

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ RODINNÉHO DOMU

TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ

Vypracovala: Bára Bedřichová

Vedoucí: Ing. Zuzana Veverková Ph.D.

Školní rok: 2021/2022

Obsah

1.	Úvod.....	3
1.1	Umístění objektu.....	3
1.2	Popis objektu.....	3
1.3	Rozsah projekčních prací.....	3
1.4	Základní údaje nového projektovaného zařízení.....	3
2.	Základní technické údaje.....	4
2.1	Návrhové teploty.....	4
2.2	Tepelné ztráty.....	4
2.3	Roční potřeba energie na vytápění a ohřev vody.....	5
3.	Technická místnost.....	5
3.1	Popis zdroje a ostatních zařízení.....	5
3.2	Přívod vzduchu, větrání prostoru.....	5
3.3	Stavební požadavky.....	6
3.4	Bezpečnost.....	6
4.	Otopná soustava.....	6
4.1	Typ soustavy.....	6
4.2	Rozdělovače.....	7
4.3	Vedení rozvodů.....	7
4.4	Izolace potrubí.....	7
4.5	Vypouštění, odvzdušnění.....	7
4.6	Armatury.....	8
5.	Závěr.....	8
5.1	Podmínky uvedení do provozu.....	8
5.2	Předpisy a normy.....	9
5.3	Seznam příloh.....	9

1. Úvod

1.1 Umístění objektu

Jedná se o rodinný dům situovaný ve městě Praha – Zbraslav. Dům se nachází na odlehklém pozemku bez sousedních domů a v blízkosti lesa. Vchod do domu je orientován na jižní stranu.

1.2 Popis objektu

Rodinný dům má dvě podlaží. V přízemí se nachází vstupní chodba, šatna, koupelna s WC, technická místnost, obývací prostor a pracovna. V prvním nadzemním podlaží se nachází chodba, koupelna, WC, ložnice a dva pokoje. Objekt je ve všech nadzemních podlažích zcela prosvětlen.

1.3 Rozsah projekčních prací

- Výpočet tepelných ztrát
- Návrh otopných těles
- Návrh dimenzí rozvodů
- Výpočet tlakových ztrát
- Návrh tepelného čerpadla

1.4 Základní údaje nového projektovaného zařízení

- Otopné plochy:
 - podlahové systémové desky REAHU Varionova s trubkami RAURHERM speed 16x1,5 mm
- Otopná soustava:
 - nízkoteplotní otopná soustava s navrženým spádem topné vody 35/25 °C

- Technická místnost

1x tepelné čerpadlo vzduch/voda – vnitřní jednotka IVT AirModul E9

Rozměry: 600 × 650 × 1800

Hmotnost: 145 kg

Součásti: oběhové čerpadlo pro okruh mezi vnitřní a vnější jednotkou, zásobník teplé vody IVT DS 190 1, elektrokotel 2kW, typizovaná expanzní nádoba

- Venkovní prostředí

1x tepelné čerpadlo vzduch/voda – venkovní jednotka IVT AIR X 50

Topný výkon: 6,17 kW (7 °C – teplota exteriéru, 35 °C – teplota topné vody)

Rozměry: 930 × 1380 × 440

Hmotnost: 106 kg

2. Základní technické údaje

2.1 Návrhové teploty

Budova se nachází v Praze – Zbraslav, kde je venkovní teplota v zimním období stanovena normou na - 12 °C. Ve vytápěných místnostech je vnitřní teplota stanovena na 20°C. Jako nevytápěná je navržena pouze technická místnost.

2.2 Tepelné ztráty

Tepelné ztráta objektu prostupem je spočítána v programu Raucad TechCON. Hodnoty součinitele prostupu tepla byly zvoleny dle ČSN 73 0540-2 – hodnoty pro pasivní domy. Ztráta prostupem je 2991 W. Výpočet tepelné ztráty větráním vychází z účinnosti ZZT 91 % a teploty vzduchu za výměníkem, která je 18,31 °C. Vzhledem k těmto okrajovým podmínkám činí tepelná ztráta větráním 132 W. Celková tepelná ztráta objektu je pak 3123 W.

2.3 Roční potřeba energie na vytápění a ohřev vody

Dle výpočtu činí roční potřeba energie na vytápění a ohřev vody 12,4 MWh/rok, což odpovídá 44,5 GJ/rok.

3. Technická místnost

3.1 Popis zdroje a ostatních zařízení

Zdrojem tepla pro ohřev vody na vytápění a ohřev teplé vody je tepelné čerpadlo vzduch – voda. Venkovní jednotka IVT AIR X 50 je umístěna v exteriéru na severní straně objektu a je postavena a ukotvena k betonovému základu. Betonový základ je uložený na šterkovém loži, do kterého je odváděn kondenzát. Venkovní jednotku je potřeba připojit na zdroj napětí 230 V. Vnitřní jednotka tepelného čerpadla IVT AirModul E9 se nachází v technické místnosti. Má integrovaný zásobník teplé vody IVT DS o objemu 190 l, typizovanou expanzní nádobu a elektrokotel 2 kW. Vnitřní jednotku je třeba připojit na zdroj napětí 400 V.

Tepelné čerpadlo bude podle potřeby přepínat mezi vytápěním obytných místností a ohřevem teplé vody v zásobníku. Případný potřebný výkon by byl kompenzován pomocí integrovaného elektrokotle. Součástí vnitřní jednotky je také oběhové čerpadlo, které pro okruh mezi vnitřní a venkovní jednotku, které zabraňuje zamrznutí. Součástí systému je dále také oběhové čerpadlo Grundfos ALPHA1 L 25-60 180 pro celý hlavní okruh, dále bezpečnostní sestava s hydraulickým zkratem a magnetický odkalovací filtr.

3.2 Přívod vzduchu, větrání prostoru

V technické místnosti není instalováno zařízení, které by produkovalo nebezpečné plynné látky či toxické zplodiny, a proto není potřeba navrhovat zařízení pro jejich odvod mimo technickou místnost. Případné větrání je zajištěné pomocí větrací mřížky ve dveřích.

3.3 Stavební požadavky

Kolem vnitřní jednotky tepelného čerpadla je nutno ponechat volný prostor. Minimální vzdálenosti kolem tepelného čerpadla jsou 400 mm od stropu a 800 mm od protilehlé stěny. Venkovní jednotku je třeba umístit minimálně 400 mm od zadní stěny a minimálně 2000 mm od bočních a protilehlých stěn. Venkovní jednotka tepelného čerpadla bude ukotvena do betonového základu pomocí čtyř šroubů M10x120 mm.

3.4 Bezpečnost

Je navrženo zabezpečovací zařízení otopné soustavy, které sestává z pojistného ventilu, jehož tlak bude nastaven na 2,5 bar a bezpečností sestavy s hydraulickým zkratem. Součástí je dále membránová expanzní nádoba Reflex N12 4/1,5 o objemu 12 l. Před předáním zařízení do provozu je nutné provést zkoušku zabezpečovacího zařízení za příslušných provozních podmínek a o této zkoušce musí být vyhotoven protokol. Instalaci použitých zařízení a jejich uvedení do provozu musí provádět autorizovaná odborná montážní firma. Stavební dozor dohlédne na zhotovení dle platných norem a předpisů výrobců zařízení.

4. Otopná soustava

4.1 Typ soustavy

Otopná soustava je řešena jako nízkoteplotní s nuceným oběhem topné vody s teplotním spádem 35/25 °C. K rozvodu topné vody po objektu slouží potrubí RAUTHERM speed 16x1,5 mm. Potrubí je vedené v podlaze. Pro vytápění prostorů se navrhuje podlahové systémové desky REAHU Varionova, které jsou umístěny v roznášecí vrstvě podlahy. Soustava je řešena jako uzavřená a je zabezpečena tlakovou expanzní nádobou. Cirkulaci otopné vody zabezpečuje oběhové čerpadlo Grundfos ALPHA1 L 25-60 180.

4.2 Rozdělovače

V objektu jsou navrženy dva rozdělovače HKV – D, do kterých je vedena topná voda ze zdroje tepla. Rozdělovač v přízemí je umístěn v technické místnosti a je na něj připojeno šest topných okruhů. Rozdělovač v prvním nadzemním podlaží je umístěn vedle schodiště za předstěnou a je do něj napojeno sedm topných okruhů. Součástí rozdělovačů jsou regulační ventily pro jemnou regulaci přívodu pomocí průtoku.

4.3 Vedení rozvodů

Potrubí vedoucí ze zdroje tepla do rozdělovačů je měděné a je izolované pomocí termoizolační trubice MIRELON PRO tloušťky 25 mm. Potrubí vedoucí topnou vodou jednotlivými topnými okruhy je tvořeno trubkami RAUTHERM Speed 16x1,5 mm a je umístěno v podlaze. Toto potrubí není opatřeno tepelnou izolací. Stoupačí potrubí je měděné, je opatřené termoizolační trubicí MIRELON PRO tloušťky 25 mm a začíná v přízemí v technické místnosti, odkud je vedeno do prvního nadzemního podlaží, kde je napojeno na rozdělovač, který je umístěn v předstěně.

4.4 Izolace potrubí

Veškeré měděné potrubí je opatřeno termoizolační trubicí MIRELON PRO tloušťky 25 mm. Rozvody topné vody v jednotlivých okruzích nejsou izolovány tepelnou izolací a fungují tedy jako součást podlahového vytápění.

4.5 Vypouštění, odvzdušnění

Celá otopná soustava může být odvzdušněna pomocí odvzdušňovacích ventilů, které se nacházejí u zdroje tepla, na rozdělovači v 1NP a v nejvyšším místě soustavy – u rozdělovače ve 2NP. Soustava může být vypouštěna pomocí kulových kohoutů s vypouštěním v nejnižším místě soustavy – u rozdělovače v 1NP a dále u zdroje tepla a dále a u rozdělovače ve 2NP.

4.6 Armatury

Potrubí vratné vody je opatřeno magnetickým odkalovacím filtrem a kohoutem s uzávěrem. Potrubí přívodu je opatřeno teploměrem a zpětnou klapkou. Součástí systému je také bezpečnostní sestava s hydraulickým zkratem a pojistným ventilem, který je nastaven na tlak 2,5 bar. Napouštění systému probíhá přes demineralizační patronu. Kulové kohouty se nachází před rozdělovači a vždy před a za jednotlivými součástmi otopné soustavy a by bylo možné v případě poruchy dané místo uzavřít a vyměnit nebo opravit potřebný úsek nebo součást systému.

5. Závěr

5.1 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 ČSN 06 0310:

- Zkouška těsnosti: 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

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

5.2 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

5.3 Seznam příloh

- Půdorys přízemí
- Půdorys 1 NP
- Rozvinutý řez
- Schéma zapojení kotelny
- Technické listy