

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Výpočtová zkoumání dřevěných trámových zhlaví v cihelném zdivu s vnitřní tepelnou izolací
Jméno autora:	Bc. Jan Šefčík
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra konstrukcí pozemních staveb K124
Oponent práce:	Ing. Mirek Dragoun
Pracoviště oponenta práce:	OSVČ - projektant

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Problematika trámových zhlaví v souvislosti s vnitřním zateplením představuje aktuální a velmi diskutované téma. Jedná se o náročnou problematiku bodového detailu budov, kterou lze výpočtově jen velmi obtížně správně simulovat, zejména vlivem těžko předvídatelných vlastností vzduchové dutiny kolem zhlaví. Konkrétní zadání předložené závěrečné práce je sice cíleno na použití pouze stacionárního 2D/3D výpočetního modelu, ale i tak lze považovat za náročné a může být ze široka pojato i touto metodou.</p>	

Splnění zadání	splněno s menšími 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>	
<p>Bod 1) Student měl za úkol sestavit stručný přehled o problematice trámových zhlaví v souvislosti s vnitřním zateplením. Součástí měly být i výstupy z dosavadních projektů a publikované odborné literatury.</p> <p>V teoretické části práce student sestavil v podstatě jen obecný souhrn problematiky (kap. 1.4.2) bez prezentace konkrétních teoretických a praktických poznatků z dosavadních (většinou zejména zahraničních) projektů a literatury. Tyto výstupy pak mohly být případně použity pro srovnání se získanými výsledky v této práci. Nicméně z hlediska hodnocení se nejedná o stěžejní část práce.</p> <p>Další body zadání byly v zásadě splněny.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Celkově student zvolil správný postup řešení v souladu se zadáním práce.</p> <p>V praktické části práce student zvolil poměrně jednoduchý přístup tvorby stacionárního 2D/3D modelu. Větší pozornost mohla být věnována validaci modelu s naměřenými parametry v rámci testovací fasády UCEEB (kap. 2.2). V podstatě bylo provedeno pouze porovnání modelu s průměrnými naměřenými hodnotami bez další korekce parametrů - zejména vzduchové mezery. Zde by se očekávalo zjišťování vhodných ekvivalentních parametrů vzduchové dutiny simulujících přibližně její reálné vlastnosti, které použitý software nedokáže přímo zohlednit. V práci pak nejsou použité parametry vzduchové dutiny nikde uvedeny. Navíc pouze u modelů použitých k validaci byly mírně upraveny vlastnosti materiálů a geometrie zateplovacího systému tak, aby více odpovídaly reálnému experimentu na UCEEBu. Vliv těchto úprav nebyl, dle mého názoru, tak zásadní na náročnost výpočetního modelu, aby tento zpřesněný model nemohl být použit jako základ pro všechny zkoumané varianty. Jelikož ovšem těžiště práce spočívalo především ve zkoumání vlivu jednotlivých variant opatření na změnu tepelně vlhkostního chování v oblasti trámových kapes, lze usoudit, že snaha dosáhnout co nejpřesnější validace výpočetního modelu (zejména při použití stacionárního výpočetního softwaru) nehrála až tak významnou roli, čehož si je student ostatně vědom a v práci na to upozorňuje. Naopak je ocenitelné, že student i při použití poměrně jednoduchého 2D/3D stacionárního výpočetního modelu dosáhl zajímavých a užitečných výsledků. Pochválit lze i způsob prezentace výstupů. Velmi praktickým řešením bylo například vytvoření 2D modelu v podobě celé stropní konstrukce, kdy na levé straně byla ponechána konstrukce bez zateplení a na pravé s aplikovaným zateplovacím systémem, to umožnilo přehledné porovnání výstupů. Pozitivně lze rovněž hodnotit zvolený systém značení variant (kap. 2.1.6),</p>	

který v sobě nese veškeré zásadní informace – to umožnilo poměrně rychlou a přesnou orientaci napříč variantami. Student správně a s ohledem na proveditelnost postupoval i při volbě jednotlivých variant opatření, ty potom odpovídají možnému reálnému přístupu k řešení daného problémového detailu v praxi.

Odborná úroveň

B - velmi dobře

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Student prokázal, že se v dané problematice orientuje. V práci nebyly shledány žádné faktické chyby. Student využíval v jednotlivých zápisech správné odborné výrazy. K prezentaci výsledků volil vhodné grafické výstupy a plně přitom využil potenciál poskytnutého výpočetního softwaru. Menší výhrady mohou být k teoretické části práce - pro úplnost bylo vhodné představit více možných přístupů k vnitřnímu zateplení (difúzně uzavřené / otevřené systémy) a jejich princip funkce. Jak již bylo uvedeno, měly být také stručně zmíněny konkrétní výstupy z doposud uskutečněných projektů a publikované odborné literatury k danému tématu.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Po formální stránce je práce v pořádku. Členění práce je provedeno systematicky. Text je celkově psán přehledně. Občas se vyskytují drobné chyby v textu, které mírně narušují jinak velmi dobrou srozumitelnost práce – např. tabulky s přehledem okrajových podmínek opakovaně obsahují chybu v nadpisu, kdy i pro vnější okrajové podmínky je ponechán nesprávný nadpis „Teplota vnitřního vzduchu“ apod. Přehlednosti a orientaci v práci by také pomohlo použití záhlaví s označením kapitol. Nejedná se ovšem o zásadní nedostatky.

Rozsah práce odpovídá zadání.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

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.

Použité zdroje a citace převzatých textů, ilustrací a dalších prvků obsažených v práci jsou důsledně označeny a v souladu s citačními zvyklostmi a normami uvedeny v seznamu použité literatury. Rovněž je řádně specifikován použitý výpočetní software. Student čerpal z kvalitních zdrojů, nicméně zpracovaný obecný přehled problematiky v teoretické části práce bylo vhodné doplnit o alespoň stručnou prezentaci konkrétních teoretických a praktických poznatků z dosavadních (většinou zejména zahraničních) projektů a literatury.

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.

Student vhodným způsobem prezentoval jednotlivé výstupy z výpočetního softwaru a správně interpretoval dosažené výsledky. Prokázal, že se v dané problematice orientuje a dokáže logicky a systematicky uvažovat. Zvoleným přístupem a vhodnou volbou zkoumaných variant prokázal i experimentální zručnost. Student dosáhl zajímavých a užitečných výsledků, které mohou následně nalézt uplatnění v praxi nebo mohou být podkladem pro další přesnější zkoumání pomocí dynamických výpočetních softwarů (např. Wufi,...)

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.

Zvolené téma práce je aktuální a z hlediska výpočtového také dosti náročné.

V teoretické části práce student stručně, ale vcelku výstižně shrnul obecnou problematiku vnitřního zateplení a dřevěných trámových zhlaví ve zdivu s tímto typem zateplení. Obecný popis bylo ovšem vhodné doplnit o konkrétní poznatky z dosavadních projektů a odborné literatury.

V praktické části student dokázal pomocí poměrně jednoduchého stacionárního 2D i 3D výpočetního modelu získat užitečné výstupy porovnávající vliv jednotlivých variant opatření na tepelně vlhkostní chování trámových zhlaví ve zdivu s vnitřní tepelnou izolací. Zpracované varianty jsou praktické a odpovídají reálným možnostem, jak přistupovat k danému problematickému detailu.

Více pozornosti mohl student věnovat validaci výpočetního modelu. V práci také není nikde specifikováno, jaké ekvivalentní parametry vzduchové dutiny byly pro model použity. Nicméně pro porovnání vhodnosti a účinnosti navržených variant může být použitý výpočetní model považován za vyhovující.

Student zvolil vhodný způsob prezentace grafických výstupů. Plně přitom využil potenciál poskytnutého výpočetního softwaru (AREA 2017, CUBE 3D 2017).

Po formální stránce je práce v pořádku a rozsahem odpovídá zadání. Student napsal práci srozumitelně a přehledně. Zároveň prokázal, že se v dané problematice orientuje a dokáže logicky a systematicky uvažovat. Zvoleným přístupem a vhodnou volbou zkoumaných variant prokázal i experimentální zručnost. Získané výsledky mohou následně nalézt uplatnění v praxi nebo mohou být podkladem pro další přesnější zkoumání pomocí dynamických výpočetních softwarů (např. Wufi,...)

Otázky k obhajobě:

- 1) Jaké parametry vzduchové dutiny byly pro výpočetní model použity (součinitel tepelné vodivosti, faktor difuzního odporu) a co Vás k jejich volbě vedlo?*
- 2) Uveďte, jaká omezení představuje použitý stacionární výpočtový model trámového zhlaví z hlediska šíření tepla a vlhkosti oproti reálné situaci?*
- 3) Na jednoduchém schématu trámového zhlaví stručně popište princip reálného vlhkostního chování (včetně popisu možných transportních procesů) pro zimní / letní období. Pro porovnání použijte variantu s průběžným vnitřním zateplovacím systémem se vzduchotěsným zalepením kapsy na rozhraní dřevovláknité izolace a zdiva a dále variantu s přerušným zateplovacím systémem v úrovni stropu bez zalepení kapsy. (můžete spojit s odpovědí na otázku 2))*

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

Datum: 18.1.2020

Podpis:
Ing. Mirek Dragoun