

Bakalářská práce – oponentský posudek

Studentka: **Markéta Venclová**

Název práce: Mechanická odezva tlačných betonových sloupů se dvěma propojenými kruhovými spirálami

Vedoucí: Ing. Petr Havlásek, Ph.D.

Oponent: Prof. Ing. Milan Jirásek, DrSc.

Práce Markéty Venclové je pozoruhodná tím, že kombinuje jednoduché praktické výpočty, pokročilé numerické simulace a experimenty. Zabývá se moderním a dosud ne zcela prozkoumaným tématem – mechanickým chováním betonových sloupů s propojenou spirálovou výztuží. Autorka práce byla vhodným způsobem zapojena do práce výzkumného týmu a díky tomu se mohla seznámit s různými přístupy k řešení zkoumaného problému. Vzhledem k danému časovému rámci se samozřejmě nemohla podrobně zabývat přípravou výpočetních modelů nebo samostatně provádět laboratorní experimenty, ale i tak se jistě mnohé naučila a získala dobrou představu o mechanickém působení ovinutého betonu. O tom svědčí i přehledný a srozumitelný způsob, jakým celou problematiku zpracovala v bakalářské práci.

Jádrem práce jsou tři kapitoly věnované normovým postupům, numerické analýze a experimentálnímu ověření. Kapitola 2 představuje obecný princip efektu ovinutí a uvádí přibližné vzorce doporučené normami ČSN, EN a fib Model Code 2010. Kapitola 3 je nejrozsáhlejší a zabývá se vyhodnocením numerických simulací reprezentativních výseků sloupu s ovinutou výztuží. Nejprve se jedná o sloup s kruhovým průřezem a jednou výztužnou spirálou, a poté o náročnější případ sloupu se dvěma překrývajícími se spirálami. Autorka podrobně zkoumá rozložení napětí v různých oblastech takových sloupů a porovnává je s předpoklady zjednodušených modelů. V kapitole 4 jsou pak popsány pilotní experimenty provedené ve fakultních laboratořích a je představeno vyhodnocení naměřených dat. Je škoda, že experimentální výsledky se výrazně liší od predikcí získaných simulacemi, ale to v žádném případě není autorčina chyba a nesnižuje to hodnotu její práce.

Bakalářská práce vyniká svým komplexním přístupem a přes drobné stylistické a formální nedostatky je kvalitní a přínosná. Je třeba ocenit, že výsledky v práci obsažené jsou originální a některé z nich by se mohly stát součástí odborné publikace. Práce tedy nebyla napsaná jen do šuplíku, ale přispívá svým dílem k rozvoji poznání v oboru betonových konstrukcí.

Požadavky na bakalářskou práci byly beze zbytku splněny a pokud i při její obhajobě autorka obstojí, **navrhuji práci hodnotit známkou A (výborně).**

V rámci diskuse při obhajobě by autorka mohla reagovat na tyto dotazy:

- 1) Ve třetím odstavci kapitoly 3 se píše: „Aby se napětí z výztuže lépe roznášelo do okolí ..., je prut modelován pěti dílčími pruty s redukovanou plochou průřezu.“ Můžete objasnit, nejlépe obrázkem, jak tato náhrada jednoho prutu pěti geometricky vypadá?
- 2) Na straně 28 se píše, že vztah (21) byl „nakalibrovan pro tento model“. Co to přesně znamená? Jak probíhala kalibrace? Souvisí to nějak s tím, že v obrázku 16 je pro variantu A dosaženo skvělé shody mezi analytickou predikcí a numerickými výsledky?
- 3) Na straně 30 se píše, že pro vysoké poměry H/D „předpokládané hodnoty sigma L není dosaženo ani v úplném středu sloupu“, jinými slovy, hodnoty tohoto napětí jsou všude menší než sigma L. Přitom sigma L je podle rovnice (1) určeno z podmínky rovnováhy (za předpokladu rovnoměrného rozdělení napětí). Znamená to tedy, že podmínka rovnováhy není splněna?
- 4) Odkud pochází vztah (40)? Proč se zde redukuje i samotná jednoosá pevnost f_c ?
- 5) V oddílu 4.4 se porovnává vývoj různých veličin charakterizujících deformaci v rovině průřezu (příčné přetvoření, smykové zkosení a hlavní deformace). Jak přesně jsou tyto veličiny definovány a z jakých konkrétních měření byly jejich hodnoty získány?
- 6) V posledním odstavci závěru práce je uvedeno, že „Pravděpodobná příčina [nesouladu mezi výpočtem a experimentem] byla kombinace příliš malé pevnosti a objemové tíhy, která měla za následek podrcení betonu.“ Jak velké napětí vzniká v betonovém vzorku o výšce 400 mm od vlastní tíhy a do jaké míry může toto napětí ovlivnit výsledek experimentu? Čím vadí nízká základní pevnost, když vyhodnocujeme relativní nárůst pevnosti způsobený ovinutím?

Praha, 16. června 2022

Milan Jirásek