

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**TECHNICKÁ ZPRÁVA  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Klára Čečrlová

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

2017/2018

## 1. Úvod

- Předmětem projektu je stavba bytového domu, který se nachází v centrální části města Plzeň. Stavba je umístěna v areálu dalších bytových domů, kolem kterého vedou ulice Stehlíkova, Nemocniční a Kozinova.
- Majitelé objektu jsou vlastníci jednotlivých bytů.
- Bytový dům zaujímá celkovou zastavěnou plochu 17789 m<sup>3</sup>. Půdorysné rozměry objektu jsou 44,35x22,92 m. Objekt je rozdělen do 5 nadzemních podlaží, kde se v prvním podlaží nachází 12 bytů a 2., 3., 4. a 5. podlaží 13 bytů, a 1 podzemního podlaží, kde nachází garáž, technické místnosti, sklepy a úklidová místnost. Podzemní podlaží je částečně pod zemí a je propojeno s podzemním podlažím ostatních bytových domů v areálu. V bytovém domě je 49 bytů 2+KK, 6 bytů 1+KK, 8 bytů 3+KK a 1 byt 3+1. Celkem se v bytovém domě nachází 64 bytů. Bytový dům je chodbového typu.
- Provoz je v celém objektu bytový.
- Počet osob v objektu je určen podle obsazenosti jednotlivých bytů. Pro byty 2+KK a 1+KK je počítáno se 2 osobami, pro byty 3+KK se 3 osobami a pro byt 3+1 se 4 osobami. Na celý objekt tedy připadá 138 osob.

## 2. Podklady

Podklady pro vypracování:

- Výkresová dokumentace stavební části – jednotlivé půdorysy a řezy objektu
- Skladby konstrukcí
- Pro výpočty součinitelů prostupu tepla, návrh izolace potrubí, návrh expanzní nádoby, roční bilance – výpočtové pomůcky na internetovém portálu [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)
- 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
- ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- Vyhláška č. 193/2007
- Pro základní výpočty a návrhy – [www.tzb.fsv.cvut.cz](http://www.tzb.fsv.cvut.cz)

## 3. Základní technické údaje

- Bytový dům se nachází v centrální části Plzně cca 337 m.n.m BpV. Dle norem ČSN 38 3350 Zásobování teplem a ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – projektování a montáž je venkovní výpočtová teplota  $t_e = -12^{\circ}\text{C}$ . Pro střední denní venkovní teplotu pro začátek a konec otopného období  $t_{em} = 15^{\circ}\text{C}$  je otopných dnů 272 a střední venkovní teplota za otopné období  $t_{es} = 4,8^{\circ}\text{C}$ . Vnitřní výpočtové teploty jsou stanoveny podle ČSN 06 0210 – obývací pokoj, ložnice, pokoj, kuchyň –  $20^{\circ}\text{C}$ , koupelna –  $24^{\circ}\text{C}$ , chodba –  $15^{\circ}\text{C}$ ,

schodiště – 10°C, šatna – 15°C pro vytápěné prostory. Pro nevytápěné prostory – sklepy – 3°C, kotelna – 15°C, technické místnosti – 15°C, garáž – 5°C.

- Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je 660,1 MWh/rok, z toho potřeba energie na vytápění je 365,6 MWh/rok. Celková tepelná ztráta objektu je  $Q_c = 169,43$  kW.

#### 4. Zdroj tepla

- Zdrojem tepla je plynový kondenzační kotel Viessmann Vitocrossal 100. Výkon kotle je 48-200 kW. Kotel je umístěn v podzemním podlaží v místnosti S102. Typ kotle je stacionární, tudíž pevně stojí na podložce na zemi. Potrubí pro odvod spalin je o průměru 200 mm. Součástí kotle je válcový hořák MatriX
- Do plynové kotelny je potřeba zavést plynovou přípojku. Pro odvod spalin z kotle slouží komín o průměru 200 mm, který je vyveden šachtou nad střechu. Pro odvod vody při vypouštění a odvod kondenzátu je navržena podlahová vpust' zhruba uprostřed místnosti, místnost je spádována směrem k podlahové vpusti.
- Větrání plynové kotelny je zajištěno oknem a větrací šachtou vedoucí nad střechu objektu. Přívod vzduchu zajišťuje otevíratelné okno o rozměrech 1000x500 mm a dvě větrací mřížky ve dveřích, které mají rozměry 800x400 mm. Odvod vzduchu zajišťuje otvor u stropu, který odvádí vzduch potrubím o průměru 150 mm nad střechu. Větrací šachta vede v šachtě vedle komínového průduchu.

#### 5. Otopná soustava

- Navržená otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem. Otopná soustava je tvořena 2 samostatnými okruhy – severní a jižní, které vycházejí z rozdělovač/sběrače a každý je opatřena vlastním oběhovým čerpadlem. Topným médiem je voda s teplotním spádem 65/50°C. Na vratné větvi kotle bude umístěna uzavřená expanzní nádoba Reflex NG 140/6 s objemem 140 litrů. V plynové kotelně je umístěn rozdělovač/sběrač s osmi okruhy. Čtyři okruhy vedou do jednotlivých bytů, jeden okruh je záložní a jeden vede do kotle. Zásobník teplé vody Vitocell 100-V CVA je napojen na potrubí přímo z kotle.
- Rozvody teplotnosné látky v jednotlivých bytech k otopným tělesům jsou vedeny v podlaze, na stoupačím potrubí se napojují v šachtě, kde je 1,5 m nad podlahou umístěn kompaktní měřič tepla. Ležaté rozvody jsou v 1. podzemním podlaží vedeny pod stropem. Stoupačky jsou vedeny v instalačních šachtách, kde se na každou stoupačku v každém podlaží napojuje vždy jen jeden byt. Jednotlivé dimenze potrubí jsou patrné z projektové dokumentace.
- Veškeré rozvody jsou zhotoveny z mědi a spojeny měkkým pájením. Rozsah navržených dimenzí je 12x1-54x1,5 mm.
- Izolace potrubí je navržena dle vyhlášky č. 193/2007. Výpočet tloušťky izolace potrubí je uveden v příloze. Návrh pomocí [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz). Veškerá izolace potrubí je PAROC – Section AluCoat T. Jednotlivé tloušťky izolací jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.
- Vypouštění otopné sestavy je zajištěno v jednotlivých bytech pomocí vypouštěcích ventilů zabudovaných v otopných tělesech a samostatného vypouštěcího ventilu na

patě potrubí na začátku rozvodu v bytě. Pod každou stoupačkou je umístěn kulový ventil s vypouštěním. V plynové kotelně jsou vypouštěcí ventily umístěny na nejspodnějším místě každého potrubí. Dále jsou vypouštěcí ventily umístěny na každém okruhu, co vede z rozdělovače/sběrače. Kotel, zásobník teplé vody a expanzní nádoba mají každý svůj zabudovaný vypouštěcí ventil. Odvzdušnění je zajištěno odvzdušňovacími ventily v každém otopném tělese, odvzdušňovacími ventily na vrcholcích stoupacích potrubí a v nejvyšším místě kotlového potrubí v plynové kotelně. Veškeré vypouštěcí a odvzdušňovací ventily jsou patrné z výkresové dokumentace.

## 6. Otopné plochy

- Veškerá otopná tělesa jsou od firmy Korado. V bytovém domě jsou navrženy 3 typy otopných těles – trubková tělesa Koralux Linear Max v koupelnách, konvektory s ventilátorem s optimalizovanou konvekcí Koraflex FV 7/28 a desková otopná tělesa Radik Line VK. Tělesa jsou navržena různé délky, tloušťky i výšky v závislosti na tepelné ztrátě v místnosti.
- Trubková otopná tělesa jsou umístována v koupelnách většinou vedle dveří. Trubková tělesa s výškou 1810 jsou umístěna 200 mm nad podlahou a tělesa s výškou 1495 350 mm nad podlahou. Konvektory jsou umístěny pod francouzským oknem a vstupem na balkon v podlaze. Desková otopná tělesa jsou umístěna převážně pod okny nebo na společných chodbách domu 200 mm nad podlahou.
- Konvektor je zabudován do podlahy, musí být pevně uložený. Horizontální vyrovnání vany konvektoru je zajištěno stavěcími šrouby. Desková tělesa jsou upevněna na stěnu pomocí 2 horních a 2 dolních přichytek ze zadní strany tělesa. Trubková tělesa jsou uchycena na stěnu pomocí speciálních konzol z plastu, které jsou upevněny hmoždinkami a vruty. Všechna otopná tělesa musí být montována a uchycena dle pokynů výrobce.

## 7. Armatury, regulace

- Přesný návrh regulace otopné soustavy a nastavení regulačních ventilů nebylo předmětem práce. Regulace jednotlivých otopných těles je řešena termostatickými hlaviciemi na trubkových a deskových tělesech a regulačním šroubením u konvektorů. Termostatické hlavice a regulační šroubení jsou umístěné na přívodním potrubí otopné soustavy. Desková tělesa mají termostatickou hlavici umístěnou vpravo nahoře a trubková tělesa vpravo dole.
- Každé těleso je opatřeno termostatickou hlavici nebo regulačním šroubením. Pod každou stoupačkou je umístěn regulační ventil pro případnou regulaci a zvýšení tlakové ztráty v dané stoupačce.

## 8. Závěr

- Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu propláchnuto a vyzkoušeno. Proplachování se provádí za provozu čerpadel bez armatur, u kterých by mohlo vlivem nahromaděné nečistoty dojít k poškození. Dodavatel otopné soustavy musí před začátkem provozu udělat zkoušky těsnosti a zkoušky provozní. Na závěr bude provedena topná zkouška dle ČSN 06 0310, během které bude otopný systém zregulován.

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