

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Energetické úspory při přípravě teplé vody
Jméno autora:	Michal Faltus
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav techniky prostředí
Oponent práce:	Ing. Roman Vavříčka, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav techniky prostředí

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání bakalářské práce je zaměřeno na teoretický rozbor možností energetických úspor při přípravě teplé. Tyto teoretické úvahy jsou pak následně verifikovány na příkladu rodinného domu.	

Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<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. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student splnil zadání bakalářské práce. Nicméně dosažené výsledky nepovažuji za správné z důvodů popisující níže.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student zvolil vhodný postup řešení. V první teoretické části rozebírá možnosti dosažení energetických úspor při přípravě teplé vody. V druhé výpočtové části pak aplikuje tento rozbor na příklad rodinného domu, kde hodnotí ekonomický přínos navržených opatření prostou dobou návratnosti.	

Odborná úroveň	E - dostatečně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>V použitém značení nechápu zvolené označení U.A pro měrnou tepelnou ztrátu [W/K], nejedná se o standardní označení. Na str. 38 student prezentuje vztah pro tzv. volné obtékání (zřejmě myslí přirozenou konvekci) při rychlosti $w > 1$ m/s. U tepelně izolovaného zásobníku teplé vody, nebo izolovaného vertikálního potrubí tento je těžké tento jev předpokládat. Při takovýchto okrajových podmínkách by se zřejmě již nejednalo o přirozenou konvekci. U vzorce (4.9) chybí uvedení literárního pramenu pro možnou kontrolu tohoto tvrzení a vymezení okrajových podmínek platnosti vzorce. Na str. 41 je uvedena tabulka 4.4, která je vyňata z vyhlášky č. 193/2007 Sb. a nikoli z literatury [7]. Bohužel také je nutné vědět, že tato tabulka platí pouze pro ocelová potrubí u vnitřních rozvodů. Na str. 48 je uveden text, že tloušťka tepelné izolace u potrubí pro rozvody TV bude 9 mm, což je v praxi standard. Tloušťka tepelné izolace musí být v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb. §5 odstavec 11, nebo stanovena na základě technicko-ekonomické optimalizace, nikoli dle zvyklostí praxe. Na str. 50 je uveden součinitel přestupu tepla na vnitřním povrchu stěny potrubí, který se dle studenta volí $100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Student opomíjí možnost, že tento součinitel při známém průměru potrubí a rychlosti proudění lze z podobnostních kritérií vypočítat. Určitě bude vyšší než zvolených $100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, mimochodem v přiloženém Excelu je použita hodnota 1000. Na druhou stranu má tento člen ve vzorci pro výpočet součinitele prostupu tepla minimální vliv na vypočtenou hodnotu a proto se zanedbává. Na str. 51 je uveden výpočet průtoku cirkulace. Uvedený výpočet neplatí pro stanovení průtoku cirkulace. Dimenzování cirkulačního potrubí nelze navrhnout dle vztahu (3.8). Výpočet cirkulace teplé vody musí být v souladu s ČSN 75 5455 a je závislý na požadovaném teplotním rozdílu na výstupu ze zásobníku teplé vody a nejvzdálenější výtokové armatury, měrné tepelné ztráty úseků potrubí a délky potrubí. Vratná větev cirkulace se pak dimenzuje dle požadavku na rychlost proudění v cirkulačním potrubí. Tabulka 5.4 na straně 52 proto nedává smysl. Rychlosti proudění teplé vody pro cirkulaci v části společné pro rozvod teplé vody se pohybuje běžně okolo cca 0,3 m/s. Ve vratném potrubí s nižší dimenzí potrubí jsou pak dosahované rychlosti proudění cirkulační teplé vody až do 1,5 m/s (to ostatně ukazuje tabulka 3.8 na str. 33). V návaznosti</p>	

na výše uvedené považují dosažené výsledky za chybné. Stanovení potřeby TV na str. 53 dle normy ČSN 06 0320 není vhodné. Doporučuje se pracovat spíše s údaji dle ČSN EN 12 831-3 nebo TNI 73 0302.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Student ne vždy používá vhodnou terminologii a značení veličin. Typograficky je práce stylizována dobře.

Výběr zdrojů, korektnost citací

E - dostatečně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student používá v podstatě jeden literární zdroj. Tento zdroj se prolíná do dalších studentem použitých literárních pramenů. Kapitola 3.1 až kapitola 3.8 je téměř doslovný opis literatury [1]. Totéž se opakuje v případě kapitoly 4.5 [8]. Student neuvádí v použité literatuře žádnou normu, vyhlášku apod. ačkoli dané dokumenty v práci používá. Způsob citací použitých pramenů je nedostatečný.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Téma bakalářské práce je aktuální. Úspory spotřeby energie při přípravě teplé vody nabízí celou řadu možností a ne vždy je zvolený systém vhodný pro daný objekt. Student správně analyzoval problematiku, ale ne vhodně tyto poznatky aplikoval.

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.

Výsledky dosažené v bakalářské práci jsou očekávané, nicméně číselně se s nimi nemohu ztotožnit. Nejzávažnějších chyb se student dopustil při citování použitých zdrojů tepla a stanovení průtoku cirkulace. Nicméně student splnil zadání bakalářské práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Otázky:

1. Jakým způsobem se navrhne systém cirkulace teplé vody dle ČSN 75 5455. Popište metodiku stanovení výpočtového průtoku cirkulace teplé vody v závislosti na tloušťce tepelné izolace potrubí.

Datum: 28.1.2019

Podpis: