

# Posudek doktorské disertační práce

Jméno disertanta: Ing. Markéta Vavrušková  
Název práce: Teaching structures to Architects  
(Výuka statiky a nosných konstrukcí pro architektky)  
Oponent: doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.

Posudek disertační práce Ing. Vavruškové je vypracován na základě návrhu školitele a po schválení předsedou oborové rady doktorského studijního programu „Architektura, stavitelství a technologie“ ze dne 30. 12. 2020.

## A. Aktuálnost práce

Práci hodnotím jako vysoce aktuální, neboť se zabývá výukou v oblastech stavební mechaniky a navrhování nosných konstrukcí, a to se zaměřením na studenty architektonických oborů. Práce adresuje neuralgický bod výukového procesu, a to je zájem studentů o výuku a schopnost pochopit komplexní problematiku v oblasti navrhování konstrukcí (Structural Engineering, dále jen SE). Je vhodné podotknout, že studenti, nejen, architektonických oborů často navrhování konstrukcí považují za „nutné zlo“, což dále snižuje jejich motivaci a nezájem o vzdělání v předmětné oblasti.

Výše uvedený nezájem rovněž souvisí mj. s dnes často kritizovaným stavem „frontální“ výuky, která je zejména v oblasti SE pro studenty často nudná, nezáživná, plná odvozování a komplikovaných vztahů, které na první pohled nesouvisejících se „vzletným“ návrhem stavebních objektů.

### Závěr bodu A

Konstatuji, že podle mého názoru je práce vysoce aktuální.

## B. Cíle práce

Hlavními cíli práce je stanovení podílu stavební mechaniky a souvisejících předmětů nosných konstrukcí (SE) v architektonickém kurikulu. Dalším cílem je porovnání a zhodnocení různých učebních přístupů ("tradičních" vs. konstruktivistických) se zaměřením na "inovativní" způsoby (práce s modely a demonstracemi fyzikálních principů, použití metod grafické statiky, „Project-Based Learning“ (PBL), implementace počítačového software).

### Závěr bodu B

Konstatuji, že stanovené cíle byly v disertační práci splněny.

## C. Použité metody a postupy

Práce je logicky členěna do pěti základních kapitol a obsahuje očekávané části, jako jsou úvod, cíle, rozsáhlou rešerši, kvantitativní a kvalitativní analýzu, syntetickou část (včetně kritického vyhodnocení, diskuze a doporučeními pro FA ČVUT v Praze), souhrn, závěry a

literaturu. Je vhodné podotknout, že součástí práce jsou i velmi podrobně zpracované přílohy, které mají větší rozsah než samotné jádro práce.

Disertační práce je zaměřena na analýzu výuky v oblasti SE, a to na pečlivě vybraném vzorku 27 evropských anglicky a německy vyučujících univerzit. Pro porovnání rozsahu výuky SE předmětů na FA na ČVUT v Praze byly zvoleny dvě jazykové oblasti (AJ a NJ), a to včetně dvou předních anglických univerzit. Dále je použit referenční vzorek FA a architektonických oborů na fakultách stavebních v Česku a na Slovensku. Je vhodné podotknout, že ke kvalitativnímu výzkumu jsou mj. přidruženy i dvě přední americké univerzity (MIT a Cambridge).

Konkrétně lze uvést, že kvantitativní výzkum v části C.1 aplikuje porovnání pomocí tabulkového procesoru (procentuální podíl SE v kurikulu a počet ECTS kreditů), dále je porovnán obsah studijních programů vybraných univerzit v oblasti SE.

Kvalitativní výzkum v části C. 2 užívá pozorování a porovnává tradiční a inovativní přístupy k výuce., jako. "frontální výuka", kde je aktivní pedagog a přístupy aktivizující studenty.

Konkrétně je pro analýzu použito následujících postupů a metod:

- třídění a klasifikace vstupních dat (tabulkový procesor, grafy),
- slovní komentář (výhody a nevýhody vyhodnocovaných metod),
- vyhodnocení výsledků strukturovaných rozhovorů,
- formulace a testování (potvrzení či. zamítnutí) hypotéz.

Je vhodné uvést, že samotná analýza byla provedena dvoufázově. Na omezeném vzorku univerzit byly předpokládané hypotézy otestovány a upraveny a následně pečlivě zhodnoceny na úplném vzorku univerzit.

#### **Závěr bodu C**

Konstatuji, že metody k dosažení stanovených cílů byly vhodně zvoleny a odpovídají řešené problematice.

#### **D. Dosažené výsledky, konkrétní přínos práce**

Disertační práce je inovativní, neboť se zabývá výzkumem výuky SE v oblasti architektonických oborů, zejména pak:

- porovnáním podílů výuky předmětů SE v architektonickém kurikulu mezi vybranými univerzitami v anglicky a německy mluvících zemích,
- v rámci kvalitativního výzkumu se studentka zabývala také metodami výuky.

Kvantitativní analýza výuky předmětů SE v architektonickém kurikulu je provedená na vybraném vzorku 27 evropských anglicky a německy vyučujících univerzit. Tato analýza ukázala, že podíl SE se pohybuje mezi 5-42% pro bakalářské studium a mezi 0-45% pro magisterské studium. Konkrétně pak, německé a přední anglické univerzity vykazují vyšší než průměrné hodnoty (bakalářské: přední britské univerzity a arch. inženýrství 35%, většina britských univerzit 10-15%, německé univerzity 15-25%; magisterské: do 5%, přičemž podíl roste při specializaci na statiku na 10-45%). **Závěr kvalitativní části analýzy doktorandky je, že se podíl 8,33% SE v kurikulu FA ČVUT pro bakalářské kurzy jeví jako relativně nízký a odpovídal podílu na obdobných studijních programech dalších univerzit v ČR a SR.**

V případě kvalitativního výzkumu se doktorandka zabývala konkrétními metodami výuky. Zde vyhodnotila konstruktivistický přístup jako vhodnější pro studenty kreativního založení s předpoklady pro přijímání nových podnětů formou vizuálních vjemů, kteří studují v architektonických oborech. Dále dospěla k závěru, že založení výuky stavební mechaniky pouze na názorných demonstracích a konstruktivistických metodách není vhodné. Toto odůvodňuje následovně: primární základna technických znalostí by měla být studentům zprostředkována frontálním výkladem za účelem poskytnutí komplexního přehledného zpracování problematiky. **Výsledkem kvalitativní analýzy je doporučení nejvhodnějšího způsobu výuky statiky a nosných konstrukcí. Čímž je skupina označená jako: *Detailní vědecko/technický učební přístup*. Zároveň je doporučeno zařadit do výuky více konstruktivistických metod.**

#### **Závěr bodu D**

Disertační práce je inovativní v oblasti rozboru výuky oborů statiky a nosných konstrukcí v architektonických oborech, jak na FA ČVUT v Praze, tak na ostatních fakultách architektury i fakultách stavebních a obsahuje cenné poznatky pro modifikaci struktury kurikula a výuky předmětů SE na FA ČVUT v Praze.

#### **E. Význam pro praxi a rozvoj vědního oboru**

Práce je významná s ohledem na optimalizaci výukového procesu nejen v předmětné oblasti architektury, a to vzhledem k vizuálnímu a kreativnímu charakteru studentů předmětného oboru. Dále práce souvisí s problematikou podpoření zájmu studentů o výuku a jejich interakci, která je u tradiční frontální výuky velmi omezená. Dalším palčivým problémem je u velké části dnešních vysokoškolských studentů kvalita znalostí, dovedností a hlavně kritického myšlení a schopnosti analyzovat podklady a tvořit odpovídající závěry.

Pro mě osobně je téma práce také velmi významné, neboť učím na katedře stavební mechaniky fakulty stavební VŠB-TUO, a to i pro studijní program obor Architektura a stavitelství.

Je vhodné zdůraznit, že má práce vysokou hodnotu, a to jako podklad pro inovaci způsobu výuky statiky a nosných konstrukcí, nejen pro fakulty architektury, ale i pro fakulty stavební. Jako přínosy práce dále vidím:

- a) Obsahuje odkazy na podrobně a vypracované přílohy, které jsou velmi cenný materiál pro modernizaci předmětů souvisejících s oblastí SE.
- b) Upozornění na didaktickou hodnotu Semináře, který může umožnit rozvoj kritického myšlení, myšlení v souvislostech a výměnu názorů.

#### **Závěr bodu E**

Disertační práce je přínosná jako podklad pro inovaci způsobu výuky statiky a nosných konstrukcí nejen na FA ČVUT v Praze.

#### **F. Formální úprava disertační práce a jazyková úroveň**

Práce je velmi přehledná a logicky členěna, a to do pěti základních kapitol, které z formálního hlediska splňují požadavky kladené Studijním a zkušebním řádem na práce tohoto typu.

Po formální ani jazykové stránce nemám k předložené práci zásadní připomínky, byť jazykovou úpravu dokáží posoudit pouze s ohledem na své znalosti AJ (16 měsíců strávených na dvou amerických univerzitách).

Práce obsahuje minimum drobných formálních nesrovnalostí, z nichž vybírám:

- a) Práce je psána v první osobě, což není v odborných technických textech obvyklé.
- b) Grafy v kapitole C1 jsou v tištěné verzi špatně čitelné. V elektronické verzi jsou po zvětšení čitelné v pořádku. Jedná se o grafy: Figs: C1.10-16. Při eventuálním využití výsledků disertace k další publikaci je vhodné upravit velikost popisků, tak ať jsou čitelné i v tištěné verzi.
- c) V práci jsem nenašel vysvětlení obecně používané zkratky SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).
- d) Na str. 57 a str. 148 práce uvádí neúplný název VSB-Technical University of Ostrava, Czech Republic (VSB-TUO).
- e) Drobné překlepy jsou opraveny v přiložené wordové verzi, a to formou revizí a komentářů.
- f) V části Bibliografie jsou tři sborníky z konferencí identifikovány jako: „Journal of.“, což se obvykle uvádí jako: „Proceedings of ...“. Viz např.: „*POSPISIL, M., VAVRUSKOVA, M. (2013): Share of Structural Engineering in Curricula at Selected European Universities, in: Journal from International Conference on Quality in Higher Education, Sakarya, Turkey, Dec 2013*“ dostupné on-line jako Proceedings Book: [http://www.icqh.net/publication\\_folder/icqh/icqh2013.pdf](http://www.icqh.net/publication_folder/icqh/icqh2013.pdf).

#### **Závěr bodu F**

Přehlednost a vypovídající hodnota práce je na velmi vysoké úrovni. Formální úprava odpovídá požadavkům na disertační práci.

#### **G. Publikace studenta**

Doktorandka uvádí 8 prací navazující na konferenční příspěvky, z toho jednu kapitolu v knize, 2 konferenční příspěvky, 5 článků časopisech, přičemž tři uváděné články odpovídají, dle mého názoru, příspěvkům ve sbornících.

Dále je vhodné uvést, že byl nalezen jeden záznam v databázi WOS a žádný v databázi Scopus, dotaz: „(AUTHOR-NAME (vavruskova AND pospisil ) OR AUTHOR-NAME (vavrusková AND pospíšil )“.

#### **Závěr bodu G**

Publikační činnost doktorandky a odpovídající záznamy považuji za slabší než odpovídá technickým oborům, což nejspíš odpovídá humanitně zaměřené disertační práci.

#### **H. Podněty k diskuzi a připomínky**

Závěrem si dovolím několik podnětů a doporučení k diskuzi, které souvisí se zajímavostí daného tématu a jsou spíše podnětem k zamyšlení pro další výzkum autorky:

- 1) Souhlasím s vhodností rozšíření výzkumu stavu výuky i do jiných jazykových oblastí, jak rovněž sama autorka v práci navrhuje.

- 2) **V práci jsem postrádal diskuzi na téma hodnocení práce studentů** a ověření jejich znalostí a dovedností.
- Toto téma považuji rovněž za důležité, neboť se často uvádí, že pravidelné testy vedou k průběžné práci studentů a motivují je ke studiu. U této motivace však chybí jiný smysl než získání bodů a následně titulu. Může tedy vézt i k neférovým praktikám studentů.
  - Ve své praxi často dávám prostor pro sebehodnocení, a to jak u zkoušky (sebehodnocení na základě mého souhrnu co student uměl a neuměl), tak experimentálně ve skupinovém projektu (sebehodnocení a hodnocení spolupracujícími kolegy na základě reflexe práce a spolupráce na projektu).
- 3) Je vhodné podotknout, že **pro kvalitativní vyhodnocení provedené pomocí procentního zastoupení předmětů by bylo ze statistického hlediska vhodné použít statistiku rozptylu** (průměrnou hodnotou a popis rozptylu). Dále se obvykle pro ověřování hypotéz používají dvě hypotézy  $H_0$  předpoklad a  $H_1$  opačná situace. Ze zamítnutí alternativní hypotézy  $H_1$  plyne, že předpokládanou hypotézu  $H_0$  je možno považovat za možnou. I tak je možno výsledky považovat za dostatečně podložené, a to vzhledem k velikosti statistického souboru, který je možno považovat za malý.
- 4) Na základě svých zkušeností **dovozuji, že z hlediska dlouhodobé životní perspektivy studentů, a také z celospolečenského hlediska je klíčové doplnit frontální výuku na VŠ o vhodně vedené formy výuky typu individuálních a skupinových projektů dle konceptu PBL. Toto i za cenu nižších schopností vstřebat celou hloubku tématu, ale se schopností doplnit si potřebné znalosti a kompetence**, když nastane potřeba.
- 5) **Motivace ke vzdělání** a k jakékoliv aktivitě obecně **souvisí i se způsobem komunikace**. Motivace **dále souvisí se smysluplností, svobodnou volbou, spoluprací a včasnou zpětnou vazbou**. Pokud jsou tyto atributy naplněny pak je vnitřní zájem konat popř. se učit. Což se dá u individuálních projektů či skupinových projektů do značné míry naplnit. Studenti mohou volit konkrétní čas, kdy jednotlivé dílčí úkoly budou zpracovávat, učí se pracovat v týmu, často si vybírají konkrétní téma práce a pokud je zajištěná i bezpečná forma zpětné vazby umožňující korekci, je to ideální.
- 6) Dále **je vhodné si uvědomit, v jakém prostředí probíhá výuka. Člověk je otevřený novým podnětům, pokud se nenachází pod stresem**. Ve chvíli, **kdy je aktivovaná stresová reakce** geneticky související s naší potřebou přežít (jedná se o model boj/útěk), **je řádově omezena schopnost vstřebávání nových poznatků, touhy poznávat, učit se a tvořit něco nového**. Nutno podotknout, že v dnešní společnosti se většinu času nacházíme ve stresu, a co hůř, často si to ani neuvědomujeme.
- 7) Na výše uvedené navazuje i závěr autorky mj. na str. 158, kde uvádí, že **klíčovou otázkou je úprava učebních metod, což napomůže zvýšení účinnosti učebního procesu. S tímto závěrem souhlasím a dovoluji si podotknout, že s učebními metodami souvisí i motivace. Bez vlastní motivace studentů je těžké výrazně**

- efektivitu výuky ovlivnit.** Vhodné začlenění přístupů typu „hands on“, vhodně vedených projektů i v týmech apod. je velmi důležité.
- 8) **S kvalitou výuky dále souvisí** motivace samotných pedagogů, která do značné míry závisí i **na množství studentů**. Množství studentů narostlo v návaznosti na předpoklad, že kvalitu společenského života zvýší podíl vysokoškolsky vzdělaných občanů. Je více než patrné, že po několika dekádách tohoto experimentu zjišťujeme, že je to spíše naopak. **Větší množství studentů zahlučuje vysokoškolský systém a vede ke snižování požadavků a kvality výuky pro nadané studenty.** Pedagogům se pak mnohem méně dostává pozitivní zpětná vazba od studentů se zájmem o dané téma a snižuje se chuť na zdokonalování výuky a sebe sama s cílem umožnit studentům získat více z výukového procesu. Autorka uvádí, že špička mezi světovými univerzitami MIT Boston má v architektonickém ročníku 40 studentů, více (okolo 250 studentů v ročníku) pak mají na ETH Zurich nebo RWTH Aachen. I to jeví méně než je studentů v našich studijních programech. V této souvislosti si **myslím, že by bylo vhodné snížit množství studentů při zachování či i mírném snížení zdrojů nutných pro VŠ sektor**, tak aby se zvýšil prostor na jednotlivého studenta.
- 9) Autorka zmiňuje, že se **na vědeckých konferencích člověk obvykle nedozví o rigidnosti výuky** a obvyklé pedagogické nechuti něco měnit. **Dle mého názoru to právě souvisí s přetížením a permanentním stresem**, kdy potřeba vykročit do neznáma je silně omezena, a to i dostupným časem.
- 10) S důležitostí vlastní motivace bezesporu souhlasím. **K motivaci formou soutěží bych si dovolil podotknout, že pokud chce člověk docílit spolupráce a bezpečného prostředí ve skupině studentů, tak soutěž a tedy konkurence vede sice k motivaci, ale motivaci na principu kdo z koho, a vede ke zhoršení vztahů mezi studenty.**

## I. Závěrečné hodnocení disertace

Doktorandka se podle mého názoru zhostila úkolu vypracovat disertační práci nadmíru úspěšně.

Proto vřele doporučuji předloženou disertační práci **přijmout k obhajobě**, a na základě její úspěšné obhajoby navrhuji **udělit** Ing. Markétě Vavruškové **hodnost Ph.D.**

V Hrabyni, 31. 12. 2020

  
doc. Ing. Petr Konečný, Ph.D.