

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta stavební



Technická zpráva VĚTRÁNÍ, VZT

Příloha: TZVZT

Bakalářská práce: Vytápění a větrání rodinného domu

Katedra: Technických zařízení budov

Bendová Andrea

# Obsah

1	ÚVOD .....	2
1.1	CHARAKTERISTIKA OBJEKTU .....	2
2	PODKLADY .....	2
3	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	2
3.1	UVAŽOVANÉ KLIMATICKÉ PODMÍNKY .....	2
3.2	POŽADAVKY NA PŘÍVOD (ODVOD) VZDUCHU PRO JEDNOTLIVÉ MÍSTNOSTI	3
4	POPIS ŘEŠENÍ OBECNĚ .....	4
5	VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU .....	4
5.1	PŘÍVOD VZDUCHU .....	4
5.2	ODVOD VZDUCHU .....	4
5.3	KUCHYNĚ .....	5
6	VĚTRÁNÍ BAZÉNU .....	5
6.1	POŽADAVKY .....	5
6.2	ŘEŠENÍ .....	5
6.3	ROZVODY POTRUBÍ .....	6
7	SOUVISEJÍCÍ PROFESE .....	6
7.1	STAVEBNÍ ÚPRAVY .....	6
8	ZÁVĚR .....	7
8.1	UVEDENÍ DO PROVOZU .....	7
8.2	PŘEDPISY, NORMY .....	7
9	PŘÍLOHY .....	8

# 1 ÚVOD

Předmětem této práce je nepodsklepený třípodlažní rodinný dům s plochou střechou. Dokumentace je zpracována v rozsahu projektu pro provedení stavby. Podkladem projektu byla stavební dispozice a normové požadavky.

Projekt řeší větrání tohoto rodinného domu, umístěného v lokalitě Praha.

## 1.1 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

**Lokace:** Praha

**Majitel objektu:** soukromá osoba

**Účel objektu:** Rodinný dům

**Počet osob:** 4

**Popis objektu:**

Jedná se o nepodsklepený třípodlažní rodinný dům s plochou střechou. V prvním nadzemním podlaží se nachází pokoj pro hosty s hygienickým zázemím, dále technická místnost, prádelna, komora a rekreační místnost s vnitřním bazénem. Místnost s bazénem z části lemuje posuvný systém oken Vekra, který umožňuje téměř úplné propojení místnosti s navazující venkovní terasou.

Ve druhém nadzemním podlaží najdeme kuchyni s jídelnou a obývací pokoj, na který navazuje pracovna. Dále pak koupelnu přístupnou z chodby a spíž.

Třetí nadzemní podlaží obsahuje dva pokoje, koupelnu a ložnici s přístupem do vlastní koupelny.

Celková plocha objektu činí cca 292.7 m<sup>2</sup>.

Rodinný dům je zděný. Obvodové konstrukce POROTHERM 24 Profi s tepelnou izolací tl. 200 mm. Vnitřní nosné stěny jsou POROTHERM 19 AKU a příčky typu POROTHERM 11,5 AKU Profi. Stropní konstrukce je ŽB monolitická.

## 2 PODKLADY

Podkladem projektu byla projektová dokumentace, viz. VÝKRES Č. 1-5.

## 3 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 3.1 UVAŽOVANÉ KLIMATICKÉ PODMÍNKY

*Zimní provoz:*

$t_e = -12$  °C teplota venkovního vzduchu

$\phi_e = 90$  % vlhkost venkovního vzduchu

$x_e = 1$  g/kg měrná vlhkost

*Letní provoz:*

$t_e = 32$  °C teplota venkovního vzduchu

$\phi_e = 35$  % vlhkost venkovního vzduchu

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

$\rho = 1,2$  kg/m<sup>3</sup> měrná hmotnost vzduchu

### 3.2 POŽADAVKY NA PŘÍVOD (ODVOD) VZDUCHU PRO JEDNOTLIVÉ MÍSTNOSTI

Výpočet objemů vzduchu vč. tepelných ztrát po místnostech viz PD, PŘÍLOHA P1 a P2

Označení	Název	Plocha Ai [m <sup>2</sup> ]	Objem Vm [m <sup>3</sup> ]	Int. větrání n [1/h]	Dávka venk. vzduchu (osoby) [m <sup>3</sup> /h]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m <sup>3</sup> /h]	Potřebný objem přiváděného vzduchu [m <sup>3</sup> /h]
<b>OBYTNÁ ČÁST 1NP</b>							
1.01	Zádveří	10.79	31.61	0.5	-	-	15.8
1.02	Chodba + schodiště	18.02	52.80	0.5	-	-	26.4
1.03	Prádelna	1.84	5.38	0.5	-	-	-
1.04	WC	1.80	5.27	1.5	-	50	50
1.05	Koupelna	2.85	8.34	1.5	-	175	175
1.06	Pokoj pro hosty	20.28	59.41	0.5	75		75
1.07	Technická místnost	6.66	19.52	0.5	-	-	9.8
1.08	Komora	1.79	5.24	0.5	-	-	-
1.09	Chodba	1.43	4.18	0.5	-	-	-
Samostatný úsek - <b>BAZÉN *</b>							
1.10	Bazén	38.23	112.01	3.7	-	415	415

Tab.1a Požadavky na objem přiváděného a odváděného 1NP\*

Označení	Název	Plocha Ai [m <sup>2</sup> ]	Objem Vm [m <sup>3</sup> ]	Int. větrání n [1/h]	Dávka venk. vzduchu (osoby) [m <sup>3</sup> /h]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m <sup>3</sup> /h]	Potřebný objem přiváděného vzduchu [m <sup>3</sup> /h]
<b>OBYTNÁ ČÁST 2NP</b>							
2.01	Obývací pokoj	27.65	81.00	0.5	100	-	100
2.02	Chodba + schodiště	18.00	50.04	0.5	-	-	25.02
2.03	Kuchyně + jídelna	27.65	81.00	0.5	100	150	150
2.04	Pracovna	7.75	22.71	0.5	25	-	25
2.05	Koupelna	2.91	8.53	1.5	25	75	75
2.06	Spíž	1.83	5.36	0.5	-	-	-

Tab.1b Požadavky na objem přiváděného a odváděného 2NP

Označení	Název	Plocha Ai [m <sup>2</sup> ]	Objem Vm [m <sup>3</sup> ]	Int.větrání n [1/h]	Dávka venk. vzduchu (osoby) [m <sup>3</sup> /h]	Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu) [m <sup>3</sup> /h]	Potřebný objem přiváděného vzduchu [m <sup>3</sup> /h]
<b>OBYTNÁ ČÁST 3NP</b>							
3.01	Ložnice	16.49	48.32	0.5	50	-	50
3.02	Koupelna	5.72	16.76	1.5	25	175	175
3.03	Pokoj	12.58	36.87	0.5	25	-	25
3.04	Pokoj	14.17	41.51	0.5	25	-	25
3.05	Koupelna	8.38	24.54	1.5	25	200	200
3.06	Chodba + schodiště	23.14	67.80	0.5	-	-	33.90
3.07	Předsíň	4.52	13.24	0.5	-	-	6.62

Tab.1c Požadavky na objem přiváděného a odváděného 3NP

\* V místnosti 1.10 Bazén jsou nainstalovány vzduchotechnické rozvody, které zajišťují přísun čerstvého vzduchu skrze výměník zpětného získávání tepla. Více viz dále.

## 4 POPIS ŘEŠENÍ OBEČNĚ

Všechny obytné prostory mají přímé větrání skrze prvky přívodu vzduchu, umístěné v obvodové stěně a v rámu oken. Tyto prvky zajišťují dostatečný přívod vzduchu pro splnění požadavků na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1. Nucené větrání bude instalováno pouze pro kuchyně, koupelny a WC, a zajišťuje odvod odpadního vzduchu v množství, dle ČSN EN 15665/Z1.

Samostatnou kapitolu tvoří řešení větrání místnosti 1.10 Bazén, kde je navrženo rovnotlaké větrání s rekuperací tepla a ohřevem přiváděného vzduchu.

## 5 VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU

### 5.1 PŘÍVOD VZDUCHU

Všechny obytné místnosti mají nainstalovány prvky pro přívod čerstvého vzduchu. Prvky zajišťují množství přiváděného vzduchu dle Tab. 1a-1c.

Jedná se o zařízení LUNOS ALD-R160 a okenní větrací štěrbinu EMM 11-35, které jsou určeny pro přívod venkovního vzduchu do obytných místností přes obvodovou stěnu. Slouží k zajištění hygienicky nutného množství výměny vzduchu, a to na základě podtlaku vzduchu ve vnitřním prostoru vzhledem k tlaku venkovního vzduchu. Viz technické listy, PŘÍLOHA PTL2.

Prvky LUNOS ALD-R160 jsou umístěny vždy nad radiátorem. Výškové umístění je tedy proměnné dle výšky radiátoru, vždy osově 110 mm nad horní hranou radiátoru.

Prvky EMM 11-35 jsou osazeny do horních rámu oken, dle pokynů montáže.

Púdorysné umístění a množství prvků viz projektová dokumentace (PD).

### 5.2 ODVOD VZDUCHU

Nucené větrání zajišťující podtlakový odvod znehodnoceného vzduchu je zajištěno osazením malých domovních ventilátorů do jednotlivých místností, ve kterých se vyskytuje znehodnocený vzduch. Jedná se o koupelny a WC. V kuchyni pak instalována digestoř.

Vývod znehodnoceného vzduch je vždy rovnou přes obvodovou stěnu do venkovního prostředí.

Zařízení: Odvodní ventilátor DALAP 125 BFAZW, DALAP 125 BFAZW ECO, DALAP 100 BFAZW ECO. Viz technické listy, PŘÍLOHA PTL2.

Ventilátory jsou umístěny na stěně, ve výšce 2.54 m a jsou vyvedeny PVC potrubím na obvodovou stěnu. Ventilátory jsou opatřeny zpětnou klapkou. Na fasádě jsou opatřeny PVC mřížkou.

Umístění jednotlivých ventilátorů viz PD.

V místnosti 3.07 Předsiň probíhá vývod ventilátoru ze sousední koupelny. Potrubí je zde umístěno do vzduchotechnického trámu ze sádkartonu a CD profilů.

## 5.3 KUCHYNĚ

V kuchyni je instalováno zařízení, které bude sloužit pro individuální odvětrání místnosti. Byla zvolena Digestoř INDESIT IHPC 6.5 AM X. Digestoř obsahuje zpětnou klapku.

Digestoř bude umístěna nad sporák a bude vybavena vlastním ventilátorem a osvětlením. Ventilátory budou spínány z panelu digestoře. Vývod digestoře o  $\varnothing 150$  mm bude napojen přes koleno na PVC potrubí  $\varnothing 150$  mm, které je vyvedeno rovnou na fasádu. Na fasádě je opatřeno PVC mřížkou.

Digestoř je možné používat i bez vývodu na fasádu, pomocí aktivního uhlíkového filtru. Recirkulací se vrací do místnosti čistý vzduch. Filtry je třeba pravidelně měnit. Četnost výměny závisí na celkovém stupni použití. Při běžném provozu v kuchyni postačí výměna cca jednou za půl roku. Zde ovšem uvažujeme odvod odpadního vzduchu do venkovního prostředí.

Max. větrací množství ..... 603 m<sup>3</sup>/h

## 6 VĚTRÁNÍ BAZÉNU

### 6.1 POŽADAVKY

Výpočtové parametry vnitřního vzduchu:

$t_i = 28$  °C průměrná teplota vnitřního vzduchu

$\varphi_i = 60$  % průměrná vlhkost vnitřního vzduchu

$t_w = 26$  °C teplota bazénové vody

$h_i = 65$  KJ/kg měrná entalpie vzduchu (28 °C)

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

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

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

### 6.2 ŘEŠENÍ

Pro větrání místnosti s bazénem byla zvolena vzduchotechnická jednotka DUPLEX RDH5, která je určena pro větrání, snižování vlhkosti a teplovzdušné vytápění bazénů. Jednotka bude umístěna v technické místnosti (na podstavec) a zapojena v režimu rovnotlakém, s rekuperací tepla a ohřevem vzduchu. Množství přiváděného i odváděného vzduchu bylo stanoveno na hodnotu 415 m<sup>3</sup>/h, viz PŘÍLOHA: Technické výpočty - VĚTRÁNÍ, VZDUCHOTECHNIKA.

Přiváděný vzduch bude ohříván, aby zajistil požadovanou teplotu místnosti 28 °C, ve dvou fázích.

První fáze: Jednotka DUPLEX RDH5 je vybavena moderním rekuperačním výměníkem tepla – rekuperátorem řady S5. V něm dochází přes oddělovací stěny k předávání tepla. V zimě odpadní teplejší vzduch předeřívá přiváděný vzduch venkovní, chladnější. Účinnost rekuperace při průtoku vzduchu 415 m<sup>3</sup>/h je 85 %, viz graf Technický list Duplex RDH a PŘÍLOHA PV2.

Druhá fáze: dohřátí vzduchu v ohřivači VZT jednotky, ke kterému bude dovedeno topné médium z rozdělovače vytápění, s teplotním spádem dle návrhu jednotky.

Provedení a zapojení VZT jednotky nebylo více posuzováno. Návrh pro požadovaný výkon provede pověřený pracovník společnosti ATREA.

Ohřátý vzduch je veden rozvody potrubí do místnosti bazénu, kde jsou jako distribuční elementy navrženy štěrbínové výustky NSAL-1/SRt pro přívod vzduchu k proskleným plochám a talířové ventily KOC 160, pro odvod odpadního vzduchu.

## 6.3 ROZVODY POTRUBÍ

Rozvody vzduchu jsou od vzduchotechnické jednotky, umístěné v technické místnosti, vedeny do místnosti Bazén pomocí tepelně a hlukově izolovaného, hliníkového ohebného potrubí SONOVAC, viz technický list.

Venkovní čerstvý vzduch je do jednotky nasáván ze SZ fasády skrze fasádní přechod S-VPF s protidešťovou žaluzií, napojený na vnitřní rozvod potrubí SONOVAC, vedoucí přes ohyb do jednotky. Osa potrubí při prostupu fasádou je ve výšce 2755 mm nad podlahou (175 mm pod stropem) a pro vstup do jednotky je osa přes dva ohyby snížena na výšku 380 mm nad podlahou.

Obdobný je prostup vývodu odpadního vzduchu přes fasádu, viz PD.

Pro připojení koncových prvků přívodu (pod stropem) bude na potrubí osazena těsná odbočka, s následným přímým osazením připojovacích skříní štěrbínových výustek.

Pro prvky odvodu vzduchu (pod stropem) je na hlavní větev potrubí SONOVAC, v místech odboček, napojeno flexi potrubí SONOFLEX MO o Ø160 mm, které je přímo připojeno na talířový ventil pomocí SN spojky. Detail viz PD.

Přechod různých průměrů potrubí zajišťují těsné přechodové tvarovky. Detail viz PD.

Veškeré potrubí bude spojováno a připojováno dle technických listů výrobce.

Vedení potrubí bude ležet v sádkartonovém podhledu (vzduchotechnickém trámu), kde bude volně loženo na CD profilech, nebo kotveno VZT objímkou ke stropní konstrukci v místě spojek. Veškeré spojky a připojení budou řádně utěsněny vzduchotechnickou páskou univerzál, viz PD.

Veškeré výpočty pro rozvody potrubí a stanovení průtoku vzduchu viz PŘÍLOHA: Technické výpočty - VĚTRÁNÍ, VZDUCHOTECHNIKA.

## 7 SOUVISEJÍCÍ PROFESE

### 7.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY

- Zhotovení průrazů zdmi a stropy a jejich začistění po skončené montáži.

- Uložení rozvodů v přechodech konstrukcí pružně, aby nedocházelo k přenosům vibrací do konstrukce.

- Zhotovení základu pod VZT jednotku. V místnosti Technická místnost bude vytvořena těžká podlaha s tloušťkou roznášecího betonu 110 mm, pro bezpečné osazení prvků této místnosti.

- Kromě technické místnosti a komory bude potrubí uloženo v SDK podhledu, který bude vytvořen pouze v místech rozvodů potrubí a bude tedy fungovat jako vzduchotechnický trám. Tento prostor poslouží také pro osazení prvků osvětlení.

## 8 ZÁVĚR

### 8.1 UVEDENÍ DO PROVOZU

Uvedením do chodu se rozumí následující práce:

- 1) příprava ke komplexnímu vyzkoušení
- 2) komplexní vyzkoušení
- 3) zkušební provoz
- 4) zaučení obsluhy

Po montáži bude zařízení zaregulováno. Bude provedeno měření hluku.

### 8.2 PŘEDPISY, 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 klapky a ventilů

ČSN 73 0548: Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

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



## 9 PŘÍLOHY

### VĚTRÁNÍ, VZDUCHOTECHNIKA

OZNAČENÍ	NÁZEV
P2	Objemy vzduchu po místnostech
PV2	Technické výpočty - VĚTRÁNÍ, VZDUCHOTECHNIKA
PS2	Výpis použitých prvků a zařízení
PTL2	Technické listy
16	Vzduchotechnika - koncept návrhu VZT bazénu
17	Půdorys 1NP - VĚTRÁNÍ, VZDUCHOTECHNIKA
18	Půdorys 2NP - VĚTRÁNÍ
19	Půdorys 3NP - VĚTRÁNÍ
20	Vzduchotechnika - Řez A-A', B-B', detaily
21	Vzduchotechnika - detaily spojů