

Posudek oponenta bakalářské práce

Andrey Kolínkové

zpracované na téma

Numerická simulace pádu horolezce

Bakalářská práce se zabývá analýzou pádu horolezce jištěného horolezeckým lanem. Ke konkrétním cílům autora patří vytvoření výpočtového modelu sedacího úvazku, lana a jejich propojení se stávajícím modelem lidského těla. Na základě numerických simulací jsou vyhodnoceny důsledky pádu z pohledu možných poranění horolezce.

První kapitola představuje úvod zejména z pohledu historie horolezení. Ve druhé kapitole jsou popsány základy potřebné teorie, konkrétně metoda konečných prvků a vázané mechanické soustavy. Kapitola 3 obsahuje popis problému pádu jištěného horolezce včetně odvození rázové síly, která na lidské tělo působí. V kapitole 4 jsou potom představeny numerické modely lidského těla, sedacího úvazku a horolezeckého lana. Kapitola 5 představuje tzv. kritéria poranění. V kapitole 6 jsou vyhodnoceny výsledky simulací pádu horolezce v 5 různých konfiguracích. Kapitola 7 obsahuje závěry bakalářské práce.

Po formální stránce je práce v pořádku. Splňuje požadovaný rozsah, má vhodnou logickou strukturu. Rešerše literatury je podle mého názoru více než dostačující pro tento typ práce. Všechny zdroje jsou přitom v práci řádně citovány.

Bakalářská práce jako celek představuje zajímavou aplikaci mechaniky a nástrojů numerických simulací s potenciálem prevence poranění v oblasti horolezectví. Při jejím zpracování prokázala studentka znalosti vázaných mechanických soustav a metody konečných prvků, které využila pro vytvoření modelu sedacího úvazku a lana. Tyto modely a jejich provázání se stávajícím modelem lidského těla považuji za největší přínos bakalářské práce, neboť je zde potenciál pro jejich budoucí využití v rámci kvalifikačních prací nebo vědeckých projektů.

Po stránce obsahové shledávám v práci určité nedostatky zejména ve smyslu chybějících informací. Není například jasné, jaká antropometrie horolezce byla zvolena. Úplně chybí detailnější popis modelů sedacího úvazku a lana, tj. kolik a jaký typ prvků byl zvolen, jaké modely materiálů a jaké materiálové konstanty byly uvažovány (materiálové karty VPS nemohou dostačovat). Chybí detailní popis okrajových a počátečních podmínek simulací pádu horolezce. Až v závěru práce se čtenář dozví, že zvolené konfigurace reprezentují pád na zajištěné cestě, tzv. via ferratě. Tyto nedostatky z mého pohledu zbytečně snižují kvalitu předkládané práce, která je jinak originálním dílem.

K práci mám několik připomínek a dotazů. Pro potřeby obhajoby vybírám následující:

1. Pozor na názvosloví. Mechanismus je soustava s jedním stupněm volnosti (kapitola 2.2.2)
2. Jakým způsobem byl model úvazku utažen na modelu horolezce? Jak byl model lana připevněn na model úvazku?
3. Jaké jsou překážky použití modelu lana podle V. Bedogniho? Nebylo by možné získat parametry modelu z dostupných experimentálních dat např. metodou nejmenších čtverců?
4. Nerozumím zdůvodnění závislosti rázové síly na výšce pádu na str. 35. Podle vztahu (3.5) je velikost rázové síly závislá jen na pádovém faktoru H/L . Parametr mg je pro horolezce konstantní. Prosím vysvětlíte.

Závěr:

V souhrnu lze konstatovat, že cíle bakalářské práce byly naplněny. Studentka prokázala schopnost zorientovat se v problematice a nabyté poznatky aplikovat při vlastní tvůrčí činnosti. Vzhledem k určitým nedostatkům, popsaným v tomto posudku, doporučuji tuto práci k obhajobě jako **velmi dobrou**.

V Plzni dne 5. srpna 2021

Ing. Jan Vychytil, Ph.D.
oponent bakalářské práce