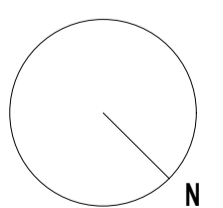
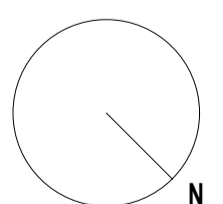
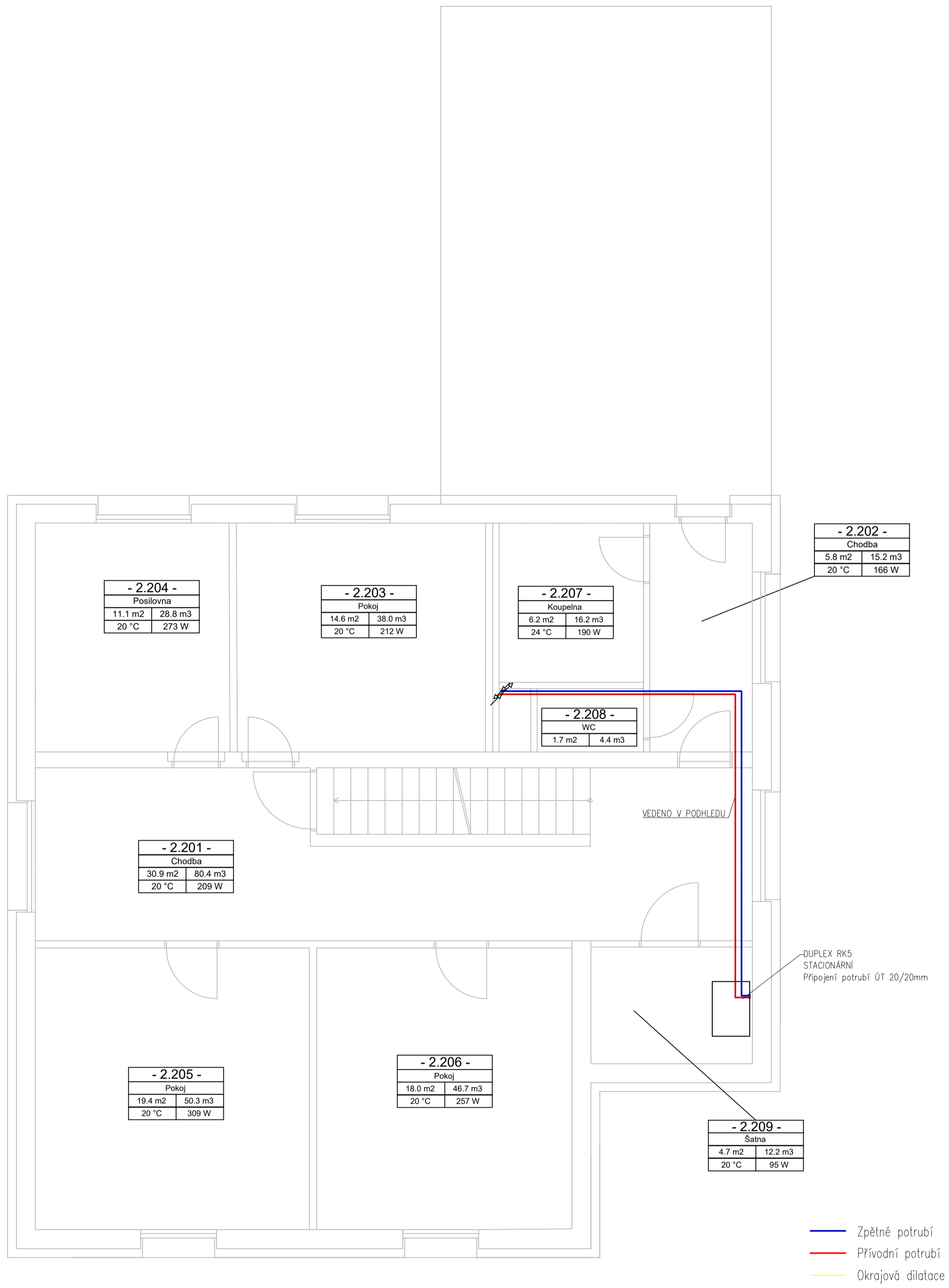


- Zpětné potrubí
- Přívodní potrubí
- Okrajová dilatace



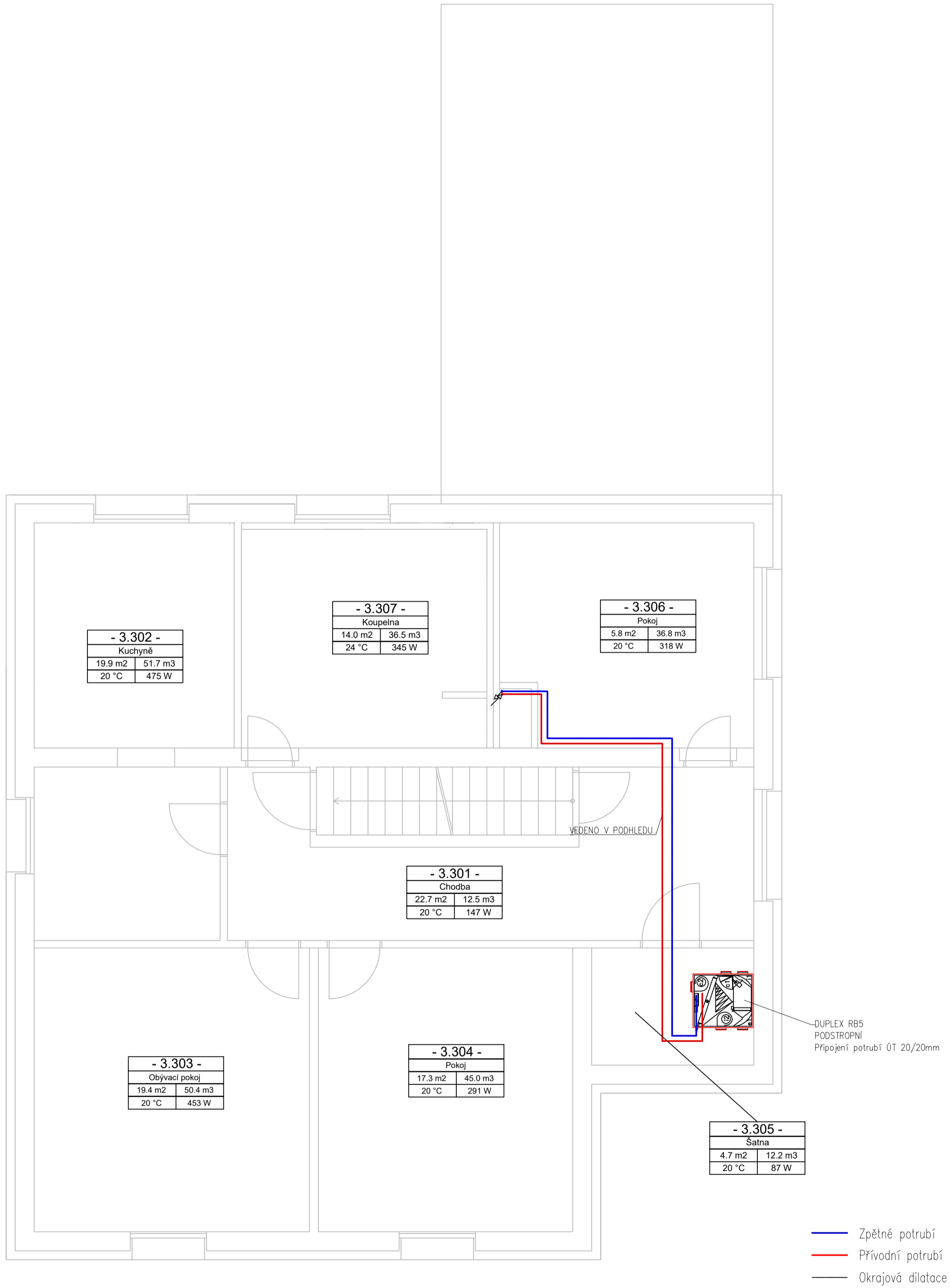
±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bpv

Zpracoval Martin Štátník	Konzultant doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE – katedra technických zařízení budov			
Název: Varianta C Půdorys vytápění – Otopná tělesa a podlahové vytápění 1.NP	Datum 5/2020		Meritko 1:50
Výres: Půdorys vytápění – Otopná tělesa a podlahové vytápění 1.NP		Číslo výresu 3.1	



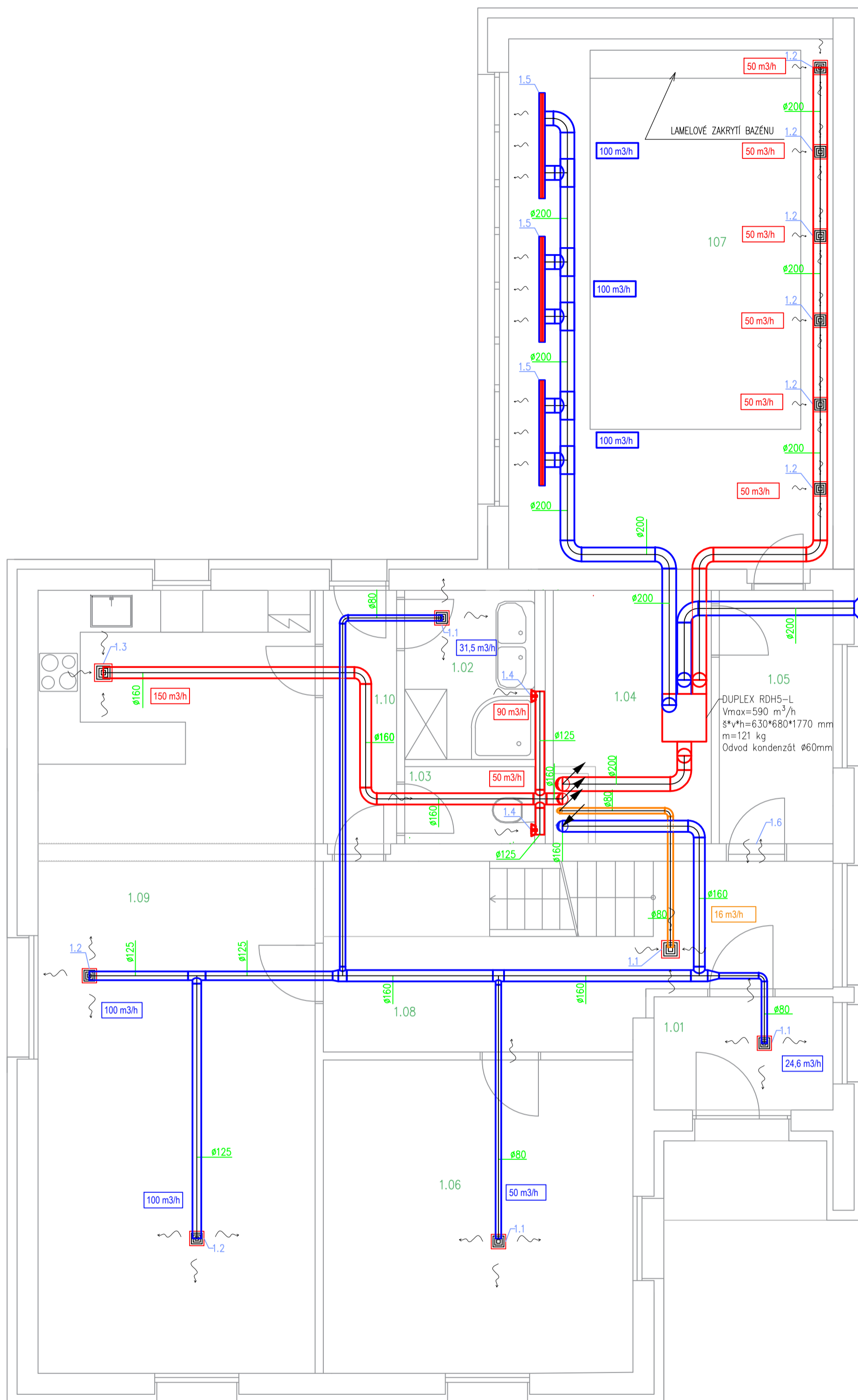
±0,000 = 250,400 m.n.n. , výškový systém Bp

Zpracoval Martin Štátník	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
Varianta C			Měřítko 1:50
Výres: Půdorys vytápění – Otopná tělesa a podlahové vytápění 2.NP			Číslo výresu 3.2



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

Zpracoval Martin Štátska	Konzultant doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE – katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU Varianta C			Měřítko 1:50
Výres: Půdorys vytápění – Otopná tělesa a podlahové vytápění 3.NP			Číslo výresu 3.3



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

LEGENDA:

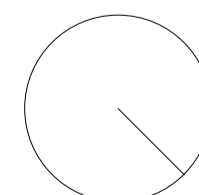
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink odváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Stoupačí potrubí
- Množství odváděného vzduchu z místnosti za hodinu
- Množství přiváděného vzduchu do místnosti za hodinu
- Množství cirkulačního vzduchu odváděného z místnosti za hodinu

Poznámky:

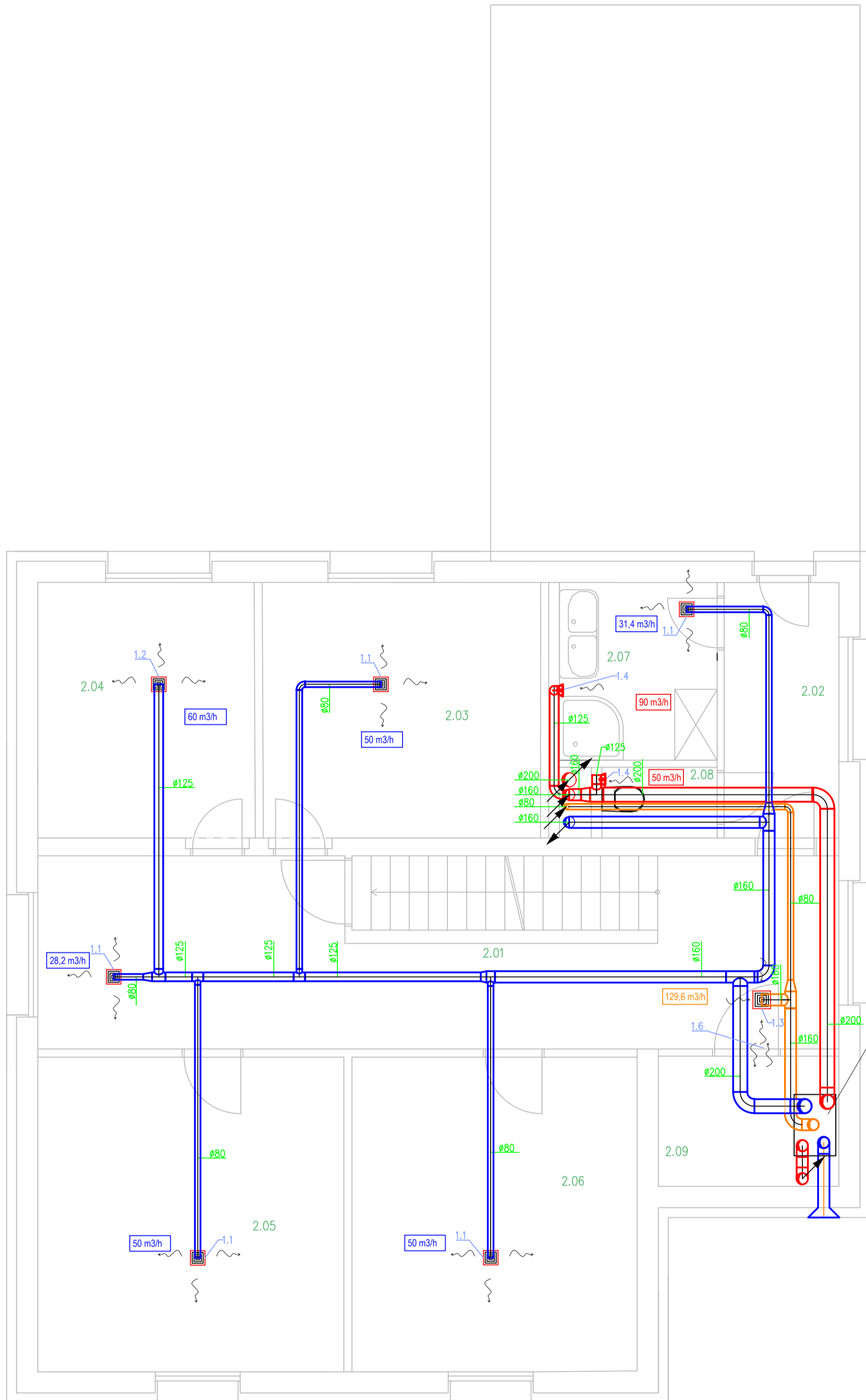
- Pro vnitřní bazén bude osazena VZT jednotka ATREA DUPLEX RDH5
- Distribuce vzduchu mezi místnostmi je umožněna pod bezprahovými dveřmi
- Odvětrání kuchyně bude řešeno recirkulační digestoří s uhlíkovým filtrem
- Pro obytnou část budou osazeny VZT jednotky ATREA DUPLEX RK5 v 2.NP a ATREA DUPLEX RB5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

Označení	Popis prvku
1.1	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 80
1.2	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 125
1.3	Talířový ventil – Elektrodesign – BDOP 160
1.4	Talířový ventil – Elektrodesign – KO 125
1.5	Lineární výstřel – LSD – A 10 1–1500
1.6	Stěnová mřížka – MSU 25–1.1 200x100

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



Zpracoval Martin Štátska	Konzultant doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE – katedra technických zařízení budov			Datum 5/2020
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU			
Výkres: Varianta C Půdorys větrání – 1.NP		Meritko 1:50	Číslo výkresu 3.4



DUPLEX RK5
 $V_c = 248,9 \text{ m}^3/\text{h}$
 $V_p = 678,9 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\xi \cdot v \cdot h = 900 \cdot 380 \cdot 1210 \text{ mm}$
 $m = 130 \text{ kg}$
 Odvod kondenzátu 2x ø16mm

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

LEGENDA:

- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink odváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Stoupač potrubí
- Množství odváděného vzduchu z místnosti za hodinu
- Množství přiváděného vzduchu do místnosti za hodinu
- Množství cirkulačního vzduchu odváděného z místnosti za hodinu

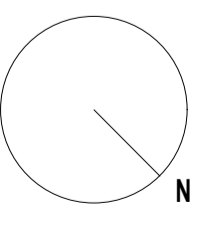
Poznámky:

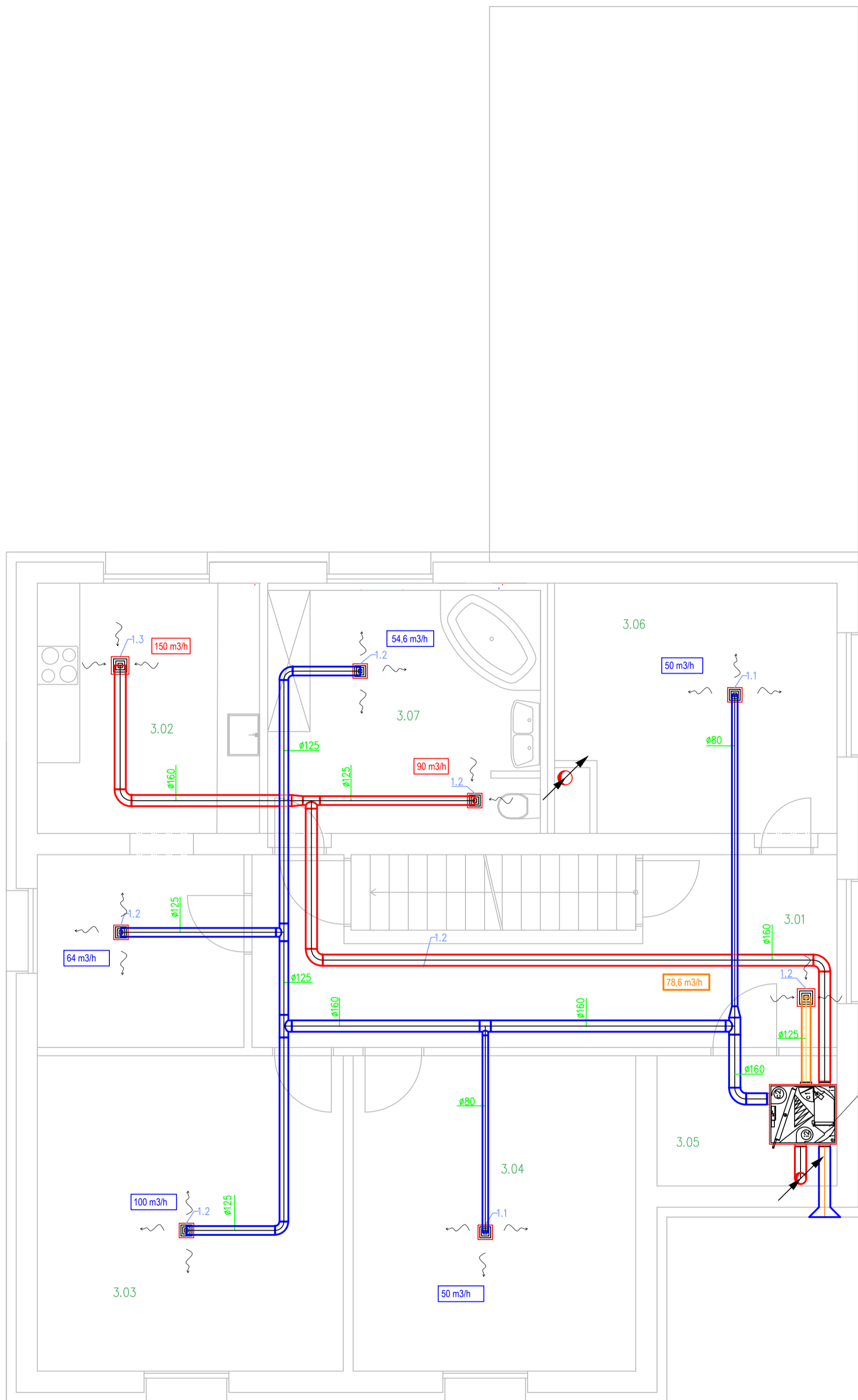
- Pro vnitřní bazén bude osazena VZT jednotka ATREA DUPLEX RDH5
- Distribuce vzduchu mezi místnostmi je umožněna pod bezprahovými dveřmi
- Odvětrání kuchyně bude řešeno recirkulační digestoří s uhlíkovým filtrem
- Pro obytnou část budou osazeny VZT jednotky ATREA DUPLEX RK5 v 2.NP a ATREA DUPLEX RB5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

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	Talířový ventil – Elektrodesign – KO 125
1.5	Lineární výúst–LSD–A 10 1–1500
1.6	Stěnová mřížka–MSU 25–1.1 200x100

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

Zpracoval Martin Štátník	Konzultant doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.	Školní rok 2019/2020	Fakulta stavební ČVUT
Předmiot: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE – katedra technických zařízení budov			
Název: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU			
Datum: 5/2020		Meritko: 1:50	
Výřez: Varianta C Pádorys větrání – 2.NP		Číslo výřezu: 3.5	





DUPLEX RB5
 $V_c = 314,9 \text{ m}^3/\text{h}$
 $V_p = 240 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\xi \cdot v \cdot h = 900 \cdot 380 \cdot 1210 \text{ mm}$
 $m = 90 \text{ kg}$
 Odvod kondenzátu 2x ø60mm

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

LEGENDA:

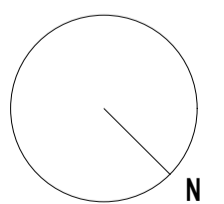
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink odváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Kruhové SPIRO potrubí, mat. pozink přiváděný vzduch
- Stoupačací potrubí
- Množství odváděného vzduchu z místnosti za hodinu
- Množství přiváděného vzduchu do místnosti za hodinu
- Množství cirkulačního vzduchu odváděného z 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

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	Talířový ventil – Elektrodesign – KO 125
1.5	Lineární výúst–LSD–A 10 1–1500
1.6	Stěnová mřížka–MSU 25–1.1 200x100

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



Zpracoval Martin Štátska	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			
Výres: Půdorys větrání – 3.NP			
Datum 5/2020		Meritko 1:50	
Číslo výresu 3.6			

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU

Technická zpráva

Studie varianta C

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.....	4
4. Větrání.....	5
4.1. Koncepce řešení.....	5
4.2. Větrání obytné části	5
4.3. Větrání bazénové haly	6
4.3.1. Vstupní parametry	6
4.3.2. Navržené řešení	6
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.....	8
6.1. Elektroinstalace	8
6.2. Zdravotně technická instalace	8
6.3. Stavební úpravy	8
7. BOZP	8
8. Uvedení do provozu.....	8
9. Předpisy a normy	9
10. Přílohy	10

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 Šťátko

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 183,12m².

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 údaji:

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 PSC a je uveden v příloze PSC.

Přehled vypočtených hodnot je uveden v tabulce 1 až 3.

Tabulka 1-Přehled objemů přiváděného a odváděného vzduchu 1.NP

Číslo místnosti	Název místnosti	Plocha [m ²]	Světlá výška [m]	Výpočtová teplota [°C]	Množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Množství odváděného vzduchu [m ³ /h]	Množství cirkulačního vzduchu [m ³ /h]
1.NP							
101	Předsíň	4,11	2,6	20	24,6		
102	Koupelna	5,41	2,6	24	31,5	90,0	
103	WC	2,20	2,6	20		50,0	
104	Technická místnost	7,50	2,6	20			
105	Chodba	5,85	2,6	20			
106	Pokoj	19,67	2,6	20	47,3		
108	Chodba	17,22	2,6	20			13,3
109	Obývací pokoj + kuchyň	44,80	2,6	20	200,0	150,0	
110	Chodba	3,96	2,6	20			
	Σ1.NP				303,3	290,0	13,3
Bazénová hala – samostatný úsek							
107	Bazénová hala	34,88	2,6	30	300,0	300,0	

Tabulka 2-Přehled objemů přiváděného a odváděného vzduchu 2.NP

Číslo místnosti	Název místnosti	Plocha [m ²]	Světlá výška [m]	Výpočtová teplota [°C]	Množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Množství odváděného vzduchu [m ³ /h]	Množství cirkulačního vzduchu [m ³ /h]
2.NP							
201	Chodba	30,90	2,6	20	28,2		91,0
202	Chodba	5,85	2,6	20			
203	Pokoj	14,62	2,6	24	35,0		
204	Posilovna	11,08	2,6	20	60,0		
205	Pokoj	19,36	2,6	20	41,7		
206	Pokoj	17,97	2,6	20	34,7		
207	Koupelna	5,77	2,6	24	31,4	90,0	
208	WC	1,70	2,6	20		50,0	
209	Šatna	4,69	2,6	20			
	Σ2.NP				231,0	140,0	91,0

Tabulka 3-Přehled objemů přiváděného a odváděného vzduchu 3.NP

Číslo místnosti	Název místnosti	Plocha [m ²]	Světlá výška [m]	Výpočtová teplota [°C]	Množství přiváděného vzduchu [m ³ /h]	Množství odváděného vzduchu [m ³ /h]	Množství cirkulačního vzduchu [m ³ /h]
3.NP							
301	Chodba	22,66	2,6	20			60,8
302	Kuchyň	19,87	2,6	20	64,0	150,0	
303	Obývací pokoj	19,4	2,6	20	100,0		
304	Pokoj	17,32	2,6	20	39,3		
305	Šatna	4,69	2,6	20			
306	Pokoj	14,16	2,6	20	42,9		
307	Koupelna	14,02	2,6	24	54,6	90,0	
	Σ3.NP				300,8	240,0	60,8

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:

$$Q_i = 7,5 \text{ kW}$$

Podrobný přehled tepelných ztrát je uveden v příloze PSC.

Roční potřeba tepla:

Pro vytápění:	$E_{UT} = 18,13 \text{ MWh/rok}$
Pro TV	$E_{TV} = 16,9 \text{ MWh/rok}$
Celkem:	$E = 35,03 \text{ MWh/rok}$

4. Větrání

4.1. Koncepce řešení

V celém objektu je navrženo nucené rovnotlaké větrání, které zajišťuje teplovzdušné vytápění. Přívod vzduchu je navržen do obytných místností a v ostatních místnostech pro pokrytí tepelné ztráty. Odvod odpadního vzduchu je navržen v místnostech hygienického zázemí a kuchyní. Odvod cirkulačního vzduchu je navržen v hlavních chodbě na každém patře. Místností, kde není požadavek na přívod čerstvého vzduchu, odvod odpadního nebo cirkulačního vzduchu ani potřeba pokrytí tepelné ztráty, budou větrány pomocí dveřní šterbiny umístěné u spodního okraje dveří a stěnové šterbiny umístěné nad dveřmi.

Větrání 1.NP a 2.NP bude zajištěno jednou vzduchotechnickou jednotkou DUPLEX RK5. Větrání 3.NP bude zajištěno vzduchotechnickou jednotkou DUPLEX RB5. Větrání Bazénové haly bude zajištěno pomocí samostatné vzduchotechnické jednotky DUPLEX RDH5-L.

4.2. Větrání obytné části

Přívod a odvod vzduchu v obytných místnostech je zajištěn pomocí plastového univerzálního talířového ventilu Elektrodesign BDOP v příslušné dimenzi. Navržené dimenze jsou 80 mm, 125 mm, 160 mm. Talířové ventily budou umístěny v SDK podhledu.

Pro odvod vzduchu z hygienického zázemí je navržen shodný ve všech místnostech, a to talířový ventil Elektrodesign KO 125. Všechny odvodní prvky jsou vybaveny zpětnou klapkou.

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 šterbinami po dohodě s investorem.

Teplota přívodního vzduchu byla stanovena na 42 °C. Ohřívání přiváděného vzduchu bude prováděno ve dvou fázích. Obě vzduchotechnické jednotky jsou vybaveny rekuperačním výměníkem tepla a dosahují minimální účinnosti 80 %. Přiváděný vzduch se tedy nejdříve předehřeje v tomto výměníku na teplotu 13,6 °C. Ve druhé fázi bude vzduch ohříván pomocí ohříváče VZT jednotky napojeného na otopnou soustavu.

4.3. Větrání bazénové haly

4.3.1. Vstupní parametry

Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	30 °C
Průměrná vlhkost vnitřního vzduchu:	55%
Teplota bazénové vody:	28 °C

4.3.2. 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 m³/h. Výpočet této hodnoty je uveden ve výpočtové části této bakalářské práce.

Teplota přivodního vzduchu byla stanovena na 46 °C. Ohřívání přiváděného vzduchu bude prováděno ve dvou fázích. Vzduchotechnická jednotka je 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 ohříváče 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.

4.4. 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.

Obdobným způsobem jsou řešeny přívody a výfuky i jednotek RK5 a RB5. Přívod je vždy ze SV fasády 2750 mm nad podlahou příslušného podlaží.

5. Vytápění

5.1. Zdroj tepla

Jako zdroj tepla bylo navrženo tepelné čerpadlo NIBE F2040-12 v kombinaci s vnitřní systémovou jednotkou NIBE VVM500. Součástí vnitřní systémové jednotky je výměník teplé vody, cirkulační čerpadla, solární výměník a řídicí 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 akumulární 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. Schéma zapojení včetně armatur je uveden na výkresu č. 4.5.

5.2. Otopná soustava

Soustava je navržena jako kombinace teplovodní a teplovzdušné. Teplovodní soustava je navržena jako nízkoteplotní, dvoutrubkový systém s nuceným oběhem. Teplotní spád je navržen 42/37 °C pro podlahové vytápění bazénové haly a 55/45 pro VZT jednotky. 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.

Teplovzdušná soustava je dále popsána v části větrání.

5.3. Rozvody

Všechno potrubí pro vytápění je navrženo REHAU Rautherm S. Dimenze jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci. V 1.NP je potrubí vedeno v podlaze. V objektu se nachází jedno stoupací potrubí, na které je ve 2.NP a 3.NP napojeny horizontální rozvody.

Potrubí je od Akumulační nádrže Dražice 500v1 vedeno v podlaze technické místnosti k hlavnímu rozdělovači, kde se dělí na jednotlivé okruhy a v konstrukci stěny svedeny do podlahy. Okruhy jsou rozděleny na okruh pro podlahové vytápění bazénové haly s teplotním spádem 42/37 °C, okruh pro VZT jednotku bazénové haly DUPLEX RDH5-L s teplotním spádem 55/45 °C, napojení této jednotky bude provedeno podle pokynů výrobce, a na okruh pro vzduchotechnické jednotky obytné části objektu a výměníku tepla pro ohřev bazénové vody.

Ve 2.NP je potrubí vedeno pod stropem v podhledu a svedeno ke stacionární VZT jednotce DUPLEX RK5. Napojení této jednotky bude provedeno podle pokynů výrobce.

Ve 3.NP je potrubí vedeno pod stropem v podhledu až k podstropní VZT jednotce DUPLEX RB5. Napojení této jednotky bude provedeno dle pokynů výrobce.

5.4. Otopné plochy

Podlahové vytápění je navrženo v prostoru bazénové haly. Je rozděleno na dva okruhy. Materiál, rozteč a tepelný spád jsou shodné pro oba okruhy. Rozvody jsou navrženy z trubky RAUTHERM S uložené v systémové desce Varionova o rozteči 100 mm.

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 RK5 o provozním napětí 230 V, 50 H
- Napojení VZT jednotky DUPLEX RB5 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 RK5
- Odvod kondenzátu z VZT jednotky DUPLEX RB5
- 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
- Zhotovení SDK podhledu pro vedení rozvodů v 2.NP a 3.NP
- Uložení rozvodů v přechodech konstrukcí pružně, aby nedocházelo k přenosům vibrací do konstrukce

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 převjímkou 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
PSC	Technické výpočty studie varianty C
3.1	Půdorys vytápění- 1.NP
3.2	Půdorys vytápění- 2.NP
3.3	Půdorys vytápění- 3.NP
3.4	Půdorys větrání- 1.NP
3.5	Půdorys větrání- 2.NP
3.6	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 C

Příloha: PSC

Vypracoval:

Martin Šťástka

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Vladimír Jelínek, CSc.

2019/2020

Množství přiváděného vzduchu

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VĚTRANÉHO VZDUCHU

		Plocha [m ²]	Světlná výška [m]	Doporučená intenzita větrání [h-1]	Přívod čerstvého vzduchu Ve [m3/h]	Počet osob	Objem čerstvého vzduchu na osobu [m ³ h ⁻¹ os ⁻¹]	Výpočtová teplota [°C]	Tepelná ztráta [W]	Množství čerstvého vzduchu [m3/h]	Množství přiváděného vzduchu na pokrytí tepelné ztráty [m3/h]	Doporučené množství odváděného vzduchu [m3/h]	Množství přiváděného vzduchu [m3/h]	Množství odváděného vzduchu [m3/h]	Množství cirkulačních vzduchů [m3/h]
1.NP															
101	Předsíň	4,11	2,6	0,5	5,34			20	182		24,6		24,6		
102	Koupelna	5,41	2,6	1,5	21,10			24	191		31,5	90,0	31,5	90,0	
103	WC	2,20	2,6	0,5	2,86			20	3			50,0		50,0	
104	Technická místnost	7,50	2,6					20	6						
105	Chodba	5,85	2,6					20	-60						
106	Pokoj	19,67	2,6	0,5	25,57	2	25	20	351	50,0	47,3		50,0		
108	Chodba	17,22	2,6					20	99						16,0
109	Obývací pokoj + kuchyň	44,80	2,6	0,5	58,24	8	25	20	919	200,0	124,0	150,0	200,0	150,0	
110	Chodba	3,96	2,6					20	5						
							Σ1.NP		1 695				306,0	290,0	16,0
107	Bazénová hala	34,88	2,6					30	2 063		300		300,0	300,0	

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VĚTRANÉHO VZDUCHU															
		Plocha [m ²]	Světlná výška [m]	Doporučená intenzita větrání [h-1]	Přívod čerstvého vzduchu Ve [m3/h]	Počet osob	Objem čerstvého vzduchu na osobu [m ³ h ⁻¹ os ⁻¹]	Výpočtová teplota [°C]	Tepelná ztráta [W]	Množství čerstvého vzduchu [m3/h]	Množství přiváděného vzduchu na pokrytí tepelné ztráty [m3/h]	Doporučené množství odváděného vzduchu [m3/h]	Množství přiváděného vzduchu [m3/h]	Množství odváděného vzduchu [m3/h]	Množství cirkulačních o vzduchu [m3/h]
2.NP															
	201 Chodba	30,90	2,6					20	209		28,2		28,2		129,6
	202 Chodba	5,85	2,6					20	166						
	203 Pokoj	14,62	2,6	0,5	19,01	2	25	24	212	50,0	35,0		50,0		
	204 Posilovna	11,08	2,6	1,5	43,22	1	60	20	273	60,0	36,8		60,0		
	205 Pokoj	19,36	2,6	0,5	25,16	2	25	20	309	50,0	41,7		50,0		
	206 Pokoj	17,97	2,6	0,5	23,37	2	25	20	257	50,0	34,7		50,0		
	207 Koupelna	5,77	2,6	1,5	22,50			24	190		31,4	90,0	31,4	90	
	208 WC	1,70	2,6	0,5	2,21			20	-1			50,0		50	
	209 Šatna	4,69	2,6					20	95						
							Σ2.NP		1 711				269,6	140,0	129,6

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ VĚTRANÉHO VZDUCHU															
		Plocha [m ²]	Světlná výška [m]	Doporučená intenzita větrání [h-1]	Přívod čerstvého vzduchu Ve [m3/h]	Počet osob	Objem čerstvého vzduchu na osobu [m ³ h ⁻¹ os ⁻¹]	Výpočtová teplota [°C]	Tepelná ztráta [W]	Množství čerstvého vzduchu [m3/h]	Množství přiváděného vzduchu na pokrytí tepelné ztráty [m3/h]	Doporučené množství odváděného vzduchu [m3/h]	Množství přiváděného vzduchu [m3/h]	Množství odváděného vzduchu [m3/h]	Množství cirkulačních o vzduchu [m3/h]
3.NP															
	301 Chodba	22,66	2,6					20	147						78,6
	302 Kuchyň	19,87	2,6	1,5	77,49	2	25	20	475	50,0	64,0	150,0	64,0	150	
	303 Obývací pokoj	19,4	2,6	0,5	25,22	4	25	20	453	100,0	61,1		100,0		
	304 Pokoj	17,32	2,6	0,5	22,52	2	25	20	291	50,0	39,3		50,0		
	305 Šatna	4,69	2,6					20	87						
	306 Pokoj	14,16	2,6	0,5	18,41	2	25	20	318	50,0	42,9		50,0		
	307 Koupelna	14,02	2,6	1,5	54,68			24	331		54,6	50,0	54,6	90	
							Σ3.NP		2 102				318,6	240,0	78,6
							Σ		5 509				1194,3	970,0	224,3

Tepelné ztráty

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						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										
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů											A	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b	°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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$ 32,000 32,000 62,093 49,625 6,405
SO2	1,61		2,60	4,19	1	1,80	2,39	0,160	0,050	1,00	1,00	20	-12	32													
DO1				2,80	0		2,80	1,000	0,050	0,66	1,94	20	-12	32													
OO1				1,80	0		1,80	0,700	0,050	1,15	1,55	20	-12	32													
PODLAHA	2,55		1,61	4,11	0		4,11	0,250	0,050	0,40	0,49	20	7	13													
												20	-12	32	Celkem	182,122											
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$		5 m ³ /h		Počet osob		0		$V_{imin} =$		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															
světlná výška místnosti		v =		2,600 m						H _v = V _i x c _p x ρ =		0,000 W / K															
														$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	182,1											

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů										Plocha bez otvorů
		m	m	m ²		m ²										m ²
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	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			
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru													Celkem		69,685	
požadovaná výměna vzduchu		$V_i = V_m \times n =$		75 m ³ /h		Počet osob		V _{imin} =		90 m ³ /h						
objem vzduchu v místnosti		n =		1,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c _p =		0,281 Wh/kg K						
světla výška místnosti		V _m =		14,06 m ³		hustota vzduchu		ρ =		1,2 kg/m ³						
										H _v = V _i x c _p x ρ =		30,300 W / K				
													$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$		121,200	191

$$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$$

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla U W.m ⁻² K ⁻¹	Součinitel prostupu tepla ΔU W.m ⁻² K ⁻¹	Činitel teplotní redukce b -	Součinitel tepelné ztráty prostupem A·(U+ΔU)·b W K ⁻¹	vnitřní výpočtová teplota °C	vnější výpočtová teplota °C			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním W	Celková tepelná ztráta W	
		délka m	šířka nebo výška m	plocha m ²	Počet otvorů	Plocha otvorů m ²											Plocha bez otvorů m ²
		$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															
103 - WC	SN102	2,12	2,60	5,51	0	5,51	0,150	0,050	0,14	0,15	20	24	-4		-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 =		3	m3/h	Počet osob	Vimin=		50	m ³ /h			Celkem		2,540		
požadovaná výměna vzduchu		n =		0,5	1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu				cp =		0,281		Wh/kg K		
objem vzduchu v místnosti		Vm =		5,72	m3		hustota vzduchu				ρ =		1,2		kg/m ³		
světlná výška místnosti		v =		2,600	m						Hv = Vi x cp x ρ =		16,833		W / K		
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$														0,000	3		

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny					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
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů											
		m	m	m ²		m ²											
					A	U	ΔU	b	A · (U+ΔU) · b	°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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$ 	-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		
											20	-12	32				
										Celkem			5,812				
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	Vi = Vm x n =		10	m ³ /h	Počet osob		Vimin=		m ³ /h							
	požadovaná výměna vzduchu	n =		0,5	1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu				cp =		0,281 Wh/kg K					
	objem vzduchu v místnosti	Vm =		19,49	m ³	hustota vzduchu				ρ =		1,2 kg/m ³					
	světlá výška místnosti	v =		2,600	m					Hv = Vi x cp x ρ =		0,000 W / K					
														$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$ 0,000		6	

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů											
																		A
		m	m	m ²		m ²	m ²											W.m ² K ⁻¹
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	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		8,393		
												20	-12	32				
															Celkem	-59,865		
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$		8 m ³ /h		Počet osob		$V_{imin} =$		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		ρ =		1,2 kg/m ³								
světlá výška místnosti		v =		2,600 m				H _v = V _i × c _p × ρ =		0,000 W / K								
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	-60	

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta				
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b
																	W.m ⁻² K ⁻¹	W.m ⁻² K ⁻¹	-	W K ⁻¹
		m	m	m ²		m ²	m ²													
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$					
	OO1	1,20	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32			64,552			
	SO2	3,44	2,60	8,94	1	1,86	7,08	0,160	0,050	1,00	1,49	20	-12	32			51,336			
	OO2	1,20	1,55	1,86	0		1,86	0,700	0,050	1,15	1,60	20	-12	32			47,552			
	PODLAHA	4,41	4,46	19,67	0		19,67	0,226	0,050	0,40	2,17	20	-12	32			51,336			
													7	13			28,228			
													Celkem	243,005						
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$		26 m ³ /h		Počet osob		2		$V_{imin} =$		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				ρ =		1,2 kg/m ³								
světlá výška místnosti		v =		2,600 m						H _v = V _i × c _p × ρ =		16,833 W / K								
													$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	351					

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						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					
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů											A	U	ΔU	b	A · (U+ΔU) · b
																		m ²	m ²	W.m ² K ⁻¹	W.m ² K ⁻¹	-
		m	m	m ²		m ²	m ²															
107 - BAZÉNOVÁ HALA	SO1	7,55	2,60	19,64	0	19,64	0,160	0,050	1,00	4,12	30	-12	42	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	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		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		$V_{imin} =$		100 m ³ /h										
požadovaná výměna vzduchu		n =		3,3 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu				hustota vzduchu												
objem vzduchu v místnosti		V _m =		90,69 m ³																		
světlá výška místnosti		v =		2,600 m																		
														$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$	101,000 W / K							
														$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	848,400	2063						

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů											
																		A
		m	m	m ²		m ²	m ²											W.m ² .K ⁻¹
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	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		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		$V_{imin} =$		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		ρ =		1,2 kg/m ³							
světlná výška místnosti		v =		2,600 m				H _v = V _i x c _p x ρ =		0,000 W / K								
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															0,000	99		

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta				
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										U	ΔU	b	$A \cdot (U + \Delta U) \cdot b$
																	$W \cdot m^2 \cdot K^{-1}$	$W \cdot m^2 \cdot K^{-1}$	-	$W \cdot K^{-1}$
		m	m	m ²		m ²	m ²													
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	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		$V_{imin} =$		200 m ³ /h								
požadovaná výměna vzduchu		n =		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu				cp =		0,281 Wh/kg K								
objem vzduchu v místnosti		Vm =		116,48 m ³		hustota vzduchu				ρ =		1,2 kg/m ³								
světla výška místnosti		v =		2,600 m						Hv = Vi x cp x ρ =		67,333 W / K								
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$														430,933	919					

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny					Plocha otvorů m ²	Proc ha bez otvo rů m ²	Součín itel prostu pu tepla U W.m ² K ⁻¹	Součín itel prostu tepla ΔU W.m ² K ⁻¹	Cíle teplotn - b	Součín itel tepel né ztrá ty A·(U+ΔU)·b W K ⁻¹	vnitřní výpočet á teplota °C	vnější výpočet á teplota °C	K	Návrhová tepelná ztráta prostupu m a větráním W	Celková tepelná ztráta W
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů												
		m	m	m ²													
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		-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		$V_{imin} =$		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 × c _p × ρ =		0,000 W / K							
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															0,000	5	

CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA 1.NP

3758

W

Označení místnosti	Plocha stěny											vnitřní výpočtová teplota °C	vnější výpočtová teplota °C	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním W	Celková tepelná ztráta W	
	Označení stěny	délka m	šířka nebo výška m	plocha m ²	Počet otvorů	Plocha otvorů		Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem						
						m ²	m ²	U	ΔU	b	A · (U + ΔU) · b						
								W · m ² · K ⁻¹	W · m ² · K ⁻¹	-	W · K ⁻¹						
											20	-12	32				
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	Φ _T = H _T x (Θ _i - Θ _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	
	SO2	2,73	2,6	7,10	1	2,73	4,37	0,160	0,050	1,00	0,92	20	-12	32		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 požadovaná výměna vzduchu		V _i = V _m x n = 40 m ³ /h		Počet osob		V _{imin} =		0 m ³ /h								
objem vzduchu v místnosti		V _m = 80,35 m ³		měrná tepelná kapacita vzduchu		c _p = 0,281 Wh/kg K											
světlná výška místnosti		v = 2,600 m		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m ³		H _v = V _i x c _p x ρ = 0,000 W / K									
													Φ _V = H _V x (Θ _i - Θ _e) =		0,000	209	

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta		
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů										Plocha bez otvorů	
																	m
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	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		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 požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$		8 m ³ /h	Počet osob	V _{imin} =		0 m ³ /h									
	objem vzduchu v místnosti	$V_m =$		15,21 m ³	měrná tepelná kapacita vzduchu	hustota vzduchu		$c_p =$	0,281 Wh/kg K								
	světlá výška místnosti	$v =$		2,600 m				$\rho =$	1,2 kg/m ³								
		$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$						$H_V =$	0,000 W / K								
									$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$						0,000		
															166		

Označení místnosti	Plocha stěny											vnitřní výpočtová teplota °C	vnější výpočtová teplota °C	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním W	Celková tepelná ztráta W
	Označení stěny	délka m	šířka nebo výška m	plocha m ²	Počet otvorů	Plocha otvorů m ²	Plocha bez otvorů	Součinitel prostupu tepla U W.m ² .K ⁻¹	Součinitel prostupu tepla ΔU W.m ² .K ⁻¹	Činitel teplotní redukce b -	Součinitel tepelné ztráty prostupem A·(U+ΔU)·b W K ⁻¹						
							A										
						m ²											
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	Φ _T = H _T x (Θ _i - Θ _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 požadovaná výměna vzduchu	V _i = V _m x n =		19 m ³ /h	Počet osob	2	V _{imin} =	50 m ³ /h									
	objem vzduchu v místnosti	V _m =		38,01 m ³	měrná tepelná kapacita vzduchu		hustota vzduchu										
	světlá výška místnosti	v =		2,600 m													
															Φ _V = H _V x (Θ _i - Θ _e) =	107,733	212

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										
		m	m	m ²		m ²	m ²										
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	38,015	
	OO1	1,50	1,55	2,33	0		2,33	0,700	0,050	1,15	2,01	20	-12	32		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	$V_{imin} =$	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		$\rho =$	1,2 kg/m ³							
	světlná výška místnosti	$v =$				2,600 m			$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$	16,833 W / K							
		$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$														107,733	273

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta	
		délna	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů											Plocha bez otvorů
		m	m	m ²		m ²											m ²
205 - POKOJ	SO1	4,46	2,60	11,60	0	11,60	0,160	0,050	1,00	2,44	20	-12	32		77,925		
	SO2	4,34	2,90	12,59	1	1,86	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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	51,336		
											20	-12	32	Celkem	201,340		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$		25 m ³ /h	Počet osob	2	$V_{imin} =$	50 m ³ /h									
	objem vzduchu v místnosti	$n =$		0,5 1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu									$c_p =$	0,281 Wh/kg K		
	světlná výška místnosti	$V_m =$		50,33 m ³	hustota vzduchu									$\rho =$	1,2 kg/m ³		
		$v =$		2,600 m										$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$	16,833 W / K		
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	309

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						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				
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů											U	ΔU	b	$A \cdot (U + \Delta U) \cdot b$
																		W.m ⁻² K ⁻¹	W.m ⁻² K ⁻¹	-	W.K ⁻¹
		m	m	m ²		m ²	m ²														
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 požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$		23 m ³ /h	Počet osob	2	$V_{imin} =$	50 m ³ /h	$c_p =$	0,281 Wh/kg K											
	objem vzduchu v místnosti	$n =$		0,5 1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu		$\rho =$	1,2 kg/m ³													
	světla výška místnosti	$V_m =$		46,73 m ³	hustota vzduchu		$H_v = V_i \times c_p \times \rho =$	16,833 W / K													
		$v =$		2,600 m																	
		$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$														107,733	257				

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů									
							A									
		m	m	m ²	m ²	m ²	U									
207 - KOUPELNA	SO1	2,40	2,60	6,24	0	6,24	0,160	0,050	1,00	1,31	24	-12	36	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	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		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 požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$		23 m ³ /h	Počet osob	1	$V_{imin} =$	90 m ³ /h								
	objem vzduchu v místnosti	$V_m =$		15,01 m ³	měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$					0,281 Wh/kg K		
	světlná výška místnosti	$v =$		2,600 m	hustota vzduchu				$\rho =$					1,2 kg/m ³		
									$H_v = V_i \times c_p \times \rho =$					30,300 W / K		
														$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	121,200	190

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla U W.m ⁻² K ⁻¹	Součinitel prostupu tepla ΔU W.m ⁻² K ⁻¹	Činitel teplotní redukce b -	Součinitel tepelné ztráty prostupem A·(U+ΔU)·b W K ⁻¹	vnitřní výpočtová teplota °C	vnější výpočtová teplota °C	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním W	Celková tepelná ztráta W	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha ha bez otvo											
		m	m	m ²		m ²	m ²											
208 - WC	SN207	2,30	2,60	5,98	0	5,98	0,150	0,050	0,14	0,17	20	24	-4		-0,670			
											20	20	0	Celkem	-0,670			
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	V _i = V _m x n =		2 m ³ /h		Počet osob		V _{imin} =		50 m ³ /h								
	objem vzduchu v místnosti	n =		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c _p =		0,281 Wh/kg K								
	světlá výška místnosti	V _m =		4,42 m ³		hustota vzduchu		ρ =		1,2 kg/m ³								
		v =		2,600 m				H _v = V _i x c _p x ρ =		16,833 W / K								
																Φ _V = H _V x (Θ _i - Θ _e) =	0,000	-1

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla U W.m ⁻² K ⁻¹	Součinitel prostupu tepla ΔU W.m ⁻² K ⁻¹	Činitel teplotní redukce b -	Součinitel tepelné ztráty prostupem A·(U+ΔU)·b W K ⁻¹	vnitřní výpočtová teplota			vnější výpočtová teplota			Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním W	Celková tepelná ztráta W		
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Procenta bez otvů					°C	°C	K	°C	°C	K				
		m	m	m ²		m ²	m ²														
209 - ŠATNA	SO1	2,55	2,60	6,63	0		6,63	0,160	0,050	1,00	1,39	20	-12	32	Φ _T = H _T x (Θ _i - Θ _e) =	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		18,432					
												20	-12	32	Celkem	95,134					
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu		V _i = V _m x n =		2 m ³ /h		Počet osob		V _{imin} =		0 m ³ /h											
objem vzduchu v místnosti		V _m =		12,20 m ³		měrná tepelná kapacita vzduchu		c _p =						0,281 Wh/kg K							
světlná výška místnosti		v =		2,600 m		hustota vzduchu		ρ =						1,2 kg/m ³							
								H _v = V _i x c _p x ρ =						0,000 W / K							
															Φ _V = H _V x (Θ _i - Θ _e) =	0,000	95				

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta		
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha ha bez otvorů												
		m	m	m ²		m ²	m ²												
						A	U											ΔU	b
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	20	0	Celkem	146,948			
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$		6 m ³ /h		Počet osob		V _{imin} =		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									
světla výška místnosti		v =		2,600 m				H _v = V _i × c _p × ρ =		0,000 W / K									
														$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000	147			

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů									
							A									
		m	m	m ²	m ²	m ²	W.m ² K ⁻¹									
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	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		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 požadovaná výměna vzduchu objem vzduchu v místnosti světla výška místnosti	$V_i = V_m \times n =$ $n =$ $V_m =$ $v =$	77 m ³ /h 1,5 1/h 51,66 m ³ 2,600 m	Počet osob	2	$V_{imin} =$ měrná tepelná kapacita vzduchu hustota vzduchu	50 m ³ /h	$c_p =$ $\rho =$ $H_v = V_i \times c_p \times \rho =$	0,281 Wh/kg K 1,2 kg/m ³ 16,833 W / K	$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	107,733	475				

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						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
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů										
							A										
m	m	m ²		m ²	m ²	U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b	°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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	78,275		
	SO2	4,33	2,60	11,26	1	1,86	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		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	$V_{imin} =$	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				$\rho =$						1,2 kg/m ³		
	světla výška místnosti	$v =$		2,600 m					$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$						33,667 W / K		
														$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	215,467	453	

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta	
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů											
							A											U
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	57,389		
	OO1	1,20	1,55	1,86	0	1,86	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	6,03	0,130	0,050	1,00	1,09	20	-12	32		34,744		
	STROP	4,33	4,00	17,32	0	17,32	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 požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$			23 m ³ /h	Počet osob	2	$V_{imin} =$	50 m ³ /h									
	objem vzduchu v místnosti	$n =$			0,5 1/h	měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_p =$	0,281 Wh/kg K									
	světla výška místnosti	$V_m =$			45,03 m ³	hustota vzduchu		$\rho =$	1,2 kg/m ³									
		$v =$			2,600 m			$H_v = V_i \times c_p \times \rho =$	16,833 W / K									
		$\Phi_V = H_v \times (\Theta_i - \Theta_e) =$														107,733	291	

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny										vnitřní výpočetová teplota	vnější výpočetová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupu a větráním	Celková tepelná ztráta		
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Prochází bez otvorů	Součinitel	Součinitel	Součinitel	Součinitel							
		m	m	m ²		m ²	m ²	W.m ⁻² .K ⁻¹	W.m ⁻² .K ⁻¹	-	W.K ⁻¹							
305 - ŠATNA	SO1	1,84	2,60	4,78	0		4,78	0,160	0,050	1,00	1,00	20	-12	32	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	32,148	87	
	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		10,792		
													20	20	0	Celkem		87,494
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu		$V_i = V_m \times n =$		2 m ³ /h		Počet osob		V _{imin} =		0 m ³ /h								
objem vzduchu v místnosti		$n =$		0,2 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_p =$						0,281 Wh/kg K				
světla výška místnosti		$V_m =$		12,20 m ³		hustota vzduchu		$\rho =$						1,2 kg/m ³				
		$v =$		2,600 m				$H_v = V_i \times c_p \times \rho =$						0,000 W / K				
															$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,000		

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny											vnitřní výpočetová teplota	vnější výpočetová teplota	K	Návrhová tepelná ztráta prostupu m a větráním	Celková tepelná ztráta		
		délka	šířka	nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Proc ha bez otv	Součinn tel prostu pu tepla	Součinn tel prostu pu tepla	Cílel tel	Součinn tel prostu pu tepla							
		m	m	m ²	A			U										ΔU	b
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	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	43,519	W		
	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		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 požadovaná výměna vzduchu		$V_i = V_m \times n =$		18 m ³ /h		Počet osob		2		$V_{imin} =$		50 m ³ /h						
objem vzduchu v místnosti		$n =$		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu				hustota vzduchu				$c_p =$		0,281 Wh/kg K			
světla výška místnosti		$V_m =$		36,82 m ³										$q =$		1,2 kg/m ³			
		$v =$		2,600 m										$H_V = V_i \times c_p \times q =$		16,833 W / K			
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															107,733	318			

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla	Součinitel prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota	K		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta									
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů											U	ΔU	b	A·(U+ΔU)·b	°C	°C	K	W	W
		$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$																								
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		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		$V_{imin} =$		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 =		36,45 m ³		hustota vzduchu		ρ =		1,2 kg/m ³																
světla výška místnosti		v =		2,600 m				H _v = V _i × c _p × ρ =		30,300 W / K																
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															121,200	331										

Celkové ztráty prostupem	4 851,424 W
Celkové ztráty větráním	2 720,267 W
Celkové ztráty	7 571,690 W