

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Bloky obvodového pláště s obsahem recyklovaných surovin
Jméno autora:	Bc. Jan Horych
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	K 132 - Katedra mechaniky
Oponent práce:	Ing. Radomír Ruckí
Pracoviště oponenta práce:	Miroslav Karas – Destro Kladno

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Zadání diplomové práce je rozděleno do dvou částí. První je nalezení optimálního geometrického uspořádání zdicího stavebního bloku z hlediska minimalizace prostupu tepla zděnou konstrukcí při současném splnění požadavků na pevnost bloků pro nosné zdivo. Druhou částí je optimalizace materiálového složení bloků, experimentální ověření a vyhodnocení. S ohledem na široký soubor technických požadavků z několika oborů, tj. tepelné techniky, technologie výroby stavebních materiálů a stavební mechaniky, je rozsah zadání práce poměrně náročný nejen na rešeršní část, ale také na praktické provádění experimentů.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>Předložená diplomová práce svým obsahem splnila obě části zadání. Poměrně rozsáhle popisuje současnou situaci na našem stavebním trhu se zdicími prvky s nižší tepelnou vodivostí určenými pro obvodové pláště obytných budov včetně dodatečně používaných tepelně izolačních materiálů. Uvádí se aktuální legislativní požadavky na tepelnou ochranu budov. Byly porovnávány čtyři varianty geometrického uspořádání nosných a tepelně izolačních bloků a šest variant složení betonu nosné části bloku s použitím několika variant druhotných surovin. Na experimentálně vyrobených blocích a odpovídajících zkušebních vzorcích betonu byly stanoveny pevnostní charakteristiky, trvanlivost formou mrazuvzdornosti a tepelně-technické parametry. Škoda, že pozornost byla věnována především materiálu nosné části bloku, zatím co pěnobeton pro tepelně izolační výplň byl použit jen v jedné variantě. S ohledem na nedostatečný výsledný tepelný odpor celého bloku by stálo za úvahu ověřit varianty složení pěnobetonu s ještě nižší objemovou hmotností, případně s použitím granulátu z napěněného polystyrénu nebo polyuretanu.</p>	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Diplomová práce obsahuje velmi obsáhlou rešeršní část, jejíž rozsah je částečně na úkor přehlednosti a srozumitelnosti. Student se omezil více méně na popis výsledků jednotlivých prací a zdrojů, bez hlubší analýzy a syntézy poznatků. Např. na str. 31 uvádí mezi výsledky výzkumu z Turecka pevnost stavebních bloků 15 MPa jako nevhodnou pro primárně nosné účely, přičemž v bezprostředně navazujícím textu (Chen+Liu, 2013) uvádí bloky s pevností 3-13 MPa a u jinde zmiňovaných tuzemských stavebních bloků určených pro nosné obvodové zdivo uvádí pevnost v tlaku 2,2 – 4,7 MPa. Také např. citace výsledků nigerijské studie na str. 29 ohledně použití papíru pro odlehčení betonu, kdy se zvyšujícím se podílem papírové hmoty v betonu stoupá jeho odolnost proti požáru, zasluhuje upřesnění nebo komentář. Způsob návrhu a výběru materiálů pro nosnou vrstvu studovaných betonových bloků i jednoduché posouzení variant geometrického uspořádání prvku, postup výroby a zkoušení bloků a zkušebních těles je možné hodnotit jako správné. Slabinou je bohužel cenová kalkulace a zvolená metoda ekonomického, či cenového porovnání výsledků studijního prvku s výrobky na našem trhu. Porovnávat materiály různých výrobců podle ceny jednotlivých výrobků bez ohledu na jejich rozdílné rozměry je zcela nedostatečné a bez jakékoli vypovídací hodnoty.</p>	

Odborná úroveň

D - uspokojivě

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

Předložená diplomová práce řeší úkoly, stanovené v zadání s použitím odborných zkušebních postupů: Student provedl široký soubor stanovení jak na vzorcích materiálu nosné části bloků, tak na blocích samotných. Výsledky jsou prezentovány v grafech doplněných slovním hodnocením. Pro diplomovou práci student využil vlastních, již dříve získaných, poznatků z bakalářské práce, poznatků svých kolegů, kteří se podobné problematice na katedře věnují a poznatků načerpaných z odborných zdrojů. Určité nedostatky nacházíme v kompatibilitě slovního vyhodnocení experimentů a přiložených obrázků zejména v kapitole 2.3. (str. 24 – 27) popisující výsledky předcházejících experimentů. Například z grafů není jasno o jaké vzorky popisované v textu se jedná – položky A, B, C, O, z obrázku č. 5 popisující použití vápenného hydrátu jako chemického aktivátoru není jasný vliv mechanické aktivace, zmiňovaný na str. 26, aj.

Závažným nedostatkem práce je nejasné odborné pojmenování surovin a materiálů, se kterými student po celou dobu pracoval. Jedná se především o terminologii vysokopecní strusky a kameniva z ní vyráběné a mletím aktivované strusky jako alternativního pojiva. Student pro své experimenty používal umělé hutné kamenivo vyrobené ze vzduchem chlazené vysokopecní strusky (podle ČSN EN 13242 a ČSN EN 12620), ovšem toto označení se v předložené práci nevyskytuje. V celém textu se takto vyrobené kamenivo označuje neoborným výrazem jako lehčené, přestože se nejedná ani o lehké či pórovité kamenivo (ČSN EN 13055), ale o kamenivo hutné, pro které na straně č. 49 sám uvádí objemovou hmotnost 2400 a 2460 kg/m³. Rovněž popis původu a způsob vzniku obecně vysokopecní strusky i konkrétní vzduchem chlazené je v práci uveden zcela chybně (str. 12, 24, 47 a 91). Veškeré informace jsou dostupné na internetové stránce výrobce.

Práce uvádí podrobné porovnání experimentálních vzorků s výrobky dostupnými na českém trhu podle jednotlivých vlastností a typů výrobků. Jediné co, považuji za problematičtější a málo vypovídající je metoda cenového a ekonomického porovnání zmíněná již v předchozím oddíle.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

D - uspokojivě

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

Diplomová práce je obsažná, vhodně rozložena do kapitol s přehledným členěním a vzájemnou propojeností. Grafické řešení obrázků a tabulek je zdařilé a přehledné. Odbornou úroveň práce snižuje velké množství gramatických chyb či překlepů opakujících se v celém textu. Např. velmi často zmiňovaný portlandský cement, PET (polyethylentereftalát), vousatka draslová aj. V seznamu použité literatury jsou všechny technické normy (ČSN EN) napsány chybně velkými počátečními písmeny, některé navíc nepřesně (ČSN P CEN/TS 12390-9). Používání některých nepřesných technických výrazů bylo zmíněno v předchozím oddíle.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - 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.

Student pracuje s rozsáhlým souborem odborných zdrojů uvedeným v rešeršní části práce, získané informace a data umí vyhodnotit a použít pro vlastní práci a experimenty. Citované dokumenty jsou dostatečně odlišeny od vlastních výsledků a vyhodnocení. Citace jsou v souladu s citačními zvyklostmi, v předložené diplomové práci nedošlo k porušení citační techniky.

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.

Další komentáře k diplomové práci nemám.

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.

Zejména po experimentální stránce představuje předložená diplomová práce cenný soubor nových poznatků týkajících se možnosti využití druhotných surovin ve výrobě stavebních materiálů. Přínosem je zacílení na souběžné řešení tří palčivých otázek udržitelného rozvoje - náhrada cementu a náhrada přírodního kameniva v betonu alternativními materiály pocházejícími z druhotných surovin, jako je aktivovaný betonový recyklát, vysokopecní struska a popílek ze spalování uhlí. Posledním aspektem je příspěvek ke snížení energetické náročnosti obytných budov při použití materiálů s nižší tepelnou vodivostí. Poznatky získané provedenými experimenty a zkouškami jistě vhodně doplní dosavadní úroveň znalostí pro širší využívání druhotných surovin v běžné praxi.

Po prostudování práce a s ohledem na výhrady uvedené u jednotlivých kritériích, bych rád požádal zkušební komisi, aby v rámci obhajoby položila studentu následující otázky:

1. Jaký je rozdíl mezi vysokopecní a ocelářenskou struskou z pohledu vzniku?
2. Jaký je rozdíl mezi vzduchem chlazenou a granulovanou vysokopecní struskou z pohledu vzniku, aktivity a použitelnosti do betonu?
3. Jaký je rozdíl (charakteristický parametr a jeho hodnota) mezi hutným a lehkým kamenivem pro stavební účely a mezi obyčejným a lehkým betonem
4. Trvanlivost betonu je charakterizována mj. odolností vůči mrazu a rozmrazování; vysvětlete základní rozdíl mezi zkouškou mrazuvzdornosti a zkouškou odolnosti proti působení mrazu a chemických rozmrazovacích látek (CH.R.L.)

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 3.2.2021

Podpis:

