

Posudek vedoucího disertační práce

pana Ing. Davida Hlouška

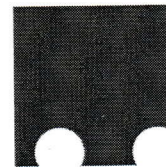
"Vlivy výrobních tolerancí profilů nosníků na nosné konstrukce"

V úvodu této práce je uveden stručný přehled namáhání nosníků nosných konstrukcí a rámců, což je popsáno až po mezní stavy celkových přetvoření v aktuálních normách ČSN EN 1993-1-1 ed. 2 (731401): Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí a EN 1993-1-1:2005: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí.

Podstatný je při tom tvar i rozměr povrchů profilů nosníků včetně vlivů technologií u jednotlivých výrobců, kde je vliv výrobních tolerancí zásadně podstatný a vliv technologického zpracování rovněž nezanedbatelný, což je v dílčích částech vhodně zohledňováno. V další části úvodu je definována terminologie zatížení a prvků nosných konstrukcí. Přesnější popis tolerance profilů tvarové, rozměrové i technologické autor vhodně souhrnně definoval jako imperfekci, tedy odchylku od dokonalosti, jak v práci opakovaně v popisech uváděno.

V návaznosti na úvod práce jsou stanoveny dílčí cíle práce, jednotlivá zohlednění a zahrnutí vlivu imperfekcí do výpočtu a laboratorní ověřování vlivu imperfekcí pomocí experimentů. Prvním podstatným vlivem těchto imperfekcí je snížení až ztráta příčné a torzní stability, což je popisováno v kapitolách 2.3 a 2.4, jednak z hlediska geometrických imperfekcí, jednak z hlediska konstrukčních a strukturálních imperfekcí. Zde je zřejmé, že možnosti zaměření této práce jsou až příliš velkého rozsahu. Namáhání ideálního a skutečného nosníku může být proto značně až zásadně rozdílné.

Kapitola 3 popisuje představu autora o uplatnění metody konečných prvků pro řešení této problematiky. Realizace zvoleného uplatnění metody konečných prvků je vhodně teoreticky popsána, výpočty skutečného využití těchto teoretických popisů se jeví poměrně obtížné, reálný postup bude třeba vhodně vybírat volbou cesty výpočtu. V podkapitolách popisujících modelování,



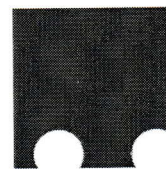
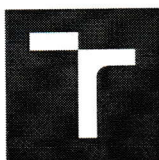
simulace a verifikace autor důsledně zvažuje možnosti cest řešení za pomoci poměru míry detailnosti modelů a jejich časovou náročnost při řešení výpočtových modelů.

Kapitola 4 se zabývá experimentální mechanikou, tedy směřuje k verifikaci teoretických popisů. Historie a rozbor tenzometrie zde popisované se poněkud odklání od tezí a záměrů práce a jsou nepřiměřeně rozsáhlé - str. 29 až str. 35. Ovšem přesnost výsledků tenzometrických měření bude požadovaná na nejvyšší možné úrovni jako základ zkoumané imperfekce, důkladná rešerše v tomto směru je patrně tedy potřebná.

Kapitola 5 se zabývá plánováním experimentů je pojata poměrně značně obecně bez konkrétních aplikací na problematiku zadání. Plánování experimentu se dále specifikuje v kapitole 7 při vytváření metodiky měření.

Faktický posuv s jistým vědeckým přínosem představuje až kapitola 6 – tvorba modelu a simulace. Tvorba modelu spočívá ve využití objemového modelu pro vzorovou výchozí úlohu pro verifikaci dat z virtuálního prostředí s daty na základě laboratorního experimentu. V této části jsou popsány náležitosti provedení simulace, a to okrajové podmínky, zatěžovací stavy i rozměrové a materiálové charakteristiky zkoumaného prvku. Závěr kapitoly srovnává diskuzí dosažené hodnoty napětí ze simulací, jsou však zde opomenuty hodnoty z analytického přístupu z důvodu užití stejného zdroje dat, tedy analýzy za pomoci metody konečných prvků. Zde by bylo vhodné doplnit porovnání hodnot alespoň pro nosník definovaný svými jmenovitými rozměry.

Stavba měřicího pracoviště a provedení měření v následující kapitole je jeden z hlavních základů práce. Toto pracoviště je autorovi k dispozici jako multifunkční nástroj k ověření. Měřící stand dle obr. 18 by bylo zajímavé přesněji popsat z hledisek vlivů předpokládané tuhosti konstrukce. Vhodné by bylo také popsat zpřesnění pojmu "tenzometrie rovinné napjatosti" v kapitole 7.2, specifikovat pojem rovinná napjatost. Dále se práce zabývá popisy instalací tenzometru a instalací měřicího řetězce detailně. Hlavní náplní této části je zpracování sady měření pro dva nosníky a následné srovnání s dosaženými hodnotami z výpočtové simulace.



V posledních dvou kapitolách představuje autor zpracovanou reprezentaci výpočtových výsledků vzhledem ke stanoveným předpokladům, záměrům a cílům této práce. Tak dává ke zvážení možnosti a vhodnost užití prvků v konstrukci na základě odchylek ve stavech napjatosti. Interpretace výsledků spočívá v uvedení zajímavého procentuálního rozptylu napjatostí jednak jedné velikosti nosníků, jednak i rozšířený pohled v rámci vybraných dalších prvků typové řady IPE. Toto porovnání je v závěru práce dále rozšířeno o analýzy chování napjatostí na nosnících typu I.

Jako celek práce obsahuje určitou textovou formulační komplikovanost – několik pro čtenáře obtížněji postihnutelných logických souvislostí.

Předložená práce splňuje předpoklady úrovně disertační práce – tuto práci doporučuji k obhajobě

V Brně 31.8.2022

doc. Ing. Jiří Malásek, Ph.D.