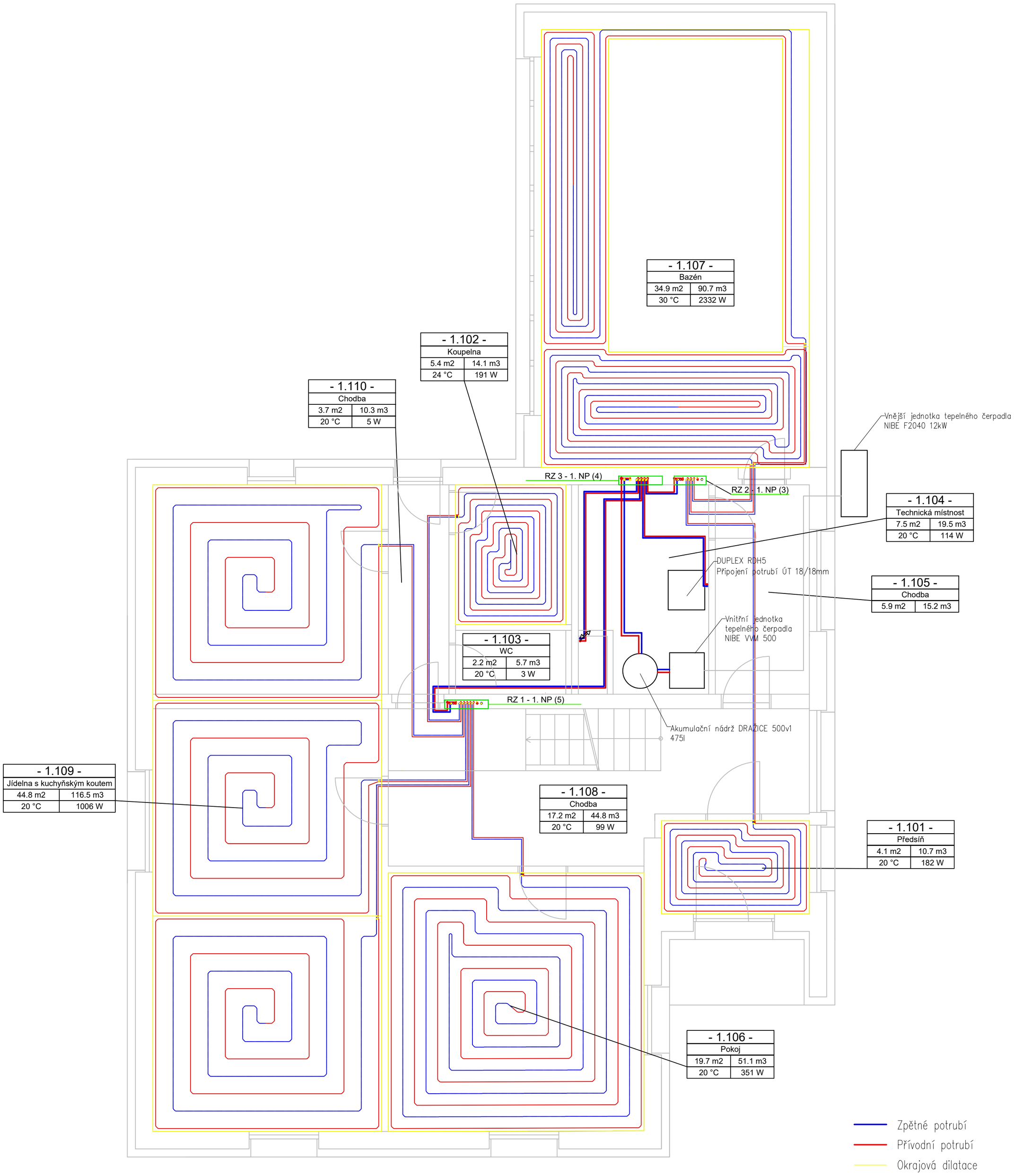
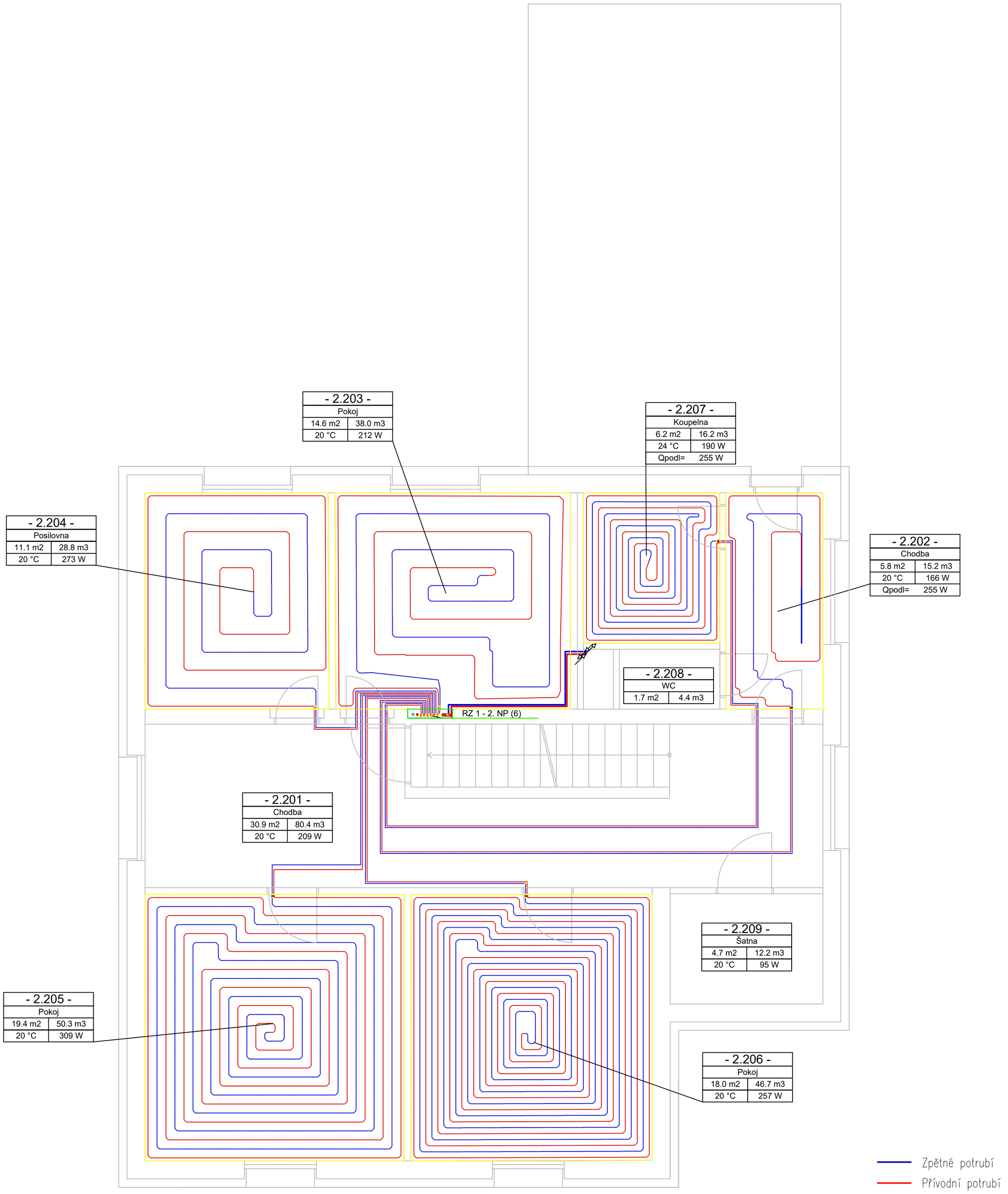


±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bpv

Tabulka místností 1.NP						
Číslo místnosti	Místnost	Návrhová teplota	Tepelná ztráta prostupem	Tepelná ztráta větráním	Celková tepelná ztráta	Výkon podlahového vytápění
		°C	W	W	W	W
101	Předsíň	20	182		268	262
102	Koupelna	24	70	121	191	206
103	WC	20	3		3	
104	Technická místnost	20	6	0	6	71
105	Chodba	20	-60		-60	
106	Pokoj	20	243	108	351	316
107	Bazénová hala*	30	1 214	1 118	2 332	254
108	Chodba	20	99	0	99	49
109	Obývací pokoj s kuchyňským koutem	20	488	517	919	1090
110	Chodba	20	5		5	
*Vetší část tepelné ztráty bazénové haly pokrývá VZT jednotka (1272W) a podlahové konvektory (938W)						

Zpracoval: Martin Štástka	Konzultant: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok: 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE– katedra technických zařízení budov			
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU		Datum	5/2020
Výkres: Varianta B Půdorys vytápění –Otopná tělesa a podlahové vytápění 1.NP		Měřítko	1:50
		Číslo výkresu	2.1

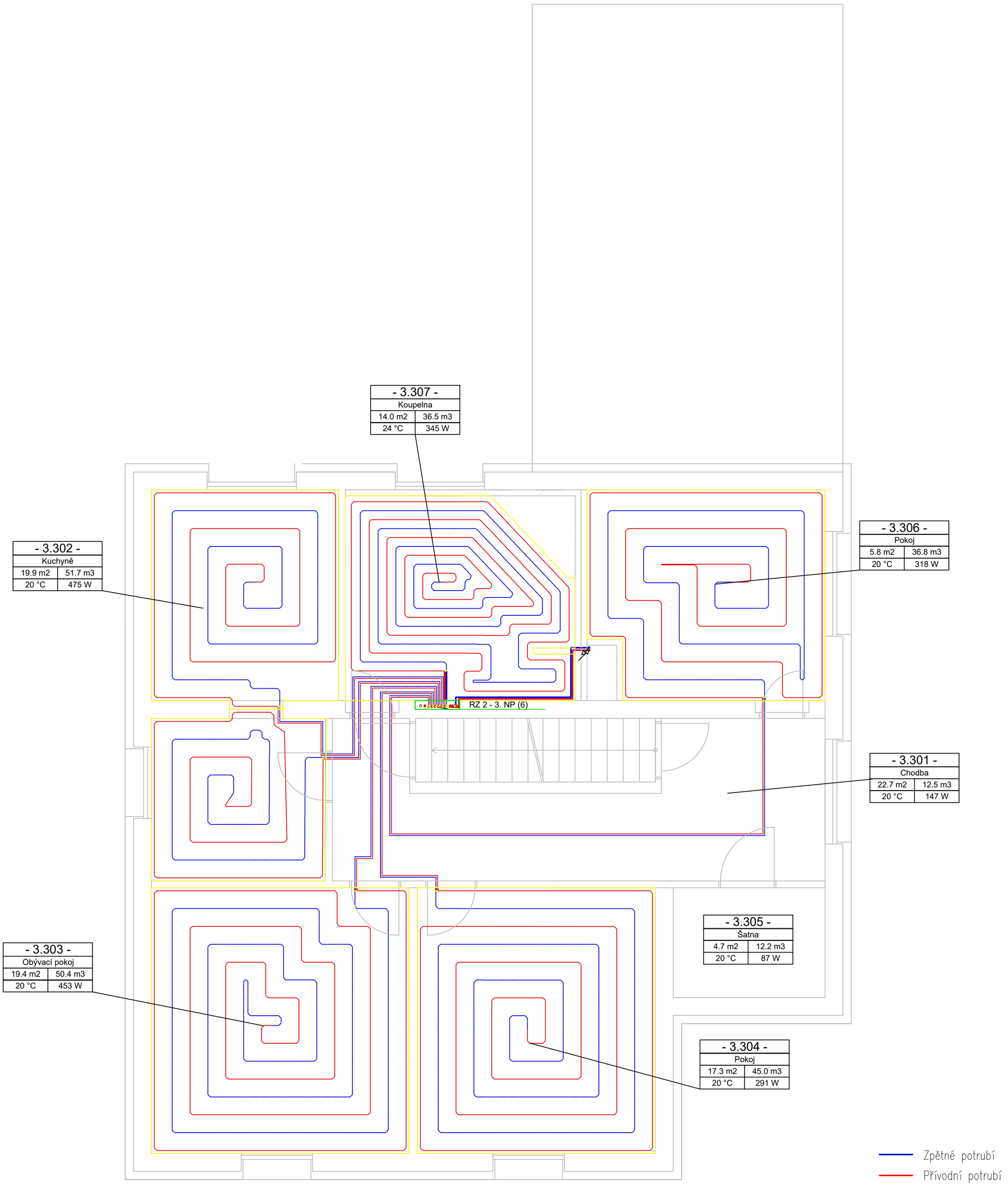


Tabulka místností 2.NP						
Číslo místnosti	Místnost	Návrhová teplota	Tepelná ztráta prostupem	Tepelná ztráta větráním	Celková tepelná ztráta	Výkon podlahového vytápění
		°C	W	W	W	W
201	Chodba	20	209		209	123
202	Chodba	20	166		166	237
203	Pokoj	20	104	108	212	261
204	Posilovna	20	165	108	273	366
205	Pokoj	20	201	108	309	346
206	Pokoj	20	149	108	257	271
207	Koupelna	24	69	121	190	200
208	WC	20	-1		-1	
209	Šatna	20	95		95	

N

±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bpv

Zpracoval: Martin Štástka	Konzultant: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok: 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE– katedra technických zařízení budov			
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU		Datum	5/2020
Výkres: Varianta B Půdorys vytápění –Otopná tělesa a podlahové vytápění 2.NP		Měřítko	1:50
		Číslo výkresu	2.2

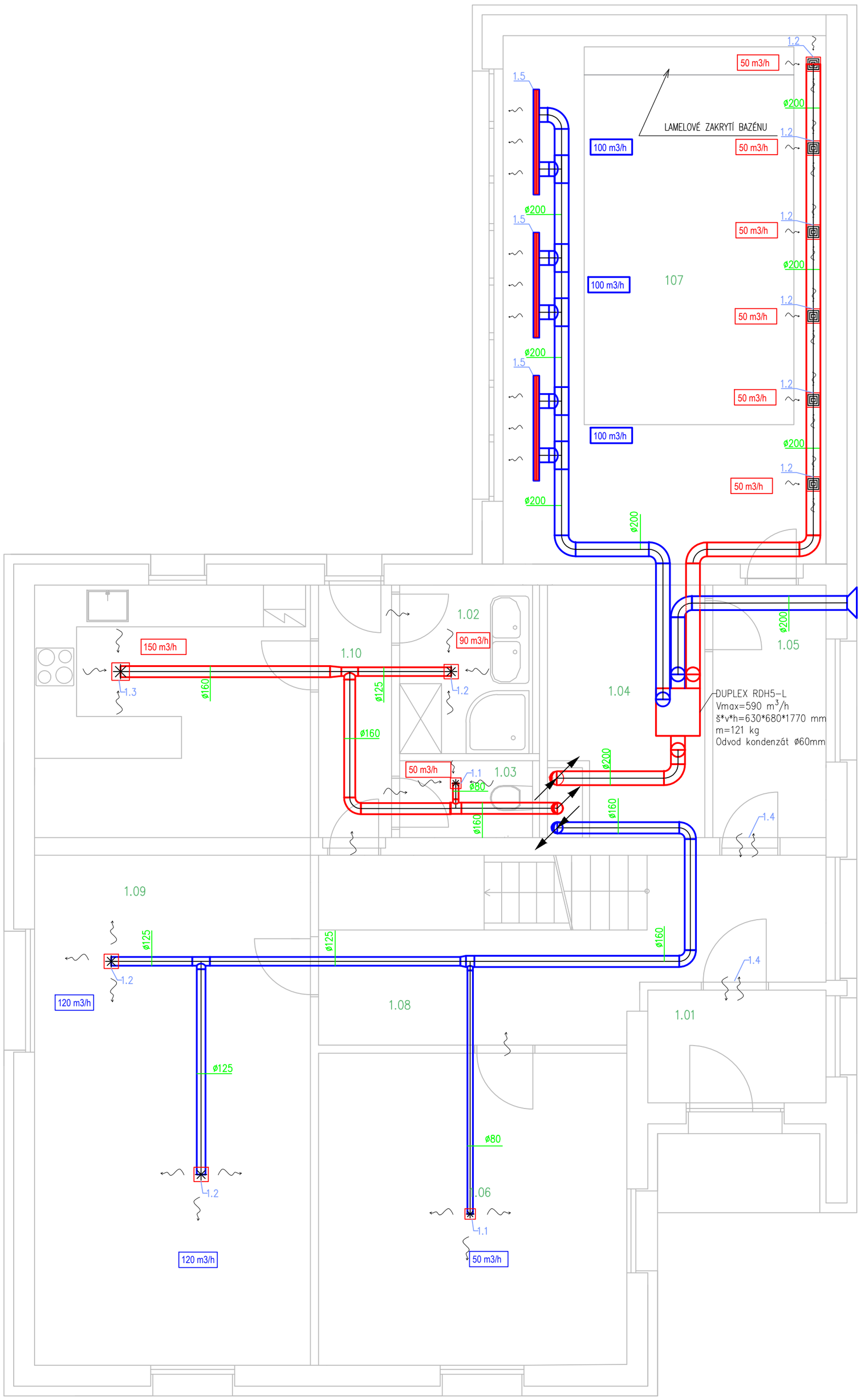


Tabulka místností 3.NP						
Číslo místnosti	Místnost	Návrhová teplota	Tepelná ztráta prostupem	Tepelná ztráta větráním	Celková tepelná ztráta	Výkon podlahového vytápění
		°C	W	W	W	W
301	Chodba	20	147		147	75
302	Kuchyň	20	367	108	475	656
303	Obývací pokoj	20	237	215	453	482
304	Pokoj	20	183	108	291	458
305	Šatna	20	87		87	
306	Pokoj	20	211	108	318	400
307	Koupelna	24	210	135	345	411

N

±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bpv

Zpracoval: Martin Štástka	Konzultant: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok: 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE– katedra technických zařízení budov			
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU		Datum	5/2020
Výkres: Varianta B Půdorys vytápění –Otopná tělesa a podlahové vytápění 3.NP		Měřítko	1:50
		Číslo výkresu	2.3



Tabulka místností 1.NP	
Označení	Účel místnosti
101	Předsíň
102	Koupelna
103	WC
104	Technická místnost
105	Chodba
106	Pokoj
107	Bazénová hala
108	Chodba
109	Obývací pokoj + kuchyň
110	Chodba

Označení	Popis prvků
1.1	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 80
1.2	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 125
1.3	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 160
1.4	Stěnová mřížka–MSU 25–1.1 200x100

LEGENDA:

- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink odváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Stoupací potrubí
- 72 m3/h — Množství odváděného vzduchu z místnosti za hodinu
- 72 m3/h — Množství přiváděného vzduchu do místnosti za hodinu

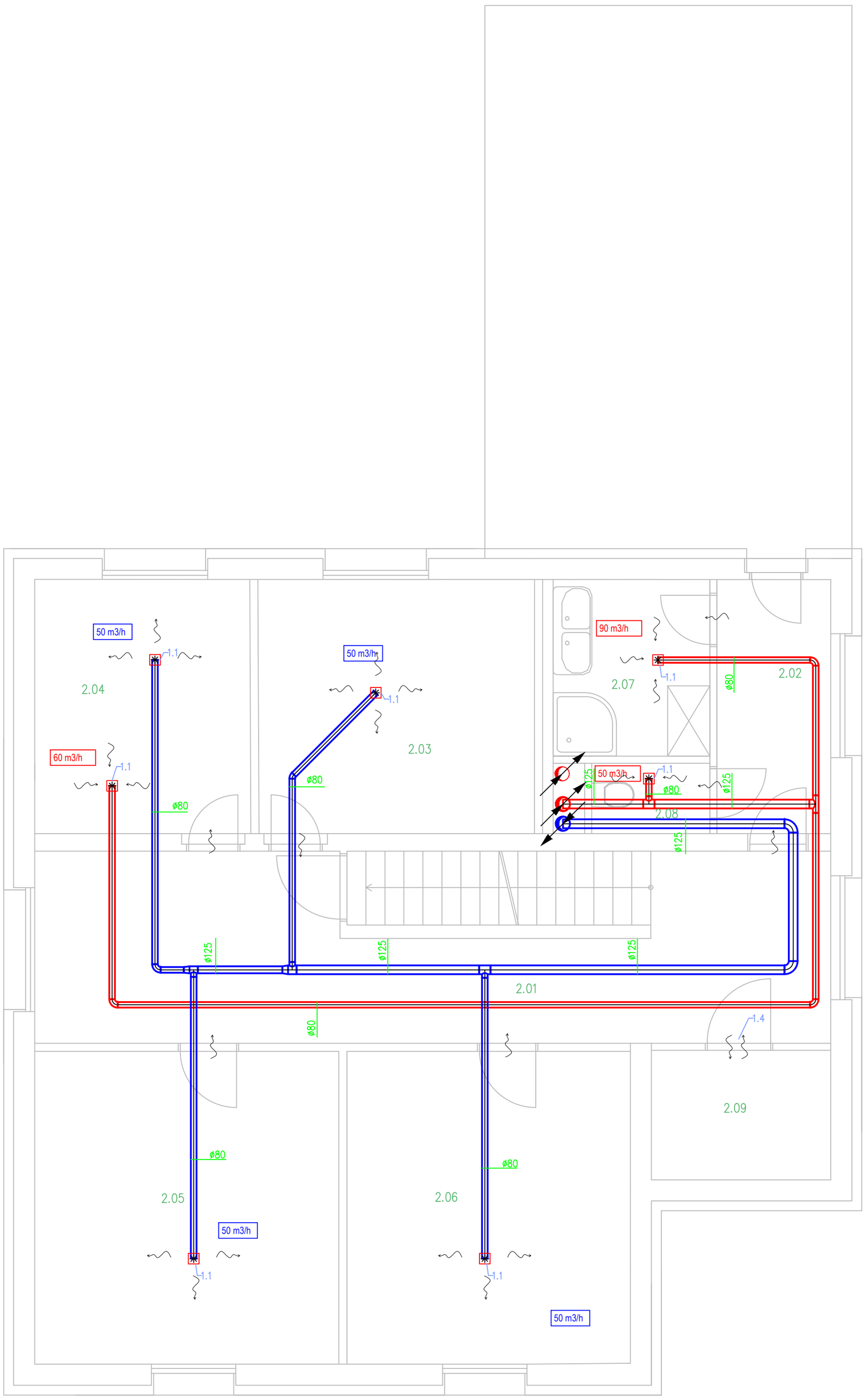
Poznámky:

- Pro vnitřní bazén bude osazena VZT jednotka ATREA DUPLEX RDH5
- Distribuce vzduchu mezi místnostmi je umožněna pod bezprahovými dveřmi
- Odvětrání kuchyně bude řešeno recirkulační digestoří s uhlíkovým filtrem
- Pro obytnou část budou osazeny VZT jednotky ATREA DUPLEX RK5 v 2.NP a ATREA DUPLEX RB5 ve 3.NP

N

±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bpv

Zpracoval: Martin Štástka	Konzultant: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok: 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE– katedra technických zařízení budov			
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU		Datum	5/2020
Výkres: Varianta B Půdorys větrání – 1.NP		Měřítko	1:50
		Číslo výkresu	2.4



Tabulka místností 2.NP	
Označení	Účel místnosti
201	Chodba
202	Chodba
203	Pokoj
204	Posilovna
205	Pokoj
206	Pokoj
207	Koupelna
208	Bazén
209	Šatna

Označení	Popis prvků
1.1	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 80
1.2	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 125
1.3	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 160
1.4	Stěnová mřížka–MSU 25–1.1 200x100

LEGENDA:

- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink odváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Stoupací potrubí
- 72 m3/h — Množství odváděného vzduchu z místnosti za hodinu
- 72 m3/h — Množství přiváděného vzduchu do místnosti za hodinu

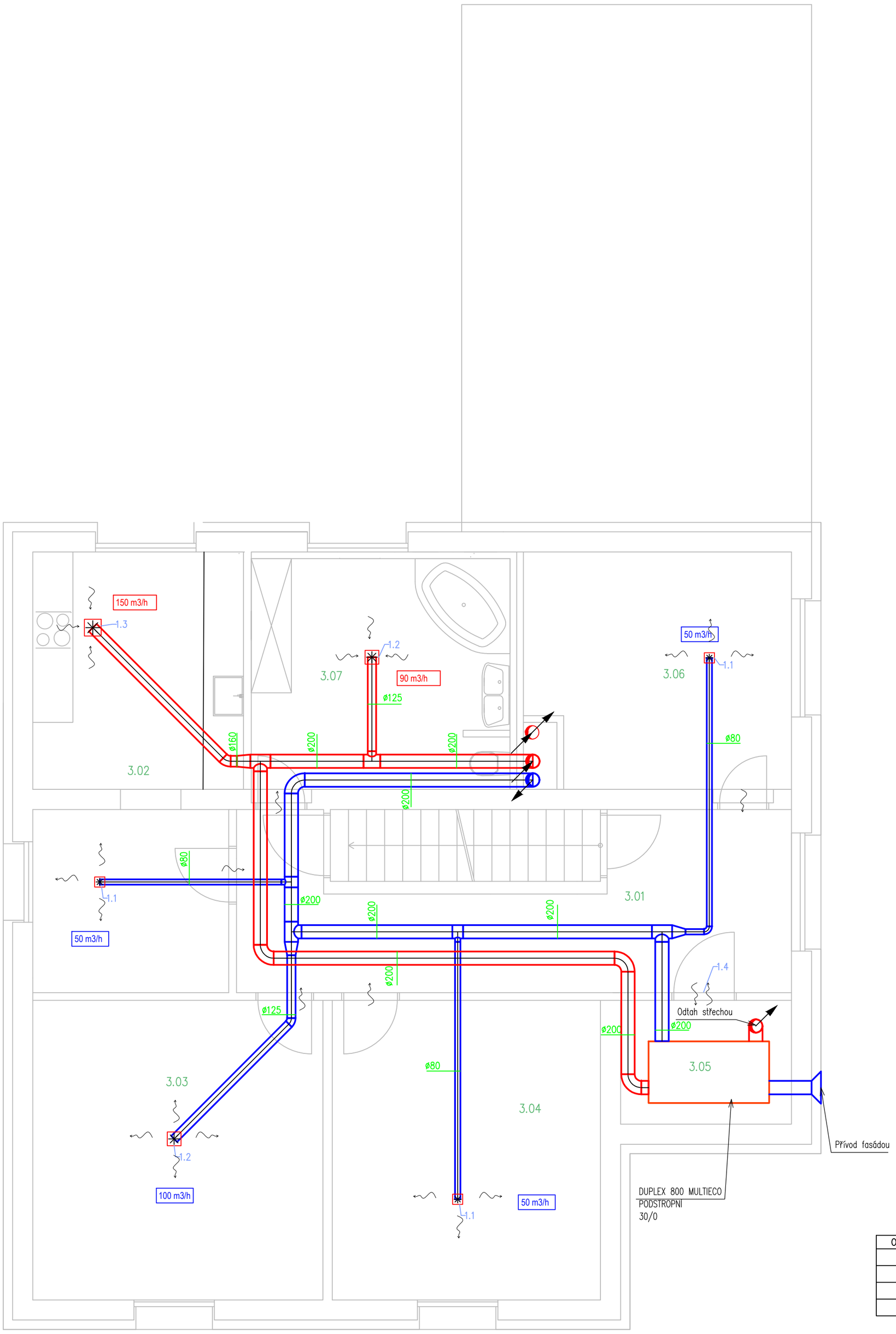
Poznámky:

- Pro vnitřní bazén bude osazena VZT jednotka ATREA DUPLEX RDH5
- Distribuce vzduchu mezi místnostmi je umožněna pod bezprahovými dveřmi
- Odvětrání kuchyně bude řešeno recirkulační digestoří s uhlíkovým filtrem
- Pro obytnou část bude osazena VZT jednotka ATREA DUPLEX MULTIECO 800, 30/0

N

±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bpv

Zpracoval: Martin Šťástka	Konzultant: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok: 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE– katedra technických zařízení budov			
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU		Datum	5/2020
Výkres: Varianta B Půdorys větrání – 2.NP		Měřítko	1:50
		Číslo výkresu	2.5



Tabulka místností 1.NP	
Označení	Účel místnosti
301	Chodba
302	Kuchyň
303	Obývací pokoj
304	Pokoj
305	Šatna
306	Pokoj
307	Koupelna

Označení	Popis prvků
1.1	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 80
1.2	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 125
1.3	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 160
1.4	Stěnová mřížka–MSU 25–1.1 200x100

LEGENDA:

- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink odváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Stoupací potrubí
- 72 m3/h — Množství odváděného vzduchu z místnosti za hodinu
- 72 m3/h — Množství přiváděného vzduchu do místnosti za hodinu

Poznámky:

- Pro vnitřní bazén bude osazena VZT jednotka ATREA DUPLEX RDH5
- Distribuce vzduchu mezi místnostmi je umožněna pod bezprahovými dveřmi
- Odvětrání kuchyně bude řešeno recirkulační digestoří s uhlíkovým filtrem
- Pro obytnou část bude osazena VZT jednotka ATREA DUPLEX MULTIECO 800, 30/0

±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bpv

N

Zpracoval: Martin Štástka	Konzultant: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok: 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE– katedra technických zařízení budov			
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU		Datum	5/2020
Výkres: Varianta B Půdorys větrání – 3.NP		Měřítko	1:50
		Číslo výkresu	2.6

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU

Technická zpráva

Studie varianta B

Vypracoval: Martin Šťástka

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

2019/2020

Obsah

1. Úvod 2
2. Charakteristika objektu 2
3. Hlavní technická data 2
3.1. Klimatická data 2
3.2. Požadavky na přívod a odvod vzduchu pro jednotlivé místnosti 3
3.3. Tepelná bilance 5
4. Větrání 5
4.1. Koncepce řešení 5
4.2. Větrání obytné části ..... **Chyba! Záložka není definována.**
4.3. Větrání bazénové haly 5
4.3.1. Vstupní parametry 5
4.3.2. Navržené řešení 5
4.4. Rozvody potrubí 6
5. Vytápění 6
5.1. Zdroj tepla 6
5.2. Otopná soustava 7
5.3. Rozvody 7
5.4. Otopné plochy 7
6. Požadavky na ostatní profese 7
6.1. Elektroinstalace 7
6.2. Zdravotně technická instalace 7
6.3. Stavební úpravy 7
7. BOZP 7
8. Uvedení do provozu 8
9. Předpisy a normy 8
10. Přílohy 9

1. Úvod

Předmětem této bakalářské práce je podsklepený třípodlažní rodinný dům s vnitřním bazénem. Dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro provedení stavby. Podkladem projektu byla stavební dispozice a normové požadavky.

Projekt řeší návrh zdroje tepla pro vytápění a přípravu teplé vody, návrh otopné soustavy a větrání v novostavbě vícegeneračního rodinného domu s vnitřním bazénem.

2. Charakteristika objektu

Účel stavby: Rodinný dům

Lokace: Praha

Charakter stavby: Novostavba

Projektant: Martin Šťástka

Popis objektu:

Objekt je podsklepen a založen na základových pasech. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy z cihelného zdiva Porotherm P+D. Vodorovné konstrukce jsou navrženy z monolitického železobetonu. Vnitřní příčky jsou navrženy z Porotherm 11,5 AKU.

V objektu rodinného domu jsou navrženy tři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží. V prvním nadzemním podlaží se nachází pokoj pro hosty s hygienickým zázemím, technická místnost, obývací pokoj s kuchyní a bazénová hala. Bazénová hala je propojena s venkovní terasou pomocí posuvného systém oken Vekra.

Ve druhém nadzemním podlaží se nachází tři ložnice, šatna, posilovna, koupelna a WC. Také se zde nachází průchod na terasu nad bazénovou halou.

Ve třetím nadzemním podlaží jsou umístěny dvě ložnice, obývací pokoj, kuchyně a koupelna.

Celková zastavěná plocha objektu je 183,12m^2.

3. Hlavní technická data

3.1. Klimatická data

Dle ČSN 06 0210: Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění a ČSN 38 3350 Zásobování teplem, objekt leží v oblasti s těmito klimatickými údaj:

Venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
Střední teplota venkovního vzduchu:	4 °C
Počet topných dnů:	229
Relativní vlhkost vzduchu	90 %
Měrná vlhkost	1 g/kg

vnitřní výpočtová teplota dle ČSN EN 12 831:

Obytné místnosti, chodba, technická místnost, šatna:	20 °C

Koupelna:	24 °C
WC:	20 °C
Bazénová hala:	30 °C
Relativní vlhkost vzduchu	90 %
Měrná vlhkost	1 g/kg

3.2. Požadavky na přívod a odvod vzduchu pro jednotlivé místnosti

Výpočet objemu vzduchu přiváděného a odváděného z jednotlivých místností byl proveden s ohledem na tepelné ztráty uvedené v příloze PSB a je uveden v příloze PSB.

Přehled vypočtených hodnot je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1- Přehled množství větraného vzduchu

Místnost	Účel místnosti	Plocha místnosti [m²]	Světlá výška [m]	Množství přiváděného vzduchu [m³/h]	Množství odváděného vzduchu [m³/h]
1.NP					
101	Předsíň	4,11	3		
102	Koupelna	5,41	3		90
103	WC	2,20	3		50
104	Technická místnost	7,50	3		
105	Chodba	5,85	3		
106	Pokoj	19,67	3	50	
107	Bazénová hala	34,88	3		
108	Chodba	17,22	3		
109	Obývací pokoj + kuchyň	44,80	3	240	150
110	Chodba	3,96	3		
			Σ1.NP	290	290
2.NP					
201	Chodba	30,90	3		
202	Chodba	5,85	3		
203	Pokoj	14,62	3	50	
204	Posilovna	11,08	3	60	
205	Pokoj	19,36	3	50	
206	Pokoj	17,97	3	50	
207	Koupelna	5,77	3		140
208	WC	1,70	3		70
209	Šatna	4,69	3		
			Σ 2.NP	210	210
3.NP					
301	Chodba	22,66	3		
302	Kuchyň	19,87	3	50	150
303	Obývací pokoj	19,4	3	100	
304	Pokoj	17,32	3	50	
305	Šatna	4,69	3		
306	Pokoj	14,16	3	50	
307	Koupelna	14,02	3		100
			Σ3.NP	250,00	250,00
			Σ	750,00	750,00

3.3. Tepelná bilance

Tepelné ztráty objektu byly spočteny po jednotlivých místnostech dle ČSN EN 12831, pro dané klimatické podmínky. Veškeré obalové a vnitřní stavební konstrukce splňují normové hodnoty součinitele prostupu tepla UN,20, dle ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov a spíše se blíží hodnotám doporučeným pro pasivní budovy Upas,20.

Tepelná ztráta objektu: Q_i = 7,7 kW

Podrobný přehled tepelných ztrát je uveden v příloze PSC.

Roční potřeba tepla:

Pro vytápění: E_{UT} = 18,6 MWh/rok

Pro TV E_{TV} = 16,9 MWh/rok

Celkem: E=35,5 MWh/rok

4. Větrání

4.1. Koncepce řešení

V obytné části objektu je navrženo rovnotlaké nucené větrání s rekuperací tepla. Odpadní vzduch je odsáván z koupelen, WC a kuchyní přes výměník tepla ve vzduchotechnické jednotce, která je umístěna ve 3.NP. Čerství vzduch je přiváděn přes výměník tepla ve vzduchotechnické jednotce. Pro obytnou část je navržena vzduchotechnická jednotka DUPLEX MultiECO 800.

Odvod odpadního vzduchu z kuchyně bude zajištěn pomocí talířových ventilů Elektrodesign BDOP 160 umístěných v SDK podhledu. Pro filtraci vzduchu od škodlivin bude instalována recirkulační digestoř s uhlíkovým filtrem dle výběru investora. Filtry je třeba pravidelně měnit. Četnost výměny závisí na celkovém stupni použití. Při běžném provozu v kuchyni postačí výměna cca jednou za půl roku.

Distribuce vzduchu mezi jednotlivými místnostmi je umožněna pod bezprahovými dveřmi, případně dveřními nebo stěnovými štěrbinami po dohodě s investorem.

Místností, kde není požadavek na přívod čerstvého vzduchu ani odvod odpadního, budou větrány pomocí dveřní štěrbiny umístěné u spodního okraje dveří a stěnové štěrbiny umístěné nad dveřmi.

4.2. Větrání bazénové haly

4.2.1. Vstupní parametry

Návrhová teplota vnitřního vzduchu: 30 °C

Průměrná vlhkost vnitřního vzduchu: 55%

Teplota bazénové vody: 28 °C

4.2.2. Navržené řešení

Větrání bazénové haly je řešeno jako nucené rovnotlaké teplovzdušné vytápění. Je navržena bazénová vzduchotechnická jednotka DUPLEX RDH5-L. Jednotka bude umístěna

v technické místnosti v 1.NP. Množství přiváděného i odváděného vzduchu je 300 m^3/h. Výpočet této hodnoty je uveden ve výpočtové části této bakalářské práce.

Teplota přívodního vzduchu byla stanovena na 46 °C. Ohřívání přiváděného vzduchu bude prováděno ve dvou fázích. Vzduchotechnická jednotka jse vybavena rekuperačním výměníkem tepla a dosahuje minimální účinnosti 80 %. Přiváděný vzduch se tedy nejdříve předehřeje v tomto výměníku na teplotu 21,6 °C. Ve druhé fázi bude vzduch ohříván pomocí ohřívače VZT jednotky napojeného na otopnou soustavu.

Ohřátý vzduch je do bazénové haly přiváděn přes lineární vyústky Elektrodesign LSD-A usazených v plenum boxech od stejného výrobce. Odvod vzduchu je zajištěn pomocí talířových ventilů BDOP 125.

4.3. Rozvody potrubí

Rozvody vzduchu jsou provedeny z tepelně i hlukově izolovaného potrubí Spiro a umístěny v SDK podhledu. Potrubí bude volně loženo na CD profilech, nebo kotveno VZT objímkou ke stropní konstrukci v místě spojek. Veškeré spojky a připojení budou provedeny podle pokynů výrobce a řádně utěsněny vzduchotechnickou páskou univerzál.

Pro všechny VZT jednotky bude vzduch přiváděn z fasády pomocí Atrea přechod fasád S-VPF. Pro VZT jednotku DUPLEX RDH6-L bude přiváděn vzduch ze SZ fasády. Čerstvý vzduch je nasáván přes fasádní přechodku S-VPF. Osa potrubí umístěna ve výšce 2750 mm nad podlahou 1.NP. Vývod odpadního vzduchu je vyveden nad střechu objektu.

Pro rekuperační jednotku DUPLEX MultiEco 800 bude přiváděn vzduch ze SV fasády. Čerstvý vzduch je nasáván přes fasádní přechodku S-VPF. Osa potrubí umístěna ve výšce 2750 mm nad podlahou 3.NP. Vývod odpadního vzduchu je vyveden nad střechu objektu.

5. Vytápění

5.1. Zdroj tepla

Jako zdroj tepla bylo navrženo tepelné čerpadlo NIBE F2040-2 v kombinaci s vnitřní systémovou jednotkou NIBE VVM500. Součástí vnitřní systémové jednotky je výměník teplé vody, cirkulační čerpadla, solární výměník a řídící systém. Součástí je také sekundární zdroj tepla o výkonu 9 kW. Vnitřní systémová jednotka NIBE VVM 500 bude umístěna v 1.NP v technické místnosti. Dále je navržena akumulační nádrže Dražice 500v1, která je také umístěna v technické místnosti v 1.NP.

Tepelné čerpadlo je umístěno na železobetonových pasech v blízkosti severovýchodní obvodové stěny bazénové haly. Topná voda bude z tepelného čerpadla svedena do zeminy a vedena v chráničce DN 100 mm skrz svislé nosné konstrukce do technické místnosti. Toto potrubí bude opatřeno tepelnou izolací min. tl. 20 mm.

Součástí vnitřní systémové jednotky je také spirálový ohřívač teplé vody z nerezové oceli. Tento průtokový ohřívač teplé vody bude využit pro přípravu teplé vody. TV bude ohřívána na 60°C.

Topná voda je dále vedena do hlavního rozdělovače/sběrače, který se také nachází v technické místnosti. Rozdělovač/sběrač má 3 okruhy. Jeden směšovací pro systém podlahového vytápění a dva nesměšovací na které je napojen výměník tepla pro ohřev bazénové vody a VZT jednotky pro vytápění.

5.2. Otopná soustava

Soustava je navržena jako teplovodní nízkoteplotní s nuceným oběhem. Teplotní spád je navržen 42/37 °C pro a 55/45 pro VZT jednotky a otopná tělesa. Oběh otopné soustavy zajistí cirkulační čerpadlo vnitřní systémové jednotky NIBE VVM500 a cirkulační čerpadla umístěná na jednotlivých větvích rozdělovače. Jedná se uzavřený systém. Je navržena expanzní nádoba Regulus SL040 o objemu 40 litrů. Nádoba je napojena na vnitřní systémovou jednotku NIBE VVM500.

5.3. Rozvody

Všechno potrubí pro vytápění je navrženou REHAU Rautherm S. Potrubí je vedeno převážně v podlaze. V objektu se nachází jedno stoupací potrubí, na které je ve 2.NP a 3.NP napojeny horizontální rozvody.

5.4. Otopné plochy, tělesa

5.4.1. Podlahové vytápění

Rozvody jsou navrženy z trubky RAUTHERM S uložené v systémové desce Varionova. Teplotní spád podlahového vytápění je 42/37 °C.

6. Požadavky na ostatní profese

6.1. Elektroinstalace

- Napojení tepelného čerpadla NIBE F2040 o provozním napětí 230 V, 50 Hz
- Napojení vnitřní systémové jednotky NIBE VVM500 o provozním napětí 230 V, 50 Hz
- Napojení VZT jednotky DUPLEX RDH5-L o provozním napětí 230 V, 50 Hz
- Napojení VZT jednotky DUPLEX MultiEco 800 o provozním napětí 230 V, 50 Hz

6.2. Zdravotně technická instalace

- Odvod kondenzátu z tepelného čerpadla NIBE F2040
- Odvod kondenzátu z VZT jednotky DUPLEX RDH5-L
- Odvod kondenzátu z VZT jednotky DUPLEX MultiEco 800
- Napojení přívodu vody pro doplňování topné vody do systému
- Napojení vnitřní systémové jednotky NIBE VVM500 na vnitřní vodovod

6.3. Stavební úpravy

- Zhotovení průrazu zdmi a stropy a jejich začištění po skončení montáže
- Příprava drážek pro vedení rozvodů v 1.NP
- Zhotovení základů pro osazení tepelného čerpadla NIBE F2040

7. BOZP

Veškeré práce je nutno provádět dle platných zákonů, vyhlášek, předpisů a norem stanovující způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků, zejména je třeba důsledně dbát zásad BOZ (B1-B6), postupovat v souladu se zákonem 309/2006 Sb., nařízením vlády 591/2006 Sb. a dalších příslušných vládních nařízení a vyhlášek.

Vzhledem k rozsahu stavby je zadavatel stavby povinen před zahájením stavby zpracovat plán BOZP na staveništi. Tento plán bude zpracován odborně způsobilou osobou a pro potřeby konkrétního dodavatele.

8. Uvedení do provozu

Při provádění instalace musí být dodrženy ČSN a související předpisy. Před přejímkou budou provedeny tlakové zkoušky, topná zkouška včetně zaregulování otopného systému a výchozí revize.

9. Předpisy a normy

ČSN 06 0210: Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění

ČSN 38 3350: Zásobování teplem

ČSN EN 12831: Otopné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro tepelné ztráty

ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov

ČSN EN 14511: Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin a tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory pro ohřívání a chlazení prostoru

ČSN EN ISO 6946: Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda

ČSN EN ISO 13370: Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody

ČSN EN 832: Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy

ČSN EN ISO 13790: Energetická náročnost budov – Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení

ČSN EN ISO 15927-1, 4, 5, 6: Tepelně vlhkostní chování budov – Výpočet a uvádění klimatických dat

ČSN EN 15665: Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy

obytných budov

ČSN EN 1506: Větrání budov – Kovové plechové potrubí a armatury kruhového průřezu Rozměry

ČSN 12 2002: Ventilátory. Všeobecné bezpečnostní požadavky

ČSN 127001: Vzduchotechnická zařízení. Klimatizační jednotky. Řady základních parametrů

ČSN EN 1886: Větrání budov – Potrubní prvky – Mechanické vlastnosti

ČSN 12 7010: Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení

ČSN EN 1751: Větrání budov – Koncové prvky vzduchotechnických zařízení Aerodynamické zkoušky klapek a ventilů

ČSN 73 0548: Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

ČSN EN 12237: Větrání budov – Potrubí – Pevnost a těsnost kovového plechového potrubí kruhového průřezu

10. Přílohy

Označení	NÁZEV
PSB	Technické výpočty studie varianty B
2.1	Půdorys vytápění- 1.NP
2.2	Půdorys vytápění- 2.NP
2.3	Půdorys vytápění- 3.NP
2.4	Půdorys větrání- 1.NP
2.5	Půdorys větrání- 2.NP
2.6	Půdorys větrání- 3.NP

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU

Technické výpočty studie varianty B

Příloha: PSB

Vypracoval: Martin Šťástka

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

2019/2020

Množství přiváděného vzduchu

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VĚTRANÉHO VZDUCHU									
				TRVALÉ VĚTRÁNÍ					NÁRAZOVÉ VĚTRÁNÍ
Místnost	Účel místnosti	Plocha místnosti [m^2]	Světlá výška [m]	Intenzita větrání [h^{-1}]	Přívod venkovního vzduchu Ve [m^3/h]	Počet osob	Objem čerstvého vzduchu na osobu [$m^3/h*os$]	Množství přiváděného vzduchu [m^3/h]	Množství odváděného vzduchu [m^3/h]
1.NP									
101	Předsíň	4,11	2,6	0,5	5,34			40,00	
102	Koupelna	5,41	2,6	1,5	21,10				90
103	WC	2,20	2,6	0,5	2,86				50
104	Technická místnost	7,50	2,6	0,5	9,75				
105	Chodba	5,85	2,6	0,5	7,61				
106	Pokoj	19,67	2,6	0,5	25,57	2	25	50,00	
107	Bazénová hala	34,88	2,6	* řešeno samostatně					
108	Chodba	17,22	2,6	0,5	22,39				
109	Obývací pokoj + kuchyň	44,80	2,6	0,5	58,24	8	25	200,00	150
110	Chodba	3,96	2,6	0,5	5,15				
							Σ1.NP	290,00	290,00
2.NP									
201	Chodba	30,90	2,6	0,5	40,17				
202	Chodba	5,85	2,6	0,5	7,60				
203	Pokoj	14,62	2,6	0,5	19,01	2	25	50,00	
204	Posilovna	11,08	2,6	1,5	43,22	1	60	50	60,00
205	Pokoj	19,36	2,6	0,5	25,16	2	25	50,00	
206	Pokoj	17,97	2,6	0,5	23,37	2	25	50,00	
207	Koupelna	5,77	2,6	1,5	22,50				90
208	WC	1,70	2,6	0,5	2,21				50
209	Šatna	4,69	2,6	0,5	6,10				
							Σ2.NP	200,00	200,00
3.NP									
301	Chodba	22,66	2,6	0,5	29,46				
302	Kuchyň	19,87	2,6	1,5	77,49	2	25	50,00	150
303	Obývací pokoj	19,4	2,6	0,5	25,22	4	25	100,00	
304	Pokoj	17,32	2,6	0,5	22,52	2	25	50,00	
305	Šatna	4,69	2,6	0,5	6,10				
306	Pokoj	14,16	2,6	0,5	18,41	2	25	50,00	
307	Koupelna	14,02	2,6	1,5	54,68				100
							Σ3.NP	250,00	250,00
							Σ	740,00	740,00

Tepelné ztráty

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	Plocha stěny: šířka nebo výška	Plocha stěny: plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
101 - PŘEDSÍŇ	SO1	2,55	2,60	6,63	1	2,80	3,83	0,160	0,050	1,00	1,00	20	-12	32		32,000	
	SO2	1,61	2,60	4,19	1	1,80	2,39	0,160	0,050	1,00	1,00	20	-12	32		32,000	
	DO1			2,80	0		2,80	1,000	0,050	0,66	1,94	20	-12	32		62,093	
	OO1			1,80	0		1,80	0,700	0,050	1,15	1,55	20	-12	32		49,625	
	PODLAHA	2,55	1,61	4,11	0		4,11	0,250	0,050	0,40	0,49	20	7	13	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	6,405	
												20	14	6	Celkem	182,122	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru			$V_i = V_m \times n =$		40	m^3/h	Počet osob	0		Vimin=	0	m^3/h				
	požadovaná výměna vzduchu			n =		0,5	1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_P =$	0,281 Wh/kg K	
	objem vzduchu v místnosti			$V_m =$		10,674	m^3				hustota vzduchu				ϱ =	1,2 kg/m^3	
	světlá výška místnosti			v =		2,600	m								$H_V = V_i \times c_P \times$ ϱ =	13,467 W / K	
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	86,187	268,3

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
102 - KOUPELNA	SO1	1,40	2,60	3,64	0		3,64	0,160	0,050	1,00	0,76	24	-12	36		**27,518**	
	SN107	0,70	2,60	1,82	0		1,82	1,500	0,050	0,14	0,39	24	30	-6		**-2,370**	
	SN110	2,46	2,60	6,40	1	1,60	4,80	1,500	0,050	0,14	1,04	24	20	4		**4,163**	
	SN103	2,12	2,60	5,51	0		5,51	1,500	0,050	0,14	1,20	24	20	4		**4,784**	
	SN109	2,61	2,60	6,79	0		6,79	1,500	0,050	0,14	1,47	24	20	4	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**5,890**	
	SN104	2,46	2,60	6,40	0		6,40	1,500	0,050	0,14	1,39	24	20	4		**5,552**	
	DN107			1,60	0		1,60	3,500	0,050	0,66	3,75	24	20	4		**14,995**	
	STROP	2,12	2,55	5,41	0		5,41	0,410	0,050	0,14	0,35	24	20	4		**1,393**	
	PODLAHA	2,12	2,55	5,41	0		5,41	0,226	0,050	0,40	0,60	20	7	13		**7,759**	
												24	20	4			
															Celkem	**69,685**	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	75 m^3/h	Počet osob	Vimin=	90 m^3/h			
požadovaná výměna vzduchu	n =	1,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_P =$	0,281	Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	14,06 m^3		hustota vzduchu		$\varrho =$	1,2	kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	30,300	W / K
						$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**121,200**	**191**

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
103 - WC	SN102	2,12	2,60	5,51	0		5,51	0,150	0,050	0,14	0,15	20	24	-4	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	-0,617	
	PODLAHA			2,20	0		2,20	0,226	0,050	0,40	0,24	20	7	13		3,157	
												20	20	0			
															Celkem	2,540	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	Vi = Vm x n =	9	m3/h	Počet osob	Vimin=	50	m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	1,5	1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c_P =	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	Vm =	5,72	m3		hustota vzduchu		ϱ =	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600	m				$H_V = V_i \times c_P \times ϱ$ =	16,833 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	3

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
104 - TECHNICKÁ MÍSTNOST	SN106	2,40	2,60	6,24	0		6,24	0,150	0,050	0,14	0,17	20	30	-10		-1,747	
	SN102	2,50	2,60	6,50	0		6,50	0,600	0,050	0,14	0,59	20	24	-4		-2,366	
	PODLAHA			7,50	0		7,50	0,226	0,050	0,40	0,83	20	7	13		10,757	
	STROP 207			1,75	0		1,75	0,799	0,050	0,14	0,21	20	24	-4		-0,832	
															$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$		
												20	-12	32	Celkem	5,812	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	Vi = Vm x n =	0	m3/h	Počet osob	Vimin=	m^3/h
požadovaná výměna vzduchu	n =	0	1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu	c_P =	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	Vm =	19,49	m3	hustota vzduchu	ϱ =	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600	m		$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	0,000 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	6

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m²		m²	m²	W.m⁻²K⁻¹	W.m⁻²K⁻¹	-	W K⁻¹	°C	°C	K		W	W
105 - CHODBA	SO1	3,70	2,60	9,62	1	2,73	6,89	0,160	0,050	1,00	1,45	20	-12	32		46,314	
	OO1	1,76	1,55	2,73	0		2,73	0,700	0,050	1,15	2,35	20	-12	32		75,293	
	SN106	1,62	2,60	4,21	1	1,60	2,61	0,600	0,050	0,14	0,24	20	30	-10		-2,377	
	DN106			1,6	0		1,60	3,500	0,050	0,66	3,75	20	30	-10		-37,488	
	PODLAHA	1,62	3,61	5,85	0		5,85	0,226	0,050	0,40	0,65	20	7	13	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	8,393	
												20	-12	32			
															Celkem	-59,865	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	8 m³/h	Počet osob	Vimin=	0 m³/h		
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	15,21 m³		hustota vzduchu		$\varrho =$	1,2 kg/m³
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	0,000 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	-60

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m²		m²	m²	W.m⁻²K⁻¹	W.m⁻²K⁻¹	-	W K⁻¹	°C	°C	K		W	W
106 - POKOJ	SO1	4,41	2,60	11,47	1	1,86	9,61	0,160	0,050	1,00	2,02	20	-12	32		**64,552**	
	OO1	1,20	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32		**51,336**	
	SO2	3,44	2,60	8,94	1	1,86	7,08	0,160	0,050	1,00	1,49	20	-12	32		**47,552**	
	OO2	1,20	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32		**51,336**	
	PODLAHA	4,41	4,46	19,67	0		19,67	0,226	0,050	0,40	2,17	20	7	13	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**28,228**	
														0			
														0			
												20	14	6			
															Celkem	**243,005**	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	26	m^3/h	Počet osob	2	Vimin=	50	m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5	1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu			$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	51,14	m^3		hustota vzduchu			$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600	m					$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K
								$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**107,733**

351

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
107 - BAZÉNOVÁ HALA	SO1	7,55	2,60	19,64	0		19,64	0,160	0,050	1,00	4,12	30	-12	42		**173,182**	
	SO2	4,62	2,60	12,01	0		12,01	0,160	0,050	1,00	2,52	30	-12	42		**105,946**	
	SO3	7,55	2,60	19,63	1	12,36	7,27	0,160	0,050	1,00	1,53	30	-12	42		**64,121**	
	OO1	6,18	2,00	12,36	0		12,36	0,700	0,050	1,15	10,66	30	-12	42		**447,741**	
	SN105	4,00	2,60	10,40	1	1,60	8,80	0,600	0,050	1,00	5,72	30	20	10		**57,200**	
	DN105			1,60	0		1,60	3,500	0,050	1,00	5,68	30	20	10	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**56,800**	
	SN102	0,70	2,60	1,82	0		1,82	0,600	0,050	1,00	1,18	30	24	6		**7,098**	
	STROP	7,55	4,62	34,88	0		34,88	0,140	0,050	0,49	3,25	30	-12	42		**136,392**	
	PODLAHA	7,55	4,62	34,88	1	15,00	19,88	0,230	0,050	0,49	3,95	30	-12	42		**165,758**	
	VODNÍ HLADINA	3,00	5,00	15,00			15,00	10,000		1,00	150,00	30	28	2		**(300)**	
												30	-12	42			
															Celkem	**1214,238**	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$			300 m^3/h		Počet osob		4	Vimin=	100 m^3/h					
	požadovaná výměna vzduchu				n =	3,3079503 1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu					$c_P =$	0,281 Wh/kg K	
	objem vzduchu v místnosti				$V_m =$	90,69 m^3					hustota vzduchu				$\varrho =$	1,2 kg/m^3	
	světlá výška místnosti				v =	2,600 m									$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	101,000 W / K	
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**848,400**	**2063**

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	Plocha stěny: šířka nebo výška	Plocha stěny: plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
108 - CHODBA	SO1	1,90	2,60	4,94	1	2,73	2,21	0,160	0,050	1,00	0,46	20	-12	32		**14,865**	
	OO1	1,76	1,55	2,73	0		2,73	0,700	0,050	1,15	2,35	20	-12	32		**75,293**	
	PODLAHA			17,22	0		17,22	0,226	0,050	0,14	0,67	20	7	13	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**8,650**	
												20	-12	32			
															Celkem	**98,807**	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$			22	m^3/h	Počet osob			Vimin=	0	m^3/h				
	požadovaná výměna vzduchu		$n =$			0,5	1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_P =$	0,281	Wh/kg K
	objem vzduchu v místnosti		$V_m =$			44,77	m^3				hustota vzduchu				$\varrho =$	1,2	kg/m^3
	světlá výška místnosti		$v =$			2,600	m								$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	0,000	W / K
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**0,000**	**99**

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
109 - OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇ	SO1	4,00	2,60	10,40	1	1,29	9,11	0,190	0,050	1,00	2,19	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	69,992	
	OO1	0,83	1,55	1,29	0		1,29	0,700	0,050	1,15	1,11	20	-12	32		35,507	
	SO2	11,20	2,60	29,12	1	2,68	26,44	0,160	0,050	1,00	5,55	20	-12	32		177,667	
	OO2	1,73	1,55	2,68	0		2,68	0,700	0,050	1,15	2,31	20	-12	32		74,009	
	SO3	4	2,6	10,40	1	1,86	8,54	0,160	0,050	1,00	1,79	20	-12	32		57,389	
	OO3	1,20	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32		51,336	
	PODLAHA	4,00	11,20	44,80	0		44,80	0,226	0,050	0,14	1,73	20	7	13		22,504	
												20	-12	32			
															Celkem	488,404	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	58 m^3/h	Počet osob	8	Vimin=	200 m^3/h			
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu			$c_P =$	0,281	Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	116,48 m^3		hustota vzduchu			$\varrho =$	1,2	kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m					$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	67,333	W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	430,933	919

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
110 - CHODBA	SO1	1,10	2,60	2,86	1	1,80	1,06	0,160	0,050	1,00	0,22	20	-12	32		7,123	
	DO1	0,90	2,00	1,80	0		1,80	1,000	0,050	0,66	1,25	20	-12	32		39,917	
	SN102	2,42	2,60	6,29	1	1,60	4,69	1,500	0,050	1,00	7,27	20	24	-4		-29,090	
	DN102	0,80	2,00	1,60	0		1,60	3,500	0,050	0,66	3,75	20	24	-4	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	-14,995	
	PODLAHA	1,10	3,60	3,96	0		3,96	0,226	0,050	0,14	0,15	20	7	13		1,989	
												20	-12	32			
															Celkem	4,944	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	5 m^3/h	Počet osob	Vimin=	0 m^3/h			
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_P =$	0,281	Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	10,30 m^3		hustota vzduchu		ϱ =	1,2	kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times$ ϱ =	0,000	W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	5

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA 1.NP 3844

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
201 - CHODBA	SO1	2,73	2,60	7,10	1	2,73	4,37	0,160	0,050	1,00	0,92	20	-12	32		29,366	
	OO1	1,76	1,55	2,73	0		2,73	0,700	0,050	1,15	2,35	20	-12	32		75,293	
	SO2	2,73	2,6	7,10	1	2,73	4,37	0,160	0,050	1,00	0,92	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	29,366	
	OO2	1,76	1,55	2,73	0		2,73	0,700	0,050	1,15	2,35	20	-12	32		75,293	
												20	-12	32	Celkem	209,318	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru			$V_i = V_m \times n =$		40	m^3/h	Počet osob			Vimin=	0	m^3/h				
	požadovaná výměna vzduchu			n =		0,5	1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_P =$	0,281 Wh/kg K	
	objem vzduchu v místnosti			$V_m =$		80,35	m^3				hustota vzduchu				$\varrho =$	1,2 kg/m^3	
	světlá výška místnosti			v =		2,600	m								$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	0,000 W / K	
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	209

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
202 - CHODBA	SO1	3,61	2,60	9,39	1	2,73	6,66	0,160	0,050	1,00	1,40	20	-12	32		**44,742**	
	OO1	1,76	1,55	2,73	0		2,73	0,700	0,050	1,15	2,35	20	-12	32		**75,293**	
	SO2	1,62	2,6	4,21	1	1,60	2,61	0,160	0,050	1,00	0,55	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**17,553**	
	DO1	0,8	2	1,60	0		1,60	1,000	0,050	0,66	1,11	20	-12	32		**35,482**	
	SN207	2,51	2,6	6,53	1	1,40	5,13	1,500	0,050	0,14	1,11	20	24	-4		**-4,449**	
	DN207	0,7	2	1,40	0		1,40	3,500	0,050	0,14	0,70	20	24	-4		**-2,783**	
												20	-12	32	Celkem	**165,836**	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	8 m^3/h	Počet osob	Vimin=	0 m^3/h		
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu			$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	15,21 m^3	hustota vzduchu			$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m			$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$		0,000 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**0,000**	**166**

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W\ K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
203 - POKOJ	SO1	4,05	2,60	10,53	1	2,33	8,21	0,160	0,050	1,00	1,72	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	55,138	
	OO1	1,50	1,55	2,33	0		2,33	0,700	0,050	1,15	2,01	20	-12	32		64,170	
	SN207	2,51	2,6	6,53	0		6,53	1,500	0,050	0,14	1,42	20	24	-4		-5,665	
	PODLAHA	2,02	2,41	4,87	0		4,87	0,799	0,050	0,14	0,58	20	24	-4		-2,315	
	STROP	4,05	3,61	14,62	0		14,62	0,799	0,050	0,14	1,74	20	24	-4		-6,951	
												20	-12	32	Celkem	104,377	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	19	m^3/h	Počet osob	2	Vimin=	50	m^3/h
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5	1/h			měrná tepelná kapacita vzduchu	$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	38,01	m^3			hustota vzduchu	$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600	m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	212

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
204 - POSILOVNA	SO1	3,07	2,60	7,98	1	2,33	5,66	0,160	0,050	1,00	1,19	20	-12	32		38,015	
	OO1	1,50	1,55	2,33	0		2,33	0,700	0,050	1,15	2,01	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	64,170	
	SO1	3,61	2,6	9,39	0		9,39	0,160	0,050	1,00	1,97	20	-12	32		63,074	
												20	-12	32	Celkem	165,259	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	14 m^3/h	Počet osob	1	Vimin=	50 m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	28,82 m^3		hustota vzduchu		$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	273

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W\ K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
205 - POKOJ	SO1	4,46	2,60	11,60	0		11,60	0,160	0,050	1,00	2,44	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	77,925	
	SO2	4,34	2,90	12,59	1	1,86	10,73	0,160	0,050	1,00	2,25	20	-12	32		72,079	
	OO1	1,2	1,55	1,86	1		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32		51,336	
												20	-12	32	Celkem	201,340	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	25	m^3/h	Počet osob	2	Vimin=	50	m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5	1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu			$c_P =$	0,281	Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	50,33	m^3	hustota vzduchu			$\varrho =$	1,2	kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600	m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833	W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	309

0	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
206 - POKOJ	SO1	4,03	2,60	10,48	1	1,86	8,62	0,160	0,050	1,00	1,81	20	-12	32		57,913	
	OO1	1,20	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32		51,336	
	SO2	2,3	2,6	5,98	0		5,98	0,160	0,050	1,00	1,26	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	40,186	
												20	-12	32	Celkem	149,435	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	23 m^3/h	Počet osob	2	Vimin=	50 m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	46,73 m^3		hustota vzduchu		$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	257

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
207 - KOUPELNA	SO1	2,40	2,60	6,24	0		6,24	0,160	0,050	1,00	1,31	24	-12	36		47,174	
	SN202	2,51	2,60	6,53	0		6,53	1,500	0,050	0,14	1,42	24	20	4		5,665	
	SN208	2,3	2,6	5,98	0		5,98	1,500	0,050	0,14	1,30	24	20	4	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	5,191	
	SN203	2,5	2,6	6,50	0		6,50	1,500	0,050	0,14	1,41	24	20	4		5,642	
	STROP	2,3	2,51	5,77	0		5,77	0,799	0,050	0,14	0,69	24	20	4		2,745	
	PODLAHA	2,30	2,51	5,77	0		5,77	0,799	0,050	0,14	0,69	24	20	4		2,745	
												24	20	4	Celkem	69,161	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	23 m^3/h	Počet osob	1	Vimin=	90 m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	1,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	15,01 m^3		hustota vzduchu		$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	30,300 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	121,200	190

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Ploch a bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
208 - WC	**SN207**	**2,30**	**2,60**	**5,98**	**0**		**5,98**	**0,150**	**0,050**	**0,14**	**0,17**	**20**	**24**	**-4**	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**-0,670**	
												20	20	0	Celkem	**-0,670**	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	2 m^3/h	Počet osob	Vimin=	50 m^3/h
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu	c_P =	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	V_m =	4,42 m^3	hustota vzduchu	ϱ =	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m		$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K
				$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	**0,000** **-1**

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Ploch a bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
209 - ŠATNA	SO1	2,55	2,60	6,63	0		6,63	0,160	0,050	1,00	1,39	20	-12	32		44,554	
	SO2	1,84	2,60	4,78	0		4,78	0,160	0,050	1,00	1,00	20	-12	32		32,148	
	PODLAHA	1,2	2,4	2,88	0		2,88	0,150	0,050	1,00	0,58	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	18,432	
												20	-12	32	Celkem	95,134	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	2 m^3/h	Počet osob	Vimin=	0 m^3/h
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,2 1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu	$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	12,20 m^3	hustota vzduchu	$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m		$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	0,000 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	95

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
301 - CHODBA	SO1	2,73	2,60	7,10	1	2,73	4,37	0,160	0,050	1,00	0,92	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	29,366	
	OO1	1,76	1,55	2,73	0		2,73	0,700	0,050	1,15	2,35	20	-12	32		75,293	
	SN307	4	2,6	10,40	1	2,73	7,67	1,500	0,050	0,14	1,66	20	24	-4		-6,659	
	DN307	0,80	2,00	1,60	0		1,60	0,700	0,050	0,66	0,79	20	24	-4		-3,168	
	STROP	8,3	2,73	22,66	0		22,66	0,200	0,050	0,40	2,27	20	-3	23		52,116	
												20	-12	32	Celkem	146,948	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	6 m^3/h	Počet osob		Vimin=	0 m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c_P =	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	V_m =	12,49 m^3		hustota vzduchu		ϱ =	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	0,000 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$ **0,000** | **147**

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W\ K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
302 - KUCHYŇ	SO1	3,16	2,60	8,22	1	2,33	5,89	0,160	0,050	1,00	1,24	20	-12	32		39,588	
	OO1	1,50	1,55	2,33	0		2,33	0,700	0,050	1,15	2,01	20	-12	32		64,170	
	SN307	3,54	2,6	9,20	0		9,20	1,500	0,050	0,14	2,00	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	63,913	
	SO2	6,57	2,60	17,08	1	1,86	15,22	0,160	0,050	1,00	3,20	20	-12	32		102,292	
	OO2	1,2	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32		51,336	
	STROP			19,87	0		19,87	0,200	0,050	0,40	1,99	20	-3	23		45,701	
												20	-12	32	Celkem	366,999	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	77 m^3/h	Počet osob	2	Vimin=	50 m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	1,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	51,66 m^3		hustota vzduchu		ϱ =	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	475

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
303 - OBÝVACÍ POKOJ	SO1	4,48	2,60	11,65	0		11,65	0,160	0,050	1,00	2,45	20	-12	32		78,275	
	SO2	4,33	2,60	11,26	1	1,86	9,40	0,160	0,050	1,00	1,97	20	-12	32		63,155	
	OO2	1,2	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	51,336	
	STROP	4,33	4,48	19,40	0		19,40	0,200	0,050	0,40	1,94	20	-3	23		44,616	
												20	-12	32	Celkem	237,381	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	25 m^3/h	Počet osob	4	Vimin=	100 m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c_P =	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	V_m =	50,44 m^3		hustota vzduchu		ϱ =	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600 m				$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	33,667 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	215,467	453

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W\ K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
304 - POKOJ	SO1	4,00	2,60	10,40	1	1,86	8,54	0,160	0,050	1,00	1,79	20	-12	32		57,389	
	OO1	1,20	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32		51,336	
	SO2	2,32	2,6	6,03	0		6,03	0,130	0,050	1,00	1,09	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	34,744	
	STROP	4,33	4,00	17,32	0		17,32	0,200	0,050	0,40	1,73	20	-3	23		39,836	
												20	-12	32	Celkem	183,305	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru			$V_i = V_m \times n =$		23	m^3/h	Počet osob	2		Vimin=	50	m^3/h				
	požadovaná výměna vzduchu			n =		0,5	1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_P =$	0,281 Wh/kg K	
	objem vzduchu v místnosti			$V_m =$		45,03	m^3				hustota vzduchu				$\varrho =$	1,2 kg/m^3	
	světlá výška místnosti			v =		2,600	m								$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K	
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	291

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
305 - ŠATNA	SO1	1,84	2,60	4,78	0		4,78	0,160	0,050	1,00	1,00	20	-12	32		32,148	
	SO2	2,55	2,60	6,63	0		6,63	0,160	0,050	1,00	1,39	20	-12	32		44,554	
	STROP	1,84	2,55	4,69	0		4,69	0,200	0,050	0,40	0,47	20	-3	23	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	10,792	
												20	-12	32	Celkem	87,494	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru			$V_i = V_m \times n =$		2	m^3/h	Počet osob			Vimin=	0	m^3/h				
	požadovaná výměna vzduchu			n =		0,2	1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_P =$	0,281 Wh/kg K	
	objem vzduchu v místnosti			$V_m =$		12,20	m^3				hustota vzduchu				$\varrho =$	1,2 kg/m^3	
	světlá výška místnosti			v =		2,600	m								$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	0,000 W / K	
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	87

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
306 - POKOJ	SO1	3,54	2,60	9,20	1	2,73	6,48	0,160	0,050	1,00	1,36	20	-12	32		43,519	
	OO1	1,76	1,55	2,73	0		2,73	0,700	0,050	1,15	2,35	20	-12	32		75,293	
	SO2	4	2,6	10,40	0		10,40	0,160	0,050	1,00	2,18	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	69,888	
	SN307	3,54	2,6	9,20	0		9,20	1,500	0,050	0,14	2,00	20	24	-4		-7,989	
	STROP	3,54	4,00	14,16	0		14,16	0,200	0,050	0,40	1,42	20	-3	23		32,568	
	PODLAHA	2,3	2,51	5,77	0		5,77	0,799	0,050	0,14	0,69	20	24	-4		-2,745	
												20	-12	32	Celkem	210,534	

výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$	18	m^3/h	Počet osob	2	Vimin=	50	m^3/h	
požadovaná výměna vzduchu	n =	0,5	1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu			$c_P =$	0,281 Wh/kg K
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$	36,82	m^3		hustota vzduchu			$\varrho =$	1,2 kg/m^3
světlá výška místnosti	v =	2,600	m					$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	16,833 W / K

$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	318

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny: délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
							A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b						
		m	m	m^2		m^2	m^2	$W.m^{-2}K^{-1}$	$W.m^{-2}K^{-1}$	-	$W K^{-1}$	°C	°C	K		W	W
307 - KOUPELNA	SO1	3,96	2,60	10,30	1	2,33	7,97	0,160	0,050	1,00	1,67	24	-12	36		60,261	
	OO1	1,50	1,55	2,33	0		2,33	0,700	0,050	1,15	2,01	24	-12	36		72,191	
	SN302	3,54	2,6	9,20	0		9,20	1,500	0,050	0,14	2,00	24	20	4	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	7,989	
	SN301	3,96	2,6	10,30	1	1,60	8,70	1,500	0,050	0,14	1,89	24	20	4		7,548	
	DN301	0,80	2,00	1,60	0		1,60	3,500	0,050	0,66	3,75	24	20	4		14,995	
	SN306	3,54	2,60	9,20	0		9,20	1,500	0,050	0,14	2,00	24	20	4		7,989	
	STROP	3,96	3,54	14,02	0		14,02	0,200	0,050	0,40	1,40	20	-3	23		32,242	
	PODLAHA	3,96	3,54	14,02	0		14,02	0,799	0,050	0,14	1,67	24	20	4		6,665	
												24	20	4	Celkem	209,881	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru			$V_i = V_m \times n =$		55	m^3/h	Počet osob			Vimin=	100	m^3/h				
	požadovaná výměna vzduchu			n =		1,5	1/h			měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_P =$	0,281	Wh/kg K	
	objem vzduchu v místnosti			$V_m =$		36,45	m^3			hustota vzduchu				ϱ =	1,2	kg/m^3	
	světlá výška místnosti			v =		2,600	m							$H_V = V_i \times c_P \times \varrho =$	33,667	W / K	
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	134,667	345

Celkové ztráty prostupem	4 851,424	W
Celkové ztráty větráním	2 819,920	W
Celkové ztráty	7 671,344	W