

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ BYTOVÉHO DOMU - VÝPOČTY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracovala:

Jana Pabousková

Vedoucí práce:

Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

2018/2019

OBSAH

1.	Výpočet tepelných ztrát	3
1.1.	1.NP	3
1.2.	2.NP	8
1.3.	3.NP	12
1.4.	4.NP	15
1.5.	5.NP	22
2.	Návrh otopných těles	24
2.1.	1.NP	24
2.2.	2.NP	25
2.3.	3.NP	26
2.4.	4.NP	27
2.5.	5.NP	28
3.	Návrh dimenze potrubí	29
3.1.	Bytový okruh – okruh s nejhůře položeným tělesem	29
3.2.	Kancelářský okruh – okruh s nejhůře položeným tělesem	30
3.3.	Okruh se zásobníkem teplé vody.....	31
3.4.	Kotlový okruh.....	31
4.	Návrh oběhového čerpadla	32
4.1.	Čerpadlo Č1 – bytový okruh	32
4.2.	Čerpadlo Č2 – kancelářský okruh	33
4.3.	Čerpadlo Č3 – okruh se zásobníkem teplé vody	34
4.4.	Čerpadlo Č4 – kotlový okruh	35
5.	Příprava teplé vody.....	36
6.	Návrh zdroje tepla	37
7.	Návrh expanzní nádoby	38
8.	Dilatace potrubí	39
9.	Roční potřeba tepla	40
9.1.	Roční potřeba tepla na vytápění a paliva	40
9.2.	Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody	41
9.3.	Celková roční potřeba tepla	41

1. Výpočet tepelných ztrát

1.1 1.NP

101 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	4,55	2,70	0,110	37	1,00	1	12,3	0,9	11,4	1,3	19,5
OJD1	0	1,23	0,70	1,200	37	1,00	1	0,9	0,9	0,9	1,0	14,4
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN7	0	1,35	2,70	1,140	5	0,14	0	3,6	0,0	3,6	0,6	19,3
SN3	0	2,33	2,70	1,310	-4	-0,11	0	6,3	0,0	6,3	-0,9	20,7
SN4	0	2,67	2,70	1,310	5	0,14	1	7,2	1,7	5,5	1,0	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
PDL2	0	5,00	4,55	0,400	15	0,41	0	22,8	0,0	22,8	3,7	19,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $9,2\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $21,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 791 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 178 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

102 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO2	0	2,35	2,70	0,110	19	0,46	1	6,3	0,7	5,6	0,3	23,7
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	19	0,46	1	0,7	0,7	0,7	0,4	21,1
SN5	0	2,50	2,70	0,900	9	0,22	1	6,8	1,7	5,1	1,0	23,0
DN2	0	0,80	2,10	2,300	9	0,22	1	1,7	1,7	1,7	0,8	21,4
SN2	0	2,35	2,70	1,310	4	0,10	0	6,3	0,0	6,3	0,8	23,3
SN7	0	1,05	2,70	1,140	9	0,22	0	2,8	0,0	2,8	0,7	22,7
SO2	0	1,45	2,70	0,110	19	0,46	0	3,9	0,0	3,9	0,2	23,7
PDL2	0	2,35	2,50	0,400	19	0,46	0	5,9	0,0	5,9	1,1	22,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $23,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $1,6\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $5,3\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $8,1\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 219 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 332 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 550 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

103 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,50	2,70	0,110	37	1,00	0	4,1	0,0	4,1	0,4	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN7	0	1,35	2,70	1,140	5	0,14	0	3,6	0,0	3,6	0,6	19,3
SN3	0	2,33	2,70	1,310	-4	-0,11	0	6,3	0,0	6,3	-0,9	20,7
SN4	0	2,67	2,70	1,310	5	0,14	1	7,2	1,7	5,5	1,0	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
PDL2	0	5,00	4,55	0,400	15	0,41	0	22,8	0,0	22,8	3,7	19,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $6,1\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $19,5\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 723 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 1 109 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

104 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO2	0	2,35	2,70	0,110	19	0,46	1	6,3	0,7	5,6	0,3	23,7
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	19	0,46	1	0,7	0,7	0,7	0,4	21,1
SN5	0	2,50	2,70	0,900	9	0,22	1	6,8	1,7	5,1	1,0	23,0
DN2	0	0,80	2,10	2,300	9	0,22	1	1,7	1,7	1,7	0,8	21,4
SN2	0	2,35	2,70	1,310	4	0,10	0	6,3	0,0	6,3	0,8	23,3
SN7	0	1,05	2,70	1,140	9	0,22	0	2,8	0,0	2,8	0,7	22,7
SO2	0	1,45	2,70	0,110	19	0,46	0	3,9	0,0	3,9	0,2	23,7
PDL2	0	2,35	2,50	0,400	19	0,46	0	5,9	0,0	5,9	1,1	22,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $23,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $1,6\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $5,3\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $8,1\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 219 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 332 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 550 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

105 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,50	2,70	0,110	37	1,00	0	4,1	0,0	4,1	0,4	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN7	0	1,35	2,70	1,140	5	0,14	0	3,6	0,0	3,6	0,6	19,3
SN3	0	2,33	2,70	1,310	-4	-0,11	0	6,3	0,0	6,3	-0,9	20,7
SN4	0	2,67	2,70	1,310	5	0,14	1	7,2	1,7	5,5	1,0	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
PDL2	0	5,00	4,55	0,400	15	0,41	0	22,8	0,0	22,8	3,7	19,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $6,1\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $19,5\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 723 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 109 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

106 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO2	0	2,35	2,70	0,110	19	0,46	1	6,3	0,7	5,6	0,3	23,7
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	19	0,46	1	0,7	0,7	0,7	0,4	21,1
SN5	0	2,50	2,70	0,900	9	0,22	1	6,8	1,7	5,1	1,0	23,0
DN2	0	0,80	2,10	2,300	9	0,22	1	1,7	1,7	1,7	0,8	21,4
SN2	0	2,35	2,70	1,310	4	0,10	0	6,3	0,0	6,3	0,8	23,3
SN7	0	1,05	2,70	1,140	9	0,22	0	2,8	0,0	2,8	0,7	22,7
SO2	0	1,45	2,70	0,110	19	0,46	0	3,9	0,0	3,9	0,2	23,7
PDL2	0	2,35	2,50	0,400	19	0,46	0	5,9	0,0	5,9	1,1	22,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $23,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $1,6\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $5,3\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $8,1\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 219 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 332 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 550 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

107 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,50	2,70	0,110	37	1,00	0	4,1	0,0	4,1	0,4	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN3	0	2,33	2,70	1,310	-4	-0,11	0	6,3	0,0	6,3	-0,9	20,7
SN4	0	2,67	2,70	1,310	5	0,14	1	7,2	1,7	5,5	1,0	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SO1	0	2,53	2,70	0,110	37	1,00	0	6,8	0,0	6,8	0,8	19,5
SN1	0	2,02	2,70	1,140	10	0,27	0	5,5	0,0	5,5	1,7	18,6
PDL1	0	5,00	1,00	0,200	37	1,00	0	5,0	0,0	5,0	1,0	18,8
PDL2	0	5,00	4,55	0,400	15	0,41	0	22,8	0,0	22,8	3,7	19,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $6,1\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $22,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 829 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 1 216 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

108 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO2	0	2,35	2,70	0,110	19	0,46	1	6,3	0,7	5,6	0,3	23,7
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	19	0,46	1	0,7	0,7	0,7	0,4	21,1
SN5	0	2,50	2,70	0,900	9	0,22	1	6,8	1,7	5,1	1,0	23,0
DN2	0	0,80	2,10	2,300	9	0,22	1	1,7	1,7	1,7	0,8	21,4
SN2	0	2,35	2,70	1,310	4	0,10	0	6,3	0,0	6,3	0,8	23,3
SN1	0	2,50	2,70	1,140	14	0,34	0	6,8	0,0	6,8	2,6	22,0
PDL2	0	2,35	2,50	0,400	19	0,46	0	5,9	0,0	5,9	1,1	22,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $23,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $1,6\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $7,1\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $8,1\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 289 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 332 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 621 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

109 Kancelář

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SO3	0	12,10	2,70	0,700	0	0,00	0	32,7	0,0	32,7	0,0	20,0
SO1	0	2,85	2,70	0,110	37	1,00	1	7,7	6,5	1,2	0,1	19,5
OJD3	0	2,50	2,60	1,200	37	1,00	1	6,5	6,5	6,5	7,8	14,4
SN3	0	1,85	2,70	1,310	-4	-0,11	0	5,0	0,0	5,0	-0,7	20,7
SN3	0	2,15	2,70	1,310	-4	-0,11	1	5,8	1,7	4,1	-0,6	20,7
DN2	0	0,80	2,10	2,300	-4	-0,11	1	1,7	1,7	1,7	-0,4	21,1
SN1	0	8,65	2,70	1,140	10	0,27	1	23,4	1,7	21,7	6,7	18,6
DN1	0	0,80	2,10	1,200	10	0,27	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,5
PDL2	0	6,30	7,49	0,400	15	0,41	0	47,2	0,0	47,2	7,7	19,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $63,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $19,1\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $35,3\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $21,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} $1\,307\text{ W}$

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 801 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} $2\,109\text{ W}$

Tepelný zisk Q_z 0 W

110 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SN2	0	1,70	2,70	1,310	4	0,10	0	4,6	0,0	4,6	0,6	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN2	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SO1	0	2,00	2,70	0,110	41	1,00	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SN1	0	1,70	2,70	1,140	14	0,34	0	4,6	0,0	4,6	1,8	22,0
PDL2	0	2,00	1,70	0,400	19	0,46	0	3,4	0,0	3,4	0,6	22,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $13,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $0,0\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $4,5\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $4,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 182 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 374 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

1.2 2.NP

201 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,70	2,70	0,110	37	1,00	1	15,4	0,9	14,5	1,6	19,5
OJD1	0	1,23	0,70	1,200	37	1,00	1	0,9	0,9	0,9	1,0	14,4
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN7	0	2,56	2,70	1,140	5	0,14	1	6,9	1,7	5,2	0,8	19,3
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SO2	0	1,00	2,70	0,110	15	0,41	0	2,7	0,0	2,7	0,1	19,8
SO2	0	5,00	2,70	0,110	15	0,41	1	13,5	0,7	12,8	0,6	19,8
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	15	0,41	1	0,7	0,7	0,7	0,3	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek	V_{np}	$38,5 m^3 \cdot h^{-1}$
Infiltrace pláštěm	V_{n50}	$11,5 m^3 \cdot h^{-1}$
Součinitel tepelné ztráty		
Prostupem	H_{Tm}	$19,2 W \cdot K^{-1}$
Výměnou vzduchu	H_{Vm}	$13,1 W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem	Φ_{Tm}	711 W
Výměnou vzduchu	Φ_{Vm}	484 W
Zátopová	Φ_{RHm}	0 W
Celkem	Φ_{HLm}	1 196 W
Tepelný zisk	Q_z	0 W

202 Ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,00	2,70	0,110	37	1,00	0	2,7	0,0	2,7	0,3	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN4	0	2,67	2,70	1,310	5	0,14	1	7,2	1,7	5,5	1,0	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek	V_{np}	$20,3 m^3 \cdot h^{-1}$
Infiltrace pláštěm	V_{n50}	$4,1 m^3 \cdot h^{-1}$
Součinitel tepelné ztráty		
Prostupem	H_{Tm}	$16,0 W \cdot K^{-1}$
Výměnou vzduchu	H_{Vm}	$6,9 W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem	Φ_{Tm}	593 W
Výměnou vzduchu	Φ_{Vm}	255 W
Zátopová	Φ_{RHm}	0 W
Celkem	Φ_{HLm}	848 W
Tepelný zisk	Q_z	0 W

203 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO2	0	3,20	2,70	0,110	19	0,46	1	8,6	0,7	7,9	0,4	23,7
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	19	0,46	1	0,7	0,7	0,7	0,4	21,1
SN5	0	1,45	2,70	0,900	9	0,22	0	3,9	0,0	3,9	0,8	23,0
SN5	0	0,87	2,70	0,900	9	0,22	1	2,3	1,7	0,7	0,1	23,0
DN2	0	0,80	2,10	2,300	9	0,22	1	1,7	1,7	1,7	0,8	21,4
SN2	0	2,20	2,70	1,310	4	0,10	0	5,9	0,0	5,9	0,8	23,3
SO2	0	1,45	2,70	0,110	19	0,46	0	3,9	0,0	3,9	0,2	23,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $18,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $1,3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $3,5\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $6,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 144 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 262 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 406 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

204 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,00	2,70	0,110	37	1,00	0	2,7	0,0	2,7	0,3	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN7	0	2,56	2,70	1,140	5	0,14	1	6,9	1,7	5,2	0,8	19,3
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SO2	0	1,00	2,70	0,110	15	0,41	0	2,7	0,0	2,7	0,1	19,8
SO2	0	5,00	2,70	0,110	15	0,41	1	13,5	0,7	12,8	0,6	19,8
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	15	0,41	1	0,7	0,7	0,7	0,3	17,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $38,5\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $11,5\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $16,9\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $13,1\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 625 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 484 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 109 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

205 Ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,00	2,70	0,110	37	1,00	0	2,7	0,0	2,7	0,3	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SO1	0	1,10	2,70	0,110	37	1,00	0	3,0	0,0	3,0	0,3	19,5
SN1	0	1,90	2,70	1,140	10	0,27	0	5,1	0,0	5,1	1,6	18,6
SN4	0	2,67	2,70	1,310	5	0,14	1	7,2	1,7	5,5	1,0	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $20,3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $4,1\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $17,9\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $6,9\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 664 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 255 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 919 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

206 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO2	0	3,20	2,70	0,110	19	0,46	1	8,6	0,7	7,9	0,4	23,7
OJD4	0	1,00	0,70	1,200	19	0,46	1	0,7	0,7	0,7	0,4	21,1
SN5	0	1,45	2,70	0,900	9	0,22	0	3,9	0,0	3,9	0,8	23,0
SN5	0	0,87	2,70	0,900	9	0,22	1	2,3	1,7	0,7	0,1	23,0
DN2	0	0,80	2,10	2,300	9	0,22	1	1,7	1,7	1,7	0,8	21,4
SN2	0	2,20	2,70	1,310	4	0,10	0	5,9	0,0	5,9	0,8	23,3
SN1	0	1,45	2,70	1,140	14	0,34	0	3,9	0,0	3,9	1,5	22,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $18,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $1,3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $4,8\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $6,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 198 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 262 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 460 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

207 Kancelář

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SO3	0	12,10	2,70	0,700	0	0,00	0	32,7	0,0	32,7	0,0	20,0
SO1	0	2,85	2,70	0,110	37	1,00	1	7,7	6,5	1,2	0,1	19,5
OJD3	0	2,50	2,60	1,200	37	1,00	1	6,5	6,5	6,5	7,8	14,4
SN3	0	1,85	2,70	1,310	-4	-0,11	0	5,0	0,0	5,0	-0,7	20,7
SN3	0	2,15	2,70	1,310	-4	-0,11	1	5,8	1,7	4,1	-0,6	20,7
DN2	0	0,80	2,10	2,300	-4	-0,11	1	1,7	1,7	1,7	-0,4	21,1
SN1	0	8,65	2,70	1,140	10	0,27	1	23,4	1,7	21,7	6,7	18,6
DN1	0	0,80	2,10	1,200	10	0,27	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $63,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $19,1\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $27,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $21,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} $1\,024\text{ W}$
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 801 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} $1\,826\text{ W}$
 Tepelný zisk Q_z 0 W

208 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SN2	0	1,70	2,70	1,310	4	0,10	0	4,6	0,0	4,6	0,6	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN2	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SO1	0	2,00	2,70	0,110	41	1,00	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SN1	0	1,70	2,70	1,140	14	0,34	0	4,6	0,0	4,6	1,8	22,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $13,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $0,0\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $3,8\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $4,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 157 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 349 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

1.3 3.NP

301 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	4,55	2,70	0,110	37	1,00	1	12,3	0,9	11,4	1,3	19,5
OJD1	0	1,23	0,70	1,200	37	1,00	1	0,9	0,9	0,9	1,0	14,4
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN4	0	2,50	2,70	1,310	5	0,14	1	6,8	1,7	5,1	0,9	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SN7	0	1,36	2,70	1,140	5	0,14	0	3,7	0,0	3,7	0,6	19,3
PDL1	0	5,00	1,00	0,200	37	1,00	0	5,0	0,0	5,0	1,0	18,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $11,1\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $19,5\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 722 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 108 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

302 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,00	2,70	0,110	37	1,00	0	2,7	0,0	2,7	0,3	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN4	0	2,50	2,70	1,310	5	0,14	1	6,8	1,7	5,1	0,9	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SN7	0	1,36	2,70	1,140	5	0,14	0	3,7	0,0	3,7	0,6	19,3
PDL1	0	5,00	1,00	0,200	37	1,00	0	5,0	0,0	5,0	1,0	18,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $7,4\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $17,5\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 648 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 035 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

303 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,00	2,70	0,110	37	1,00	0	2,7	0,0	2,7	0,3	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN4	0	2,50	2,70	1,310	5	0,14	1	6,8	1,7	5,1	0,9	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SN7	0	1,36	2,70	1,140	5	0,14	0	3,7	0,0	3,7	0,6	19,3
PDL1	0	5,00	1,00	0,200	37	1,00	0	5,0	0,0	5,0	1,0	18,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $7,4\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $17,5\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 648 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 1 035 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

304 Ob. pokoj + kuchyně

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	1,00	2,70	0,110	37	1,00	0	2,7	0,0	2,7	0,3	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN4	0	2,50	2,70	1,310	5	0,14	1	6,8	1,7	5,1	0,9	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SO1	0	2,50	2,70	0,110	37	1,00	0	6,8	0,0	6,8	0,7	19,5
SN1	0	2,05	2,70	1,140	10	0,27	0	5,5	0,0	5,5	1,7	18,6
PDL1	0	5,00	1,00	0,200	37	1,00	0	5,0	0,0	5,0	1,0	18,8

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $30,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $7,4\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $19,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $10,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 718 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 386 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 1 104 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

305 Kancelář

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SO3	0	12,10	2,70	0,700	0	0,00	0	32,7	0,0	32,7	0,0	20,0
SO1	0	2,85	2,70	0,110	37	1,00	1	7,7	6,5	1,2	0,1	19,5
OJD3	0	2,50	2,60	1,200	37	1,00	1	6,5	6,5	6,5	7,8	14,4
SN3	0	1,85	2,70	1,310	-4	-0,11	0	5,0	0,0	5,0	-0,7	20,7
SN3	0	2,15	2,70	1,310	-4	-0,11	1	5,8	1,7	4,1	-0,6	20,7
DN2	0	0,80	2,10	2,300	-4	-0,11	1	1,7	1,7	1,7	-0,4	21,1
SN1	0	8,65	2,70	1,140	10	0,27	1	23,4	1,7	21,7	6,7	18,6
DN1	0	0,80	2,10	1,200	10	0,27	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $63,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $22,9\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $27,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $21,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} $1\,024\text{ W}$
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 801 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} $1\,826\text{ W}$
 Tepelný zisk Q_z 0 W

306 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SN2	0	1,70	2,70	1,310	4	0,10	0	4,6	0,0	4,6	0,6	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN2	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SO1	0	2,00	2,70	0,110	41	1,00	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SN1	0	1,70	2,70	1,140	14	0,34	0	4,6	0,0	4,6	1,8	22,0

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $13,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $0,0\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $3,8\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $4,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 157 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 349 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

1.4 4.NP

401 Ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SO1	0	1,80	2,70	0,110	37	1,00	0	4,9	0,0	4,9	0,5	19,5
SCH1	0	3,05	5,00	0,160	37	1,00	0	15,3	0,0	15,3	2,4	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $20,6\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $4,9\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $16,1\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $7,0\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 597 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 259 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 856 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

402 Pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 19111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,20	2,70	0,110	37	1,00	1	14,0	3,8	10,3	1,1	19,5
OJD5	0	2,50	1,50	1,200	37	1,00	1	3,8	3,8	3,8	4,5	14,4
SO1	0	2,20	2,70	0,110	37	1,00	0	5,9	0,0	5,9	0,7	19,5
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SCH1	0	3,36	3,37	0,160	37	1,00	0	11,3	0,0	11,3	1,8	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $15,3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $3,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $7,0\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $5,2\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 260 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLM} 452 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

403 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN4	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SN8	0	2,00	2,70	1,140	4	0,10	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SCH1	0	2,80	2,00	0,160	41	1,00	0	5,6	0,0	5,6	0,9	23,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 22,7 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 4,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 176 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 316 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 492 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

404 Ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SO1	0	1,50	2,70	0,110	37	1,00	0	4,1	0,0	4,1	0,4	19,5
SCH1	0	3,90	3,90	0,160	37	1,00	0	15,2	0,0	15,2	2,4	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,9 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 16,0 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 594 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 259 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 853 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

405 Pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 19111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,20	2,70	0,110	37	1,00	1	14,0	3,8	10,3	1,1	19,5
OJD5	0	2,50	1,50	1,200	37	1,00	1	3,8	3,8	3,8	4,5	14,4
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SCH1	0	3,36	3,36	0,160	37	1,00	0	11,3	0,0	11,3	1,8	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $15,3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $3,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $6,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $5,2\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 236 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 428 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

406 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN4	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SN8	0	2,00	2,70	1,140	4	0,10	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SCH1	0	2,80	2,00	0,160	41	1,00	0	5,6	0,0	5,6	0,9	23,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $22,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} $0,0\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $4,3\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} $7,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 176 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 316 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 492 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

407 Ložnice

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SO1	0	1,50	2,70	0,110	37	1,00	0	4,1	0,0	4,1	0,4	19,5
SCH1	0	3,90	3,90	0,160	37	1,00	0	15,2	0,0	15,2	2,4	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $20,6\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $4,9\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $16,0\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $7,0\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 594 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 259 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 853 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

408 Pokoj

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 19111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,20	2,70	0,110	37	1,00	1	14,0	3,8	10,3	1,1	19,5
OJD5	0	2,50	1,50	1,200	37	1,00	1	3,8	3,8	3,8	4,5	14,4
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SCH1	0	3,36	3,36	0,160	37	1,00	0	11,3	0,0	11,3	1,8	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $15,3\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $3,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $6,4\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $5,2\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 236 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 428 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

409 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN4	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SN8	0	2,00	2,70	1,140	4	0,10	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SCH1	0	2,80	2,00	0,160	41	1,00	0	5,6	0,0	5,6	0,9	23,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 22,7 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 4,3 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,7 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 176 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 316 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 492 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

410 Ložnice

$t_i = 20$ °C $t_e = -17$ °C $\Delta B = 0$ kód : 18111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SO1	0	1,10	2,70	0,110	37	1,00	0	3,0	0,0	3,0	0,3	19,5
SN1	0	1,95	2,70	1,140	10	0,27	0	5,3	0,0	5,3	1,6	18,6
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SO1	0	1,50	2,70	0,110	37	1,00	0	4,1	0,0	4,1	0,4	19,5
SCH1	0	3,90	3,90	0,160	37	1,00	0	15,2	0,0	15,2	2,4	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 20,6 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 4,9 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 18,0 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 7,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 666 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 259 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 925 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

411 Pokoj

$t_i = 20$ °C $t_e = -17$ °C $\Delta B = 0$ kód : 19111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SO1	0	5,20	2,70	0,110	37	1,00	1	14,0	3,8	10,3	1,1	19,5
OJD5	0	2,50	1,50	1,200	37	1,00	1	3,8	3,8	3,8	4,5	14,4
SN3	0	2,80	2,70	1,310	-4	-0,11	0	7,6	0,0	7,6	-1,1	20,7
SN1	0	2,06	2,70	1,140	10	0,27	0	5,6	0,0	5,6	1,7	18,6
SCH1	0	3,36	3,36	0,160	37	1,00	0	11,3	0,0	11,3	1,8	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 15,3 m³·h⁻¹
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 3,7 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 8,1 W·K⁻¹
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 5,2 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 299 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{HLm} 491 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

412 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,80	2,70	1,310	4	0,10	0	7,6	0,0	7,6	1,0	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN4	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SN1	0	2,00	2,70	1,140	14	0,34	0	5,4	0,0	5,4	2,1	22,0
SCH1	0	2,80	2,00	0,160	41	1,00	0	5,6	0,0	5,6	0,9	23,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $22,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $0,0\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $5,8\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $7,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 237 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 316 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 553 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

413 Kancelář

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SO3	0	12,10	2,70	0,700	0	0,00	0	32,7	0,0	32,7	0,0	20,0
SO1	0	2,85	2,70	0,110	37	1,00	1	7,7	6,5	1,2	0,1	19,5
OJD3	0	2,50	2,60	1,200	37	1,00	1	6,5	6,5	6,5	7,8	14,4
SN3	0	1,85	2,70	1,310	-4	-0,11	0	5,0	0,0	5,0	-0,7	20,7
SN3	0	2,15	2,70	1,310	-4	-0,11	1	5,8	1,7	4,1	-0,6	20,7
DN3	0	0,80	2,10	2,300	-4	-0,11	1	1,7	1,7	1,7	-0,4	21,1
SN1	0	8,65	2,70	1,140	10	0,27	1	23,4	1,7	21,7	6,7	18,6
DN1	0	0,80	2,10	1,200	10	0,27	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $63,7\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $22,9\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $27,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $21,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 024 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 801 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 826 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

414 Koupelna

$t_i = 24 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_e = -17 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $\text{W}\cdot\text{K}^{-1}$	t_{si} $^\circ\text{C}$
SN2	0	1,70	2,70	1,310	4	0,10	0	4,6	0,0	4,6	0,6	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN4	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SO1	0	2,00	2,70	0,110	41	1,00	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SN7	0	1,70	2,70	1,140	9	0,22	0	4,6	0,0	4,6	1,1	22,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $13,8 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $0,0 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $3,2 \text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $4,7 \text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 130 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 322 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

415 Kancelář

$t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_e = -17 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $\text{W}\cdot\text{K}^{-1}$	t_{si} $^\circ\text{C}$
SO1	0	3,40	2,70	0,110	37	1,00	0	9,2	0,0	9,2	1,0	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	7,8	5,7	0,6	19,5
OJD6	0	3,00	2,60	1,200	37	1,00	1	7,8	7,8	7,8	9,4	14,4
SN1	0	5,00	2,70	1,140	10	0,27	1	13,5	1,7	11,8	3,6	18,6
DN1	0	0,80	2,10	1,200	10	0,27	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,5
SN4	0	1,65	2,70	1,310	5	0,14	1	4,4	1,7	2,8	0,5	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $45,9 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $5,5 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $16,2 \text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $15,6 \text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 599 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 577 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 177 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

416 Chodba

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	4,66	2,70	0,110	37	1,00	0	12,6	0,0	12,6	1,4	19,5
SN3	0	2,00	2,70	1,310	-4	-0,11	1	5,4	1,7	3,7	-0,5	20,7
DN3	0	0,80	2,10	2,300	-4	-0,11	1	1,7	1,7	1,7	-0,4	21,1

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 11,1 $m^3 \cdot h^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 0,0 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 0,4 $W \cdot K^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 3,8 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 16 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 139 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{Hm} 156 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

1.5 5. NP

501 Kancelář

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	11,7	1,8	0,2	19,5
OJD2	0	4,50	2,60	1,200	37	1,00	1	11,7	11,7	11,7	14,0	14,4
SO3	0	12,10	2,70	0,700	0	0,00	0	32,7	0,0	32,7	0,0	20,0
SO1	0	2,85	2,70	0,110	37	1,00	1	7,7	6,5	1,2	0,1	19,5
OJD3	0	2,50	2,60	1,200	37	1,00	1	6,5	6,5	6,5	7,8	14,4
SN3	0	1,85	2,70	1,310	-4	-0,11	0	5,0	0,0	5,0	-0,7	20,7
SN3	0	2,15	2,70	1,310	-4	-0,11	1	5,8	1,7	4,1	-0,6	20,7
DN3	0	0,80	2,10	2,300	-4	-0,11	1	1,7	1,7	1,7	-0,4	21,1
SN1	0	8,65	2,70	1,140	10	0,27	1	23,4	1,7	21,7	6,7	18,6
DN1	0	0,80	2,10	1,200	10	0,27	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,5
SCH1	0	6,30	7,49	0,160	37	1,00	0	47,2	0,0	47,2	7,5	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 63,7 $m^3 \cdot h^{-1}$
 Infiltrace pláštěm V_{n50} 22,9 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 35,2 $W \cdot K^{-1}$
 Výměnou vzduchu H_{Vm} 21,7 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 304 W
 Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 801 W
 Zátopová Φ_{RHm} 0 W
Celkem Φ_{Hm} 2 105 W
 Tepelný zisk Q_z 0 W

502 Koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SN2	0	1,70	2,70	1,310	4	0,10	0	4,6	0,0	4,6	0,6	23,3
SN2	0	2,00	2,70	1,310	4	0,10	1	5,4	1,7	3,7	0,5	23,3
DN4	0	0,80	2,10	2,300	4	0,10	1	1,7	1,7	1,7	0,4	22,9
SO1	0	2,00	2,70	0,110	41	1,00	0	5,4	0,0	5,4	0,6	23,4
SN7	0	1,70	2,70	1,140	9	0,22	0	4,6	0,0	4,6	1,1	22,7
SCH1	0	2,00	1,70	0,160	41	1,00	0	3,4	0,0	3,4	0,5	23,2

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $13,8\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $0,0\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $3,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $4,7\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 153 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 192 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 345 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

503 Kancelář

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -17\text{ °C}$ $\Delta B = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Ψ_{eq}	Δt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1	0	3,40	2,70	0,110	37	1,00	0	9,2	0,0	9,2	1,0	19,5
SO1	0	5,00	2,70	0,110	37	1,00	1	13,5	7,8	5,7	0,6	19,5
OJD6	0	3,00	2,60	1,200	37	1,00	1	7,8	7,8	7,8	9,4	14,4
SN1	0	5,00	2,70	1,140	10	0,27	1	13,5	1,7	11,8	3,6	18,6
DN1	0	0,80	2,10	1,200	10	0,27	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,5
SN4	0	1,65	2,70	1,310	5	0,14	1	4,4	1,7	2,8	0,5	19,2
DN2	0	0,80	2,10	2,300	5	0,14	1	1,7	1,7	1,7	0,5	18,6
SCH1	0	5,00	3,40	0,160	37	1,00	0	17,0	0,0	17,0	2,7	19,3

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} $45,9\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} $5,5\text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} $18,9\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} $15,6\text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 700 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 577 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 1 277 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

2. Návrh otopných těles

2.1 1.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i [°C]	Celk. tepelná ztráta místnosti [W]	Celkový výkon ot. těles [W]	Výkon ot. tělesa [W]	Typ otopného tělesa	Teplotní spád tělesa [°C]
1.01	Obývací pokoj + kuchyně	20	1178	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
1.02	Koupelna	24	550	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
1.03	Obývací pokoj + kuchyně	20	1109	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
1.04	Koupelna	24	550	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
1.05	Obývací pokoj + kuchyně	20	1109	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
1.06	Koupelna	24	550	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
1.07	Obývací pokoj + kuchyně	20	1216	1692	846	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					846	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
1.08	Koupelna	24	621	653	653	KORALUX RONDO MAX - M (1810/745)	55/45
1.09	Kancelář	20	2109	2449	757	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					757	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					935	KORAFLEX FKE (150/2400)	55/45
1.10	Koupelna	24	374	396	396	KORALUX LINEAR MAX M - (1215/750)	55/45

2.2 2.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i [°C]	Celk. tepelná ztráta místnosti [W]	Celkový výkon ot. těles [W]	Výkon ot. tělesa [W]	Typ otopného tělesa	Teplotní spád tělesa [°C]
2.01	Obývací pokoj + kuchyně	20	1196	1415	480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					455	RADIK 20 VK (700/800)	55/45
2.02	Ložnice	20	848	960	480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
2.03	Koupelna	24	406	493	493	KORALUX LINEAR MAX M - (1495/750)	55/45
2.04	Obývací pokoj + kuchyně	20	1109	1415	480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					455	RADIK 20 VK (700/800)	55/45
2.05	Ložnice	20	919	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
2.06	Koupelna	24	460	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
2.07	Kancelář	20	1826	2035	550	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					550	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					935	KORAFLEX FKE (150/2400)	55/45
2.08	Koupelna	24	349	396	396	KORALUX LINEAR MAX M - (1215/750)	55/45

2.3 3 NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i [°C]	Celk. tepelná ztráta místnosti [W]	Celkový výkon ot. těles [W]	Výkon ot. tělesa [W]	Typ otopného tělesa	Teplotní spád tělesa [°C]
3.01	Obývací pokoj + kuchyně	20	1108	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
3.02	Obývací pokoj + kuchyně	20	1035	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
3.03	Obývací pokoj + kuchyně	20	1035	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
3.04	Obývací pokoj + kuchyně	20	1104	1230	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
3.05	Kancelář	20	1826	2035	550	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					550	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					935	KORAFLEX FKE (150/2400)	55/45
3.06	Koupelna	24	349	396	396	KORALUX LINEAR MAX M - (1215/750)	55/45

2.4 4.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i [°C]	Celk. tepelná ztráta místnosti [W]	Celkový výkon ot. těles [W]	Výkon ot. tělesa [W]	Typ otopného tělesa	Teplotní spád tělesa [°C]
4.01	Ložnice	20	856	960	480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
4.02	Pokoj	20	452	561	561	RADIK 11 VK (300/2000)	55/45
4.03	Koupelna	24	492	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
4.04	Ložnice	20	853	960	480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
4.05	Pokoj	20	428	561	561	RADIK 11 VK (300/2000)	55/45
4.06	Koupelna	24	492	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
4.07	Ložnice	20	853	960	480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
4.08	Pokoj	20	428	561	561	RADIK 11 VK (300/2000)	55/45
4.09	Koupelna	24	492	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
4.10	Ložnice	20	925	960	480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					480	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
4.11	Pokoj	20	491	561	561	RADIK 11 VK (300/2000)	55/45
4.12	Koupelna	24	553	607	607	KORALUX LINEAR MAX M - (1810/750)	55/45
4.13	Kancelář	20	1826	2035	550	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					550	KORAFLEX FKE (150/2000)	55/45
					935	KORAFLEX FKE (150/2400)	55/45
4.14	Koupelna	24	322	396	396	KORALUX LINEAR MAX M - (1215/750)	55/45
4.15	Kancelář	20	1177	1314	631	KORAFLEX FKE (150/2800)	55/45
					683	RADIK 20 VK (700/1200)	55/45
4.16	Chodba	20	156	253	253	RADIK 11 VK (400/700)	55/45

2.5 5.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	t_i [°C]	Celk. tepelná ztráta místnosti [W]	Celkový výkon ot. těles [W]	Výkon ot. tělesa [W]	Typ otopného tělesa	Teplotní spád tělesa [°C]
5.01	Kancelář	20	2105	2165	615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					615	KORAFLEX FKE (150/2200)	55/45
					935	KORAFLEX FKE (150/2400)	55/45
5.02	Koupelna	24	345	396	396	KORALUX LINEAR MAX M - (1215/750)	55/45
5.03	Kancelář	20	1277	1314	631	KORAFLEX FKE (150/2800)	55/45
					683	RADIK 20 VK (700/1200)	55/45

3. Návrh dimenze potrubí

3.1 Bytový okruh– okruh s nejhůře položeným tělesem

Dispoziční tlak:		H= 11919 Pa								
Max. rychlost:		v= 0,5 m/s								
Max. tlaková ztráta:		R= 100 Pa/m								
Teplota přívodu:		t _p = 55 °C								
Teplota zpátečky:		t _s = 45 °C								
Číslo úseku	Výkon Q [W]	Hmotn. průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk. souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	27656	2383,3	11,61	63x8,6	41,6	0,41	482,49	1,2	95,91	578
2	20117	1733,6	5,07	50x6,9	72,9	0,47	369,71	0,3	33,61	403
3	13508	1164,1	5,47	50x6,9	36,0	0,32	196,73	0,6	28,37	225
4	6862	591,3	9,31	32x4,4	91,3	0,39	850,61	17,4	1332,36	2183
5	5025	433,0	3,00	32x4,4	52,8	0,29	158,39	0,6	22,62	181
6	3610	311,1	2,99	25x3,5	99,3	0,34	296,27	0,5	26,61	323
7	2380	205,1	4,42	25x3,5	48,0	0,23	211,89	3,2	81,73	294
8	959	82,7	4,15	16x2,2	80,2	0,22	332,85	4,9	117,62	450
9	480	41,3	2,76	16x2,2	14,3	0,11	39,46	24,9	148,57	188
10	480	41,3	2,65	16x2,2	14,3	0,11	37,86	25,8	154,20	192
11	959	82,7	4,35	16x2,2	80,2	0,22	349,03	8,2	195,38	544
12	2380	205,1	4,42	25x3,5	48,0	0,23	212,19	4,4	111,13	323
13	3610	311,1	2,99	25x3,5	99,3	0,34	296,27	1,2	68,14	364
14	5025	433,0	3,00	32x4,4	52,8	0,29	158,39	0,8	32,14	191
16	13508	1164,1	5,47	50x6,9	36,0	0,32	196,73	1,7	86,90	284
17	20117	1733,6	5,00	50x6,9	72,9	0,47	364,73	1,3	145,03	510
18	27656	2383,3	11,98	63x8,6	41,6	0,41	497,80	1,2	95,91	594
Σ R*l+z									7827	
Celková tlaková ztráta okruhu					ΔP _c =	9248 Pa				
Tlaková diference vyregulována na ventilech					ΔP _{tr} =	128 Pa				
Tlaková diference k regulování na OT					ΔP _{tr} =	2742 Pa				
Zůstatkový dispoziční tlak					ΔP _{dif} =	0 Pa				

3.2 Kancelářský okruh – Okruh s nejhůře položeným tělesem

Dispoziční tlak: H= 8040 Pa Max. rychlost: v= 0,5 m/s Max. tlaková ztráta: R= 100 Pa/m Teplota přívodu: t _p = 55 °C Teplota zpátečky: t _s = 45 °C										
Číslo úseku	Výkon Q [W]	Hmotn. průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk. souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	15333	1321,3	9,21	50x6,9	45,0	0,36	414,65	6,2	398,94	814
2	12487	1076,1	2,99	40x5,5	90,5	0,46	270,20	0,4	37,78	308
3	10054	866,5	3,00	40x5,5	61,7	0,37	184,97	0,5	33,00	218
4	7622	656,9	3,00	40x5,5	37,8	0,28	113,51	0,5	20,82	134
5	5190	447,3	0,04	32x4,4	55,9	0,30	1,96	0,4	16,93	19
6	3876	334,0	2,95	32x4,4	33,5	0,22	98,93	0,5	13,13	112
7	2562	220,8	1,37	25x3,5	54,5	0,24	74,88	2,2	63,69	139
8	2166	186,6	2,22	25x3,5	40,7	0,21	90,30	0,6	12,52	103
9	1230	106,0	10,51	20x2,8	44,2	0,18	464,09	5,2	86,85	551
10	615	53,0	2,86	16x2,2	27,5	0,14	78,69	25,4	249,75	328
11	615	53,0	2,99	16x2,2	27,5	0,14	82,20	26,7	262,15	344
12	1230	106,0	10,23	20x2,8	44,2	0,18	452,10	5,1	85,17	537
13	2166	186,6	2,06	25x3,5	40,7	0,21	83,98	0,9	19,77	104
14	2562	220,8	1,53	25x3,5	54,5	0,24	83,33	2,4	69,27	153
15	3876	334,0	2,95	32x4,4	33,5	0,22	98,93	0,8	19,15	118
16	5190	447,3	0,04	32x4,4	55,9	0,30	1,96	1,6	69,75	72
17	7622	656,9	3,00	40x5,5	37,8	0,28	113,51	0,8	30,79	144
18	10054	866,5	3,00	40x5,5	61,7	0,37	184,97	0,8	53,52	238
19	12487	1076,1	2,99	40x5,5	90,5	0,46	270,20	1,4	142,11	412
20	15333	1321,3	9,51	50x6,9	45,0	0,36	428,15	6,2	398,94	827
Σ R*l+z									5675	
Celková tlaková ztráta okruhu					ΔP _c =	5676 Pa				
Tlaková diference vyregulována na ventilech					ΔP _r =	0 Pa				
Tlaková diference k regulování na OT					ΔP _r =	2626 Pa				
Zůstatkový dispoziční tlak					ΔP _{dif} =	0 Pa				

3.3 Okruh se zásobníkem teplé vody

Č. úseku	Výkon Q [W]	Hmotn. průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk. souč. vřaz. odporů $\Sigma\xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Prov. tlak ppr [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z+p pr [Pa]
1	5900	507,4	1,61	22x1	143,56	0,46	231,13	1,5	158,7	1000	1389,83
2	11800	1014,8	2,73	28x1,5	168,6	0,58	460,28	4,5	756,9	1000	2217,2
											Σ 3607

3.4 Kotlový okruh

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Hmotn. průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*l [Pa]	Celk. souč. vřaz. odporů $\Sigma\xi$ [-]	Tlaková ztráta odporna z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*l+z [Pa]
1	25000	1075	0,99	35x1,5	56,94	0,38	56,37	1,5	108,3	164,67
2	50000	2150	4,09	42x1,5	75,63	0,51	309,33	4,5	585,23	894,56
										Σ 1059

4. Návrh oběhového čerpadla

4.1 Čerpadlo Č1 – bytový okruh

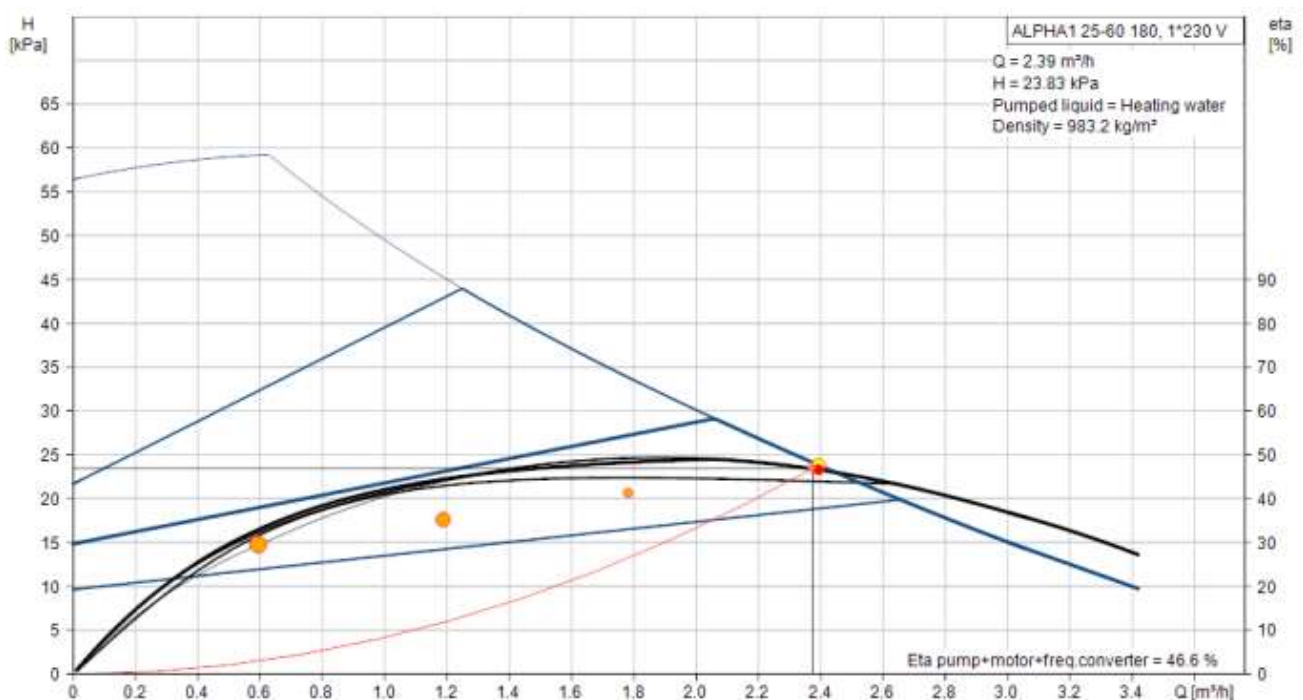
Průtok vody: $Q = 2383,3 \text{ kg/h} = 2,3833 \text{ m}^3/\text{h}$

Tlaková ztráta: $P_{os} = 11\,919 \text{ Pa}$

Orientační návrh trojcestného ventilu: $P_{tv} = P_{os} = 11\,919 \text{ Pa}$

-> $P_{os} + P_{tv} = 11\,919 \cdot 2 = 23\,838 \text{ Pa}$

Navrhuji čerpadlo GRUNDFOS ALPHA1 25-60 180.



4.2 Čerpadlo Č2 – kancelářský okruh

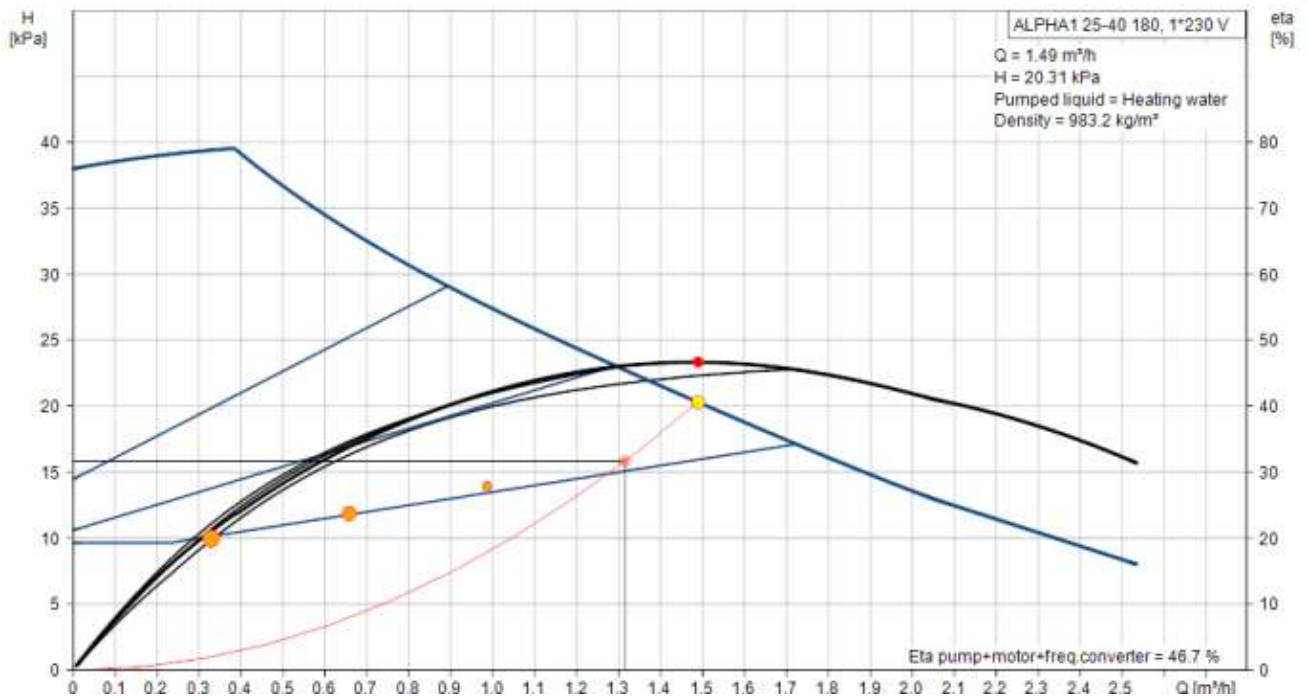
Průtok vody: $Q = 1321,3 \text{ kg/h} = 1,3213 \text{ m}^3/\text{h}$

Tlaková ztráta: $P_{os} = 8\,040 \text{ Pa}$

Orientační návrh trojcestného ventilu: $P_{tv} = P_{os} = 8\,040 \text{ Pa}$

-> $P_{os} + P_{tv} = 8\,040 \cdot 2 = 16\,080 \text{ Pa}$

Navrhuji čerpadlo GRUNDFOS ALPHA1 25-40 180.

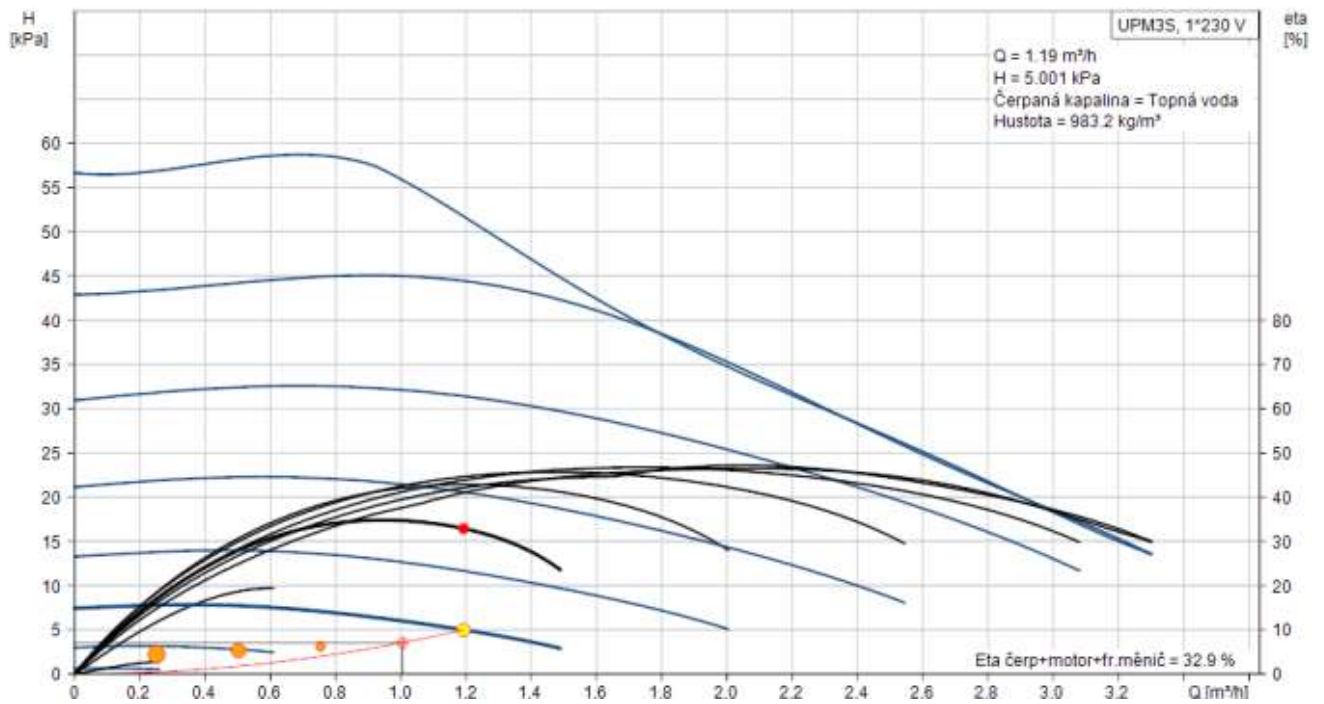


4.3 Čerpadlo Č3 – okruh se zásobníkem teplé vody

Průtok vody: $Q = 1014,8 \text{ kg/h} = 1,0148 \text{ m}^3/\text{h}$

Tlaková ztráta: $P_{\zeta} = 3607,03 \text{ Pa}$

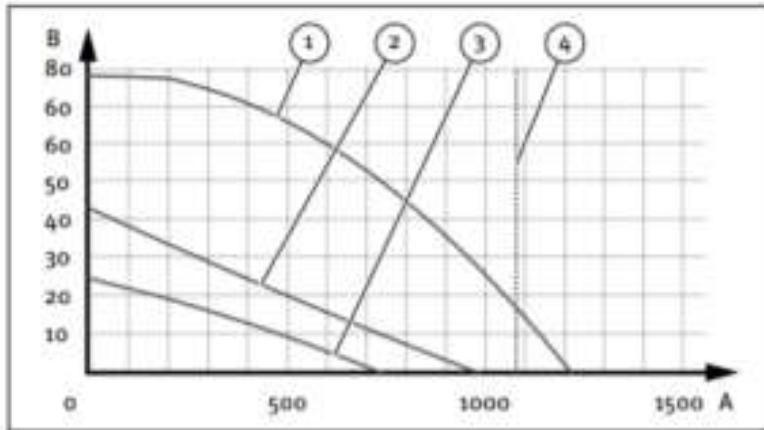
Navrhuji čerpadlo GRUNDFOS UPM3S15-60.



4.4 Čerpadlo Č4 – kotlový okruh

Průtok vody: $Q = 1\,075 \text{ kg/h} = 1,075 \text{ m}^3/\text{h}$

Tlaková ztráta: $P_k = 1059,23 \text{ Pa}$



Legenda

- 1 Maximální otáčky (bypass uzavřený)
 - 2 Maximální otáčky (nastavení by-passu z výroby)
 - 3 Minimální otáčky (nastavení by-passu z výroby)
 - 4 Průtok při maximálním výkonu ($\Delta T = 20\text{K}$)
- A Průtok v okruhu (l/h)
B Dostupný tlak (kPa)

Z grafu je patrné, že postačí navržené čerpadlo v kotli.

5. Příprava teplé vody

Odběr vody během dne: 0:00 – 5:00	0 %
5:00 – 17:00	35 %
17:00 – 20:00	50 %
20:00 – 0:00	15 %

Denní potřeba teplé vody:

$$V_{2p} = 0,082 \cdot 52 = \mathbf{4,264 \text{ m}^3}$$

Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p} :

$$E_{2t} = V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 4,264 \cdot 1000 \cdot 1,163 \cdot (55-10) = \mathbf{188,824 \text{ kWh}}$$

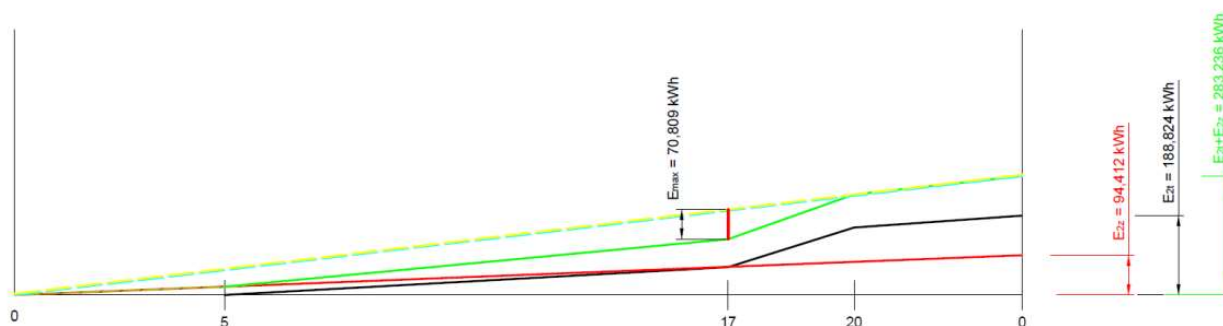
Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV

$$E_{2z} = E_{2t} \cdot z = 188,824 \cdot 0,5 = \mathbf{94,412 \text{ kWh}}$$

Potřeba tepla odebraného z ohříváče E_{2p}

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} = 188,824 + 94,412 = \mathbf{283,236 \text{ kWh}}$$

Odběrový diagram – křivka odběru tepla ze zásobníku a dodávky tepla do zásobníku:



Maximální rozdíl mezi odběrem a dodávkou tepla:

$$\Delta E_{\max} = \mathbf{70,809 \text{ kWh}}$$

Velikost zásobníku:

$$V_z = \Delta E_{\max} / \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 70\,809 / 1000 \cdot 1,163 \cdot (55-10) = 1,353 \text{ m}^3 = \mathbf{1353 \text{ l}}$$

Jmenovitý výkon ohřevu:

$$Q_1 = E_{2p}/t = 283,236/24 = \mathbf{11,8 \text{ kW}}$$

Navržen 2x nepřímotopný zásobník teplé vody OKC NTR/BP, 750 l.

6. Návrh zdroje tepla

Výkon potřebný na vytápění:

$$Q_{\text{VYT,h}} = Q_c = \mathbf{38,134 \text{ kW}}$$

Výkon potřebný pro přípravu teplé vody:

$$Q_{\text{TV,h}} = E_{2p}/t = 283,236/24 = \mathbf{11,8 \text{ kW}}$$

Výkon potřebný pro úpravu vzduchu:

$$V_p = 856,72 \cdot 2,7 \cdot 0,5 = 1156,572 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{VET,h}} = V_p \cdot \rho \cdot c \cdot (t_i - t_e) \cdot (1 - \eta) = 1156,572 \cdot 1,2 \cdot 1/3600 \cdot 1005 \cdot (20 - (-17)) \cdot (1 - 0,7) = \mathbf{4,3 \text{ kW}}$$

Tepelný výkon:

$$Q_{\text{PRIP,1}} = 0,7 \cdot Q_{\text{VYT,h}} + 0,7 \cdot Q_{\text{VET,h}} + Q_{\text{TV,h}} = 0,7 \cdot 38,134 + 0,7 \cdot 4,3 + 11,8 = \mathbf{41,5 \text{ kW}}$$

$$Q_{\text{PRIP,2}} = Q_{\text{VYT,h}} + Q_{\text{VET,h}} = 38,134 + 4,3 = \mathbf{42,43 \text{ kW}}$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \max(Q_{\text{PRIP,1}}, Q_{\text{PRIP,2}}) = \mathbf{42,43 \text{ kW}}$$

Návrhový tepelný výkon: **42,43 kW**

Navržen 2x plynový kondenzační kotel Protherm Gepard Condens 25 MKO o výkonu 25 kW.

7. Návrh expanzní nádoby

Objem vody v otopné soustavě:

$$\text{Větev A: } V_{os} = 454,5 \text{ l}$$

$$\text{Větev B: } V_{os} = 189,3 \text{ l}$$

Objem kotle:

$$V_k = 4,2 \text{ l}$$

Ostatní objem:

$$V_{ost} = 10 \text{ l}$$

Celkový objem vodní soustavy:

$$V_{ov} = V_{os} + V_k + V_{ost} = 454,4 + 189,3 + 4,2 + 10 = 657,9 \text{ l}$$

Výchozí tlak: 1,5 bar

Nastavení pojistného ventilu: 3,0 bar

Nastavení pojistného ventilu	3,0 bar			2,5 bar			2,0 bar	
	0,5 bar	1,0 bar	1,5 bar	0,5 bar	1,0 bar	1,5 bar	0,5 bar	1,0 bar
Výchozí tlak p_0								
Celkový objem vodní soustavy	Expanzní objem nádoby							
	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)
475	39,6	51,8	74,1	44,7	63,7	112,6	53,7	95,0
500	41,7	54,5	78,0	47,0	67,0	118,5	56,5	100,0
525	43,7	57,2	81,9	49,4	70,4	124,4	59,3	105,0
550	45,8	60,0	85,8	51,7	73,7	130,4	62,2	110,0
575	47,9	62,7	89,7	54,1	77,1	136,3	65,0	115,0
600	50,0	65,4	93,6	56,4	80,4	142,2	67,8	120,0
625	52,1	68,1	97,5	58,8	83,8	148,1	70,6	125,0
650	54,1	70,9	101,4	61,1	87,1	154,1	73,5	130,0
675	56,2	73,6	105,3	63,5	90,5	160,0	76,3	135,0
700	58,3	76,3	109,2	65,8	93,8	165,9	79,1	140,0
725	60,4	79,0	113,1	68,2	97,2	171,8	81,9	145,0
750	62,5	81,8	117,0	70,5	100,5	177,8	84,8	150,0
775	64,6	84,5	120,9	72,9	103,9	183,7	87,6	155,0
800	66,6	87,2	124,8	75,2	107,2	189,6	90,4	160,0
825	68,7	89,9	128,7	77,6	110,6	195,5	93,2	165,0
850	70,8	92,7	132,6	79,9	113,9	201,5	96,1	170,0

-> Expanzní objem nádoby = 102,63 l

Navrhuji expanzní nádobu Reflex NG 140/6 s objemem 140 litrů.

8. Dilatace potrubí

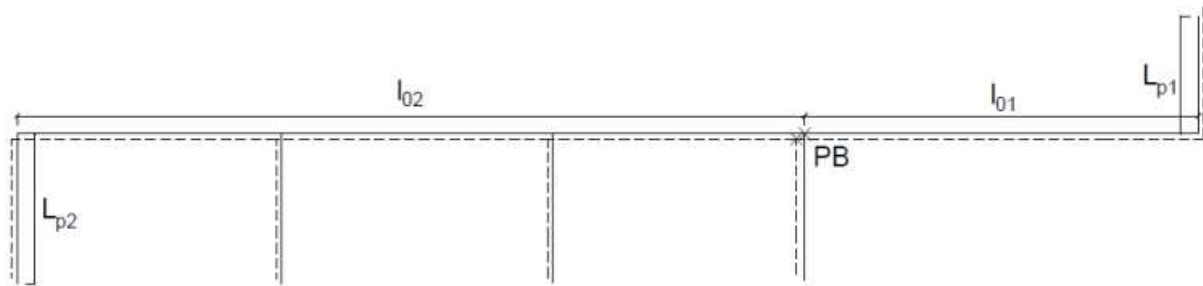
Velikost prodloužení:

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$$

$$L_p = C \cdot \sqrt{(\Delta l \cdot d)}$$

Ověření L-kompenzátorů – v 1PP

α [m/m.K]	l_0 [mm]	Δt [°C]	Δl [mm]	C	d [mm]	$L_{p\text{pož}}$ [mm]	$L_{p\text{real}}$ [mm]
0,0001	7,94	40	31,76	12	63	536,77	2370
0,0001	15,88	40	63,52	12	50	676,27	3033



9. Roční potřeba tepla

9.1 Roční potřeba tepla na vytápění a paliva

Do výpočtu jsou zahrnuty všechny úseky

Tepelná ztráta	$Q = 38\,134 \text{ W}$
Výpočtová venkovní teplota	$t_e = -17 \text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota	$t_{in} = 20,0 \text{ °C}$
Počet topných dnů	$d = 253$
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} = 3,9 \text{ °C}$
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 = 0,85$
Vliv režimu vytápění	$f_2 = 0,95$
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 = 1,00$
Vliv regulace	$f_4 = 1,00$
Palivo	Zemní plyn
Výhřevnost	$H = 35,8 \text{ MJ/m}^3$
Účinnost systému	$\eta = 102,0 \text{ %}$

Rozložení potřeby energie E_v a paliva B_v

měsíc	počet dnů	t_{es} °C	E_v kWh	E_v GJ	E_v %	B_v		
						m^3	kWh	GJ
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	19	12,5	2 846	10,2	3,5	280,6	2 790,5	10,0
10	31	8,0	7 430	26,7	9,1	732,5	7 284,7	26,2
11	30	2,3	10 606	38,2	13,0	1 045,6	10 398,3	37,4
12	31	-0,9	12 941	46,6	15,9	1 275,8	12 687,5	45,7
1	31	-2,8	14 118	50,8	17,3	1 391,8	13 840,9	49,8
2	28	-1,3	11 913	42,9	14,6	1 174,4	11 679,0	42,0
3	31	2,6	10 774	38,8	13,2	1 062,2	10 562,8	38,0
4	30	7,2	7 670	27,6	9,4	756,2	7 519,7	27,1
5	22	12,7	3 208	11,5	3,9	316,3	3 144,9	11,3
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	253		81 506	293,4	100,0	8 035,5	79 908,3	287,7

E_v - potřeba energie

B_v - potřeba paliva a energie na vstupu

9.2 Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody

Počet pracovních dní soustavy $N = 365$ dní

Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15$ °C

Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 10$ °C

$$Q_{TV,r} = Q_{TV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TV,d} \cdot (55 - t_{svl}) / (55 - t_{svz}) \cdot (N - d) = 283,36 \cdot 253 + 0,8 \cdot 283,36 \cdot (55 - 15) / (55 - 10) \cdot (365 - 253) = \mathbf{94\ 258\ kWh}$$

9.3 Celková roční potřeba tepla

$$Q_R = Q_{VYT,r} + Q_{TV,r} = 81,506 + 94,258 = \mathbf{175,764\ MWh}$$