

## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Jan Machovec

Název disertační práce Problematika 3D tisku z betonu

Studijní program Fyzikální a materiálové inženýrství

Školitel doc. Ing. Jiří Litoš, Ph.D.

Oponent doc. Ing. Martin Keppert, Ph.D.

e-mail martin.keppert@fsv.cvut.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: 3D tisk všemožných materiálů, včetně betonu, je v současné době studován po celém světě a jsou do něj vkládány velké naděje, jedná se tedy o téma velmi aktuální.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle práce jsou naznačeny pouze v abstraktu - vyvinout směs pro 3D tisk a zhodnotit potenciál studované technologie 3D tisku z betonu pro společnost. Směs byla zjevně vyvinuta, technologie úspěšně otestována. Potenciál technologie byl v závěru realisticky zhodnocen. Lze tedy konstatovat, že cíle byly splněny. Bohužel, vyvinutá směs, ani žádné jiné studované směsi, nejsou v DP publikovány, s odůvodněním, že DP byla řešena v úzké vazbě na projekt TAČR a složení vyvinuté směsi, jako výsledek projektu, nelze zveřejnit. To považuji za nešťastnou okolnost, která zásadním způsobem poznamenává celkový dojem z disertační práce. Nezveřejnění výsledku projektu je pochopitelné z pohledu firmy, nicméně snižuje hodnotu disertační práce.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Vytvářená směs byla průběžně optimalizována tak, aby umožnila 3D tisk - tedy byla dobře čerpatelná a tisknutelná. V systematické části DP je série potenciálních směsí charakterizována pomocí standardních metod: počátek a konec tuhnutí, pevnost v tlaku a tahu za ohybu, mrazuvzdornost, objemové změny ve fázi tuhnutí. Dále byla měřena pevnost fragmentů vytištěného objektu. To je nepochybně správný přístup, ačkoliv k dané problematice by se dalo přistupovat širěji, například by se daly systematicky studovat reologické parametry směsí a korelovat je s praktickým chováním směsi při tisku. Kandidát všal logicky využil metody dostupné na řešitelském pracovišti. Zde opět platí, že postup řešení se těžko hodnotí, když neznáme složení řešeného materiálu.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Přínos disertanta spočíval v účasti na vývoji tisknutelné betonové směsi; konkrétní přínosy by bylo vhodné vyzdvihnout při obhajobě. Dále v obecné části DP autor čtivě popsal

širokou problematiku 3D tisku z betonu, včetně řady praktických aspektů.

vynikající    nadprůměrný    průměrný    podprůměrný    slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Vyvinutá betonová směs, ale i obecnější poznatky a zkušenosti získané při řešení projektu, budou nepochybně přínosné pro praxi.

vynikající    nadprůměrný    průměrný    podprůměrný    slabý

### Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Formálně a jazykově je práce napsána na vysoké úrovni.

vynikající    nadprůměrný    průměrný    podprůměrný    slabý

### Vyjádření k dodržení citační etiky

Citační etika byla dodržena.

### Připomínky

Jedinou, avšak významnou připomínku, jsem už zmínil - nepublikování složení byť i jen laboratorně zkoumaných směsí číslo 1-16.

Připomínky k obhajobě:

1. Doporučuji, aby prezentace při obhajobě byla zaměřena zejména na vlastní poznatky a přínos ke studované problematice.
2. Lze na základě poznatků z řešení DP určit nejvhodnější způsob měření mechanických vlastností 3D objektů z betonu?

### Závěrečné zhodnocení disertace

Disertační práce čtivým způsobem shrnuje problematiku 3D tisku z betonu. V experimentální části bylo zřejmě dosaženo zajímavých výsledků, s významem pro praxi.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.   **ano**    **ne**

Datum: 10. 6. 2022

Podpis oponenta: ...  .....