

1.0. TEHNIČNO POROČILO

1.1. SEZNAM RAČUNSKIH METOD, PREDPOSTAVK IN PREDPISOV

- Zakon o graditvi objektov (Ur. l. RS št. 110/02, 47/04, 102/04, 126/07, 108/09, 57/2012)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 43/2011)
- Zakon o graditvi objektov (Ur. l. RS št. 110/02, 47/04, 102/04, 126/07, 108/09, 57/2012)
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. list RS št. 71/93, 87/01, 105/06, 3/07, 9/11, 83/12)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13)
- Tehnična smernica TSG-1-001:2010; Požarna varnost v stavbah
- Smernica SZPV 408; Požarne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah
- Smernica SZPV 407; Požarna varnost pri načrtovanju, vgradnji in rabi kurilnih in dimovodnih naprav
- Protipožarne direktive za toplotne naprave VKF 26.03.2003 / 25-03d
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS 42/02, 105/02)
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur. l. RS št. 10/2012)
- Tehnična smernica TSG-1-005:2012; ZAŠČITA PRED HRUPOM V STAVBAH
- Regulative centralnega ogrevanja EN 442-2, EN 1264, EN 12831, EN ISO 6946, EN 13790:2008
- Varnostni ventili EN ISO 4126
- Vgrajevanje varnostnih posod DIN 4751 Blat 2 (Blat 4) , JUS M.E6.202 (JUS M.E6.204)
- Dimenzioniranje membranske raztezne posode EN12828
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS št. 55/2008)

1.2. TEHNIČNI OPISI Z IZRAČUNI

Projekt PZI centralnega ogrevanja in prezračevanja je narejen na osnovi predloženih gradbenih načrtov z upoštevanjem vseh veljavnih predpisov in standardov.

Dimenzioniranje talnega ogrevalnega sistema je izvedeno po postopku standardiziranem z SIST EN 12831 z upoštevanjem EN ISO 13790. Upoštevan je delovni režim 40/30°C, krajevno ugotovljeni klimatski podatki:

- projektna temperatura
- temperaturni primankljaj
- trajanje ogrevalne sezone
- globalno sončno obsevanje

Izvor potrebne ogrevalne toplote bo kotel na ekstra lahko kurilno olje (ELKO), ki bo povezan preko zaprtega cevnega omrežja z grelnimi telesi (talnimi kolektorji). Sistem vezave grelnih teles bo dvocevni, spoji cevi in grelnih teles bodo izvedeni razstavljivo z ventili kar omogoča izločitev kateregakoli grelnega telesa brez zaustavitve sistema. Obtok bo omogočen z obtočno črpalko. Odzračevanje bo omogočeno preko odzračevalnih pipic nameščenih na razdelilcih talnega ogrevanja. Sistem bo varovan z zaprto raztežno posodo nameščeno v strojnici in varnostnim ventilom.

Med kotlom ter raztežno posodo in varnostnim ventilom ne bo nobenih zapornih elementov.

Prezračevanje strojnice bo izvedeno mehansko z ventilatorjem.

OGREVANJE

Kotel

Za ogrevanje objekta bo skrbel obstoječi kotel na ELKO tip OPTIMA 2 H33 nominalne moči 27-33 kW proizvajalca SELTRON.

Obstoječi kotel je nameščen v kurilnici. Obstoječa cisterna se prestavi na novo lokacijo v kurilnici.

Oddušnik oljne cisterne bo speljan na višino 2,5m in zaščiten s kapo. Po kurilnici se speljejo bakrene cevi $\phi 10 \times 0,7$ do kotla.

Delovanje sistema in regulacija

Sistem deluje z dvema temperaturnima režimoma, za talno ogrevanje in radiatorsko ogrevanje v nadstropju, preko ločenih mešalnih krogov.

Regulator z zunanjim temperaturnim tipalom vzdržuje temperaturo dovoda po ogrevalni krivulji. Za vzdrževanje želenih temperatur v posameznih prostorih bodo nameščeni sobni termostati.

PRIMARNA REGULACIJA

Regulator WDC20 z zunanjim temperaturnim tipalom vzdržuje temperaturo ogrevne vode v odvisnosti od zunanje temperature po ogrevalni krivulji preko mešalnih ventilov za vsak krog posebej.

SEKUNDARNA REGULACIJA

Za vzdrževanje želenih temperatur v posameznih prostorih bo izvedena sekundarna temperaturna regulacija.

Radiatorji

Radiatorji ostanejo obstoječi skupaj z obstoječo regulacijo.

Radiatorji električni

Radiatorji bodo imeli vgrajene elektronske termostate z natančnostjo $0,2^{\circ}\text{C}$ ter stikalo za vklop/izklop.

Talni korektorji

Za vzdrževanje želene prostorske temperature bodo nameščeni sobni termostati tip. ALPHA, ki krmilil delovanje termoelektričnih aktuatorjev nameščenih na razdelilcu talnega ogrevanja.

Raztezna posoda

Glede na volumen vode in statično višino vodnega stolpca sistema se ponovno vgradi obstoječo zaprto raztezno posodo tip. M80-SP ($p_0 = 1,5\text{bar}$; $p_a = 3,0\text{bar}$; $p_{sv} = 3,3\text{bar}$) skupaj s servisnim ventilom. Raztezna posoda bo nameščena na povratnem vodu skupaj z varnostnim ventilom.

Varnostni ventil

$p=3\text{bar}$	maximalni delavni tlak kotla (4 bar absolutno)
$Q=33\text{kW}$	maximalna toplotna moč kotla
$k=1,135$	exponent izentropije za mokro paro ($x=1$)

zadostuje obstoječ varnostni ventil DN20.

Cevovodi

Razvodi v kurilnici od DN32 do vključno DN25 bodo izvedeni z jeklenimi cevmi iz ogljikovega jekla spajanimi s hladnim stiskanjem. Razvodi do razdelilnih omaric bodo izvedeni z večplastnimi cevmi PEX/Al/PEX.

Izolacija cevi

cev	izolacija
φ16x2,0	d=6mm - PREDIZOLACIJA
φ20x2,25; φ25x2,5	d=9mm - PREDIZOLACIJA
φ32x3,0	d=13mm – Armaflex AF
φ40x4,0	d=13mm – Armaflex AF
DN25	d=19mm – Armaflex AF
DN32	d=19mm – Armaflex AF

Razdelilna omarica **R01** bo opremljena z :

sestavljeni dvostransko odprti razdelilec dovoda in povratka 1" razvod φ16PEx 6x, komplet s pipama na dovodu in povratku razdelilca, ventili na odcepih, merilci pretoka na razdelilcu dovoda, termo električnimi aktuatorji na razdelilcu povratka, univerzalnima končnima kosoma z vgrajenima avtomatskima odzračevalnima lončkoma in termometroma ter adapterjema.

Razdelilna omarica **R02** bo opremljena z :

sestavljeni dvostransko odprti razdelilec dovoda in povratka 1" razvod φ16PEx 5x, komplet s pipama na dovodu in povratku razdelilca, ventili na odcepih, merilci pretoka na razdelilcu dovoda, termo električnimi aktuatorji na razdelilcu povratka, univerzalnima končnima kosoma z vgrajenima avtomatskima odzračevalnima lončkoma in termometroma ter adapterjema.

Razdelilna omarica **R03** bo opremljena z :

sestavljeni dvostransko odprti razdelilec dovoda in povratka 1" razvod φ16PEx 9x, komplet s pipama na dovodu in povratku razdelilca, ventili na odcepih, merilci pretoka na razdelilcu dovoda, termo električnimi aktuatorji na razdelilcu povratka, univerzalnima končnima kosoma z vgrajenima avtomatskima odzračevalnima lončkoma in termometroma ter adapterjema.

Talni kolektorji bodo izvedeni s cevmi φ16 PEx.

Dimnik

Dimnik ostane obstoječ in se ne menja.

Črpalka

Obstoječe obtočne črpalke se ponovno vgradijo, saj zadostujejo pogojem novega sistema.

Obtočna črpalka za talno ogrevanje: Grunfoss UPS 32-40 180,
 Obtočna črpalka za radiatorsko ogrevanje: Grundfoss UPS 25-60.

Merjenje toplotne energije

Za merjenje porabljene toplotne energije radiatorskega ogrevanja v nadstropju je na povratnem vodu nameščen kompaktni toplotni števec z izmenljivim merilnim vložkom Integral V DN15 tip. MaXX 2,5 z nominalnim pretokom $Q_n=2,5\text{m}^3/\text{h}$. Na dovodu in povratku bosta nameščeni potopni tulki s tipaloma temperature dovoda in povratka. Toplotni števci bodo nameščeni na vsakem odcepu za posamezno enoto.

Preskus vodna inštalacija

Po končani montaži bo izveden tlačni preskus z vodo pri temperaturi okolice s tlakom $p'=1,5 \cdot p=4\text{bar}$ v trajanju 8 ur.

Za tlačni preskus uporabljeni manometer bo ustrezno preverjen.

Med preskusom bodo vsi spoji vidni.

Na sistemu centralnega ogrevanja ne sme biti nobenih znakov puščanja, tlak mora v času preskušanja ostati konstanten.

IZRAČUN TOPLOTNIH IZGUB

Seznam oznak

θ_i	notranja projektna temperatura	$^{\circ}\text{C}$
θ_e	zunanja projektna temperatura	$^{\circ}\text{C}$
θ_u	temperatura neogrevanega prostora	$^{\circ}\text{C}$
A	površina posameznega dela	m^2
V	volumen posameznega dela	m^3
U	toplotna prehodnost	$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$
ψ	toplotna prehodnost linijska	W/mK
λ	toplotna prevodnost	W/mK
R_i	upor toplotnega prehoda (znotraj)	$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
R_e	upor toplotnega prehoda (zunaj)	$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
R	upor skupni toplotnega prehoda	$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
H_T	koeficient transmisijskih toplotnih izgub	W/K
H_V	koeficient prezračevalnih toplotnih izgub	W/K
H	koeficient toplotnih izgub	W/K
I_s	globalno sončno obsevanje	kWh/m^2

DD	temperaturni primanjkljaj	K*dan
η	izkoristek	
Q_i	dobitki notranjih virov	kWh
Q_s	dobitki sončnega obsevanja	kWh
Q_g	dobitki	kWh
Q_T	transmisijske toplotne izgube	kWh
Q_V	prezračevalne toplotne izgube	kWh
Q_l	celotne toplotne izgube	kWh
Q_h	letna specifična potrebna toplota za ogrevanje	kWh

Določitev toplotne prehodnosti U

Zunanja stena

ZS1 - $U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

ZS2 - $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tlak med ogrevanimi prostori

NT - $U = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tlak proti zemlji

TZ1 - $U = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

TZ2 - $U = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$

TZ3 - $U = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Streha

ST1 - $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna, balkonska vrata

ZO - $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zunanja vrata

ZV - $U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Notranja vrata

NV - $U = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Notranja stena

NS1 - $U = 2,07 \text{ W/m}^2\text{K}$

NS2 - $U = 0,61 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zunanja stena ob zemlji

SBZ - $U = 1,59 \text{ W/m}^2\text{K}$

Parametri prostorov

Številka prostora	Temp. v prostoru	Min. stopnja izmenj. zraka
K04 / PRALNICA	20	0,5
K06 / HODNIK 1	20	0,5
K02 / SHRAMBA	14,2 (neogrevano)	
K03 / SHRAMBA 2	15,8 (neogrevano)	
K16 / SKLADIŠČNI PROSTOR 2	11,5 (neogrevano)	
K09 / WC-M ZAPOSLENI	20	0,5
K05 / KURILNICA	12,2 (neogrevano)	
K15 / VEČNAMENSKI PROSTOR 2	20	0,5
K10 / WC-Ž ZAPOSLENI	20	0,5
K12 / ČAJNA KUHINJA	20	0,5
K13 / NEZNAN PROSTOR	13,6 (neogrevano)	
K17 / VETROLOV	18	0,5
K11 / SKLADIŠČNI PROSTOR 1	13,2 (neogrevano)	
K01 / STOPNIŠČE	13,0 (neogrevano)	
K07 / PROSTOR ZA ČISTILA	20	0,5
K08 / HODNIK 2	20	0,5
K14 / VEČNAMENSKI PROSTOR 1	20	0,5

Številka prostora	Temp. v prostoru	Min. stopnja izmenj. zraka
P05 / RAZDELJEVALNA KUHINJA	20	0,5
P01 / STOPNIŠČE	12,6 (neogrevano)	
P10 / UČILNICA 2 - šola	20	0,5
P09 / UČILNICA 1 - vrtec	20	0,5

P02 / SANITARIJE- fantje	20	0,5
P08 / PISARNA	20	0,5
P06 / SANITARIJE - vrtec	20	0,5
P07 / HODNIK IN GARDEROBE	20	0,5
P03 / SANITARIJE - deklíce	20	0,5
P04 / HODNIK	20	0,5

Toplotne izgube po posameznih prostorih

Številka / Oznaka	ΦT_{ie}	ΦT_{iue}	ΦT_{ig}	ΦT_{ij}	ΦT	ΦV_{min}	ΦV_{inf}	Φ	ΦHL
K04/PRALNICA 20,0 °C 5,3 m ² 13,7 m ³		124	158	20	301	70	33	371	351
K06/HODNIK 1 20,0 °C 5,9 m ² 15,4 m ³		261	29	21	311	78	0	389	368
K09/WC-M ZAPOSLENI 20,0 °C 3,2 m ² 8,3 m ³		15	15	11	41	42	0	83	57
K15/VEČNAMENSKI PROSTOR 2 20,0 °C 24,7 m ² 64,2 m ³	279	491	86	87	943	327	262	1270	1097
K10/WC-Ž ZAPOSLENI 20,0 °C 2,6 m ² 6,9 m ³		36	13	9	58	35	0	93	71
K12/ČAJNA KUHINJA 20,0 °C 5,3 m ² 13,7 m ³			132	20	153	70	0	223	175
K17/VETROLOV 18,0 °C 9,9 m ² 25,7 m ³	481		31	-48	464	122	98	586	556
K07/PROSTOR ZA ČISTILA 20,0 °C 1,5 m ² 3,8 m ³		43	96	7	146	19	0	165	147
K08/HODNIK 2 20,0 °C 7,5 m ² 19,6 m ³		72	36	26	134	100	0	234	172
K14/VEČNAMENSKI PROSTOR 1 20,0 °C 28,8 m ² 75,0 m ³		280	97	142	519	382	0	902	710

Številka / Oznaka	ΦT_{ie}	ΦT_{iue}	ΦT_{ig}	ΦT_{ij}	ΦT	ΦV_{min}	ΦV_{inf}	Φ	ΦHL
P05/RAZDELJEVALNA KUHINJA 20,0 °C 21,0 m ² 58,9 m ³	452	93		328	872	300	180	1173	1064
P10/UČILNICA 2 - šola 20,0 °C 52,9 m ² 148,0 m ³	941	152		823	1916	755	453	2671	2432
P09/UČILNICA 1 - vrtec 20,0 °C 54,1 m ² 151,5 m ³	987	115		848	1950	772	463	2722	2513
P02/SANITARIJE- fantje 20,0 °C 3,3 m ² 9,2 m ³	203	58		59	321	47	28	368	354

P08/PISARNA 20,0 °C 12,8 m ² 35,8 m ³	168	61		186	415	183	110	598	537
P06/SANITARIJE - vrtec 20,0 °C 5,0 m ² 13,9 m ³		115		77	191	71	0	262	246
P07/HODNIK IN GARDEROBE 20,0 °C 34,1 m ² 95,5 m ³	437	116	19	549	1120	487	292	1607	1486
P03/SANITARIJE - deklice 20,0 °C 2,3 m ² 6,5 m ³		56		32	88	33	0	121	113
P04/HODNIK 20,0 °C 2,3 m ² 6,4 m ³		5		35	39	33	0	72	65

Celotne toplotne izgube 12,51 kW

Toplotne izgube v ceveh

Toplotne izgube v ceveh 73W, toplotne izgube talnega ogrevanja navzven 844W.

DOLOČITEV MOČI TOPLOTNEGA IZVORA IN GRELNIH ENOT

Moč grelnih enot določimo glede na toplotne izgube v posameznem prostoru.

Simbol RC Obloga R _{Ab} [(m ² ·K)/W]	Φ zah [W]	Φ presež. [W]	Δθ [K]	RC BC	površina [m ²]	VA [mm]	θ _{pt/q} [°C]/[W/m ²]	Celota dolžina oskrbovalnih cevi+krogotokov	Pretok [kg/h] [m/s]	Tlačni padec cevi + fitingov dov.ven.; pov.ven. [kPa]	Nast. ventila
--	-----------------	---------------------	-----------	----------	-------------------------------	------------	---	---	---------------------------	---	------------------

Nadstropje: 0 KLET; Enota v zgradbi: 01

Dvojni stanovanjski razdelilec: R01; Dobavljeno po: (brez imena) (θ_d = 37,7 °C)

Število izhodov: 6; Nastavitve na: d.v.; G: 416,5 kg/h; Δp_{min} 7,82 kPa; Δp 10,17 kPa

Prostor: K08; θ_n = 20 °C; Φ zah = 172 W; Φ presežek = + 173 W; Rezultat. Φ_{po} = 345 W;

Št. RC: 1;

K08 Tanka parket - 0,060	172	173	10	BC:	7,5	200	24,4/46	80,5 54,6+26,0	65,4 0,161	4,20 5,80; 0,17	1,10 l/min
--------------------------------	-----	-----	----	-----	-----	-----	---------	-------------------	---------------	--------------------	---------------

Prostor: K14; θ_n = 20 °C; Φ zah = 710 W; Φ presežek = + 715 W; Rezultat. Φ_{po} = 1425 W;

Št. RC: 2;

K14_a Tanka parket - 0,060	336	340	10	BC:	13,1	150	25,0/52	63,0 8,7+54,3	47,0 0,116	1,40 8,69; 0,09	0,70 l/min
K14_b Tanka parket - 0,060	374	375	10	BC:	14,4	150	25,0/52	100,1 16,1+84,0	76,3 0,187	6,84 3,10; 0,23	1,20 l/min

Prostor: K15; θ_n = 20 °C; Φ zah = 1097 W; Φ presežek = + 15 W; Rezultat. Φ_{po} = 1112 W;

Št. RC: 2;

K15_a Tanka parket - 0,060	547	7	10	BC:	10,7	150	25,0/52	90,6 25,4+65,2	69,2 0,170	5,22 4,76; 0,19	1,10 l/min
----------------------------------	-----	---	----	-----	------	-----	---------	-------------------	---------------	--------------------	---------------

K15_b Tanka parket - 0,060	550	8	10	BC:	10,7	150	25,0/52	102,1 30,6+71,5	78,5 0,193	7,33 2,60; 0,25	1,30 l/min
----------------------------------	-----	---	----	-----	------	-----	---------	--------------------	---------------	--------------------	---------------

**Prostor: K17; $\theta_n = 18\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 556\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = +50\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 606\text{ W}$;
Št. RC: 1;**

K17 Tanka parket - 0,060	556	50	10	BC:	9,9	150	23,8/61	94,9 29,0+65,8	80,1 0,197	7,05 2,87; 0,26	1,30 l/min
--------------------------------	-----	----	----	-----	-----	-----	---------	-------------------	---------------	--------------------	---------------

Cone ogrevane z oskrbovalnimi cevmi, dobavljeno iz toplotnega vira: (brez imena)

**Prostor: K07; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 147\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = -46\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 100\text{ W}$;
Št. RC: 0; vklj. do drugega razdelilca: 0; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;**

K07 Tanka keramične ploščice - 0,011	147	-46			1,4	100					
---	-----	-----	--	--	-----	-----	--	--	--	--	--

**Prostor: K09; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 57\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = +14\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 71\text{ W}$;
Št. RC: 0; vklj. do drugega razdelilca: 0; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;**

K09 Normalno parket - 0,100	57	14			3,2	100					
-----------------------------------	----	----	--	--	-----	-----	--	--	--	--	--

**Prostor: K10; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 71\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = -6\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 65\text{ W}$;
Št. RC: 0; vklj. do drugega razdelilca: 0; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;**

K10 Normalno parket - 0,100	71	-6			2,6	100					
-----------------------------------	----	----	--	--	-----	-----	--	--	--	--	--

**Prostor: K12; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 175\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = +152\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 327\text{ W}$;
Št. RC: 0; vklj. do drugega razdelilca: 0; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;**

K12 Tanka keramične ploščice - 0,011	175	152			4,2	100					
---	-----	-----	--	--	-----	-----	--	--	--	--	--

Nadstropje: 1 PRITLIČJE; Enota v zgradbi: 02

**Dvojni stanovanjski razdelilec: R02; Dobavljeno po: (brez imena) ($\theta_d = 37,7\text{ }^\circ\text{C}$)
Število izhodov: 5; Nastavitve na: d.v.; G: 342,0 kg/h; Δp_{min} 12,27 kPa; Δp 12,27 kPa**

**Prostor: P02; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 354\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = -35\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 319\text{ W}$;
Št. RC: 1;**

P02 Tanka keramične ploščice - 0,011	354	-35	5	BC:	3,1	100	29,1/102	72,1 40,7+31,4	122,5 0,301	11,05 0,61; 0,61	2,00 l/min
---	-----	-----	---	-----	-----	-----	----------	-------------------	----------------	---------------------	---------------

**Prostor: P05; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 1064\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = -84\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 979\text{ W}$;
Št. RC: 2;**

P05_a Tanka keramične ploščice - 0,011	556	-44	9,3	BC:	6,1	100	27,7/84	90,4 29,6+60,8	67,9 0,167	5,03 7,05; 0,19	1,10 l/min
P05_b Tanka keramične ploščice - 0,011	508	-40	9,3	BC:	5,6	100	27,7/84	65,2 9,6+55,6	52,4 0,129	1,59 10,57; 0,11	0,80 l/min

**Prostor: P06; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 246\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = +78\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 323\text{ W}$;
Št. RC: 1;**

P06 Tanka keramične ploščice - 0,011	246	78	10	BC:	4,7	150	26,4/69	38,2 6,9+31,3	33,6 0,082	0,60 11,62; 0,05	0,50 l/min
---	-----	----	----	-----	-----	-----	---------	------------------	---------------	------------------------	---------------

**Prostor: P07; $\theta_n = 20\text{ }^\circ\text{C}$; $\Phi_{\text{zah}} = 1486\text{ W}$; $\Phi_{\text{presežek}} = +129\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{\text{po}} = 1615\text{ W}$;
Št. RC: 1; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;**

P07_a Tanka parket - 0,060	665	129	10	BC:	17	200	24,5/47	65,8 7,3+58,5	65,6 0,161	3,45 8,64; 0,17	1,10 l/min
----------------------------------	-----	-----	----	-----	----	-----	---------	------------------	---------------	--------------------	---------------

Dvojni stanovanjski razdelilec: R03; Dobavljeno po: (brez imena) ($\theta_d = 37,7\text{ °C}$)

Število izhodov: 9; Nastavitve na: d.v.; G: 656,8 kg/h; Δp_{min} 10,85 kPa; Δp 11,63 kPa

Prostor: P08; $\theta_n = 20\text{ °C}$; $\Phi_{zah} = 537\text{ W}$; $\Phi_{presežek} = + 53\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{po} = 590\text{ W}$;

Št. RC: 1;

P08	537	53	10	BC:	12,6	200	24,5/47	46,2	42,0	0,91	0,70
Tanka parket - 0,060								1,5+44,7	0,103	10,65;	l/min
										0,07	

Prostor: P09; $\theta_n = 20\text{ °C}$; $\Phi_{zah} = 2513\text{ W}$; $\Phi_{presežek} = + 22\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{po} = 2535\text{ W}$;

Št. RC: 4;

P09_a	628	7	10	BC:	13,5	200	24,5/47	93,6	82,0	7,23	1,30
Tanka parket - 0,060								26,0+67,6	0,201	4,13; 0,27	l/min
P09_b	628	2	10	BC:	13,5	200	24,5/47	61,0	51,5	1,47	0,80
Tanka parket - 0,060								19,6+41,5	0,126	10,05; 0,11	l/min
P09_c	628	7	10	BC:	13,5	200	24,5/47	105,5	91,9	9,95	1,50
Tanka parket - 0,060								37,9+67,6	0,226	1,34; 0,34	l/min
P09_d	628	7	10	BC:	13,5	200	24,5/47	93,1	82,1	7,22	1,30
Tanka parket - 0,060								26,2+66,9	0,202	4,14; 0,27	l/min

Prostor: P10; $\theta_n = 20\text{ °C}$; $\Phi_{zah} = 2432\text{ W}$; $\Phi_{presežek} = + 45\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{po} = 2477\text{ W}$;

Št. RC: 4;

P10_a	608	9	10	BC:	13,2	200	24,5/47	62,0	52,9	1,54	0,80
Tanka parket - 0,060								14,8+47,3	0,130	9,98; 0,11	l/min
P10_b	608	11	10	BC:	13,2	200	24,5/47	85,0	72,8	5,34	1,20
Tanka parket - 0,060								26,0+59,0	0,179	6,08; 0,21	l/min
P10_c	608	12	10	BC:	13,2	200	24,5/47	108,9	89,9	9,89	1,50
Tanka parket - 0,060								42,9+66,1	0,221	1,42; 0,33	l/min
P10_d	608	12	10	BC:	13,2	200	24,5/47	108,0	91,8	10,17	1,50
Tanka parket - 0,060								41,9+66,1	0,225	1,13; 0,34	l/min

Cone ogrevane z oskrbovalnimi cevmi, dobavljeno iz toplotnega vira: (brez imena)

Prostor: P03; $\theta_n = 20\text{ °C}$; $\Phi_{zah} = 113\text{ W}$; $\Phi_{presežek} = + 28\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{po} = 141\text{ W}$;

Št. RC: 0; vklj. do drugega razdelilca: 0; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;

P03	113	28			2,2	100					
Tanka keramične ploščice - 0,011											

Prostor: P04; $\theta_n = 20\text{ °C}$; $\Phi_{zah} = 65\text{ W}$; $\Phi_{presežek} = + 93\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{po} = 158\text{ W}$;

Št. RC: 0; vklj. do drugega razdelilca: 0; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;

P04	65	93			2,2	100					
Tanka keramične ploščice - 0,011											

Prostor: P07; $\theta_n = 20\text{ °C}$; $\Phi_{zah} = 1486\text{ W}$; $\Phi_{presežek} = + 129\text{ W}$; Rezultat. $\Phi_{po} = 1615\text{ W}$;

Št. RC: 1; vklj. do drugega razdelilca: 1; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;

P07_b	821				17,1	200					
Normalno parket - 0,100											

Potrebna moč kotla za talno gretje je 14,1kW.

DOLOČITEV PRESEKOV CEVI

Dimenzioniranje presekov cevi se vrši glede na dovoljene tlačne izgube katere pogojujejo moč črpalke pri režimu 40/30°C .

Cevi za radiatorsko ogrevanje ostanejo obstoječe.

PREZRAČEVANJE

Prostori se prezračujejo naravno vzgonsko skozi netesnosti med okenskim krilom in okvirjem, kjer pa to ne zadostuje pa še z občasnim odpiranjem oken.

Za vzdrževanje kvalitetne mikroklimе bodo v vseh prostorih kjer bo prihajalo do procesov, ki intenzivno kvarno vplivajo na kvaliteto zraka v coni dihanja poleg naravnega prezračevanja izvedeno tudi mehansko prezračevanje.

Sanitarni prostori

Izvedeno bo enocevno prezračevanje z mehanskim iztokom onesnaženega zraka iz prostorov in naravnim vtokom svežega zraka.

Kuhinja P05

Izveden bo mehanski dotok svežega zraka preko cevnega ventilatorja, v katerem bo električni grelec za dogrevanje dotočnega zraka in pa dušilec zvoka. Odtok onesnaženega zraka se izvede preko kuhinjske nape, ki je speljana v obstoječi prezračevalni jašek.

Cevni ventilator tip. **KV150/160XL** (2kos) sledečih karakteristik:

- velikost	φ336x181mm
- pretok	630 m ³ /h (100Pa)
- napetost	230 V
- šumnost	52 dB
- teža	3,8 kg
- moč	102W

skupaj z dušilcem zvoka LDC in petstopenjskim regulatorjem vrtljajev RE5

K04, K09, K10, P02

Ventilator tip. **MiniVent** (4 kos) proizvajalca HELIOS sledečih karakteristik:

- velikost	147x147x35
------------	------------

- maksimalen pretok 65 m³/h (30Pa)
- napetost 230 V
- šumnost 30 dB
- priključek ϕ 100mm
- zaščita IPX5

ročni vklop on/off

K12, P06

Ventilator **LIMODOR F/M** (2 kos) proizvajalca J. Pichler sledečih karakteristik:

- velikost 270x270x102mm
- pretok max. 60 m³/h (pext=133Pa)
- napajanje 230 V
- šumnost 32 dB
- moč 11W
- priključek ϕ 80mm
- zaščita IPX5

ročni vklop on/off

1.3. PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO

V oceni stroškov je zajeta dobava in montaža vključno z vsem tesnilnim, pritrdilnim in ostalim pomožnim materialom ter pripravljeno zaključna dela, ki so potrebna za zagotovitev kvalitetne izvedbe sistema. V oceni stroškov so zajeta tudi vsa vrtanja in dolbljenja.

A) OGREVANJE

št.	Naziv	EUR/enoto	EUR
	<p>Dobava in montaža vključno vsa potrebna dolbljenja, vrtanja in preboji, spojni, tesnilni, pritrdilni material, konzole, obešala, pripravljeno zaključni časi</p> <p>Cena posamezne postavke mora vsebovati vse potrebno za kompletno izdelavo postavke</p> <p>Preboji skozi AB konstrukcije so upoštevani pri gradbenih delih</p> <p>Dobava in montaža vključno vsa potrebna dolbljenja, vrtanja in preboji, spojni, tesnilni, pritrdilni material, konzole, obešala,</p>		

	pripravljalno zaključni časi	
1	Kopalniški električni cevni radiator z vgrajenim termostatom tip. BIAL skupaj s priborom za montažo, navodili za montažo, priključno vrvico za priklop v šuko vtičnico, vse pakirano v skupni embalaži 1694 x 600 mm 800 W	kos
2	Cev iz nelegiranega ogljikovega jekla pocinkana vzdolžno varjena po EN 10305 vključno fazonski kosi, press sistem spajanja. Kvaliteta materiala W.nr. 1.0034. Skupaj z MUPRO držali, pritrdilnim materialom.	m
	φ28x1,5	10
	φ35x1,5	10
3	Toplotna izolacija cevi tip. Armaflex AC debeline 19mm	m
	φ 28 DN25 - strojica	10
	φ 35 DN32 - strojica	10
4	Centralni razdelilec DN50x1000 izdelan iz jeklenih cevni po DIN 2440, skupaj s konzolami, pritrdilnim materialom, AKZ zaščito toplotno izoliran z ARMAFLEX AC 19mm; dovod in povratek odcepi DN32-4x, DN25-4x, DN15-2x	kpl 1
5	Cev PE-Xa iz zamreženega polietilena visoke gostote (DIN 16892) z zaščito proti prehodu kisika skozi stene cevi (DIN 4726) vključno fittingi, pritrdila; Uponor φ 16x2,0	m 1627
6	Cev večplastna Pex/Al/PEx iz zamreženega polietilena visoke gostote (DIN 16892) z zaščito proti prehodu kisika skozi stene cevi, vključno spojke, reducirke, rozete, fazonski kosi predizolirane z izolacijo debeline 9mm φ 25x2,5	m 35
7	Cev večplastna Pex/Al/PEx iz zamreženega polietilena visoke gostote (DIN 16892) z zaščito proti prehodu kisika skozi stene cevi, vključno spojke, reducirke, rozete, fazonski kosi φ 32x3,0 φ 40x4,0	m 16 9
8	Toplotna izolacija cevi tip. Armaflex AC debeline 13mm φ 34 DN25	m 25

9	Omarica za razdelilnik kovinska podometna, vgradna globina 110mm	
		kos
	575x710x110mm; 5-6 zank	2
	725x710x110mm; 7-9 zank	1
10	Razdelilnik talnega ogrevanja sestavljen iz: razdelilnik dovoda 1"x16PEx/5 z ventili razdelilnik povratka 1"x16PEx/5 z merilci pretoka konzoli za pritrditev razdelilnikov v omaro 2x končni odzračevalno polnilni kos 2x krogeljni ventil 2x, vključno fittingi in spojni material npr. UPONOR	kos 1
11	Razdelilnik talnega ogrevanja sestavljen iz: razdelilnik dovoda 1"x16PEx/6 z ventili razdelilnik povratka 1"x16PEx/6 z merilci pretoka konzoli za pritrditev razdelilnikov v omaro 2x končni odzračevalno polnilni kos 2x krogeljni ventil 2x, vključno fittingi in spojni material npr. UPONOR	kos 1
12	Razdelilnik talnega ogrevanja sestavljen iz: razdelilnik dovoda 1"x16PEx/9 z ventili razdelilnik povratka 1"x16PEx/9 z merilci pretoka konzoli za pritrditev razdelilnikov v omaro 2x končni odzračevalno polnilni kos 2x krogeljni ventil 2x, vključno fittingi in spojni material npr. UPONOR	kos 1
13	Termoelektrični dvotočkovni aktuator tip. DTSI	kos 15
14	Sobni termostat tip. ALPHA ; DTSI za regulacijo temperature prostora z možnostjo nastavitve vklop-izklop ogrevanja in priključitve max. 5 aktuatorjev	kos 6
15	Sistemska plošča EPS tip. Silent za talno ogrevanje dim. 800x800x(33+25) in PS parozaporne folije deb. 0,6mm; FRAGMAT	m ² 256
16	Toplotna črpalka za pripravo STV tip. WP2 LF-302S; V=270 l, električni grelec 1,5kW; (1/220V, 50Hz) Pel = 2,0kW; KRONOTERM	kos 1

17	Diferenčni razbremenilni ventil tip. DU 145 DN20 z navojnimi priključki - Firšt	kos	1
18	OBSTOJEČA membranska raztezna posoda za ogrevalne sisteme (po=3,0bar, 90°C) M80 - SP, skupaj z servisnim ventilom PREMONTAŽA	kos	1
19	Toplotni števec kompaktni INTEGRAL V MAXX 2,5 qv = 2,5 m ³ /h; skupaj z vgradnim kompletom EAT 1"-K proizvajalca ALLMESS	kos	1
20	Varnostni ventil DN20 z navojnimi priključki za tlak NP16 in tesnilnim materialom.	kos	1
21	Protipovratni ventil za tlak NP16 z navojnimi priključki. DN25 DN32	kos 2 1	
22	Avtomatski odzračevalni lonček z navojnim priključkom 3/8"	kos	6
23	OBSTOJEČE obtočne črpalke proizvajalca Grundfoss z navojnimi priključki 5/4" UPS 25-60 UPS 32-40 180 PREMONTAŽA		1
24	Obtočna črpalka elektronsko regulirana proizvajalca WILO z navojnimi priključki Yonos PICO 25/1-4	kos	1
25	Krogelni ventil, ravni, prepustni, izdelan iz medenine, z navojnimi priključki NP10, za hladno in toplo vodo, vključno ves tesnilni material. DN25 DN32	kos 4 4	
26	Krogelna polnilna pipa izdelana iz medenine, z navojnim priključkom in nastavkom za priklop gibke cevi, za hladno vodo, vključno ves tesnilni material. DN15	kos	6
27	Tripotna mešalna pipa NP6, z navojnimi priključki tip. HRB 3; Danfoss	kos	

	DN20		2
28	Motorni pogon za pipe tip. AVC05 (230V, 10Nm, 120s, 3-točkovni) - Seltron		
		kos	2
29	Lovilec nesnage Y izvedbe	kos	
	DN25		1
	DN32		1
30	Varnostni termostat za omejevanje maksimalne temperature tip. ST-1 (TR/STB) z ročnim resetiranjem (55°C) temperaturno območje TR 30-90 st. C, STB 95 st. C	kos	
			1
31	Termomanometer fi 80mm s hrbtnim priključkom 1/2" za območje 0-6 bar in 0-120°C	kos	
			4
32	Termometer fi 80mm s hrbtnim priključkom 1/2" za območje 0-120 st. C	kos	
			2
33	Cev bakrena, odporna na ELKO; Cu φ 10x0,7	m	
			12
33	Dvocevni filter za ELKO, 3/8"	kpl	
			1
34	PRESTAVITEV cisterne za ELKO na novo mesto v kurilnici	kpl	
			1
36	Oddušnik cisterne na ELKO, DN32 speljan minimalno na višino h=2,5m nad terenom, z zaščito proti meteornim padavinam	kpl	
			1
37	Označitev cevovodov v kotlovnici z nalepkami ali napisnimi tablicami	kpl	
			1
38	Izris sheme kotlovnice in okvirjenje ter namestitev na vidno mesto v kotlovnici, vključno s plastificiranjem sheme ali zaščita s steklom	kpl	
			1
39	Dolbljenje utorov preseka 10x10 cm v opečni ali kombinirano opečni/kamniti zid za potrebe montaže inštalacij	m	
			4,00

40	Nepredvidena dela katera niso bila definirana v času projektiranja a se pri izvedbi izkaže, da jih je nujno potrebno izvesti. Obračun po dejansko izvedenih delih.	ocenjeno z 10%	kos 1
41	Tlačni preizkus inštalacije centralnega ogrevanja - vodni del in funkcionalen zagon, polnjenje sistema z mehko vodo 1°N	ocenjeno z 1,5%	1
SKUPAJ:			12.858,50

B) PREZRAČEVANJE

št.	Naziv	EUR/enoto	EUR
	Dobava in montaža vključno vsa potrebna dolbljenja, vrtanja in preboji, spojni, tesnilni, pritrdilni material, konzole, obešala, pripravljajalčno zaključni časi Cena posamezne postavke mora vsebovati vse potrebno za kompletno izdelavo postavke Preboji skozi AB konstrukcije so upoštevani pri gradbenih delih		
1	Ventilator za vgradnjo v steno tip. MINIVENT M1/100, ϕ 100 - Pichler dim.: 147x147x35mm dim. priključka: ϕ 100mm pretok: 65m ³ /h tlak externi: 30Pa hrupnost: 45 dB zaščita: IPX5	kos 4	
2	Fasadna zaščitna rešetka z mrežico tip. OZR-1, ϕ 100	kos 2	
3	Fasadna zaščitna rešetka z mrežico tip. OZR-1, ϕ 200	kos 1	
4	Ventilator za podometno ali nadometno vgradnjo LIMODOR F/M z vgrajeno protipovratno loputo-Pichler dim.: 270x270x102mm dim. priključka: ϕ 80mm pretok: 65m ³ /h	kos	

	tlak externi: 130Pa hrupnost: 38 dB zaščita: IPX5	
		2
5	Kanal iz pocinkane pločevine po EN12097 vključno spolni in tesnilni elementi, fazonski kosi, prirobnice ter pritrdilnim materialom. Konzole, obešala, evizijske odprtine Zahteve za trdnost in debeline kanalov po EN 12237 in EN 1507 Zahteve za trdnost obešal in podpor po EN 12236 dim. 300x200 dim. 220x100 dim. 220x50	m 2 3 9
6	Kanal iz pocinkane pločevine po EN12097 vključno spolni in tesnilni elementi, fazonski kosi, prirobnice ter pritrdilnim materialom. Konzole, obešala, evizijske odprtine Zahteve za trdnost in debeline kanalov po EN 12237 in EN 1507 Zahteve za trdnost obešal in podpor po EN 12236	kg 39,048
7	SPIRO cev tip SR pocinkana vključno fazonski kosi, spojni tesnilni material, obešala in pritrdila po EN 12097 Zahteve za trdnost in debeline kanalov po EN 12237 in EN 1507 Zahteve za trdnost obešal in podpor po EN 12236 φ 160 φ 125 φ 100	m 2 9,0 8,0
8	Izolacija z zaprtocelično strukturo negorljiva kot npr. tip. ARMAFLEX AC 9mm	m2 4
9	Dovodna rešetka tip. AR-3 z usmerjevalnimi lamelami za regulacijo pretoka za pravokotne kanale dim.625x125	kos 1
10	Zaščitna rešetka tip. AZR-3 dim. 400x200 dim. 250x100	kos 1 1

11	Ventilator cevni tip. KV150/160XL skupaj z vsem pritrdilnim in spojnim materialom; dušilec zvoka LDC $\Phi 160 \times 900$ in regulatorjem vrtljajev RE 5 stopenj qv=630m ³ /h, dpext=100Pa	kpl 2
12	Električni grelnik tip. CB160-2,7, P=2,7kW, za vgradnjo v okroglo cev	kos 1
13	Dovodna vratna rešetka kot npr. tip. AR-4P vključno montaža v vratno krilo 325x125	kos 10
14	Dolbljenje utorov preseka 40x20 cm v opečni ali kombinirano opečni/kamniti zid za potrebe montaže inštalacij	m 2,00
15	Dolbljenje utorov preseka 20x20 cm v opečni ali kombinirano opečni/kamniti zid za potrebe montaže inštalacij	m 10,00
16	Nepredvidena dela katera niso bila definirana v času projektiranja a se pri izvedbi izkaže, da jih je nujno potrebno izvesti. Obračun po dejansko izvedenih delih. ocenjeno z 5%	kos 1
17	Meritev prezračevanja, nastavitve pretokov, zagon sistema ter izdelava poročila o meritvah Ocenjeno 2%	1
SKUPAJ:		3.286,00

SKUPAJ: A+B	16.144,50 EUR
--------------------	----------------------

2.0. RISBE

• tloris KLETI - ogrevanje	M 1:50	5/1-4708/18-01
• tloris PRITLIČJA - ogrevanje	M 1:50	5/1-4708/18-02
• shema dviznih vodov – ogrevanje	M 1:X	5/1-4708/18-03
• shema – toplotne črpalke	M 1:X	5/1-4708/18-04
• tloris KLETI - prezračevanje	M 1:50	5/1-4708/18-05
• tloris PRITLIČJA - prezračevanje	M 1:50	5/1-4708/18-06
• detajl priklopa ventilatorja	M 1:X	5/1-ST/012
• detajl priklopa ventilatorja	M 1:X	5/1-ST/013