

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

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Vypracovala:**

**Jana Paboušková**

**Vedoucí práce:**

**Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.**

**2018/2019**

# 1. Úvod

- Předmětem projektu je bytový dům, který se skládá z bytů v jedné části domu a druhou část domu tvoří kanceláře a sklepní kóje.
- Objekt je situován v Havlíčkově Brodě.
- Stavba domu zaujímá celkovou zastavěnou plochu 503,734 m<sup>2</sup>. Bytový dům je rozdělen na dva půdorysné tvary. Půdorysné rozměry bytové části domu jsou 29,39 x 12,49 m a půdorysné rozměry části s kanceláři jsou 12,7 x 11,5 m. Byty a kanceláře jsou odděleny schodišťovým prostorem, který spolu s výtahem tvoří střed domu. Jedná se o typ pavlačového domu.
- Celý dům má jedno podzemní podlaží, které je celé pod zemí. V tomto podlaží se nachází garáže, technická místnost a sklepní kóje.
- Bytová část objektu se skládá ze čtyř nadzemních podlaží. V prvním nadzemním podlaží se nachází čtyři byty. V druhém patře vznikly spojením více obdélníkových jednotek dva byty. Třetí a čtvrté patro tvoří čtyři mezonetové byty. V tomto domě je tedy celkem deset bytů.
- Část objektu s kanceláři tvoří pět nadzemních podlaží. V prvních třech nadzemních podlažích se nachází jedna kancelář a sklepní kóje. V prvním a třetím podlaží jsou čtyři sklepní kóje a v druhém podlaží jsou dvě sklepní kóje. Ve čtvrtém a pátém podlaží se nachází dvě kanceláře.
- Počet osob v bytové části je určen podle obsazenosti jednotlivých bytů. V prvním a druhém nadzemním podlaží jsou uvažovány dvě osoby v každém bytě a v mezonetových bytech jsou uvažovány čtyři osoby na byt. Počet osob v kancelářích je uvažován odhadem podle velikosti místnosti. Ve všech nadzemních podlažích uvažují čtyři osoby na jednu kancelář a na druhou kancelář ve čtvrtém a pátém podlaží uvažují dvě osoby. Celkem je tedy počítáno s padesáti dvěma osobami v domě.

# 2. Podklady

- Výkresová dokumentace stavební části – jednotlivé půdorysy a řezy objektu
- Internetový portál [www.tzbinfo.cz](http://www.tzbinfo.cz)
- Pro výpočty součinitelů prostupu tepla, tepelných ztrát budovy a roční bilance – program PROTECH
- Pro navrhování otopných ploch a teplovodních otopných soustav – program RAUCAD TECHCON
- ČSN 38 3350 Zásobování teplem
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – projektování a montáž
- ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách – navrhování teplovodních otopných soustav
- Pro základní výpočty a návrhy – [www.tzb.fsv.cvut.cz](http://www.tzb.fsv.cvut.cz)

### 3. Základní technické údaje

- Bytový dům je situován v Havlíčkově Brodě cca 422 m n. m. BpV. Venkovní výpočtová teplota v této lokalitě je  $-17\text{ °C}$ . Pro střední denní venkovní teplotu pro začátek a konec otopného období  $t_{em} = 13\text{ °C}$  je otopných dnů 253 a střední venkovní teplota za otopné období  $t_{es} = 3,9\text{ °C}$ . Vnitřní výpočtové teploty v nadzemních podlažích jsou uvažovány ve vytápěných prostorech takto: v obývacím pokoji a kuchyni, ložnici, pokoji, chodbě, WC a kanceláři  $20\text{ °C}$ , v koupelně  $24\text{ °C}$ . V nevytápěných prostorech jsou vnitřní výpočtové teploty uvažovány takto: v předsíni, šatně a WC  $15\text{ °C}$ , ve sklepních kójičkách, na chodbě a schodišti  $10\text{ °C}$  a na venkovní chodbě  $5\text{ °C}$ . V podzemním podlaží je uvažována teplota všech prostorů  $5\text{ °C}$ .
- Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je 178,764 MWh/rok, z toho potřeba energie na vytápění je 81,506 MWh/rok. Celková tepelná ztráta objektu je  $Q_c = 38,134\text{ kW}$ .

### 4. Zdroj tepla

- Zdrojem tepla jsou dva plynové kondenzační kotle Protherm Gepard Condens 25 MKO. Výkon každého kotle je 25 kW. Kotle jsou umístěny v podzemním podlaží v technické místnosti. Typ kotle je závěsný, tudíž jsou kotle zavěšeny na stěně místnosti.
- Odkouření bude provedeno systémovým řešením firmy Protherm a bude součástí projektové dokumentace od dodavatele.
- Jedná se o místnost s plynovým spotřebičem, kotel je v provedení C. Pro umístění spotřebičů typu C nejsou z hlediska přívodu vzduchu a větrání kladeny zvláštní požadavky. V případě nutnosti odvodu vzduchu je možné navrhnout podtlakové větrání s odvodním ventilátorem v místnosti.

### 5. Otopná soustava

- Navržená otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem. Otopná soustava je tvořena dvěma samostatnými okruhy – bytovým a kancelářským, které vycházejí z rozdělovače/sběrače a jsou opatřeny vlastním oběhovým čerpadlem. Na bytovém okruhu je čerpadlo Grundfos ALPHA1 25-60 180, na kancelářském okruhu je Grundfos ALPHA1 25-40 180 a na okruhu se zásobníkem teplé vody je Grundfos UPM3S15-60.
- Topným médiem je voda s teplotním spádem 55/45 °C. Pouze v okruhu s kotlem je topným médiem voda s teplotním spádem 70/50 °C. Na vratné větvi kotle je umístěna uzavřená expanzní nádoba Reflex NG 140/6 s objemem 140 litrů.
- V technické místnosti je umístěn rozdělovač/sběrač s šesti okruhy. Jeden okruh vede do jednotlivých bytů, obsluhuje celkem čtyři podlaží - celkem deset bytů. Druhý okruh vede do kanceláří a obsluhuje pět podlaží – pět kanceláří s koupelnou a dvě samostatné kanceláře. Jeden okruh je rezervní a jeden okruh je připravený pro úpravu vzduchu, kdyby se později majitelé domu rozhodli pro centrální vzduchotechniku.

Další okruh vede do kotlů a poslední okruh je napojen na dva nepřímotopné zásobníky teplé vody OKC NTR/BP - objem 750 l.

- Rozvody teplotnosné látky v jednotlivých bytech a kancelářích k otopným tělesům jsou vedeny v podlaze, na stoupačí potrubí se napojují v šachtě, kde je umístěn měřič tepla. Ležaté rozvody jsou v prvním podzemním podlaží vedeny pod stropem. Stoupačky jsou vedeny v instalačních šachtách, kde se na stoupačku v každém podlaží napojuje jeden byt nebo část bytu. Jednotlivé dimenze potrubí jsou patrné z projektové dokumentace.
- Materiál potrubí na bytovém a kancelářském okruhu je plast, rozvody ke kotlům a zásobníkům teplé vody jsou měděné. Rozsah navržených dimenzí je u plastového potrubí 16x2,2 – 63x8,6 a u měděného potrubí 22x1 – 54x1,5.
- Vypouštění otopné sestavy je zajištěno v jednotlivých bytech pomocí vypouštěcích ventilů zabudovaných v otopných tělesech. Pod každou stoupačkou je umístěn kulový kohout s vypouštěním. Dále jsou vypouštěcí ventily umístěny na každém okruhu, který vede z rozdělovače/sběrače. Kotel, zásobník teplé vody a expanzní nádoba mají každý svůj zabudovaný vypouštěcí ventil.
- Díky tvaru potrubí není potřeba navrhovat žádný další speciální kompenzátor na zachycení délkových změn potrubí, na potrubí v podzemním podlaží je umístěn pevný bod.
- Izolace potrubí se řídí podle vyhlášky č. 193/2007. Izolace je z materiálu PAROC Section aluCoat T a dle vyhlášky bude mít potrubí s dimenzí 16x2,2 tloušťku 20 mm, potrubí s dimenzí 20x2,8 tloušťku 30 mm, potrubí s dimenzí 25x3,5 tloušťku 30 mm, potrubí s dimenzí 32x4,4 tloušťku 40 mm, potrubí s dimenzí 50x6,9 tloušťku 60 mm a potrubí s dimenzí 63x8,6 tloušťku 80 mm.

## 6. Otopné plochy

- Veškerá otopná tělesa jsou od firmy Korado. Tělesa jsou navržena v různých délkách, tloušťkách i výškách v závislosti na tepelné ztrátě v místnosti.
- Desková otopná tělesa typu Radik VK se spodním připojením jsou umístěna v pokojích, na chodbě a částečně pokrývají tepelnou ztrátu v obývacích pokojích a kancelářích. Všechna tělesa jsou 200 mm nad podlahou.
- V obývacích pokojích a kancelářích jsou navrženy podlahové konvektory s přirozenou konvekcí Koraflex FKE, o výšce 150 mm.
- V koupelnách jsou instalována trubková otopná tělesa Koralux Linear Max – M a Koralux Rondo Max - M, upravená pro spodní středové připojení, 400 mm nad podlahou.

## 7. Armatury, regulace

- Regulace jednotlivých otopných těles je řešena termostatickými hlavicemi na trubkových a deskových tělesech a regulačním šroubením u konvektorů.

- V bytové části je na každém stoupacím potrubí v podzemním podlaží vložen vyvažovací ventil.

## **8. Závěr**

- Všechna zařízení budou připojena podle montážních návodů výrobců. Jednotlivá zařízení je oprávněna obsluhovat jen kvalifikovaná osoba. Návodů pro provoz, údržbu, obsluhu a užívání jednotlivých zařízení budou dodány výrobcem.