

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Kontaktní zateplovací systém s využitím 3D tisku
Jméno autora:	Bc. Martin Trhan
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Technologie staveb
Oponent práce:	Ing. Jan Matička
Pracoviště oponenta práce:	DEK a.s., Tiskařská 10, Praha 10 Malešice

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zpracovatel se zaměřil na technologii, která bude součástí budoucnosti stavebnictví. Ve světě je dosud jen několik experimentálních realizací obdobného charakteru, technologie v dnešní době není součástí běžné stavební výroby. Zvolené téma je nadstandardně široké. Proto lze zadání práce považovat za mimořádně náročné.	

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. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Rešerše technologií pro kontaktní zateplování zakřivených fasád obsahuje veškeré mě známé zásadní výsledky. Nad rámec zadání jsou navíc uvedeny argumenty zdůvodňující potřebu se zakřiveným typem konstrukcí zabývat. - Rešerše technologií 3D tisku z plastu obsahuje veškeré mě známé zásadní výsledky a považuji ji za úplnou. - Návrh konceptu tepelněizolačního panelu pro výstavbu technologií 3D tisku byl proveden. Logicky a poměrně podrobně byl zdůvodněn z vlastní stability a z hlediska tepelné techniky. Vyhradit se lze k absenci rozvahy z hledisek stabilizace prvku k podkladu, vlivu na požární bezpečnost a zajištění ochrany před nežádoucími působeními vody a vlhkosti – podrobněji rozvedeno v části „Další komentáře a hodnocení“. - Výroba vzorku panelu pomocí 3D tisku byla provedena, a to ve více variantách tvaru, vyztužení a materiálové báze. - Zkoušky panelů pro stanovení hodnot součinitele prostupu tepla byly provedeny a vzájemně porovnány. - Zjištěné výsledky byly zhodnoceny a na jejich základě byla navržena tloušťka tepelněizolačního prvku pro svislou obvodovou konstrukci blíže neurčeného objektu. 	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Rešerše technologií pro kontaktní zateplování zakřivených fasád – vynikající postup - Rešerše technologií 3D tisku z plastu – vynikající postup - Návrh konceptu tepelněizolačního panelu pro výstavbu technologií 3D tisku – správný, ale ne úplný postup - Výroba vzorku panelu pomocí 3D tisku – vynikající postup - Zkoušky panelů pro stanovení hodnot součinitele prostupu tepla – správný postup - Vyhodnocení výsledků – správný postup 	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Závěrečnou práci považuji zpracovanou na nadstandardní rozsahové úrovni. Vychází z velkého množství relevantních zdrojů, pracuje s aktuálními poznatky vč. praktických zkušeností získaných vlastní experimentální výrobou konstrukčního prvku. Šíře zadání neumožňuje ve vymezeném čase více do hloubky rozvést další konstrukční aspekty návrhu systému opláštění pro fasádu (stabilizace prvku k podkladu, požárně-bezpečnostní hledisko, ochrana před nežádoucími působeními vody) tak, aby o navrženém řešení bylo možno hovořit jako o uceleném systému pro kontaktní zateplení konstrukcí – podrobněji rozvedeno v části „Další komentáře a hodnocení“.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Formulace v práci jsou jasné a srozumitelné, text je bez gramatických chyb. Členění práce je přehledné. Grafické informace (schémata a fotografie) jsou dostatečně podrobné a vypovídající.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Zdroje, ze kterých bylo čerpáno, jsou relevantní a v dostatečně postihují řešenou problematiku. Odkazy na zdroje jsou uvedeny v souladu s citačními pravidly a jsou úplné. Vlastní úvahy vycházejí z výsledků vlastního experimentu, tedy nemohou být plagiátem.

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.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

Široké zadání práce zřejmě neumožnilo se při návrhu systému věnovat blíže rozvaze z hledisek:

- stabilizace k podkladu – z popisu konstrukčního řešení není zřejmé, jakým způsobem se předpokládá stabilizace prvků k podkladu. V návrhu skladby konstrukce v závěrečném vyhodnocení se uvažuje lepidlo na bázi polyuretanu, ale není zřejmé, zda právě to má být vrstvou s touto funkcí;
- požární bezpečnosti - vedle zmíněné požární odolnosti konstrukce hraje obecně při návrhu staveb vliv ještě zatřídění typu konstrukce z hlediska obsahu hořlavých částí a šíření plamene po povrchu pláště;
- ochrany před nežádoucím pronikáním vody a vlhkosti – není uvedeno, jakým způsobem by byla zajištěna těsnost konstrukce proti pronikání vody zejména v místech spár prvků.

Pokud by však zadáním bylo řešit veškerá tato hlediska, vedlo by to k potřebě významně redukovat ostatní body zadání, aby byl výsledný rozsah přiměřený pro DP. **Proto nepovažuji pominutí těchto hledisek za podstatné při hodnocení této práce, ale za podněty k zohlednění a případnému rozpracování do budoucna a využívám je pro formulování otázek pro obhajobu této práce.**

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.

Práce je zpracována na aktuální téma a nadstandardně široké zadání. Zpracovatel při jejím zpracování vycházel z relevantních zdrojů informací, provedl rešerši technologií pro KZS zakřivených fasád a technologií 3D tisku z plastu, navrhl a experimentálně 3D tiskem vyrobil několik variant skořepin pro KZS prvky, experimentálně ověřil jejich tepelněizolační schopnosti a na základě zjištěných výsledků navrhl a posoudil skladbu obvodové stěny. Vytyčené cíle práce byly naplněny.

Návrh otázek pro obhajobu závěrečné práce:

1. Proti jakým silovým a nesilovým účinkům je třeba souvrství kontaktního zateplení fasády stabilizovat k podkladu? Jaké způsoby stabilizace se obvykle uplatňují u konvenčních KZS?
2. Na jaké typy staveb by bylo omezeno použití navrženého systému KZS dle současně platných požadavků na požárně-bezpečnostního řešení (vycházet lze např. z <https://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/14515-pozarni-hledisko-kontaktnich-zateplovacich-systemu-dle-csn-73-0810-2016>)?
3. Jak byste řešil spáru mezi prvky současně z hledisek umožnění jejich délkové teplotní roztažnosti, tepelné ochrany a těsnosti proti pronikání vody jejíž zdrojem je zejména větrem hnaný déšť?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 17.1.2020

Podpis:

