

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ HISTORICKÉ VILY
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PŘÍLOHA 6
TECHNICKÁ ZPRÁVA
VYTÁPĚNÍ

Vypracoval: Martin Najman
Vedoucí práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.
LS 2020/2021



Obsah

1.	ÚVOD	3
1.1	Charakteristika objektu	3
2.	PODKLADY	3
3.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
3.1	Klimatické údaje	3
3.2	Tepelné ztráty	3
4.	ZDROJ TEPLA	4
4.1	Popis zdroje a ostatních zařízení	4
4.1.1	Tepelné čerpadlo	4
4.1.2	Zásobník TUV	4
4.1.3	Rozdělovač/sberač	5
4.1.4	Expanzní nádoba	5
4.2	Stavební úpravy	5
4.3	Větrání prostorů	5
5.	OTOPNÁ SOUSTAVA	5
5.1	Typ soustavy	5
5.2	Vedení rozvodů	5
5.3	Materiál, spojování	6
5.4	Izolace, kotvení	6
5.5	Vypouštění, odvzdušnění:	6
6.	OTOPNÉ PLOCHY	6
6.1	Otopná tělesa	6
6.2	Podlahové vytápění	6
6.3	Trubková koupelnová otopná tělesa	7
6.4	Umístění	7
6.5	Uchycení	7
7.	ARMATURY, REGULACE	7
7.1	Popis regulace soustavy	7
7.2	Použité regulační armatury	7
8.	ZÁVĚR	8
8.1	Podmínky uvedení do provozu	8
8.2	Předpisy a normy	8
9.	VÝPOČTY	8



1. ÚVOD

Jedná se historickou vilu, která má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro povolení stavby. Projekt řeší vytápění a ohřev teplé vody v objektu.

1.1 Charakteristika objektu

Název stavby:	Historická vila v Plesné
Místo stavby:	Plesná, Sadová č.p. 078 k.ú. Plesná
Charakter stavby:	Historická vila
Projektant:	Martin Najman

Popis objektu:

Vila je řešena jako samostatně stojící objekt obdélníkového tvaru o třech nadzemních podlažích určených k trvalému bydlení a jedno podzemní podlaží, kde se nachází technická místnosti, bazén a posilovna. Půdorysné rozměry nadzemní části delší strany objektu jsou 15,6 x 15,1 m. Konstrukční výška nadzemních podlaží je 3,85 m a konstrukční výška suterénu je 2,8 m. Obvodové zdivo je z plných pálených cihel. Stropní konstrukce jsou dřevěné trámové. Objekt je založený na základových pasech, které jsou z kamene. Střecha je valbová s vikýři.

2. PODKLADY

Podkladem bylo vynesení stávajícího stavu po zaměření celého objektu.

3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 Klimatické údaje

Vila se nachází v Plesné, kde je venkovní teplota v mrazivém období stanovena normou na -15°C . Počet dní v otopném období je pro teplotu zahájení vytápění $t_c=13^{\circ}\text{C}$ stanoven na 262 dní. V jednotlivých místnostech se teplota liší - pro obytné místnosti, vnitřní chodby a WC je teplota stanovena na 20°C . Teplota koupelen je navržena na 24°C . Teplota v místnosti, kde se nachází bazén je stanovena na 28°C . Technická místnost (kotelna) je není vytápěna. Relativní vlhkost vzduchu v exteriéru je 80 %, pro interiér je dána vlhkost 50 %.

3.2 Tepelné ztráty

Pro návrh výkonu otopných ploch, těles a tepelného čerpadla byl proveden výpočet tepelných ztrát objektu po místnostech dle ČSN EN 12831. Výpočet tepelných ztrát jednotlivých místnostech je příloze 1.

Základní údaje pro výpočet:

- oblastní venkovní výpočtová teplota (Cheb) $t_e=-15^{\circ}\text{C}$.
- vnitřní výpočtové teploty místnosti – viz příloha 5 - výkresy

Součinitele prostupu tepla základních stavebních konstrukcí:

- strop nad 1. podzemním podlažím
- strop nad 1. a 2. nadzemním podlažím - lam. podlaha

$U=0,390 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0,195 \text{ W/m}^2\text{K}$



- podlaha 1. nadzemního podlaží na zemině – lam. podlaha	U=0,290 W/m ² K
- strop koupelny nad 1. nadzemním podlažím ker. dlažba	U=0,218 W/m ² K
- podlaha 1. nadzemního a podzemního podlaží na zemině – ker. Dlažba	U=0,302 W/m ² K
- střecha	U=0,136 W/m ² K
- strop nad 3. nadzemním podlažím	U=0,138 W/m ² K
- okno	U=1,0 W/m ² K
- střešní okno	U=1,0 W/m ² K
- vstupní dveře	U=1,5 W/m ² K
- podlaha technické místnosti na zemině	U=0,45 W/m ² K

Výměna vzduchu:

- minimální hygienická výměna vzduchu místností
 - obytné místnosti, vnitřní chodby: $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$
 - kuchyně: $n = 1,5 \text{ h}^{-1}$
 - kancelář $n = 1,0 \text{ h}^{-1}$
- minimální hygienická výměna vzduchu v řešené budově je zajištěna větráním.

Tepelná ztráta objektu:

- celková tepelná ztráta (návrhová tepelná ztráta prostupem tepla konstrukcí + návrhová tepelná ztráta větráním) $Q_c = 32\,877 \text{ W} = 32,88 \text{ kW}$
- podrobný výpočet byl proveden v programu RAUCAD/TechCON, modulu Tepelný výkon - norma ČSN EN 12831. Výstup výsledků v příloze 1.

Potřeba tepla:

- hodinová potřeba tepla na vytápění: $Q_{VYT,h} = Q_c = 32,877 \text{ kW}$
- denní potřeba tepla na vytápění: $Q_{VYT,d} = 789,048 \text{ kWh/den}$
- roční potřeba tepla na vytápění (denostupňová metoda): $Q_{VYT,R} = 77,194 \text{ MWh/rok}$
- hodinová potřeba tepla na přípravu teplé vody: $Q_{TV,d} = 1,31 \text{ kWh/h}$
- denní potřeba tepla na přípravu teplé vody: $Q_{TV,d} = 20,934 \text{ kWh/den}$
- roční potřeba tepla na ohřev teplé vody (denostupňová metoda): $Q_{TV,R} = 10,339 \text{ MWh/rok}$
- roční spotřeba tepla: $Q_R = Q_{TV,R} + Q_{VYT,R} = 10,339 + 77,194 = 87,533 \text{ MWh/rok}$

4. ZDROJ TEPLA

4.1 Popis zdroje a ostatních zařízení

4.1.1 Tepelné čerpadlo

Zdrojem tepla objektu je tepelné čerpadlo země/voda s hloubkovým vrtem. Jedná se o tepelné čerpadlo země/voda AquaMaster-75Z s výkonem 28,2 kW. Jeho topný výkon je 49 kW. Tepelné čerpadlo tvoří ucelený systém, jehož součástí je akumulční zásobník topné vody, zásobník na teplou užitkovou vodu, dále je na napojena vzduchotechnická jednotka a ohřev teplé vody bazénu. Součástí systému je elektrokotel o výkonu 7,5 kW, který bude využíván v zimě, kdy budou teploty dosahovat hluboko pod bod mrazu a tepelné čerpadlo nedokáže pokrýt celou tepelnou ztrátu objektu.

4.1.2 Zásobník TUV

Ohřev teplé vody je zajištěn zásobníkem (bojlerem) G500/6MAX S/K o objemu 500 litrů. Průměr nádrže i s izolací je 700 mm. Výška nádrže je 1890 mm. Nádrž je určena pro ohřev teplé vody. Je opatřena po celém jeho obvodu polyuretanovou izolací tl. 100 mm. V těle zásobníku je obsažena TV a výměník, kterým proudí topná voda, napojena na zdroj tepla.



4.1.3 Rozdělovač/sberač

Hlavní distribuční prostředek otopné soustavy je rozdělovač/sběrač. Na rozdělovač/sberač je nepojeno potrubí ze zásobníku TV, vzduchotechnická jednotka pro ohřev vzduchu a pět okruhů otopné soustavy. Dva okruhy jsou pro otopná tělesa a tři okruhy pro podlahové vytápění.

4.1.4 Expanzní nádoba

V technické místnosti (kotelně) je navržena expanzní nádoba Global Water PWB-35LX o objemu 35l. Její průměr je 318 mm a výška 481 mm. Nádoba je navržena na nejvyšší pracovní přetlak 250 kPa.

4.2 Stavební úpravy

Pro napojení vnitřní jednotky TČ s potrubím hloubkového vrtu je potřeba vytvořit výkop, který povede skrze základ nebo obvodovou stěnou v chrániče. Pro vedení vnitřního potrubí budou vytvořeny ve stěnách drážky a ve stropních konstrukcích otvory pro stoupačí potrubí. Ve všech patrech objektu dojde k rekonstrukci podlah. V 1. podzemním i nadzemním podlaží dojde k demontáži stávající podlahy v plném rozsahu. Ve vrstvě, kde je navržena tepelná izolace bude umístěno ležaté potrubí, které povede k otopným tělesům. Rozvody podlahového vedení jsou vedeny v systémové desce VARIONOVA. Skladby jednotlivých podlah místnosti jsou uvedeny v příloze 5 – výkresy.

4.3 Větrání prostorů

Odvětrání technické místnosti (kotelny) je zajištěno pomocí dvou otvorů (přívod a odvod) o rozměrech 0,15 x 0,15 m. Otvory budou opatřeny větrací mřížkou.

5. OTOPNÁ SOUSTAVA

5.1 Typ soustavy

Otopná soustava je nízkoteplotní je řešena jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody s teplotním spádem 40-35 °C a v okruzích podlahového vytápění bude teplotní spád taktéž 40-35 °C. Teplotní spád pro VZT jednotku je 40-28 °C. K rozvodu topné vody do otopných těles slouží měděné potrubí o rozměrech 10x1 mm až 28x1,0 mm, vedené volně pod stropem, nad povrchem, ve zdech či v podlaze. Pro vytápění jsou použita desková či trubková tělesa a konvektory. Oběh topné vody zajišťuje oběhové čerpadlo vnitřní jednotky TČ a oběhová čerpadla, která jsou umístěna na jednotlivých větvích rozdělovače.

Soustava je řešena jako uzavřená a je zabezpečená tlakovou expanzní nádobou. Jedná se expanzní nádobu Global Water PWB-35LX o objemu 35l. Tato expanzní nádoba zajišťuje vyplnění celé soustavy vodou s požadovaným přetlakem a zároveň vyrovnává změny objemu vody. Proti nepřípustnému překročení tlaku je do soustavy instalován pojistný ventil.

V podlahovém vytápění je proti překročení maximální teploty přívodní vody v systému nainstalováno zabezpečovací čidlo na potrubí přívodu, které v případě překročení maximální teploty zablokuje chod čerpadla. Na každém okruhu v nejnižší položeném místě bude osazen vypouštěcí ventil. Každý okruh bude na rozdělovači připojen přes oběhové čerpadlo, které je nadimenzované na tlakovou ztrátu viz příloha 4.

5.2 Vedení rozvodů

Potrubí od rozdělovače/sběrače vedeno pod stropem u podsklepené části a v podlaze u nepodsklepené části objektu. Dále vede potrubí ke svislým rozvodům, k jednotlivým otopným tělesům je pak potrubí vedeno v podlaze či stěnách.

V technické místnosti (kotelně), která se nachází v 1.PP, je umístěn zdroj tepla – vnitřní jednotka tepelného čerpadla AquaMaster-75Z. Vnitřní jednotka tepelného čerpadla je napojena na rozdělovač/sběrač v měděném potrubím. Od rozdělovače vedou dva okruhy přes soustavu armatur



pod stropem k otopným tělesům. Dále jsou na rozdělovač napojeny tři topné okruhy pro podlahové vytápění. Potrubí pro podlahové topení je z trubek Rautherm Speed, zbylé potrubí je měděné. Na jednotlivé okruhy jsou napojena desková, trubková tělesa, konvektory, podlahové topení a vzduchotechnická jednotka.

Podrobné rozkreslení trasování soustavy vytápění je ve výkresech viz příloha 5.

5.3 Materiál, spojování

Rozvody jsou tvořeny měděnými trubkami. Materiál trubek je fosforem dezoxidovaná měď, která má podle normy ŠSN EN 1057+A1 kvalitu Cu DHP. Trubka se zhotovuje z mědi o čistotě větší než 99,9%, bod tání je 1083 °C, tepelná vodivost je 339 W/mK a hustota 8900 kg/m³. Měděné trubky jsou k sobě připojeny pájením.

5.4 Izolace, kotvení

Veškeré odkryté rozvody topné vody budou opatřeny tepelnou izolací v souladu s požadavky Vyhl. 193/2007. potrubí topných okruhu Cu28x1,0; Cu22x1,0; Cu18x1,0; Cu15x1,0; Cu12x1,0 Cu10x1,0 je izolováno na bázi PUR Armaflex SH o tloušťce 35 mm. Součinitel vodivosti $\lambda_{iz} = 0,038$ W/mK.

Potrubí se připevňuje ocelovými úchytkami se zvukovou izolační vložkou, aby bylo zabráněno šíření zvuku stavební konstrukcí. Lze je použít jak na holé, tak i na opláštěné a tepelně izolované měděné trubky. Měděná potrubí vedoucí vodu se připevňují ve vzdálenostech:

- 1,25 m pro Cu15x1,0; Cu12x1,0 a Cu10x1,0
- 1,5 m pro Cu18x1,0
- 2,0 m pro Cu22x1,0
- 2,25 m pro Cu28x1,0

5.5 Vypouštění, odvzdušnění:

Celá soustava je odvzdušněná pomocí odvzdušňovacích ventilů na nejvýše položených otopných tělesech a vypouštěná pomocí vypouštěcích kohoutů na nejnižších místech soustavy.

6. OTOPNÉ PLOCHY

6.1 Otopná tělesa

V obytných místnostech jsou navržena otopná desková tělesa KORADO Radik VK se spodním připojením na otopnou soustavu. Jsou typu 10, 22 a 33 VK o výšce 600 mm (700 mm). Délka těles je proměnná od 0,8 m do 2,3m.

Každé těleso lze samostatně odvzdušnit pomocí odvzdušňovací zátky. Všechna tělesa budou opatřena termostatickou hlavicí. Požadované výkony, resp. velikost viz příloha 5. Provedení otopných těles umožňuje jejich pravé nebo levé spodní připojení na otopnou soustavu - 2 x G 1/2" (vnitřní) s osovou připojovací roztečí 50 mm. Toto řešení umožňuje napojení tělesa přímo na dvoutrubkovou otopnou soustavu. Připojení těles bude vedeno pomocí rohového šroubení z podlahy, konstrukcí stěny, přímo pod tělesa. Je zvolen základní barevný odstín je bílá RAL 9016.

V místnosti s bazénem jsou dva nástěnné konvektory KORAWALL WKB BL o výšce 600 mm a délce 1,4 a 2,0 m.

6.2 Podlahové vytápění

Podlahové vytápění je v prvním podzemním a nadzemním patře a v koupelně ve druhém nadzemním podlaží. Rozvody podlahového vytápění jsou z trubek Rautherm Speed a jsou uloženy na systémovou desku VARIONOVA. Skladba podlah jednotlivých místností viz příloha - výkresy.



6.3 Trubková koupelnová otopná tělesa

V místnostech hygienického zázemí byla navržena otopná trubková tělesa KORALUX Linear Comfort se spodním připojením o rozměrech 700x1800 mm. Každé těleso lze odvědušnit pomocí odvědušňovací zátky. Dle návrhového programu RAUCAD/TechCON byl pro tepelnou ztrátu každé místnosti vybrán optimální typ otopného tělesa.

6.4 Umístění

Desková otopná tělesa KORADO Radik VK jsou umístěna ve všech podlažích. Jsou pokaždé připevněna ve výšce 200 mm nad podlahou a ve vzdálenosti 50 mm od povrchu stěny. Trubková tělesa se nachází v místnostech hygienického zázemí a jsou umístěna na stěně minimálně 600 mm nad úrovní podlahy a ve vzdálenosti 50 mm od povrchu stěny. Nástěnné konvektory jsou umístěny 200 mm od podlahy 50 mm od stěny.

6.5 Uchycení

Pro montáž deskových otopných těles KORADO Radik VK jsou použity montážní šablony KORADO. Otopná tělesa Koralux Linear Comfort jsou upevněna sadou Ø24/35 – MAX v bílé barvě, která je vhodná pro montáž těles s přímou trubkou. Trubkové těleso je upevněno na stěně ve čtyřech bodech. Konzolu je třeba umístit mezi 2. a 3. trubku odshora a odspoda, poté utáhnout šroub tak, aby nedošlo k deformaci přítlačné části konzoly a krytka přesně dosedla na přítlačnou část konzoly.

7. ARMATURY, REGULACE

7.1 Popis regulace soustavy

V jednom okruhu je topná voda vedena od vnitřní jednotky tepelného čerpadla přes uzavírací kohout do rozdělovače / sběrače.

Z rozdělovače je topná voda rozváděna do jednotlivých okruhů. Při tom prochází přes trojcestný ventil s manometrem, oběhové čerpadlo, zpětnou klapku, uzavírací kohout s teploměrem dále k otopným tělesům. Zpět se voda dostává vratným potrubím přes uzavírací kohout s teploměrem zpět do sběrače. Akumulační zásobník TV a vratné potrubí od zásobníku TV jsou vybaveny kulovým kohoutem s vypouštěcím ventilem. Všechny tyto armatury jsou umístěny v prostoru technické místnosti (kotelny).

Desková otopná tělesa jsou regulována přímým regulačním šroubením a termoregulačními hlavicemi. V případě trubkových otopných těles je regulace zajištěna regulačním radiátorovým ventilem. V místech osazení armatur je nutno dbát na to, aby byl zajištěn volný přístup k měřícím vývodům. Před vyvážením bude provedeno základní nastavení hydraulických odporů nastavení předregulace regulačních radiátorových armatur otopných těles – na ventilových vložkách otopných těles a radiátorových ventilech.

7.2 Použité regulační armatury

- OV - odvědušňovací ventil
- PŠ - připojovací šroubení
- ZK - zpětná klapka
- OČ - oběhové čerpadlo
- KK - kulový kohout
- PV - pojišťovací ventil
- TVM - trojcestný ventil s manometrem
- KV - vypouštěcí kohout



- M - manometr
- T - teploměr
- F - filtr
- PRŠ - přímé regulační šroubení
- TRH - termoregulační hlavice
- RRV - regulační radiátorový ventil

8. ZÁVĚR

8.1 Podmínky uvedení do provozu

Otopná soustava bude po montáži řádně propláchnuta. Při proplachu budou demontovány měřiče tepla a předregulace ventilů bude nastavena na maximální otevření. Po propláchnutí budou jednotlivé okruhy otopné soustavy napuštěny vodou z vodovodního řádu a následně bude provedeno důkladné odvzdušnění otopné soustavy. Před uvedením systému do provozu je nutné provedení následujících zkoušek dle ČSN0310:

- Zkouška těsnosti: Ta bude prováděna přetlakem 0,3 MPa po dobu alespoň 6 hodin. Pokud se neobjeví netěsnosti a nedojde ke snížení přetlaku, lze zkoušku považovat za úspěšnou.
- Zkouška dilatace: Při zkoušce se teplotné médium ohřeje na nejvyšší možnou teplotu a následně se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup se několikrát opakuje.
- Zkouška topná: Při této zkoušce bude zkontrolována správná funkce všech armatur, přednastavení regulačních ventilů, rovnoměrné ohřívání otopných ploch, správná funkce měřících a regulačních prvků.

V případě splnění podmínek dle ČSN 06 0310 bude zprovozněna technická místnost. Dojde k odbornému zaškolení obsluhy a zpracování provozního řádu technické místnosti dle příslušných norem a předpisů.

8.2 Předpisy a normy

- ČSN EN 12 831 – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž
- ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách - příprava teplé vody – navrhování a projektování
- ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 0540-2:2011 - Tepelná ochrana budov - funkční požadavky
- Vyhláška 193/2007 Sb. - Stanovení účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie
- ČSN EN 1057+A1 - Měď a slitiny mědi – Trubky bezešvé kruhové z mědi pro vodu a plyn pro sanitární instalace a vytápěcí zařízení

9. VÝPOČTY

Pro návrh výkonu otopných těles byl proveden kontrolní výpočet tepelných ztrát v objektu po jednotlivých místnostech dle ČSN EN 12931 v programu RAUCAD/TechCON viz příloha 1.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ HISTORICKÉ VILY
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PŘÍLOHA 6
TECHNICKÁ ZPRÁVA
VĚTRÁNÍ, VZT

Vypracoval: Martin Najman
Vedoucí práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.
LS 2020/2021



Obsah

1.	ÚVOD	3
1.1	Charakteristika objektu.....	3
2.	PODKLADY	3
3.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
3.1	Uvažované klimatické podmínky	3
3.2	Požadovaný objem vzduchu pro přívod (odvod) jednotlivých místností	3
5.	VĚTRÁNÍ VILY	5
5.1	Přívod vzduchu	5
5.2	Odvod vzduchu	5
5.3	Kuchyně	5
6.	VĚTRÁNÍ BAZÉNU	6
6.1	Požadavky	6
6.2	Řešení	6
6.3	Rozvody potrubí	6
7.	STAVEBNÍ ÚPRAVY	6
8.	ZÁVĚR	6
8.1	Podmínky uvedení do provozu.....	6
8.2	Předpisy a normy	7



1. ÚVOD

Jedná se historickou vilu, která má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro povolení stavby. Projekt řeší větrání a ohřev vzduchu pro místnosti s bazénem.

1.1 Charakteristika objektu

Název stavby:	Historická vila v Plesné
Místo stavby:	Plesná, Sadová č.p. 078 k.ú. Plesná
Charakter stavby:	Historická vila
Projektant:	Martin Najman

Popis objektu:

Vila je řešena jako samostatně stojící objekt obdélníkového tvaru o třech nadzemních podlažích určených k trvalému bydlení a jedno podzemní podlaží, kde se nachází technická místnosti, bazén a posilovna. Půdorysné rozměry nadzemní části delší strany objektu jsou 15,6 x 15,1 m. Konstrukční výška nadzemních podlaží je 3,85 m a konstrukční výška suterénu je 2,8 m. Obvodové zdivo je z plných pálených cihel. Stropní konstrukce jsou dřevěné trámové. Objekt je založený na základových pasech, které jsou z kamene. Střecha je valbová s vikýři.

2. PODKLADY

Podkladem bylo vynesení stávajícího stavu po zaměření celého objektu.

3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

3.1 Uvažované klimatické podmínky

Zimní provoz:

$t_e = -15$ °C teplota venkovního vzduchu

$\phi_e = 90$ % vlhkost venkovního vzduchu

$x_e = 1$ g/kg měrná vlhkost vzduchu

Letní provoz:

$t_e = 32$ °C teplota venkovního vzduchu

$\phi_e = 35$ % vlhkost venkovního vzduchu

$x_e = 10,2$ g/kg měrná vlhkost vzduchu

3.2 Požadovaný objem vzduchu pro přívod (odvod) jednotlivých místností

Výpočet objemu vzduchu po místnostech viz příloha 7



č. místn.	účel místnosti	Trvalé větrání					Nárazové větrání
		objem místnosti O [m ³]	intenzita větrání I [h ⁻¹]	přívod venkovního o vzduchu V _e [m ³ /hod]	přívod venkovního vzduchu dle počtu osob		průtok odsávacího vzduchu [m ³ /hod]
					počet osob	přívod venkovního vzduchu V _e [m ³ /hod]	
1.PP							
-1.01	Chodba	31,59	0,5	15,80		15,80	
-1.02	WC	5,1	0,5	2,55			50
-1.03	Technická	58,08	0,5	29,04		29,04	
-1.04	Posilovna	37,66	1,0	37,66		37,66	
-1.06	Sprcha	4,85	1,5	7,28			90
Samostatný úsek - Bazén*							
-1.05	Bazén	75,93	5,1	390,00			390,00
1.NP							
1.01	Hala	137,57	0,5	68,79		68,79	
1.02	WC	8,49	0,5	4,25			50
1.03	Koupelna+	79,72	0,5	39,86			90
1.04	Kuchyně	78,99	1,0	78,99	4	0	150
1.05	Jídelna	50,43	0,5	25,22	4	0	
1.06	Obývací p	111,89	0,5	55,95	4	0	
1.07	Pokoj	56,64	0,5	28,32	2	50	
2.NP							
2.01	Chodba+s	53,96	0,5	27,0		27,0	
2.02	WC	8,49	0,5	4,2			50
2.03	Vedlejší m	28,84	0,5	14,4			50
2.04	Koupelna+	59,53	0,5	29,8			90
2.05	Ložnice	82,7	0,5	41,4	2	50	
2.06	Šatna	51,35	0,5	25,7		25,7	
2.07	Pracovna	114,14	0,5	57,1	3	75	
2.08	Pokoj	59,09	0,5	29,5	2	50	
3.NP							
3.01	Chodba+s	78,21	0,5	39,11		39,11	
3.02	Koupelna+	59,14	0,5	29,57			90
3.03	Pokoj 1	48,89	0,5	24,45	1	25	
3.04	Pokoj 2	43,31	0,5	21,66	1	25	
3.05	Pokoj 3	73,45	0,5	36,73	1	25	
3.06	Pokoj 4	38,67	0,5	19,34	1	25	
3.07	Sklad	16,157	0,5	8,08			50
3.08	WC	5,75	0,5	2,88			50

V místnosti -1.04 a -1.05 jsou instalovány vzduchotechnické rozvody zajišťující přívod čerstvého a odvod znehodnoceného vzduchu.



4. POPIS ŘEŠENÍ

V obytných místnostech jsou okenních rámech nainstalovány větrací štěrby pro přívod vzduchu. Tyto prvky zajišťují dostatečný přívod vzduchu pro splnění požadavku na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1. Nucené větrání je navrženo do kuchyně, koupelny, WC a vedlejších místností, kde zajišťuje odvod odpadního vzduchu.

Samostatný úsek tvoří místnost s bazénem a posilovna, kde je navrženo rovnotlaké větrání s rekuperací tepla a ohřevem přiváděného vzduchu.

5. VĚTRÁNÍ VILY

5.1 Přívod vzduchu

Z důvodu zachování a nenarušení staré keramické fasády jsou navrženy pouze okenní větrací štěrby, které zajistí dostatečný přívod vzduchu do obytných místností. Jedná se o okenní větrací štěrby EHA² 11-35

Tento větrací prvek je součástí okenního rámu v jeho horní části. Okenní větrací štěrbina má v sobě zabudované čidlo, které měří vnitřní relativní vlhkosti a pomocí klapky zajišťuje potřebný přísun vzduchu do jednotlivých obytných místností. Typ a přesný počet viz projektová dokumentace.

Větrací štěrbina se dá nastavit do třech poloh:

1. uzavřená (průtok 5 m³/h)
2. reakce na vlhkost
3. maximálně otevřená (průtok 35 m³/h).

5.2 Odvod vzduchu

Prvky pro odvod z nevhodného vzduchu jsou umístěny v koupelnách, na toaletě a kuchyni. Jedná se o systém nuceného větrání, které je řešené podtlakovým odtahem vzduchu před ventilátory.

Ventilátory a digestoř jsou osazeny na vnitřní stranu obvodové stěny, skrze kterou je vzduch vyveden do vnějšího prostředí. Jedná se ventilátory Dalap LVZ.

V objektu jsou navrženy tři druhy ventilátoru Dalap 100, 125 a 150 LVZ. Jedná se o domovní ventilátory s automatickou žaluzií a časovým spínačem. Většina ventilátorů v objektu se nainstaluje na vnitřní obvodovou stěnu a následně bude vzduch vyveden mimo objekt přes kruhové potrubí DN 100, 125 nebo 150. Ve 3. nadzemním podlaží je ventilátor umístěn na strop z důvodu šikmé střešní roviny a potrubí je vyvedeno na střechu. Součástí všech ventilátorů je zpětná klapka, která zamezuje proudění znehodnoceného vzduchu zpět do místnosti.

Na všechna potrubí, která jsou vyvedena skrze objekt se osadí plastové mřížky s automatickou žaluzií.

5.3 Kuchyně

Digestoř je umístěna digestoř Stillo SP v kuchyni nad sporákem, kde má za úkol odvést z místnosti znečištěný vzduch zejména při vaření. Digestoř Stilo SP. Dokáže vyvinout výkon větrání vzduchu o hodnotě 700 m³/h. Nerezová digestoř šířky 0,6 m je poháněna ventilátorem, který je napojen na odvodní potrubí DN150 skrz obvodovou stěnu. Na potrubí, která jsou vyvedena skrze objekt se osadí plastová mřížka s automatickou žaluzií.



6. VĚTRÁNÍ BAZÉNU

6.1 Požadavky

Provozní režim:

$t_i = 28 \text{ °C}$ průměrná teplota interiérového vzduchu

$\phi_i = 60 \text{ %}$ průměrná vlhkost interiérového vzduchu

$t_w = 26 \text{ °C}$ teplota bazénové vody

$h_i = 65 \text{ KJ/kg}$ měrná entalpie vzduchu (28 °C)

$h_w = 59 \text{ KJ/kg}$ měrná entalpie při teplotě vzduchu rovné teplotě vody (26 °C)

$x_i = 14,2 \text{ g/kg}$ měrná vlhkost vzduchu (28 °C)

$x_w = 12,6 \text{ g/kg}$ měrná vlhkost vzduchu při teplotě vzduchu rovné teplotě vody

6.2 Řešení

Pro větrání místnosti s bazénem a posilnou byla navržena VZT jednotka DUPLEX RDH5, jež je určena pro větrání, snižování vlhkosti a vytápění vnitřních bazénů. Tato jednotka bude umístěna v technické místnosti a zapojena v režimu rovnotlakem, s rekuperací tepla a dohřevem vzduchu. Množství pro přívod a odvod vzduchu bazénu je stanoveno na $390 \text{ m}^3/\text{h}$ a $50 \text{ m}^3/\text{h}$ pro místnost posilovny. Celkové množství je $390 \text{ m}^3/\text{h}$. Podrobný výpočet viz příloha 8.

Přiváděný vzduch bude ohříván tak, aby zajistil požadovanou teplotu místnosti 28 °C

V první fázi dochází především v zimním období k využití odpadního teplého vzduchu, který předehřeje přiváděný venkovní vzduch. Účinnost rekuperace byla pomocí grafu stanovena při průtoku vzduchu $440 \text{ m}^3/\text{h}$ na 85 % . V druhé fázi se vzduch dohřeje v ohříváči vzduchotechnické jednotky.

Ohřátý vzduch je přiváděn rozvodou potrubí SONOVACc do místnosti bazénu a posilovny, kde jsou napojeny na toto potrubí štěrbínové vyústky NSAI 2 pro přívod vzduchu a pro odvod vzduchu jsou použity talířové ventily KOC 160.

6.3 Rozvody potrubí

Vzduchotechnická jednotka je umístěna v technické místnosti. Veškeré rozvody vzduchu jsou vedeny v potrubí SONOVAC, které je tepelně a hlukově izolováno. Venkovní vzduch, jež je nasávaný do VZT jednotky z fasády skrze fasádní přechod S-VPF s protidešťovou žaluzií. Mezi fasádním přechodem a VZT jednotkou je potrubí ohebné SONOVAC. Vývod potrubí s VZT jednotky je na fasádu řešen stejným způsobem. Na fasádě je potrubí zakončeno fasádním přechodem S-VPF.

Na hlavní potrubí budou osazeny odbočky pro připojení štěrbínových vyústek. Mezi vyústkou a odbočkou bude flexi potrubí SONOFLEX MO DN160 mm. Na toto potrubí budou napojeny talířové ventily.

Přechody mezi potrubím jsou zajištěny pomocí těsných přechodových tvarovek. Potrubí bude volně vedeno pod stropem, do kterého bude zavěšeno pomoví objímek a kotev.

Všechny výpočty pro rozvody a stanovení průtoku vzduchu jsou uvedeny v příloze 8.

7. STAVEBNÍ ÚPRAVY

- Provedení otvorů ve stěnách a následné začištění.
- Pružné uložení v přechodech potrubí, aby bylo zabráněno k přenosům vibrace do konstrukce.

8. ZÁVĚR

8.1 Podmínky uvedení do provozu

- 1) příprava k vyzkoušení funkce VZT jednotky
- 2) komplexní vyzkoušení
- 3) zkušební provoz



4) zaučení obsluhy

8.2 Předpisy a normy

- ČSN 01 3454: Výkresy ve stavebnictví. Výkresy vzduchotechnických zařízení
 - 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