dodatno pa je bil izveden tudi izračun na zunanjo temp. -20 °C.

- normna zunanja temperatura -13 °C(-20 °C)
- maks. višina objekta 10,0 m
- hitrost vetra 4 m/s
- lega objekta N
- hišna karakteristika H = 0,72
- gladina talne vode 10 m

4.4.2. TABELA SESTAVA TOPLOTE - TOPLOTNA BILANCA

Tabela toplotne bilance pri pogoju izračuna -13°C - glede na trenutno zakonodajo
Objekt "A":

N1 Pritličje - Temperatura okolice Tz=-13°C, radiatorski sistem 75/55 °C (skladno trenutni zakonodaji)										
PP	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
PP01	Učilnica 4A	64	22	3921	1246	2675	4368	4368	447	68
PP02	Učilnica 4B	62	22	3707	1088	2619	3840	3840	133	62
PP03	Učilnica 5A	63	22	3720	1091	2629	3840	3840	120	61
PP04	Učilnica 5B	63	22	3720	1091	2629	3840	3840	120	61
PP05	Učilnica za TJ	63	22	4003	1348	2655	4368	4368	365	69
PP06	Skladišče za čistila	13	20	590	330	260	604	604	14	46
PP07	WC - Moški	24	20	1001	519	482	1394	1394	393	58
PP08	Prostor - kabinet 5	7	20	390	103	287	481	481	91	69
PP09	Tehnična učilnica	58	22	3653	1205	2448	4020	4020	367	69
PP10	Likovna učilnica	57	22	3585	1191	2394	4020	4020	435	71
PP11	Prostor - kabinet 4	7	20	386	102	284	481	481	95	69
PP12	WC - ženski	24	20	649	169	480	697	697	48	29
PP13	Knjižnica	70	22	4062	1137	2925	4370	4370	308	62
PP14	Čitalnica	39	22	2477	852	1625	2763	2763	286	71
PP15	Stopnišče 1	19	18	393	42	351	511	511	118	27
PP16	Avla	320	20	7937	1653	6284	7967	7967	30	25
PP17	Recepcija	44	20	878	372	506	1047	1047	169	24
Skupno: Pritličje				45.072	13.539	31.533	48.611	48.611	3.539	

N2 1 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-13°C, radiatorski sistem 75/55 °C (skladno trenutni zakonodaji)										
1P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
1P01	Kabinet ŠVZ	19	20	997	229	768	1162	1162	165	61
1P02	Pisarna - Ravnateljstvo	31	22	1472	808	664	1678	1678	206	54
1P03	Pisarna - kopirnica	5	20	0	0	0	0	0	0	0
1P04	Pisarna - Tajništvo	26	22	1316	767	549	1678	1678	362	65
1P05	Sejna soba	31	22	1434	778	656	1678	1678	244	54
1P06	Pisarna - Pomočnik ravnatelja	31	22	1435	779	656	1678	1678	243	54
1P07	Učilnica slovenščina	63	22	3641	1010	2631	3840	3840	199	61
1P08	Učilnica slovenščina	63	22	3638	1009	2629	3840	3840	202	61
1P09	Učilnica TJA	63	22	3758	1117	2641	4368	4368	610	69
1P10	Jezikovni kabinet	17	20	1017	339	678	1162	1162	145	68
1P11	WC - moški	24	20	930	454	476	1394	1394	464	58
1P12	Kabinet računalnica	7	20	369	85	284	481	481	112	69
1P13	Učilnica računalnica	58	22	3711	1260	2451	4020	4020	309	69
1P14	Učilnica TJA	57	22	3656	1250	2406	4020	4020	364	71
1P15	Kabinet	7	20	381	86	295	481	481	100	69
1P16	WC - ženski	23	20	589	121	468	697	697	108	30
1P17	Športni pripomočki	39	20	1263	483	780	1461	1461	198	37
1P18	Čajna kuhinja	4	20	91	0	91	0	0	-91	0
1P19	WC - zbornica	13	20	261	0	261	0	0	-261	0

1P20	Zbornica	107	22	5767	1303	4464	6310	6310	543	59
1P21	Stopnišče 2	18	18	0	0	0	0	0	0	0
1P22	Hodnik	12	20	0	0	0	0	0	0	0
1P23	Stopnišče	15	18	0	0	0	0	0	0	0
1P24	Prostor - čistilka	6	20	0	0	0	0	0	0	0
1P25	Hodnik	37	20	949	212	737	956	956	7	26
1P26	Avla	240	20	5702	986	4716	5867	5867	165	24
	Skupno: 1 Nadstropje			42.377	13.076	29.301	46.771	46.771	4.394	
N3	2 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-13°C, radiatorski sistem 75/55 °C (skladno trenutni zakonodaji)									
2P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
2P01	WC - ženski	24	20	734	245	489	836	836	102	35
2P02	Učilnica kemija / naravoslovje	63	22	4283	1637	2646	4896	4896	613	78
2P03	Kabinet za kemijo	17	20	916	234	682	1069	1069	153	63
2P04	Laboratorij za naravoslovne predmete	62	22	3859	1251	2608	4390	4390	531	71
2P05	Učilnica biologija / fizika	62	22	3874	1255	2619	4390	4390	516	71
2P06	Učilnica zgodovina	62	22	3856	1250	2606	4390	4390	534	71
2P07	Učilnica geografija	64	22	4193	1503	2690	4896	4896	703	77
2P08	Kabinet za družboslovje	17	20	1090	419	671	1162	1162	72	68
2P09	WC - moški	24	20	1067	579	488	1394	1394	327	58
2P10	Kabinet	7	20	410	122	288	481	481	71	69
2P11	Učilnica matematika	59	22	3950	1492	2458	4368	4368	418	74
2P12	Kabinet 7	7	20	414	122	292	481	481	67	69
2P13	Učilnica matematika	58	22	3912	1483	2429	4368	4368	456	75
2P14	Avla	229	20	6633	2127	4506	6802	6802	169	30
2P15	Stopnišče 2	19	18	640	286	354	739	739	99	39
2P16	Pisarna 1	20	22	1064	644	420	1224	1224	160	61
2P17	Pisarna psiholog	25	22	1336	798	538	1646	1646	310	66
2P18	Hodnik	37	18	189	189	0	0	0	-189	0
2P19	Skladišče	10	20	49	49	0	0	0	-49	0
2P20	Glasbena učilnica	85	22	4788	1228	3560	5486	5486	698	65
	Skupno: 2 Nadstropje			47.257	16.913	30.344	53.018	53.018	5.761	
	Skupno:			134.706	43.528	91.178	148.400	148.400	13.694	

Objekt "B": Mala telovadnica in garderobe

N1	Pritličje - Temperatura okolice Tz=-13°C, radiatorski sistem 75/55 °C (skladno trenutni zakonodaji)									
P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
MTP01	Mala telovadnica	156	18	7013	2277	4736	8324	8324	1311	53
MTP02	Hodnik 1	53	20	2472	1637	835	3141	3141	669	59
MTP03	Tuši	9	24	509	348	161	729	729	220	81
MTP04	Garderoba 1	38	22	1087	454	633	1556	1556	469	41
MTP05	WC 1	6	22	103	103	0	0	0	-103	0
MTP06	Garderoba za čistilke	4	18	75	8	67	0	0	-75	0
MTP07	Tuši	9	24	517	352	165	729	729	212	81
MTP08	WC 2, 3	4	22	48	48	0	0	0	-48	0
MTP09	Garderoba 2	38	22	1087	450	637	1556	1556	469	41
RBP10	Tuši - bazen 1	15	24	500	235	265	729	729	229	49
RBP11	Garderoba bazen 5	26	22	780	344	436	898	898	118	35
RBP12	Garderoba bazen 4	20	22	481	140	341	778	778	297	39
RBP13	Tuši - bazen 2	14	24	494	233	261	729	729	235	52
RBP14	Prostor - rekviziti	15	22	694	431	263	778	778	84	52
RBP15	Hodnik 2	47	20	906	162	744	1148	1148	242	24
RBP16	Bazen	270	24	0	0	0	0	0	0	0
RBP17	Hodnik 3	114	18	2437	761	1676	2706	2706	269	24
	Skupno			19.203	7.983	11.220	23.801	23.801	4.598	

Velika telovadnica:

N3	1 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-13°C, radiatorski sistem 75/55 °C (skladno trenutni zakonodaji)									
P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
VT01	Telovadnica	470	18	23948	7353	16595	26640	26640	2692	57
	Skupno			23.948	7.353	16.595	26.640	26.640	2.692	

Poslovni prostori in hišniško stanovanje:

N1	Pritličje - Šolski prostori - Temperatura okolice Tz=-13°C, radiatorski sistem 75/55 °C (skladno trenutni zakonodaji)									
P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
RDP01	Predprostor	10	15	863	725	138	964	964	101	96
RDP02	Stopnišče	10	15	0	0	0	0	0	0	0
RDP03	WC	2	20	166	39	127	241	241	75	121
RDP04	Prostor	1	20	5	5	0	0	0	-5	0
RDP05	Prostor večnamenski	39	22	2367	1068	1299	2448	2448	81	63
RDP06	Strojnica	15	15	0	0	0	0	0	0	0
RDP07	Hodnik	4	20	268	135	133	321	321	53	80
RDP08	Arhiv	10	15	0	0	0	0	0	0	0
RDP09	Pisarna	10	20	768	428	340	900	900	132	90
	Skupno: Pritličje			4.437	2.400	2.037	4.874	4.874	437	

N2	1 Nadstropje - Hišniško stanovanje - Temperatura okolice Tz=-13°C, radiatorski sistem 75/55 °C (skladno trenutni zakonodaji)									
P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
SP01	Stopnišče	9	15	204	79	125	371	371	167	41
SP02	Spalnica	15	22	762	511	251	874	874	112	58
SP03	Kuhinja / dnevna soba	28	22	1676	714	962	2010	2010	334	72
SP04	jašek	1	0	3	3	0	0	0	-3	0
SP05	Kopalnica	7	24	991	604	387	1100	1100	109	157
SP06	Prostor	3	18	125	81	44	0	0	-125	0
SP07	Jašek	2	0	24	24	0	0	0	-24	0
SP08	Soba	18	22	812	500	312	1086	1086	274	60
SP09	Hodnik	6	20	190	90	100	321	321	131	54
	Skupno: 1 Nadstropje			4.787	2.606	2.181	5.762	5.762	975	
	Skupno:			9.224	5.006	4.218	10.636	10.636	1.412	

Tabela toplotne bilance pri pogoju izračuna -20°C - izračun na pogoje obstoječe toplotne postaje:

Objekt "A":

N1	Pritličje - Temperatura okolice Tz=-20°C, radiatorski sistem 85/65 °C (skladno zahtevam toplotne postaje)									
PP	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
PP01	Učilnica 4A	64	22	4592	1382	3210	5796	5796	1204	90
PP02	Učilnica 4B	62	22	4367	1224	3143	5130	5130	763	81
PP03	Učilnica 5A	63	22	4381	1226	3155	5130	5130	749	81
PP04	Učilnica 5B	63	22	4382	1227	3155	5130	5130	748	81
PP05	Učilnica za TJ	63	22	4715	1529	3186	5796	5796	1081	90
PP06	Skladišče za čistila	13	20	707	392	315	792	792	85	59
PP07	WC - Moški	24	20	1199	615	584	1826	1826	627	74
PP08	Prostor - kabinet 5	7	20	468	121	347	632	632	164	86
PP09	Tehnična učilnica	58	22	4279	1341	2938	5328	5328	1049	90
PP10	Likovna učilnica	57	22	4198	1326	2872	5328	5328	1130	92
PP11	Prostor - kabinet 4	7	20	464	120	344	632	632	168	87
PP12	WC - ženski	24	20	777	195	582	913	913	136	37
PP13	Knjižnica	70	22	4778	1268	3510	5794	5794	1016	82
PP14	Čitalnica	39	22	2927	977	1950	3686	3686	759	94

PP15	Stopnišče 1	19	18	472	42	430	669	669	197	35
PP16	Avla	320	20	9491	1874	7617	10491	10491	1000	32
PP17	Recepcija	44	20	1053	446	607	1378	1378	325	31
	Skupno: Pritličje			53.250	15.305	37.945	64.451	64.451	11.201	
N2 1 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-20°C, radiatorski sistem 85/65 °C (skladno zahtevam toplotne postaje)										
1P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
1P01	Kabinet ŠVZ	19	20	1209	278	931	1523	1523	314	77
1P02	Pisarna - Ravnateljstvo	31	22	1673	876	797	2238	2238	565	70
1P03	Pisarna - kopirnica	5	20	0	0	0	0	0	0	0
1P04	Pisarna - Tajništvo	26	22	1493	835	658	2238	2238	745	84
1P05	Sejna soba	31	22	1634	846	788	2238	2238	604	71
1P06	Pisarna - Pomočnik ravnatelja	31	22	1634	847	787	2238	2238	604	71
1P07	Učilnica slovenščina	63	22	4304	1146	3158	5130	5130	826	81
1P08	Učilnica slovenščina	63	22	4300	1145	3155	5130	5130	830	81
1P09	Učilnica TJA	63	22	4468	1298	3170	5796	5796	1328	91
1P10	Jezikovni kabinet	17	20	1233	411	822	1523	1523	290	88
1P11	WC - moški	24	20	1128	551	577	1826	1826	698	75
1P12	Kabinet računalnica	7	20	448	103	345	632	632	184	87
1P13	Učilnica računalnica	58	22	4337	1396	2941	5328	5328	991	90
1P14	Učilnica TJA	57	22	4272	1385	2887	5328	5328	1056	92
1P15	Kabinet	7	20	461	104	357	632	632	171	84
1P16	WC - ženski	23	20	714	147	567	913	913	199	38
1P17	Športni pripomočki	39	20	1532	586	946	1928	1928	396	48
1P18	Čajna kuhinja	4	20	110	0	110	0	0	-110	0
1P19	WC - zbornica	13	20	316	0	316	0	0	-316	0
1P20	Zbornica	107	22	6772	1416	5356	8429	8429	1657	78
1P21	Stopnišče 2	18	18	0	0	0	0	0	0	0
1P22	Hodnik	12	20	0	0	0	0	0	0	0
1P23	Stopnišče	15	18	0	0	0	0	0	0	0
1P24	Prostor - čistilka	6	20	0	0	0	0	0	0	0
1P25	Hodnik	37	20	1106	212	894	1256	1256	150	33
1P26	Avla	240	20	6911	1195	5716	7722	7722	811	32
	Skupno: 1 Nadstropje			50.055	14.777	35.278	62.048	62.048	11.993	
N3 2 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-20°C, radiatorski sistem 85/65 °C (skladno zahtevam toplotne postaje)										
2P	Prostor	A (m²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m² (W)
2P01	WC - ženski	24	20	890	297	593	1096	1096	206	44
2P02	Učilnica kemija / narovoslovje	63	22	5082	1907	3175	6492	6492	1410	102
2P03	Kabinet za kemijo	17	20	1110	284	826	1400	1400	290	80
2P04	Laboratorij za naravoslovne predmete	62	22	4582	1453	3129	5864	5864	1282	93
2P05	Učilnica biologija / fizika	62	22	4600	1457	3143	5864	5864	1264	93
2P06	Učilnica zgodovina	62	22	4578	1451	3127	5864	5864	1286	93
2P07	Učilnica geografija	64	22	4981	1753	3228	6492	6492	1511	100
2P08	Kabinet za družboslovje	17	20	1321	508	813	1523	1523	202	89
2P09	WC - moški	24	20	1293	702	591	1826	1826	533	73
2P10	Kabinet	7	20	497	148	349	632	632	135	86
2P11	Učilnica matematika	59	22	4640	1690	2950	5796	5796	1156	98
2P12	Kabinet 7	7	20	502	148	354	632	632	130	85
2P13	Učilnica matematika	58	22	4593	1679	2914	5796	5796	1203	99
2P14	Avla	229	20	8041	2579	5462	8953	8953	912	39
2P15	Stopnišče 2	19	18	784	351	433	966	966	182	50
2P16	Pisarna 1	20	22	1205	701	504	1623	1623	418	80
2P17	Pisarna psiholog	25	22	1570	925	645	2199	2199	629	85
2P18	Hodnik	37	18	232	232	0	0	0	-232	0
2P19	Skladišče	10	20	60	60	0	0	0	-60	0
2P20	Glasbena učilnica	85	22	5681	1409	4272	7329	7329	1648	85
	Skupno: 2 Nadstropje			56.242	19.734	36.508	70.347	70.347	14.105	
	Skupno:			159.547	49.816,4	109.731	196.846	196.846	37.299	

Objekt "B": Mala telovadnica in garderobe

N1	Pritličje - Temperatura okolice Tz=-20°C, radiatorski sistem 85/65 °C (skladno zahtevam toplotne postaje)									
P	Prostor	A (m ²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m ² (W)
MTP01	Mala telovadnica	156	18	8286	2480	5806	10946	10946	2660	70
MTP02	Hodnik 1	53	20	2946	1934	1012	4134	4134	1188	78
MTP03	Tuši	9	24	540	349	191	982	982	442	109
MTP04	Garderoba 1	38	22	1214	455	759	2070	2070	856	54
MTP05	WC 1	6	22	103	103	0	0	0	-103	0
MTP06	Garderoba za čistilke	4	18	90	8	82	0	0	-90	0
MTP07	Tuši	9	24	549	353	196	982	982	433	109
MTP08	WC 2, 3	4	22	48	48	0	0	0	-48	0
MTP09	Garderoba 2	38	22	1215	450	765	2070	2070	855	54
RBP10	Tuši - bazen 1	15	24	550	235	315	982	982	432	65
RBP11	Garderoba bazen 5	26	22	868	344	524	1194	1194	326	46
RBP12	Garderoba bazen 4	20	22	549	140	409	1035	1035	486	52
RBP13	Tuši - bazen 2	14	24	543	233	310	982	982	439	70
RBP14	Prostor - rekviziti	15	22	747	432	315	1035	1035	288	69
RBP15	Hodnik 2	47	20	1064	162	902	1507	1507	443	32
RBP16	Bazen	270	24	0	0	0	0	0	0	0
RBP17	Hodnik 3	114	18	2934	879	2055	3545	3545	611	31
	Skupno: Pritličje			22.246	8.605	13.641	31.464	31.464	9.218	

Velika telovadnica:

N3	1 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-20°C, radiatorski sistem 85/65 °C (skladno zahtevam toplotne postaje)									
P	Prostor	A (m ²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m ² (W)
P1	Telovadnica	470	18	29356	9013	20343	35032	35032	5676	75
	Skupno: Telovadnica			29.356	9.013	20.343	35.032	35.032	5.676	

Poslovni prostori in hišniško stanovanje:

N1	Pritličje - Šolski prostori - Temperatura okolice Tz=-20°C, radiatorski sistem 85/65 °C (skladno zahtevam toplotne postaje)									
P	Prostor	A (m ²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m ² (W)
RDP01	Predprostor	10	15	1067	894	173	1240	1240	173	124
RDP02	Stopnišče	10	15	0	0	0	0	0	0	0
RDP03	WC	2	20	193	39	154	318	318	125	159
RDP04	Prostor	1	20	5	5	0	0	0	-5	0
RDP05	Prostor večnamenski	39	22	2680	1121	1559	3246	3246	566	83
RDP06	Strojnica	15	15	0	0	0	0	0	0	0
RDP07	Hodnik	4	20	296	135	161	422	422	126	106
RDP08	Arhiv	10	15	0	0	0	0	0	0	0
RDP09	Pisarna	10	20	869	457	412	1181	1181	312	118
	Skupno: Pritličje			5.110	2.651	2.459	6.407	6.407	1.297	

N2	Pritličje - Šolski prostori - Temperatura okolice Tz=-20°C, radiatorski sistem 85/65 °C (skladno zahtevam toplotne postaje)									
P	Prostor	A (m ²)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)	Qinst / m ² (W)
SP01	Stopnišče	9	15	256	99	157	478	478	222	53
SP02	Spalnica	15	22	855	554	301	1159	1159	304	77
SP03	Kuhinja / dnevna soba	28	22	1984	830	1154	2664	2664	680	95
SP04	jašek	1	0	5	5	0	0	0	-5	0
SP05	Kopalnica	7	24	1072	612	460	1482	1482	410	212
SP06	Prostor	3	18	152	98	54	0	0	-152	0
SP07	Jašek	2	0	37	37	0	0	0	-37	0

SP08	Soba	18	22	965	590	375	1444	1444	479	80
SP09	Hodnik	6	20	219	97	122	422	422	203	70
	Skupno: 1 Nadstropje			5.545	2.922	2.623	7.649	7.649	2.104	
	Skupno:			10.655	5.573	5.082	14.056	14.056	3.401	

4.4.3. TABELA IZRAČUNA TOPLOTNIH IZGUB / TOPLOTNIH DOBITKOV

Tabele izračuna toplotnih izgub ter toplotnih dobikov so vložene v arhivski izvod načrta.

4.4.4. TABELA RADIATORSKO OGREVANJE

Določitev in izračun radiatorjev na pogoje $T_z = -13^\circ\text{C}$, temperaturni režim 75/55 $^\circ\text{C}$.

Objekt "A":

Dvoceveni sistem									
N1	Pritličje - Temperatura okolice $T_z = -13^\circ\text{C}$ sistem 75/55 $^\circ\text{C}$								
PP	Prostor	t_n ($^\circ\text{C}$)	Q_n (W)	Q_i (W)	R	Radiator	F_a (m)	$Q_i(\text{rad})$ (W)	Pretok kg/h (75/55 $^\circ\text{C}$)
PP01	Učilnica 4A	22	3921	4368	4	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					3	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					2	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					1	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
PP02	Učilnica 4B	22	3707	3840	6	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
					5	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
PP03	Učilnica 5A	22	3720	3840	8	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
					7	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
PP04	Učilnica 5B	22	3720	3840	10	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
					9	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
PP05	Učilnica za TJ	22	4003	4368	14	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					13	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					12	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					11	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
PP06	Skladišče za čistila	20	590	604	15	21K-S/600/520	1,00	604	26,0
PP07	WC - Moški	20	1001	1394	17	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
					16	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
PP08	Prostor - kabinet 5	20	390	481	18	11K/600/600	1,00	481	20,7
PP09	Tehnična učilnica	22	3653	4020	22	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					21	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					20	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					19	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
PP10	Likovna učilnica	22	3585	4020	26	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					25	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					24	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					23	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
PP11	Prostor - kabinet 4	20	386	481	27	11K/600/600	1,00	481	20,7
PP12	WC - ženski	20	649	697	28	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
PP13	Knjižnica	22	4062	4370	32	21K-S/600/800	1,00	874	37,6
					31	21K-S/600/800	1,00	874	37,6
					30	21K-S/600/1200	1,00	1311	56,4
					29	21K-S/600/1200	1,00	1311	56,4
PP14	Čitalnica	22	2477	2763	34	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
					33	21K-S/600/520	1,00	568	24,4
PP15	Stopnišče 1	18	393	511	35	11K/600/600	1,00	511	22,0
PP16	Avla	20	7937	7967	38	22K/900/800	1,00	1567	67,4
					37	33K/300/2400	1,00	3200	137,6
					36	33K/300/2400	1,00	3200	137,6
PP17	Recepcija	20	878	1047	39	22K/300/1120	1,00	1047	45,0
N2	1 Nadstropje - Temperatura okolice $T_z = -13^\circ\text{C}$ sistem 75/55 $^\circ\text{C}$								
1P	Prostor	t_n ($^\circ\text{C}$)	Q_n (W)	Q_i (W)	R	Radiator	F_a (m)	$Q_i(\text{rad})$ (W)	Pretok kg/h (75/55 $^\circ\text{C}$)

1P01	Kabinet ŠVZ	20	997	1162	39	21K-S/600/1000	1,00	1162	50,0
1P02	Pisarna - Ravnateljstvo	22	1472	1678	41	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
					40	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
1P04	Pisarna - Tajništvo	22	1316	1678	43	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
					42	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
1P05	Sejna soba	22	1434	1678	45	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
					44	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
1P06	Pisarna - Pomočnik ravnatelja	22	1435	1678	47	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
					46	21K-S/400/1000	1,00	839	36,1
1P07	Učilnica slovenščina	22	3641	3840	49	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
					48	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
1P08	Učilnica slovenščina	22	3638	3840	51	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
					50	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
1P09	Učilnica TJA	22	3758	4368	55	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					54	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					53	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					52	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
1P10	Jezikovni kabinet	20	1017	1162	56	21K-S/600/1000	1,00	1162	50,0
1P11	WC - moški	20	930	1394	58	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
					57	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
1P12	Kabinet računalnica	20	369	481	59	11K/600/600	1,00	481	20,7
1P13	Učilnica računalnica	22	3711	4020	62	33K/300/1600	1,00	2010	86,4
					61	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					60	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
1P14	Učilnica TJA	22	3656	4020	67	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					66	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					65	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
					64	21K-S/600/920	1,00	1005	43,2
1P15	Kabinet	20	381	481	68	11K/600/600	1,00	481	20,7
1P16	WC - ženski	20	589	697	69	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
1P17	Športni pripomočki	20	1263	1461	70	22K/600/1000	1,00	1461	62,8
1P20	Zbornica	22	5767	6310	73	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
					72	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
					71	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
1P25	Hodnik	20	949	956	74	21K-S/900/600	1,00	956	41,1
1P26	Avla	20	5702	5867	76	33K/300/2400	1,00	3200	137,6
					75	33K/300/2000	1,00	2667	114,7
N3	2 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-13°C sistem 75/55 °C								
2P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	Qi (W)	R	Radiator	Fa (m)	Qi(rad) (W)	Pretok kg/h (75/55 °C)
2P01	WC - ženski	20	734	836	77	21K-S/600/720	1,00	836	35,9
2P02	Učilnica kemija / naravoslovje	22	4283	4896	81	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
					80	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
					79	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
					78	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
2P03	Kabinet za kemijo	20	916	1069	82	21K-S/600/920	1,00	1069	46,0
2P04	Laboratorij za naravoslovne predmete	22	3859	4390	84	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
					83	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
2P05	Učilnica biologija / fizika	22	3874	4390	86	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
					85	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
2P06	Učilnica zgodovina	22	3856	4390	115	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
					114	22K/600/1600	1,00	2195	94,4
2P07	Učilnica geografija	22	4193	4896	90	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
					89	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
					88	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
					87	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
2P08	Kabinet za družboslovje	20	1090	1162	91	21K-S/600/1000	1,00	1162	50,0
2P09	WC - moški	20	1067	1394	93	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
					92	21K-S/600/600	1,00	697	30,0
2P10	Kabinet	20	410	481	94	11K/600/600	1,00	481	20,7
2P11	Učilnica matematika	22	3950	4368	98	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					97	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
					96	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0

				95	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0	
2P12	Kabinet 7	20	414	481	99	11K/600/600	1,00	481	20,7
2P13	Učilnica matematika	22	3912	4368	103	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0
				102	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0	
				101	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0	
				100	21K-S/600/1000	1,00	1092	47,0	
2P14	Avla	20	6633	6802	106	22K/300/1000	1,00	935	40,2
				105	33K/300/2400	1,00	3200	137,6	
				104	33K/300/2000	1,00	2667	114,7	
2P15	Stopnišče 2	18	640	739	107	21K-S/600/600	1,00	739	31,8
2P16	Pisarna 1	22	1064	1224	108	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
2P17	Pisarna psiholog	22	1336	1646	109	22K/600/1200	1,00	1646	70,8
2P20	Glasbena učilnica	22	4788	5486	112	22K/600/1400	1,00	1920	82,6
				111	22K/600/1400	1,00	1920	82,6	
				110	22K/600/1200	1,00	1646	70,8	

Objekt "B": Mala telovadnica in garderobe

N2 Pritličje - Temperatura okolice Tz=-13°C sistem 75/55 °C									
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	Qi (W)	R	Radiator	Fa. (m)	Qi(rad) (W)	Pretok kg/h (75/55 °C)
MTP01	Mala telovadnica	18	7013	8324	2	22K/900/2000	1,00	4162	179,0
					1	22K/900/2000	1,00	4162	179,0
MTP02	Hodnik 1	20	2472	3141	6	22K/300/1120	1,00	1047	45,0
					5	22K/300/1120	1,00	1047	45,0
					4	22K/300/1120	1,00	1047	45,0
MTP03	Tuši	24	509	729	7	21K-S/900/520	1,00	729	31,3
MTP04	Garderoba 1	22	1087	1556	9	21K-S/900/520	1,00	778	33,5
					8	21K-S/900/520	1,00	778	33,5
MTP07	Tuši	24	517	729	10	21K-S/900/520	1,00	729	31,3
MTP09	Garderoba 2	22	1087	1556	12	21K-S/900/520	1,00	778	33,5
					11	21K-S/900/520	1,00	778	33,5
RBP10	Tuši - bazen 1	24	500	729	13	21 VM-S/900/520	1,00	729	31,3
RBP11	Garderoba bazen 5	22	780	898	14	21 VM-S/900/600	1,00	898	38,6
RBP12	Garderoba bazen 4	22	481	778	15	21 VM-S/900/520	1,00	778	33,5
RBP13	Tuši bazen 2	24	494	729	16	21 VM-S/900/520	1,00	729	31,3
RBP14	Prostor - rekviziti	22	694	778	17	21 VM-S/900/520	1,00	778	33,5
RBP15	Hodnik 2	20	906	1148	18	21 VM-S/900/720	1,00	1148	49,4
RBP16	Hodnik 3	18	2437	2706	20	21 VM-S/900/1000	1,00	1692	72,8
					19	21 VM-S/900/600	1,00	1014	43,6

Velika telovadnica:

N3 1 Nadstropje - Temperatura okolice Tz=-13°C sistem 75/55 °C									
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	Qi (W)	R	Radiator	Fa. (m)	Qi(rad) (W)	Pretok kg/h (75/55 °C)
P1	Telovadnica	18	23948	26640	8	22K/900/1600	1,00	3330	143,2
					7	22K/900/1600	1,00	3330	143,2
					6	22K/900/1600	1,00	3330	143,2
					5	22K/900/1600	1,00	3330	143,2
					4	22K/900/1600	1,00	3330	143,2
					3	22K/900/1600	1,00	3330	143,2
					2	22K/900/1600	1,00	3330	143,2
					1	22K/900/1600	1,00	3330	143,2

Poslovni prostori in hišniško stanovanje:

N1	Pritličje - Šolski prostori								
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	Qi (W)	R	Radiator	Fa. (m)	Qi(rad) (W)	Pretok kg/h (75/55 °C)
RDP01	Predprostor	15	863	964	1	21K-S/600/720	1,00	964	41,5
RDP03	WC	20	166	241	2	11K/400/400	1,00	241	10,4
RDP05	Prostor večnamenski	22	2367	2448	4	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
					3	21K-S/600/1120	1,00	1224	52,6
RDP07	Hodnik	20	268	321	5	11K/600/400	1,00	321	13,8
RDP09	Pisarna	20	768	900	6	11K/600/1120	1,00	900	38,7
N2	1 Nadstropje - Hišniško stanovanje								
P	Prostor	tn (°C)	Qn (W)	Qi (W)	R	Radiator	Fa. (m)	Qi(rad) (W)	Pretok kg/h (75/55 °C)
SP01	Stopnišče	15	204	371	7	11 VM/600/400	1,00	371	16,0
SP02	Spalnica	22	762	874	8	21 VM-S/600/800	1,00	874	37,6
SP03	Kuhinja / dnevna soba	22	1676	2010	10	21 VM-S/600/920	1,00	1005	43,2
					9	21 VM-S/600/920	1,00	1005	43,2
SP05	Kopalnica	24	991	1100	11	Dion 1764/900	1,00	1100	47,3
SP08	Soba	22	812	1086	13	11 VM/600/720	1,00	543	23,3
					12	11 VM/600/720	1,00	543	23,3
SP09	Hodnik	20	190	321	14	11 VM/600/400	1,00	321	13,8

4.4.5. TABELA NASTAVITEV VENTILOV RA-N ZA RADIATORJE TER NASTAVITEV REGULACIJSKIH VENTILOV

Vsi ventili ASV-PV 5-25kPa se nastavijo na 10kPa (tovarniška nastavitve).

Nastavitve RA-N ventilov se izvede glede na navodila proizvajalca ventilov DANFOSS ter na izračunano moč radiatorjev oziroma na pretok skozi radiatorje na pogoje Tz=-13°C, sistem 75/55 °C.

4.4.6. TABELA TLAČNIH PADCEV GLAVNIH VEJ

4.4.6.1. Objekt "A" - Južna veja

Q	l	dn	v	R	I*R	ξ	Z	Z*ξ	I*R+Z	sum(I*R+Z)
W	m	mm	m/s	Pa/m	Pa			Pa	Pa	Pa
2.448	8	10	0,13	30	240	20	7	140	380	380
4.126	5	20	0,2	30	150	3	45	135	285	665
8.618	10	20	0,26	50	500	3,5	34	119	619	1.284
14.928	20	25	0,3	50	1000	7	34	238	1238	2.522
14.928	17	25	0,3	50	850	2	34	68	918	3.440
26.514	18	32	0,34	40	720	3	51	153	873	4.313
38.584	18	32	0,46	75	1350	3	65	195	1545	5.858
50.654	18	40	0,46	60	1080	3	51	153	1233	7.091
64.286	25	40	0,6	100	2500	8	95	760	3260	10.351
Padec tlaka v južni mreži (f = 1,2)										12.926

4.4.6.12 Objekt "A" - Severna veja

Q	l	dn	v	R	I*R	ξ	Z	Z*ξ	I*R+Z	sum(I*R+Z)
W	m	mm	m/s	Pa/m	Pa			Pa	Pa	Pa
3.840	8	20	0,13	15	120	16,5	10	165	285	285
7.955	4	20	0,28	55	220	2	39	78	298	583
10.140	5	25	0,24	30	150	3,5	29	101,5	251,5	835
16.166	6	25	0,36	65	390	2	65	130	520	1.355
21.468	13	32	0,26	25	325	2	34	68	393	1.748
24.567	6	32	0,31	35	210	6,5	51	331,5	541,5	2.289
28.186	22	32	0,36	45	990	2	65	130	1120	3.409
29.410	7	32	0,38	50	350	3	72	216	566	3.975
45.491	34	40	0,44	55	1870	2	95	190	2060	6.035

68.488	31	40	0,65	120	3720	4	210	840	4560	10.595
84.213	30	50	0,48	50	1500	8	114	912	2412	13.007
Padec tlaka v severni veji (f = 1,2)										15.608

4.4.6.13 Veja mala telovadnica

Q	l	dn	v	R	I*R	ξ	Z	Z*ξ	I*R+Z	sum(I*R+Z)
W	m	mm	m/s	Pa/m	Pa			Pa	Pa	Pa
1.556	16	10	0,17	45	720	20	16	320	1040	1.040
2.603	6	15	0,18	35	210	3	16	48	258	1.298
3.332	3	15	0,22	50	150	3	24	72	222	1.520
4.379	8	20	0,16	20	160	3	13	39	199	1.719
5.108	5	20	0,18	25	125	3	16	48	173	1.892
6.155	7	20	0,22	35	245	3	24	72	317	2.209
7.711	15	20	0,28	55	825	9	39	351	1176	3.385
16.035	53	25	0,36	65	3445	10	65	650	4095	7.480
Padec tlaka veja mala telovadnica (f = 1,2)										8.742

4.4.6.14 Veja velika telovadnica

Q	l	dn	v	R	I*R	ξ	Z	Z*ξ	I*R+Z	sum(I*R+Z)
W	m	mm	m/s	Pa/m	Pa			Pa	Pa	Pa
3.330	11	20	0,13	15	165	20	16	320	485	485
6.660	9	20	0,24	40	360	8	16	128	488	973
9.990	9	25	0,24	30	270	3	24	72	342	1.315
13.320	9	25	0,3	45	405	3	13	39	444	1.759
16.650	37	25	0,36	70	2590	10	16	160	2750	4.509
Padec tlaka v veji velika telovadnica (f = 1,2)										8.742

4.4.6.15 Veja garderoba bazen

Q	l	dn	v	R	I*R	ξ	Z	Z*ξ	I*R+Z	sum(I*R+Z)
W	m	mm	m/s	Pa/m	Pa			Pa	Pa	Pa
778	51	10	0,09	15	765	25	4,1	102,5	867,5	868
5.060	10	20	0,18	25	250	8	16	128	378	1.246
7.766	10	20	0,28	55	550	10	39	390	940	2.186
Padec tlaka v veji garderoba bazen (f = 1,2)										2.623

4.4.7. VODOVOD IN KANALIZACIJA

	HV	TV	Dimenzija cevi		Objekt		Skupaj
	l/s	l/s	HV	TV	“A”	“B”	
WC	0,13	/	DN 15	/	20	8	28
Pisoar	0,3	/	DN 15	/	13	4	17
Umivalnik (THV)	0,07	0,07	DN 15	DN 15	40	15	55
Umivalnik (HV)	0,15	/	DN 15	/			0
Tuš	0,15	0,15	DN 15	DN 15	1	20	21
Pomivalno korito	0,07	0,07	DN 15	DN 15	8	1	9
Pomivalni stroj	0,07	/	DN 15	/		1	1
Pralni stroj	0,15	/	DN 15	/		1	1
Tokadero	0,15	0,15	DN 15	DN 15	3		3
Korito za pranje nog (2x pipa)	0,15	0,15	DN 15	DN 15			0
Korito (2 x pipa)	0,15	0,15	DN 15	DN 15			0
Korito (3 x pipa)	0,21	0,21	DN 20	DN 20	1		1

Poraba tople in hladne sanitarne vode za priključno mesto po DIN 1988:

Kontrolni izračun novega / obstoječega stanja:

Glede na stanje pred predelavo ni bistvene razlike, število elementov ostaja enako, izvedena le zamenjava cevi in sanitarne keramike

element			hladna voda				topla voda			
	številko kos	iztočni tlak pmin n	vršni pretok			temp. t °C	vršni pretok			temp. t °C
			Vh	Vh*n	ΣVh*n		Vt	Vt*n	ΣVh*n	
			l/s	l/s	l/s		l/s	l/s	l/s	
pralni stroj - HV	1	1	0,15	0,15	0,15	10	0,00	0,00	0,00	0
pomivalni stroj - HV	1	1	0,07	0,07	0,22	10	0,00	0,00	0,00	0
trokadero - THV	3	1	0,28	0,84	1,06	10	0,15	0,45	0,45	35
umivalnik - HV		1	0,07	0,00	1,06	10	0,00	0,00	0,45	35
umivalnik - THV	55	1	0,07	3,85	4,91	10	0,07	3,85	4,30	35
WC - HV	28	1	0,13	3,64	8,55	10	0,00	0,00	4,30	0
banja,tuš	21	1	0,15	3,15	11,70	10	0,15	3,15	7,45	35
pomivalno korito - THV	9	1	0,07	0,63	12,33	10	0,07	0,63	8,08	35
pisoar	17	1	0,30	5,10	17,43	10	0,00	0,00	8,08	35
Korito za pranje nog (2xpipa)	0	1	0,15	0,00	17,43	10	0,15	0,00	8,08	35
Korito (2 x pipa)	0	1	0,15	0,00	17,43	10	0,15	0,00	8,08	35
Korito (3 x pipa)	1	1	0,21	0,21	17,64	10	0,21	0,21	8,29	35
pralni stroj - HV	0	1	0,15	0,00	17,64	10	0,00	0,00	8,29	35
pomivalno korito - THV 1/2"	0	1	0,15	0,00	17,64	10	0,15	0,00	8,29	35
tehnološki umivalnik THV 1/2"	0	1	0,07	0,00	17,64	10	0,07	0,00	8,29	35
tehnološko pom. korito THV 1/2"	0	1	0,15	0,00	17,64	10	0,15	0,00	8,29	35
tehnološki priključek HV 3/4"	0	1	0,50	0,00	17,64	10	0,00	0,00	8,29	0
tehnološki priključek TV 3/4"	0	1	0,00	0,00	17,64	10	0,50	0,00	8,29	35
tehnološki priključek THV 1/2"	0	1	0,50	0,00	17,64	10	0,50	0,00	8,29	35
umivalnik - HV		1	0,07	0,00	17,64	10	0,00	0,00	8,29	35
umivalnik - THV	0	1	0,07	0,00	17,64	10	0,07	0,00	8,29	35
WC - HV	0	1	0,13	0,00	17,64	10	0,00	0,00	8,29	0
banja,tuš	0	1	0,15	0,00	17,64	10	0,15	0,00	8,29	35
trokadero - THV	0	1	0,28	0,00	17,64	10	0,15	0,00	8,29	35
pisoar	0	1	0,30	0,00	17,64	10	0,00	0,00	8,29	35

Za šolske ustanove

$$V_s = 0,91(V_r^{**0,31}) - 0,38$$

17,64	1,84
skupaj H+TV 25,93	2,12

$$8,29 \quad 1,37$$

Skupni računski pretok za objekt "A" in "B":

- Skupni računski pretok hladne vode $V_r = 17,64 \text{ l/s}$
- Skupni računski pretok tople vode $V_r = 8,29 \text{ l/s}$
- Skupni računski pretok hladne in tople vode $V_r = 25,93 \text{ l/s}$

Skupna vršna poraba za objekt znaša "A" in "B":

- Vršna poraba hladne vode za objekt $V_s = 1,84 \text{ l/s}$
- Vršna poraba tople vode za objekt $V_s = 1,37 \text{ l/s}$
- Vršna poraba hladne in tople vode za objekt $V_s = 2,12 \text{ l/s}$

Skladno Načrtu požarne varnosti št. elaborata 057/22-NPV je potrebno zagotavljati v notranjem hidrantnem omrežju delovanje dveh hidrantov hkrati, kar pomeni $2 \times 0,27 \text{ l/s}$ oz. $2 \times 0,972 \text{ m}^3/\text{h}$.

Potreben skupni pretok z upoštevanjem požarne situacije:

$$V_s = 2,12 \text{ l/s} + 2 \times 0,27 \text{ l/s} = 2,66 \text{ l/s, oziroma } 9,58 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Glede na vršno porabo vode $2,66 \text{ l/s}$ ($9,58 \text{ m}^3/\text{h}$) odgovarja interni priključek za objekt "A" in "B" dimenzije DN 50 ($\varnothing 54 \times 1,5$).

Kontrola ustreznosti obstoječega vodomernega mesta je izdelana v projektu št. 424519, načrt št. 2147/02, november 2021.

4.4.8. PREZRAČEVANJE

Izračun prezračevanja ter določitev količin svežega zraka

Za določitev potrebnega prezračevanja prostorov se je upošteval pogoj "Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji zgradb" člen 8. ter tabela 8, ki predvideva za prostore (oz. za prostore s podobno namembnostjo) sledeče priporočene količine zunanjega zraka za prezračevanje kot sledi:

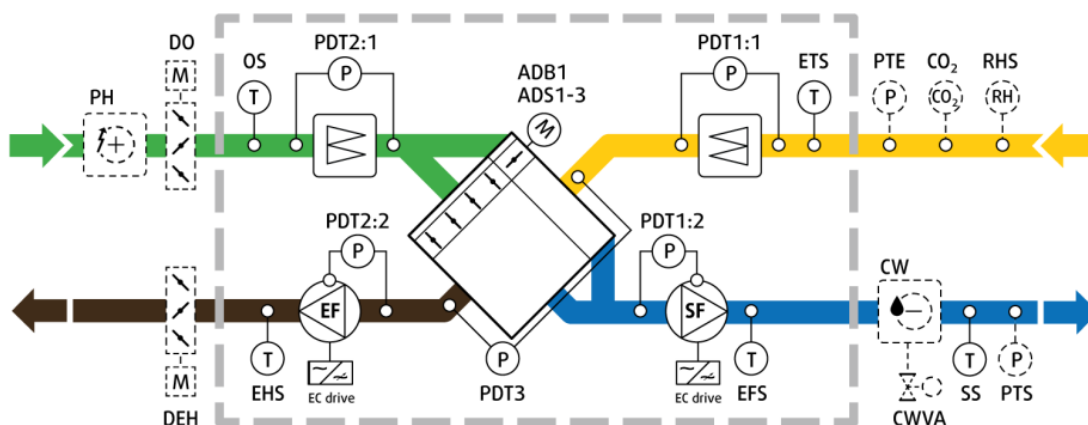
- najmanjši potreben vtok zunanjega zraka skladno 8. členu pravilnika je 15 m³/h na osebo;
- v času prisotnosti oseb v prostorih stavbe, ki so namenjeni za delo in bivanje je potrebno dosegati min. izmenjavo 0,5 h⁻¹;
- za sanitarije je predviden odvod 30 m³/h na posamezni sanitarni prostor;
- za telovadnice je predviden dovod 35 m³/h na osebo;
- max. število oseb v veliki telovadnici 70 oseb, max. št. oseb v mali telovadnici 31 oseb.
- po pravilniku je max. število oseb 30 /100 m²;

Določitev količine odvodnega zraka za mehansko prezračevanje prostorov:

Velika telovadnica - KN 1:

št.	Oddelek skupina sob vrsta sobe	površina oddelka, skupine sob ali sobe	višina prostora	količina zunanjeg a zraka po osebi	najmanjš a potr. kol. zunanjeg a zraka	število oseb v prostor u	območje temperature zraka	območje relativne vlažnosti zraka	količina zunanjeg a zraka (površina / prostor)	količina zunanjeg a zraka (osebe)	izbrana skupna količina dovoda zraka	odvod zraka	število izmenjav zraka
	PREZRAČEVANJE SISTEM KN1 - VELIKA TELOVADNICA	m ²	m	m ³ /h oseba	m ³ /hm ² - m ³ /h prostor	-	°C	% r.v.	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	h ⁻¹
1	VELIKA TELOVADNICA	451	6,45	35	1	70	18-26	>30-60<	2909,0	2.450,0	3000	3000	1,03
2							20-26	>30-60<	0,0	0,0	0	0	
3							20-26	>30-60<	0,0	0,0	0	0	
4							24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	0	
5							24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	0	
6									0,0	0,0	0	0	
SKUPAJ		451	6,45			70			2908,95	2.450,0	3000	3000	1,03

Izbrana je prezračevalna naprava SYSTEMAIR TOPVEX SC60-L-S+DX. Prezračevalna naprava je kompaktne izvedbe, z vgrajenima ventilatorjema, filtri, protitočnim prenosnikom toplote (rekuperatorjem), s sekcijskim oddaljevanjem prenosnika ter pripadajočo regulacijo delovanja z LCD zaslonom na dotik za upravljanje. Prezračevalna naprava je opremljena tudi z zapornimi loputami z EM pogonom ter dušilniki zvoka na dovodnem in odvodnem zraku (proti telovadnici) kakor tudi proti zunanjem okolju. Izračun naprave se nahaja v arhivskem izvodu. Prezračevalni napravi je prigraden DX grelnik in hladilnik zraka za dogrevanje / pohlajevanje dovodnega svežega zraka.



Opozorilo - dušilniki zvoka morajo zagotavljati dušenje, da na dovodni in odvodni strani zvok ne presega 40 dB(A).

Izračun tlačnega padca za prezračevalno napravo KN1.

KN1-Inštalacija prezračevanja dovod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R*I (Pa)	Z (Pa)	R*I+Z (Pa)
1 - 2	3000	12,50	Pločevinasti kanal	700 x 700	700	2,16	2,50	0,07	0,90	118,82	119,73
2 - 3	1500	0,00	Pločevinasti kanal	350 x 350	350	4,33	0,30	0,61	0,00	3,28	3,28
2 - 4	1500	0,00	Pločevinasti kanal	350 x 350	350	4,33	0,30	0,61	0,00	3,28	3,28
3 - 5	1500	4,00	Pločevinasti kanal	φ 400	400	3,32	0,52	0,32	1,26	203,33	204,59
4 - 6	1500	0,50	Pločevinasti kanal	φ 400	400	3,32	0,52	0,32	0,16	203,33	203,49

KN1-Inštalacija prezračevanja odvod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R*I (Pa)	Z (Pa)	R*I+Z (Pa)
1 - 2	3000	5,00	Pločevinasti kanal	700 x 700	700	2,16	1,00	0,07	0,36	52,73	53,09
2 - 3	3000	6,00	Pločevinasti kanal	φ 500	500	4,24	0,43	0,38	2,27	14,51	16,78
3 - 4	1875	10,00	Pločevinasti kanal	φ 400	400	4,14	-0,41	0,48	4,77	3,90	8,67
3 - 5	1125	5,00	Pločevinasti kanal	φ 400	400	2,49	-0,51	0,19	0,93	6,16	7,09

Izračun tlačnega padca za določitev tlaka prezračevalne naprave:

KN1-Inštalacija prezračevanja dovod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R*I (Pa)	Z (Pa)	R*I+Z (Pa)
1 - 2	3000	12,50	Pločevinasti kanal	700 x 700	700	2,16	2,50	0,07	0,90	118,82	119,73
2 - 3	1500	0,00	Pločevinasti kanal	350 x 350	350	4,33	0,30	0,61	0,00	3,28	3,28
3 - 5	1500	4,00	Pločevinasti kanal	φ 400	400	3,32	0,52	0,32	1,26	203,33	204,59
										Sum (R*I+Z)	327,59

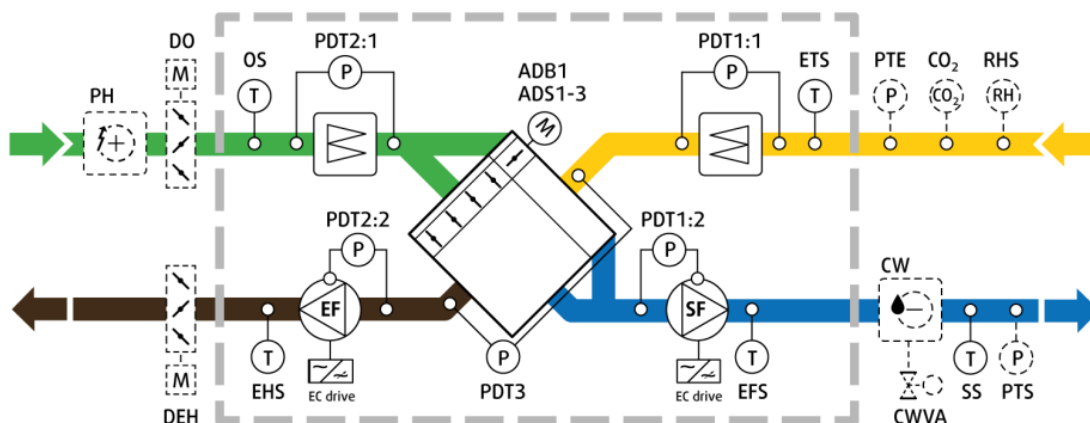
KN1-V2-Inštalacija prezračevanja odvod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R*I (Pa)	Z (Pa)	R*I+Z (Pa)
1 - 2	3000	5,00	Pločevinasti kanal	700 x 700	700	2,16	1,00	0,07	0,36	52,73	53,09
2 - 3	3000	6,00	Pločevinasti kanal	φ 500	500	4,24	0,43	0,38	2,27	14,51	16,78
3 - 4	1875	10,00	Pločevinasti kanal	φ 400	400	4,14	-0,41	0,48	4,77	3,90	8,67
										Sum (R*I+Z)	78,54

Mala telovadnica - KN 2:

št.	Oddelek skupina sob vrsta sobe	površina oddelka, skupine sob ali sobe	višina prostora	količina zunanje ga zraka po osebi	najmanjša potr. kol. zunanje ga zraka	število oseb v prostoru	območje temperature zraka	območje relativne vlažnosti zraka	količina zunanje ga zraka (površina / prostor)	količina zunanje ga zraka (osebe)	izbrana skupna količina dovoda zraka	odvod zraka	število izmenjav zraka
	PREZRAČEVANJE SISTEM KN2 - MALA TELOVADNICA IN GARDEROBE	m²	m	m³/h oseba	m³/hm² - m³/h prostor	-	°C	% r.v.	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h	h⁻¹
1	MALA TELOVADNICA	147	5,24	35	1	31	18-26	>30-60<	770,3	1.085,0	1100	1100	1,43
2	GAREDRABA 4 (Ž)	35	2,94	15	9	20	24-26	>30-60<	317,4	300,0	300	150	2,89
3	TUŠ (Ž)	8	2,94	0	0	4	24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	90	3,78
4	WC 4 (Ž)	2	2,94	0	0	1	24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	30	6,07
5	WC 5 (Ž)	2	2,94	0	0	1	24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	30	5,93
6	GAREDRABA 3 (M)	35	2,94	15	9	20	24-26	>30-60<	319,1	300,0	300	150	2,88
7	TUŠ (M)	8	2,94	0	0	4	24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	90	3,85
8	WC 6 (M)	6	2,94	0	0	4	24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	90	5,27
9	GARDEROBA ZA ČISTILKE	4	2,94	0	0	0	18-26		0,0	0,0	0	30	2,44
10	HODNIK 1	47	2,94	0	1,8	0	18-26		83,9	0,0	90	90	0,66
11	GARDEROBE BAZEN	55	2,94	15	9	30	24-26	>30-60<	495,0	450,0	600	600	3,71
SKUPAJ		349	5,24			115			1985,64	2.135,0	2390	2450	1,31

št.	Oddelek skupina sob vrsta sobe	površina oddelka, skupine sob ali sobe	višina prostora	količina zunanje ga zraka po osebi	najmanjša potr. kol. zunanje ga zraka	število oseb v prostoru	območje temperature zraka	območje relativne vlažnosti zraka	količina zunanje ga zraka (površina / prostor)	količina zunanje ga zraka (osebe)	izbrana skupna količina dovoda zraka	odvod zraka	število izmenjav zraka
	PREZRAČEVANJE SISTEM KN2 - GARDEROBE BAZEN	m ²	m	m ³ /h oseba	m ³ /hm ² - m ³ /h prostor	-	°C	% r.v.	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	h ⁻¹
1	GAREDROBA 1	25	2,94	15	9	15	24-26	>30-60<	225,1	225,0	230	80	3,13
2	TUŠ 1 (GARDEROBA 1)	14	2,94	15	0	5	24-26	>30-60<	0,0	75,0	0	90	2,26
3	WC 1 (GARDEROBA 1)	1	2,94	15	0	1	24-26	>30-60<	0,0	15,0	0	30	8,95
4	WC 2 (GARDEROBA 1)	1	2,94	15	0	1	24-26	>30-60<	0,0	15,0	0	30	8,95
5	GAREDROBA 2	20	2,94	15	9	15	24-26	>30-60<	175,9	225,0	230	80	4,00
6	TUŠ 2 (GARDEROBA 2)	14	2,94	0	0	10	24-26	>30-60<	0,0	0,0	0	90	2,26
7	WC 3 (GARDEROBA 2)	1	2,94	15	0	1	24-26	>30-60<	0,0	15,0	0	30	8,95
8	PISOAR (GARDEROBA 2)	2	2,94	15	0	2	24-26	>30-60<	0,0	30,0	0	30	5,10
9	SHRAMBA ZA BAZ. REK	11	2,94	15	9	4	24-26	>30-60<	98,6	60,0	60	0	1,86
10	WC (SHRAMBA)	1	2,94	15	0	1	24-26	>30-60<	0,0	15,0	0	30	8,36
11	TUŠ (SHRAMBA)	1	2,94	15	0	1	24-26	>30-60<	0,0	15,0	0	30	13,25
12	HODNIK 2	43	2,94	0	1,8	0	24-26	>30-60<	76,8	0,0	80	80	0,64
	SKUPAJ	133	2,94			56			576,32	690,0	600	600	1,54

Izbrana je prezračevalna naprava SYSTEMAIR TOPVEX SC35-R-S+DX. Prezračevalna naprava je kompaktne izvedbe, z vgrajenima ventilatorjema, filtri, protitočnim prenosnikom toplote (rekuperatorjem), s sekcijskim odtaljevanjem prenosnika ter pripadajočo regulacijo delovanja z LCD zaslonom na dotik za upravljanje. Prezračevalna naprava je opremljena tudi z zapornimi loputami z EM pogonom ter dušilniki zvoka na dovodnem in odvodnem zraku (proti telovadnici) kakor tudi proti zunanjem okolju. Izračun naprave se nahaja v arhivskem izvodu. Prezračevalni napravi je prigraden DX grelnik in hladilnik zraka za dogrevanje / pohlajevanje dovodnega svežega zraka.



Opozorilo - dušilniki zvoka morajo zagotavljati dušenje, da na dovodni in odvodni strani zvok ne presega 40 dB(A).

Izračun tlačnega padca za prezračevalno napravo KN2.

KN2-Inštalacija prezračevanja dovod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R ^{*l} (Pa)	Z (Pa)	R ^{*l} +Z (Pa)
1 - 2	2390	2,00	Pločevinasti kanal	700 x 400	509	3,26	1,16	0,23	0,45	116,18	116,64
2 - 3	2390	1,00	Pločevinasti kanal	1000 x 400	571	2,59	2,38	0,13	0,13	33,29	33,42
3 - 4	2390	55,00	Pločevinasti kanal	500 x 350	412	4,99	1,75	0,65	35,76	25,33	61,08
4 - 5	1100	1,00	Pločevinasti kanal	350 x 350	350	3,18	0,43	0,34	0,34	2,53	2,87
4 - 6	1290	1,00	Pločevinasti kanal	400 x 300	343	3,88	1,21	0,51	0,51	10,61	11,13
5 - 7	1100	1,00	Pločevinasti kanal	φ 355	355	3,09	0,26	0,32	0,32	1,44	1,76
7 - 8	550	1,50	Pločevinasti kanal	φ 250	250	3,11	1,11	0,51	0,76	166,26	167,02
7 - 9	550	1,50	Pločevinasti kanal	φ 250	250	3,11	1,11	0,51	0,76	166,26	167,02
6 - 10	1290	7,00	Pločevinasti kanal	400 x 300	343	3,88	0,37	0,51	3,58	3,24	6,83
10 - 11	600	5,50	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	5,30	0,00	1,80	9,88	10,00	19,88
10 - 12	690	8,50	Pločevinasti kanal	300 x 200	240	4,24	0,44	0,94	7,99	24,60	32,59
11 - 13	370	3,00	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	4,45	0,10	1,58	4,73	1,15	5,88
11 - 14	230	3,00	Pločevinasti kanal	150 x 150	150	3,62	1,69	1,27	3,82	22,86	26,68
13 - 15	230	3,00	Pločevinasti kanal	150 x 150	150	3,62	0,14	1,27	3,82	11,07	14,88
13 - 16	140	5,00	Pločevinasti kanal	φ 125	125	3,17	1,50	1,26	6,32	18,77	25,09
12 - 17	540	2,20	Pločevinasti kanal	250 x 200	222	3,87	0,02	0,88	1,92	10,17	12,10
17 - 18	390	8,50	Pločevinasti kanal	250 x 150	188	3,92	0,04	1,11	9,46	10,36	19,82
18 - 19	240	2,00	Pločevinasti kanal	250 x 100	143	4,16	0,06	1,75	3,50	10,60	14,11
19 - 20	90	9,00	Pločevinasti kanal	φ 125	125	2,04	0,51	0,57	5,14	41,23	46,37

KN2-V4-Inštalacija prezračevanja odvod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R ^{*l} (Pa)	Z (Pa)	R ^{*l} +Z (Pa)
1 - 2	2450	2,00	Pločevinasti kanal	700 x 400	509	3,34	1,16	0,24	0,48	54,55	55,03
2 - 3	2450	1,00	Pločevinasti kanal	700 x 500	583	2,55	0,84	0,12	0,12	27,17	27,29
3 - 4	2450	60,00	Pločevinasti kanal	500 x 350	412	5,11	2,43	0,68	40,86	46,96	87,82
4 - 5	520	9,00	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	4,60	11,37	1,38	12,39	164,25	176,64
4 - 6	830	12,00	Pločevinasti kanal	300 x 200	240	5,10	1,02	1,33	15,91	35,43	51,34
5 - 7	60	1,50	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	1,47	4,10	0,34	0,51	15,18	15,69
5 - 8	380	2,30	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	3,36	0,89	0,77	1,77	5,85	7,63
8 - 9	90	4,00	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	2,21	-2,20	0,70	2,78	3,74	6,52
8 - 10	290	0,70	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	3,49	0,53	1,01	0,70	3,76	4,46
10 - 11	90	4,00	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	2,21	0,67	0,70	2,78	11,91	14,69
10 - 12	200	2,00	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	2,41	0,82	0,51	1,02	2,77	3,79
12 - 13	60	1,50	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	1,47	0,64	0,34	0,51	10,81	11,32
12 - 14	140	4,50	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	1,68	0,76	0,27	1,22	11,26	12,47
14 - 15	60	3,00	Pločevinasti kanal	φ 125	125	1,36	0,47	0,28	0,84	10,50	11,34
6 - 16	150	11,50	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	3,68	-3,49	1,75	20,14	-17,58	2,56
6 - 17	600	1,00	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	5,31	0,68	1,80	1,80	11,14	12,94
17 - 18	90	0,00	Pločevinasti kanal	φ 125	125	2,04	-6,77	0,57	0,00	23,64	23,64
17 - 19	510	5,00	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	4,51	0,24	1,33	6,64	2,84	9,48
19 - 20	30	1,00	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	0,27	-12,25	0,01	0,01	9,50	9,51
19 - 21	480	1,50	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	4,24	0,10	1,19	1,78	1,05	2,83
21 - 22	60	2,00	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	1,47	-8,96	0,34	0,68	-1,33	-0,65
21 - 23	420	1,00	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	3,71	0,16	0,93	0,93	1,28	2,21
23 - 24	180	3,00	Pločevinasti kanal	200 x 100	133	3,58	1,04	1,45	4,36	17,77	22,12
23 - 25	240	2,00	Pločevinasti kanal	200 x 100	133	4,77	1,60	2,47	4,93	21,24	26,17
24 - 26	90	2,50	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	2,21	0,54	0,70	1,74	11,54	13,28
25 - 27	60	0,00	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	1,47	-0,33	0,34	0,00	9,58	9,58

25 - 28	180	1,30	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	2,17	0,57	0,42	0,55	1,56	2,11
28 - 29	30	1,00	Pločevinasti kanal	50 x 50	50	4,24	-4,59	7,08	7,08	-7,08	-0,00
28 - 30	150	8,00	Pločevinasti kanal	150 x 100	120	3,68	0,70	1,75	14,01	15,53	29,54

Izračun tlačnega padca za določitev tlaka prezračevalne naprave:

KN2-Inštalacija prezračevanja dovod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R*I (Pa)	Z (Pa)	R*I+Z (Pa)
1 - 2	2390	2,00	Pločevinasti kanal	700 x 400	509	3,26	1,16	0,23	0,45	116,18	116,64
2 - 3	2390	1,00	Pločevinasti kanal	1000 x 400	571	2,59	2,38	0,13	0,13	33,29	33,42
3 - 4	2390	55,00	Pločevinasti kanal	500 x 350	412	4,99	1,75	0,65	35,76	25,33	61,08
4 - 5	1100	1,00	Pločevinasti kanal	350 x 350	350	3,18	0,43	0,34	0,34	2,53	2,87
5 - 7	1100	1,00	Pločevinasti kanal	φ 355	355	3,09	0,26	0,32	0,32	1,44	1,76
7 - 8	550	1,50	Pločevinasti kanal	φ 250	250	3,11	1,11	0,51	0,76	166,26	167,02
										Sum (R*I+Z)	382,79
KN2-Inštalacija prezračevanja odvod											
Označba kanala	V (m³/h)	l (m)	Tip kanala	Mere kanala (mm)	Dh (mm)	w (m/s)	Σζ (Pa)	R (Pa/m)	R*I (Pa)	Z (Pa)	R*I+Z (Pa)
1 - 2	2450	2,00	Pločevinasti kanal	700 x 400	509	3,34	1,16	0,24	0,48	54,55	55,03
2 - 3	2450	1,00	Pločevinasti kanal	700 x 500	583	2,55	0,84	0,12	0,12	27,17	27,29
3 - 4	2450	60,00	Pločevinasti kanal	500 x 350	412	5,11	2,43	0,68	40,86	46,96	87,82
4 - 5	520	9,00	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	4,60	11,37	1,38	12,39	164,25	176,64
5 - 8	380	2,30	Pločevinasti kanal	300 x 150	200	3,36	0,89	0,77	1,77	5,85	7,63
8 - 10	290	0,70	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	3,49	0,53	1,01	0,70	3,76	4,46
10 - 12	200	2,00	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	2,41	0,82	0,51	1,02	2,77	3,79
12 - 14	140	4,50	Pločevinasti kanal	200 x 150	171	1,68	0,76	0,27	1,22	11,26	12,47
14 - 15	60	3,00	Pločevinasti kanal	φ 125	125	1,36	0,47	0,28	0,84	10,50	11,34
										Sum (R*I+Z)	386,47