

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Inteligentní dům s téměř nulovou spotřebou energie
Jméno autora:	Veronika Štojdlová
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Technických zařízení budov
Oponent práce:	Ing. Petra Borlová
Pracoviště opONENTA práce:	Niersberger Instalace s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Diplomová práce řeší jednoduchý objekt rodinného domu.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena.</i> Zadání diplomové práce bylo splněno.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Postup vypracování diplomové práce a metody řešení jsou správné.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů. Posuďte též schopnost studenta vnímat řešenou problematiku v širších souvislostech a aplikovat inženýrský přístup při řešení</i> Zadání diplomové práce bylo splněno, ovšem celkově tuto práci hodnotím spíše jako průměrnou s ohledem na její podrobnost a správnost. Vzhledem k tomu, že součástí diplomové práce je vypracování energetického auditu, chybí mi v této práci kvalitně zpracovaný projekt stavební části – min. stavební půdorysy a řezy s popisem skladeb stavebních konstrukcí, konstrukčních výšek atd. V diplomové práci jsou pouze jednoduché půdorysy a řezy, které slouží jako podklad pro projekt vytápění a vzt. Pro tento případ jsou samozřejmě dostačující, ale jako podklad pro zpracování energetického auditu bych doporučovala doplnit práci o podrobné stavební výkresy. V kvalitně zpracovaných energetických auditech bývá zároveň i 3d model celého objektu s vyznačením jednotlivých posuzovaných zón. V jednotlivých výpočtech či textech jsou také nepřesnosti či chyby – viz body níže.	

Formální a jazyková úroveň, srozumitelnost práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku práce a její celkovou srozumitelnost</i> Grafická úroveň textové části i výkresové dokumentace je velmi dobrá, bohužel technicky ne zcela správná.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Posuďte výběr pramenů. Ověřte, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi.</i> Výběr technické literatury a výpočtového softwaru je vhodný pro zadané téma diplomové práce.	

Další komentáře a hodnocení

Předložená diplomová práce byla zpracována správným postupem. Byl proveden návrh stavebních konstrukcí, stanoveny předpokládané spotřeby energií a bylo navrženo několik variant úsporných opatření. Nejvýhodnější varianta byla dále rozpracována do projektu pro stavební povolení.

Nepřesnosti či chyby ve zpracování:

- Skladby stavebních konstrukcí popsané v textu v některých případech neodpovídají skladbám uvedeným ve výpočtu
- Odhad spotřeby el. energie
Např. plynový kotel nebude v provozu 24hod/den, 365 dní v roce, to samé osvětlení 15hod/den, 365 dní v roce. Takto zvolené předpoklady jsou pro výpočet zavádějící.
- Roční úspory energie – ve výpočtech je uvažováno se stejnou úsporou celkové dodané energie pro zdroj tepla tepelného čerpadla v provedení země – voda i pro provedení vzduch – voda. Toto v reálném provozu určitě stejné nebude, neboť podmínky pro provoz tep. čerpadla země – voda jsou po celý rok téměř konstantní (tedy pokud je správně proveden návrh primárního okruhu), ale provoz tep. čerpadla vzduch – voda je výrazně ovlivněn vnější teplotou.
- Životnost zdrojů tepla – v praxi nebude jistě 25-30let a zároveň investiční náklady budou vyšší, ale toto je nad rámec studijních znalostí.
- V tab. 20, 21 a 22 je několik nepřesných údajů, při správných výpočtech nebude doba návratnosti tak ideální, nicméně varianta 2 je skutečně nejlepší a je zvolena zcela správně.
Vytápění
- Navržený teplotní spád 55/35°C je vhodný pro otopná tělesa, nikoliv pro podlahové vytápění
- Výpočet podlahového vytápění je chybný (ve výpočtu je uvažováno s teplotním spádem 16K, což je v praxi nereálné). Toto je zásadní chyba, která znamená, že celý systém podlahového vytápění by byl po realizaci nefunkční. Takto zvolený teplotní spád snižuje ve výpočtu tlakové ztráty, tzn. umožňuje při malé rozteči potrubí navrhnout pro velké plochy pouze jednu smyčku. Zároveň je pak chybně vypočtena i povrchová teplota podlahy. Při správném návrhu by podlahové plochy nemohly být při rozteči potrubí 100mm větší než 10m², v závislosti na délce přírodního potrubí. Toto je zásadní chyba, které je potřeba se v praxi vyvarovat!
- Z praktického hlediska je vhodné zároveň navrhovat do obytných místností potrubí s roztečí 150mm, rozteč 100mm se volí v okrajových zónách nebo v koupelnách, kde může být vyšší povrchová teplota podlahové konstrukce.
- Chybná volba teplotního spádu znamená také chybný návrh dimenzí rozvodů vytápění. Vzhledem k tomu, že bylo jako zdroj tepla zvoleno tep. čerpadlo a jako většina teplosměnných ploch podlahové vytápění, je potřeba při návrhu dimenzí pracovat s teplotním spádem max. 5-7K.
- V projektu vytápění chybí návrh vytápění v zádveřích a v místnosti vyvolávací komory. Dále dle zkušenosti z praxe je velmi nepříjemné, pokud je v objektu navrženo podlahové vytápění, aby toto nebylo např. na WC nebo chodbách. Na WC je možné instalovat pouze přírodní potrubí a na chodbách provést přírodní potrubí s roztečí 150mm a následně toto doplnit o malou smyčku tak, aby byla podlaha v objektu vytápěna rovnoměrně.
- Vnitřní výpočtové teploty
Zádveřích návrh 20°C, ale je nevytápěné, chodba 15°C (v rodinném domě musí být vnitřní teplota stejná jako v ostatních místnostech, jinak je to nepříjemné), tzn. chodba také 20°C.
- Ohřev teplé vody pomocí solárních systémů – zde by bylo vhodné zvolit větší objem zásobníku pro ohřev vody
- Ohřev teplé vody tepelným čerpadlem země – voda a solárními panely
Pokud bude v objektu pouze jeden zdroj tepla, a to tep. čerpadlo země voda, je navržený výkon tep. čerpadla nedostatečný. V zimním období bude docházet k odpínání zdroje tepla v důsledku vysokého tarifu el. energie (HDO) a další přerušení vytápění bude způsobeno ohřevem teplé vody, protože výkon tep. čerpadla je malý a ohřev vody zabere min. hodinu. V praxi se tak může stát, že objekt nebude i 3 hodiny vytápěn. Takto navržený systém nezajistí komfortní vytápění objektu a ohřev teplé vody. Solární panely nelze uvažovat jako stálý zdroj pro ohřev teplé vody – je závislý na vnějších podmínkách.
- Ve schématu vytápění je chybně zakreslen 3-cestný ventil! Systém by byl nefunkční.
Vzduchotechnika
- Návrh nuceného větrání – pro přehlednost by bylo vhodné doplnit mn. vzduchu pro jednotlivé místnosti do půdorysů
- Roviny řezů v půdoryse neodpovídají vypracovaným řezům

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Kladně hodnotím především grafickou úroveň a správnost postupu zpracování diplomové práce. Do budoucna doporučuji věnovat se více kontrole výpočtů, které mohou zásadně ovlivnit zajištění komfortních podmínek vytápění, větrání a dalších profesí. I když jsou pro výpočet využívány správné výpočtové softwary, je potřeba vždy výsledky překontrolovat, aby nedocházelo k fatálním chybám.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 31.1.2017

Podpis:

