



KLIMATERM PROJEKT D.O.O.

DRUŽBA ZA PROJEKTIRANJE IN ZALOŽNIŠTVO D.O.O.

KLIMATERM SEDEŽ : PODMILŠČAKOVA 57 A, 1000 LJUBLJANA

TEL: ++ 386 1 560 28 90

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

PROJEKT

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	JUŽNI TRAKT OSNOVNE ŠOLE VRHOVCI
kratak opis gradnje	Preureditev južnega trakta šolskega kompleksa, ki je namenjen dejavnosti Osnovne šole Vrhovci. Del južnega trakta se odstrani, preostali del se rekonstruira ter prostorsko in funkcionalno dopolni z novo gradnjo – prizidavama. Na SV delu obravnavanega objekta, se teren ob uvozu nivojsko prilagodi, poglobitev se z odstranitvijo obstoječega opornega zida ter z novo gradnjo opornega zida preoblikuje v severno šolsko ploščad.
vrste gradnje	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT NOVOGRADNJA – PRIZIDAVA REKONSTRUKCIJA, ODSTRANITEV

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije
številka projekta	07/2019

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	4 - NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA
številka načrta	S172/20-17
datum izdelave	maj 2020

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

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

podpis pooblaščenega inženirja

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	KLIMATERM PROJEKT d.o.o.
sedež družbe	Podmilščakova 57a, 1000 Ljubljana
vodja projekta	Maruša Zorec, univ. dipl. inž. arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1018

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta	Vojko Brelih
-----------------------------	---------------------

podpis odgovorne osebe projektanta

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA	1
2. KAZALO VSEBINE NAČRTA	2
3. TEHNIČNO POROČILO	3
A. VODOVODNA INSTALACIJA.....	3
1. Tehnični opis	3
1.1 Splošno	3
1.2 Vodovodni priključek	3
1.3 Interna vodovodna instalacija	3
1.4 Razvod kanalizacije	4
1.5 Zaključek	4
2. Tehnični izračuni	5
2.1 Izračun porabe vode v obravnavanih prostorih.....	5
B. OGREVANJE.....	7
1. Tehnični opis	7
1.1 Splošno	7
1.2 Izračun zimskih transmisijских izgub	7
1.3 Priprava ogrevne vode	7
1.4 Talno ogrevanje	7
1.5 Radiatorsko ogrevanje	8
1.6 Grelnik klimata	8
1.7 Cevni razvodi	8
1.8 Zaključek	9
2. Tehnični izračuni	10
2.1 Izračun zimskih transmisijских izgub	10
2.2 Rezultati izračuna toplotnih izgub	10
2.3 Sestav toplote po prostorih	11
C. PREZRAČEVANJE.....	12
1. Tehnični opis	12
1.1 Splošno	12
1.2 Prezračevanje učilnic, kabineta in telovadnice ter prezračevanje sanitarnih prostorov	14
2. Tehnični izračuni	15
2.1 Tabela količin zraka za prezračevanje po posameznih prostorih	15
D. PLINSKA INSTALACIJA.....	16
1. Tehnični opis	16
1.1 Uvod.....	16
1.2 Hišni priključek	16
4. POPIS MATERIALA IN DEL	17
5. RISBE	18

3. TEHNIČNO POROČILO

A. VODOVODNA INSTALACIJA

1. Tehnični opis

1.1 Splošno

Izdelan je načrt interne vodovodne instalacije za gradnjo "Južnega trakta Osnovne šole Vrhovci", investitorja Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana. Načrt je izdelan v PZI fazi.

V obstoječem objektu se izvede preureditev južnega trakta šolskega kompleksa, ki je namenjen dejavnosti Osnovne šole Vrhovci. V objektu se bo, na vzhodni in zahodni strani južnega traka izvedla rušitev obstoječih sanitarij ter nova gradnja v razširjenem obsegu kot so rušene sanitrije. Tako bodo na vzhodni strani dve etaži s po po dvema učilnicama ter moške in ženske sanitarije. Na zahodni strani se izvede pritlični objekt z garderobami. V sredinskem delu trakta se izvedejo 3 novi učilnici, ena v pritličju in dve v nadstropju. Etažnost trakta je P+N.

Načrt obsega navezavo na obstoječo interno instalacijo v šoli ter novo interno vodovodno instalacijo v novih preurejenih prostorih. Načrt je izdelan na podlagi arhitekturnih podlog in ogleda obstoječega stanja.

Odtočna kanalizacija poteka v steni ter v tlaku pritličja do obstoječih kanalizacijskih vertikal. Kanalizacijski razvod v objektu bo izveden iz kanalizacijskih cevi iz polipropilena (PP). Spajanje kanalizacijskih cevi bo izvedeno z gumi tesnilnimi obroči in mufami.

1.2 Vodovodni priključek

Objekt OŠ Vrhovci je na javno vodovodno omrežje priključen preko samostojnega vodovodnega priključka in preko kombiniranega vodomera DN80/20, odjemno mesto 3262. Po izvedeni rekonstrukciji bo poraba vode ostala v dosedajšnjih okvirjih. Glede na novo izračunani skupni vršni pretok celotnega objekta, obstoječi hišni vodovodni priključek in obstoječi vodomerski ustrezata spremenjeni porabi vode.

1.3 Interna vodovodna instalacija

1.3.1 Opis

V južnem traktu šole je že izveden razvod hladne in tople vode ter cirkulacije. Cevovodi potekajo v talni kineti hodnika. Prostor, ki se predelajo, se navežejo na obstoječo interno vodovodno instalacijo v tlaku pritličja. Od mesta priključitve naprej, se cevovodi vodijo v tlaku pritličja in nadstropja ter v stenskih utorov do končnih porabnikov.

OPOMBA: Načrt je bil narejen na podlagi ogleda obstoječega stanja in na podlagi delnih starih načrtov. V kolikor se med izvedbo izkaže, da izvedba po načrtu ni možna, je potrebno poiskati ustrezno rešitev skupaj s projektantom.

1.3.2 Priprava tople sanitarne vode

Priprava tople sanitarne vode je obstoječa. Pripravlja se centralno, v skupni toplotni postaji šole.

1.3.3 Cevni razvod in izolacija

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

Razvodno omrežje hladne vode se izvede iz večplastnih kompozitnih cevovodov, ki se spajajo s stisljivimi oblikovnimi kosi.

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

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

1.3.4 Sanitarni elementi in armatura

V objektu bodo nameščeni WC-ji konzolne izvedbe s podometnim izpiralnim kotličkom in ločeno varčevalno tipko, pisoarji ter konzolni umivalniki. Opremo sanitarnih elementov (ogledala, držala za milo itd) določi arhitekt v sodelovanju z investitorjem pred nabavo.

1.4 Razvod kanalizacije

V objektu se izvede horizontalni talni in vertikalni kanalizacijski razvod. Meja obdelave kanalizacije je talna plošča pritličja, kjer kanalizacija preide v teren. Kanalizacija pod talno ploščo in zunaj objekta je obdelana v gradbenem načrtu.

Hidravlične lastnosti kanalizacije so bile načrtovane v skladu s standardom EN 12056, zvočne lastnosti pa z upoštevanjem smernice VDI 4100. Pri načrtovanju je bila upoštevana zvočna zaščitna cona II, oziroma hrup 25 dB(A).

Izvajalec kanalizacijskega razvoda je dolžan pred priključitvijo vertikale na horizontalo vgraditi čistilni kos po EN 12056. Čistilni kos mora biti dostopen preko revizijske odprtine z ventilskimi vratci.

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

V sanitarnih prostorih po objektu so v tleh predvideni talni odtoki s sifonom DN50.

1.5 Zaključek

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

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

2. Tehnični izračuni

2.1 Izračun porabe vode v obravnavanih prostorih

Objekt je že priključen na javni vodovod preko kombiniranega vodomera DN80/20, odjemno mesto 3262.

Objekt se bo na vzhodni in zahodni strani juženega traka izvedla rušitev obstoječih sanitarij ter nova gradnja v razširjenem obsegu kot so rušene sanitarije. Tako bodo na vzhodni strani dve etaži s po po dvema učilnicama ter moške in ženske sanitarije. Na zahodni strani se izvede pritlični objekt z garderobami. Število sanitarnih elementov se nekaj odstrani ter se jih nadomesti z novimi. Skupno število se tako poveča za 10 WC-jev in 10 umivalnikov.

OBSTOJEČE STANJE

Izračun vršnega pretoka vode po DIN 1988-300

element	št. elem.	HV	TV	ΣHTV
	-	[l/s]	[l/s]	[l/s]
WC - kotliček	20	2,60	-	2,60
pisoar	20	2,00	-	2,00
trokadero - MB15+izpiranje 20	2	2,00	0,14	2,14
tuš MB h+t	3	0,45	0,45	0,90
umivalnik MB h+t	44	3,08	3,08	6,16
kuhinjsko korito - MB h+t	4	0,28	0,28	0,56
pomivalni stroj	1	0,07	-	0,07
iztok - 1/2 hladna	2	0,60	-	0,60

Vsota računskih pretokov Σ Vr

Hladna	l/s	11,08	l/s
Topla	l/s	3,95	l/s
Skupaj:	l/s	15,03	l/s

Tip objekta: d šole (a=0,91, b=0,31, c=0,38)

Vršni pretok Vs

$$V_S = a \cdot \left(\sum V_R \right)^b - c$$

Vršni pretok hladne in tople vode znaša	1,73	l/s
SKUPNA PORABA VODE:	6,22	m ³ /h

NOVO STANJE

Izračun vršnega pretoka vode po DIN 1988-300

element	št. elem.	HV	TV	ΣHTV
	-	[l/s]	[l/s]	[l/s]
WC - kotliček	30	3,90	-	3,90
pisoar	10	1,00	-	1,00
trokadero - MB15+izpiranje 20	2	2,00	0,14	2,14
tuš MB h+t	3	0,45	0,45	0,90
umivalnik MB h+t	44	3,08	3,08	6,16
kuhinjsko korito - MB h+t	4	0,28	0,28	0,56
pomivalni stroj	1	0,07	-	0,07
iztok - 1/2 hladna	2	0,60	-	0,60

Vsota računskih pretokov ΣV_r

Hladna	l/s	11,38	l/s
Topla	l/s	3,95	l/s
Skupaj:	l/s	15,33	l/s

Tip objekta: d šole ($a=0,91$, $b=0,31$, $c=0,38$)

Vršni pretok V_s
$$V_s^b = a \cdot \left(\sum V_R^b \right)^b - c$$

Vršni pretok hladne in tople vode znaša	1,74	l/s
SKUPNA PORABA VODE:	6,27	m³/h

Iz primerjave obeh izračunov se vidi da se bo vršni pretok povečal za 0,05 m³/h, kar ne vpliva na dimenzijo vodomera, kateri z upoštevanjem notranje hidrantne mreže ostaja dimenzije DN80/20.

B. OGREVANJE

1. Tehnični opis

1.1 Splošno

Izdelan je načrt ogrevanja za gradnjo "Južnega trakta Osnovne šole Vrhovci", investitorja Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana. Načrt je izdelan v PZI fazi.

V obstoječem objektu se izvede preureditev južnega trakta šolskega kompleksa, ki je namenjen dejavnosti Osnovne šole Vrhovci. V objektu se bo, na vzhodni in zahodni strani južnega traka izvedla rušitev obstoječih sanitarij ter nova gradnja v razširjenem obsegu kot so rušene sanitarije. Tako bodo na vzhodni strani dve etaži s po po dvema učilnicama ter moške in ženske sanitarije. Na zahodni strani se izvede pritlični objekt z garderobami. V sredinskem delu trakta se izvedejo 3 novi učilnici, ena v pritličju in dve v nadstropju. Etažnost trakta je P+N.

Načrt obsega navezavo na obstoječi razvod ogrevne vode, talno ogrevanje, radiatorsko ogrevanja ter vezava grelnikov klimatov na obstoječi razvod. Načrt je izdelan na podlagi arhitekturnih podlog ter ogleda obstoječega stanja.

1.2 Izračun zimskih transmisijskih izgub

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

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

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

Tabela: Izbrane temperature prostorov

tip prostora	Tzimski $[^{\circ}\text{C}]$	Tpoletna $[^{\circ}\text{C}]$
učilnice	21	niso hlajene
telovadnica	20	ni hlajeno
shramba	18	ni hlajena
garderoba	20	ni hlajena
sanitarije	20	ni hlajen
kabinet	21	ni hlajen

1.3 Priprava ogrevne vode

Toplotna postaja se nahaja je v obstoječem delu objekta. Ogrevna voda se pripravlja režima $80/60^{\circ}\text{C}$ za radiatorsko ogrevanje. Glavni razvod poteka pod stropom hodnika, v pritličju južnega trakta.

OPOMBA: Načrt je bil narejen na podlagi ogleda obstoječega stanja in na podlagi delnih starih načrtov. V kolikor se med izvedbo izkaže, da izvedba po načrtu ni možna, je potrebno poiskati ustrezno rešitev skupaj s projektantom.

1.4 Talno ogrevanje

V novih prostorih se za ogrevanje izvede talno ogrevanje. Cevovodi se vodijo pod stropom pritličja in po dviznem vodu do omaric talnega ogrevanja v pritličju in nadstropju. V pritličju se omarice vgradijo v garderobi, v shrambi telovadnice ter na stopnišču. V nadstropju pa se vgradijo v novi učilnici in na stopnišču. Ker je v obstoječem objektu izvedeno radiatorsko ogrevanje, je potrebno pred razdelilnikom talnega ogrevanja vgraditi regulacijski sklop za znižanje temperature ogrevne vode za talno ogrevanje. Regulacijski sklop vključuje mešalni ventil z motornim pogonom in obtočno črpalko, katera se krmilita z elektronskim regulatorjem, ki se dobavi v sklopu regulacijskega sklopa.

Regulacijski sklopi so nameščeni pod stropom pritličja, za vsaki novi priključitvi na obstoječi razvod.

Talno ogrevanje bo izvedeno s cevnim razvodom v sistemski plošči. Cevni razvod talnega ogrevanja bo izveden iz večplastne MLCP cevi dimenzije 16x2,0 mm iz temperaturno obstojnega polietilena (PE-RT). MLCP (Multy Layer Composite Pipe – večplastna kompozitna cev) cev je izdelana iz petih slojev, in sicer notranje plasti PE-RT, veznega sloja, vzdolžno prikrivno varjenega aluminija, veznega sloja ter zunanjskega sloja PE-RT. Vgrajeni sloj visoko temperaturno obstojnega polietilena ima lastnosti v skladu z DIN 16833. Cevi bodo položene na sistemsko ploščo s čepi za vodenje cevi na razmaku 50 mm ali večkratnik te vrednosti.

Razdelilnik za talno ogrevanje bo iz nerjaveče pločevine. Razdelilnik je sestavljen iz dovoda z vgrajenimi ventili, povratka z vgrajenimi merilniki pretoka, ki omogočajo nastavitev pretoka, termomanometra, krogelne pipe, avtomatskih odzračevalnih lončkov, pritrdilnih konzol in pripadajočih priključnih matic za spoj cevi z razdelilnikom.

1.5 Radiatorsko ogrevanje

V sklopu rekonstrukcije južnega trakta šole se obstoječe stopnišče, v sredinskem delu trakta predela v dve učilnici, po eno v pritličju in nadstropju. Zaradi tega se posledično v tem delu odstranijo obstoječi radiatorji, in se v novih učilnicah vradijo novi radiatorji. Priključek za nove radiatorje se izvede iz obstoječega razvoda, ki poteka pod stropom pritličja.

Izbrani so jekleni panelni radiatorji iz hladno valjane jeklene pločevine z ravno radiatorsko ploščo. Radiatorji se dobavijo opremljeni z vgrajenim setom ventilov, ki so primerni za dvocevni sistem ogrevanja in omogočajo prednastavitev pretoka. Radiatorji imajo tovarniško vgrajen termostatski ventil, ki ga je mogoče premeščati iz ene na drugo stran radiatorja. Priključki radiatorjev je na spodnji strani, radiator pa vključuje tudi ventil za odzračevanje in praznjenje. Radiatorji se opremijo s termostatskimi glavami s plinskim polnjenjem, ki so primerne za javne prostore.

Dimenzioniranje radiatorjev, cevni razvodi in naprav je izvedeno glede na izračunane toplotne izgube posameznih prostorov, hkrati pa so upoštevane tudi posebne zahteve glede dimenzij. Lokacije radiatorjev so izbrane glede na učinkovitost oz. zahteve arhitektonske zasnove. Radiatorski priključki se izvedejo iz zidu, s predmontažno šablono, ki omogoča natančno montažo radiatorjev po zaključenih finalnih obrtniških delih.

1.6 Grelnik klimata

Klimatski napravi sta postavljeni zunaj objekta. Opremljeni sta z vodnim grelnikom.

Grelnika bosta vezana na sistem radiatorskega ogrevanja, pod stropom pritličja. Navezava bo izvedena preko toplotnega izmenjevalnika glikol/voda.

Posamezni grelnik zraka se nahaja v sklopu prezračevalne naprave. Regulacija temperature vpihovanega zraka bo temperaturna z mešalno zanko pred toplotnim izmenjevalnikom v sklopu prezračevalne naprave.

Nazivni temperaturni režim v napravo bo znašal 55/45°C.

1.7 Cevni razvodi

Cevni razvodi vodeni pod stropom so predvideni iz iz tankostenskih jeklenih pocinkanih cevi. Spajanje tankostenskih jeklenih cevi je s stisljivimi spojniki.

Cevni razvodi, ki so vodeni v tlaku in stenskih utorih so predvideni iz večplastnih kompozitnih cevi iz temperaturno obstojnega polietilena (PE-RT). MLCP (Multy Layer Composite Pipe – večplastna kompozitna cev) cev je izdelana iz petih slojev, in sicer notranje plasti PE-RT, veznega sloja, vzdolžno prikrivno varjenega aluminija, veznega sloja ter zunanjskega sloja PE-RT. Vgrajeni sloj visoko temperaturno obstojnega polietilena ima lastnosti v skladu z DIN 16833. MLCP cevi so do dimenzije 25x2,5 mm dobavljene kot predizolirane. Za dimenzije večje ali enake od 32x3 mm so cevi dobavljene v palicah in se jih izolira na licu mesta. Večplastne kompozitne cevi so izbrane zato, ker je njihov raztezek v primerjavi z PE-X cevmi lahko do 8x manjši. Za spajanje cevi se uporablja sistem zatisnih fittingov.

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

Odžračevanje sistema bo zagotovljeno z avtomatskimi odžračevalnimi lončki na cevovodih ter na posameznih razdelilnikih talnega ogrevanja.

Vsi cevni razvodi bodo izolirani v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah 2010. Uporabljena bo izolacija iz sintetičnega kavčuka z zaprtocelično strukturo v obliki fleksibilne elastomerne pene in sicer v obliki cevakov.

1.8 Zaključek

Po končanju nameščanja instalacije je potrebno izvesti izpiranje in čiščenje sistema. Po končanem čiščenju je potrebno vse kovinske dele protikorozijsko zaščititi, vidne dele razvoda in obešala pa je potrebno zaščititi z lakom. Vsi vidni cevovodi morajo biti položeni z nagibom najmanj 2‰ proti izpraznjevalnim mestom. Odžračevanje sistema je predvideno z odžračevalnimi lonci na najvišjih delih cevovodov.

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

2. Tehnični izračuni

2.1 Izračun zimskih transmisijских izgub

Izračun zimskih toplotnih izgub je bil izveden v skladu s standardom SIST EN 12831. Zunanja projektna temperatura je bila upoštevana -13°C , srednja letna temperatura je bila upoštevana 9°C .

2.2 Rezultati izračuna toplotnih izgub

Izračun toplotne obremenitve po DIN EN 12831

PODATKI O STAVBI

Objekt:	OŠ Vrhovci	Datum:	15.5.20
---------	------------	--------	---------

KOEFICIENTI TOPLOTNIH IZGUB

Koeficienti transmisijских izgub	ΣH_T	360,6	W/K
Koeficienti prezračevalnih izgub	ΣH_V	285,2	W/K
Koeficient toplotnih izgub stavbe	H_b	645,8	W/K

TOPLOTNE IZGUBE

Transmisijske toplotne izgube	$\Phi_{T,Geb}$	12062	W
Minimalna menjava zraka	$\Phi_{V,min,Geb}$	7085	W
Naravna infiltracija	$\Phi_{V,inf,Geb}$	3609	W
mehansko prezračevanje - dovod	$\Phi_{V,su,Geb}$	0	W
Presežek odvedenega zraka	$\Phi_{V,mech,inf,Geb}$	0	W
Prezračevalne toplotne izgube	$\Phi_{V,Geb}$	7085	W

TOPLOTNA OBREMENITEV STAVBE

Neto potrebna toplotna moč	$\Phi_{N,Geb}$	19147	W
Dodatna potrebna toplotna moč	$\Phi_{RH,Geb}$	12955	W
Standardna potrebna toplotna moč	$\Phi_{HL,Geb}$	32102	W

SPECIFIČNE VREDNOSTI

Toplotna moč / ogrevana površina	$\Phi_{HL,Geb}/A_{N,Geb}$	616,9	m^2	52,0	W/m^2
Toplotna moč / ogrevana prostornina	$\Phi_{HL,Geb}/V_{N,Geb}$	2114,1	m^3	15,2	W/m^3

2.3 Sestav toplote po prostorih

Izračun toplotne obremenitve po DIN EN 12831													
Objekt:	OŠ Vrhovci	Datum: 15.5.20											
Št. pr.	Prostor	θ_{int} [°C]	A [m ²]	V [m ³]	ϕ_T [W]	$\phi_{V,min}$ [W]	$\phi_{V,int}$ [W]	$\phi_{V,su}$ [W]	$\phi_{H,V,int}$ [W]	ϕ_V [W]	$\phi_{HL,neto}$ [W]	ϕ_{RH} [W]	ϕ_{HL} [W]
P1	Garderoba	20	132,25	363,16	3156	2037	1222	0	0	2037	5193	2777	7970
P3	Učilnica jug	21	66,25	242,48	1052	1402	841	0	0	1402	2454	1391	3845
P4	Telovadnica	20	41,45	283,93	1359	319	956	0	0	956	2315	870	3185
P5	Šramba	18	20,75	79,27	309	84	251	0	0	251	559	436	995
P6	Kopalnica	24	2,85	10,89	19	14	41	0	0	41	60	60	120
P7	Sanitarije dečki	20	18,65	71,24	295	80	240	0	0	240	534	392	926
P8	WC deklice	20	19,75	75,45	255	85	254	0	0	254	509	415	923
P9	Učilnica 2	21	60,70	231,87	1131	268	804	0	0	804	1935	1275	3209
N2	Učilnica jug	21	65,85	237,72	1196	1374	824	0	0	1374	2570	1383	3953
N3	Kabinet	21	20,70	56,93	352	66	197	0	0	197	549	435	984
N4	Sanitarije deklice	20	22,00	60,50	274	68	204	0	0	204	478	462	940
N5	Sanitarije dečki	20	19,80	54,45	340	61	183	0	0	183	523	416	939
N6	Učilnica 5	21	60,70	166,93	1168	193	579	0	0	579	1747	1275	3022
N7	Učilnica 3	21	65,20	179,30	1157	1036	622	0	0	1036	2194	1369	3563

C. PREZRAČEVANJE

1. Tehnični opis

1.1 Splošno

Izdelan je načrt prezračevanja za gradnjo "Južnega trakta Osnovne šole Vrhovci", investitorja Mestna občina Ljubljana, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana. Načrt je izdelan v PZI fazi.

V obstoječem objektu se izvede preureditev južnega trakta šolskega kompleksa, ki je namenjen dejavnosti Osnovne šole Vrhovci. V objektu se bo, na vzhodni in zahodni strani južnega traka izvedla rušitev obstoječih sanitarij ter nova gradnja v razširjenem obsegu kot so rušene sanitarije. Tako bodo na vzhodni strani dve etaži s po po dvema učilnicama ter moške in ženske sanitarije. Na zahodni strani se izvede pritlični objekt z garderobami. V sredinskem delu trakta se izvedejo 3 novi učilnici, ena v pritličju in dve v nadstropju. Etažnost trakta je P+N.

Načrt obsega centralno prezračevanje novih prostorov na vzhodni strani južnega trakta, z dvema prezračevalnimi napravami, ki sta predvideni na strehi objekta. Načrt je izdelan na podlagi arhitekturnih podlog ter ogleda obstoječega stanja.

1.1.1 Klimatski pogoji

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

Tabela: Zunanji projektni klimatski pogoji

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

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

Tabela: Temperatura vpihovanega zraka

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

Relativna vlažnost v prostorih ni kontrolirana.

1.1.2 Filtracija zraka

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

1.1.3 Protipožarna zaščita

Vsi prehodi kanalov iz enega požarnega sektorja v drugega oziroma na vseh prehodih kanalov skozi stene s povečano požarno odpornostjo, so nameščene požarne lopute z motornim pogonom in sprožilom na talilni lot. Krmiljenje požarnih loput je izvedeno preko požarne centrale.

1.1.4 Protihrupna zaščita

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

1.1.5 Distribucija zraka

Razvod zraka se izvede iz prezračevalnih kanalov pravokotnega in okroglega preseka iz pocinkane jeklene pločevine Z275 skladnih s SIST EN 1505 za pravokotne kanale in SIST EN 1506 za okrogle kanale.

Pravokotni kanali morajo biti izdelani za najvisji pozitivni tlak 1000 Pa skladno z SIST EN 1507. Tesnost kanalskega razvoda mora ustrezati najmanj kategoriji C po SIST EN 15727 za vse dele kanalskega zarvoda z izjemo teh namescenih vidno v prostoru, ki služijo izključno za prezračevanje prostora v katerem je razvod nameščen. Slednji mora biti izveden v kategoriji tesnosti najmanj B skladno z prej omenjenim standardom.

Pri vseh spremembah smeri za več kot 30° so v loke in kolena pravokotnih kanalov sirine vsaj 400 mm vstavljena vodila toka skladno z SIST EN 1505.

Povezava prezračevalnih elementov za distribucijo zraka (resetke, difuzorji, ventili, ipd.) z pločevinastimi kanali okroglega in pravokotnega preseka se izvede iz gibkih kanalov okroglega preseka skladnih z SIST EN 13180. Dolžina gibkih kanalov je lahko največ 1 m, kanal pa mora biti vedno nameščen v iztegnjenem popolnoma iztegnjenem stanju (to pomeni, da kanal dolžine 1 m ne more biti uporabljen za ravno povezavo dolžine 0,5 m). Polmer ukrivljenosti kanala pri izvedbi ne sme biti manjši od 0,5 m v izogib visokim padcem tlaka.

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

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

1.1.6 Toplotna izolacija

Izvede se naslednja toplotna izolacija zračnih kanalov:

- dovodni in odvodni kanali vodeni po strehi se toplotno izolirajo s toplotno in parozaporno izolacijo iz umetnega kavčuka z zaprtocelično strukturo debeline $d=2 \times 25 \text{ mm}$, ki se oplošči z alu pločevino. Spoji posameznih elementov morajo biti vodotesni, saj lahko znotraj kanala pride do kondenzacije, kondenzat pa lahko odteka nazaj v napravo.
- dovodni kanali v spušenem stropu se izolirajo s toplotno in parozaporno izolacijo z zaprto celično strukturo debeline 9 mm

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

1.1.7 Avtomatska regulacija

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

1.1.8 Mikroklima

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

1.1.9 Upravljanje s prezračevalnim sistemom

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

1.2 Prezračevanje učilnic, kabineta in telovadnice ter prezračevanje sanitarnih prostorov

Prezračevanje učilnic, kabineta in telovadnice se izvede s skupno prezračevalno napravo, katero se postavi na streho objekta.

Z enako napravo se izvede tudi skupno prezračevanje novih sanitarnih prostorov v pritličju in nadstropju prizidka.

Obe napravi sta predvideni na streho. Postavita se na podstavek.

Posamezna naprava ima vgrajen ploščni protitočni prenosnik toplote, kar omogoča visoke izkoristke rekuperacije odpadne toplote. Ventilatorja v napravi sta EC izvedbe. Filtracija svežega zraka je stopnje F7, filtracija odtočnega zraka pa je stopnje M5. V posamezni napravi je vgrajen vodni grelnik zraka. Vsi elementi regulacije delovanja naprave so vgrajeni v napravi in kompletno ožičeni. V sklopu regulacije je dobavljen tudi daljinski upravljalnik z displayem, kompletno s signalnim kablom in konektorjem za priključitev na regulacijo v napravi. Daljinski upravljalnik omogoča izbiro hitrosti ventilatorjev, regulacijo prostorske temperature z vgrajenim temperaturnim senzorjem in časovno programiranje delovanja naprave z vgrajeno uro. Zajem svežega zraka se izvede preko zajemne komore, izpih odpadnega zraka se izvede preko komore za izpih zraka.

Posamezna naprava je opremljena z avtomatsko regulacijo z integriranim krmilno nadzornim sistemom.

Na kanalskih priključkih za dovodni in odvodni zrak se vgradi kanalska dušilnika zvoka. Kanalski razvod nato poteka po strehi do prebojev v strehi, po katerih se kanali spustijo v učilnico, telovadnico in sanitarije v nadstropju ter naprej v učilnico, shrambo in sanitarije v pritličju.

Dovod in odvod zraka v učilnico v nadstropju in v telovadnico se izvede z dovodnimi in odvodnimi rešetkami. Dovod zraka v učilnico v pritličju se izvede z vrtnimi difuzorji, ki se na kanalski razvod priključijo s fleksibilnimi kanali; odvod zraka se pa izvede z odvodnimi rešetkami.

Dovod in odvod zraka v sanitarnih prostorih ter kabinetu se izvede z dovodnimi in odvodnimi ventili.

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

Prezračevanje ostalih prostorov je naravno.

2. Tehnični izračuni

2.1 Tabela količin zraka za prezračevanje po posameznih prostorih

TABELA DOVODNIH IN ODVODNIH ELEMENTOV

št.	prostor	povr.	viš.	vol.	dovod zraka	odvod zraka	lok. odvod.	iz sos. prostora	menj.
		m ²	m	m ³	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	x/h
	naprava N1- učilnice, telovadnica, kabinet								
P4	Telovadnica	41,45	6,85	283,9	450	450			1,6
P4	UČILNICA 2	60,70	3,06	185,7	750	750			4,0
N3	KABINET	22,00	2,75	60,5	50	50			0,8
N5	UČILNICA 5	60,70	2,75	166,9	750	750			4,5
					2000	2000			
	naprava N2- sanitarije								
P6	WC	2,85	3,00	8,6	80	80			9,4
P7	SANITARIJE DEČKI	18,65	3,00	56,0	480	480			8,6
P7	SANITARIJE DEKLICE	18,65	3,00	56,0	480	480			8,6
N4	SANITARIJE DEKLICE	22,00	2,75	60,5	480	480			7,9
N4	SANITARIJE DEKLICE	19,80	2,75	54,5	480	480			8,8
					2000	2000			

D. PLINSKA INSTALACIJA

1. Tehnični opis

1.1 Uvod

Objekt je že priključen na javni plinovod preko priključne cevi PE DN100. Ker se bo na obstoječo traso postavljalo zidano ograjo ter parkirišče katero bo cca 2 m nad obstoječim terenom, je potrebna prestavitev trase priključnega plinovoda. Plinovod se vodi minimalno 1,0 m od temelja prizidka in škarpe. Zapora priključnega plinovoda je možna na mestu priključka kjer je vgrajen zaporni ventil.

V sklopu načrta plinovoda je obdelana delna ulinitev plinske priključne cevi in izvedba nove plinske napeljave, ki se naveže na obstoječo plinsko cev. Plinska zaporna pipa v omarici in interna plinska instalacija je obstoječa in se nespremeni.

1.2 Hišni priključek

Priključni plinovod je izdelan iz polietilenskih (PE) cevi iz polietilena PE32. Cevi in fazonski kosi morajo ustrezati standardu SIST EN 12007-2.

Za spajanje PE cevi in fazonskih kosov se uporablja samo elektro-uporovni sistem.

Pri polganju priključnih plinovodov je potrebno upoštevati zahteve v DVGW G472. Oblika jarka mora ustrezati DIN 4124. Plinovod mora biti po dokončanju ustrezno označen. Za priključni plinovod je potrebno izvesti tlačni preizkus po DVGW G469. Spuščanje plina v plinovod in izročitev v obratovanje morata biti izvedena v skladu z DVGW G600.



KLIMATERM PROJEKT D.O.O.

DRUŽBA ZA PROJEKTIRANJE IN ZALOŽNIŠTVO D.O.O.

4. POPIS MATERIALA IN DEL

5. RISBE

A. VODOVODNA INSTALACIJA

A1 – Tloris pritličja

A2 – Tloris nadstropja

B. OGREVANJE

B1 – Tloris pritličja

B2 – Tloris nadstropja

B3 – Tloris strehe

B4 – Vezava grelnika klimata

C. PREZRAČEVANJE

C1 – Tloris pritličja

C2 – Tloris nadstropja

C3 – Tloris strehe

D. PLINSKA INSTALACIJA

D1 – Situacija