

*Posudek vedoucího bakalářské práce pana*

**Jakuba Šuldy**

*zpracované na téma*

## **Šíření napěťových vln v tenkých viskoelastických tyčích**

Předložená práce se zabývá řešením úloh elastodynamiky v jednorozměrných prostředích. Pomocí analytického, numerického a experimentálního přístupu je vyšetřována odezva tenké viskoelastické tyče na obecné osově zatížení. Získané výsledky jsou pak následně využity k identifikaci materiálových vlastností vybraných typů materiálů.

Práce o celkovém rozsahu 47 stran, včetně devíti stran příloh, je členěna do sedmi kapitol. Po úvodu, ve kterém student formuluje cíle práce a popisuje její strukturu, jsou v kapitole 2 diskutovány typické vlastnosti lineárních viskoelastických materiálů z pohledu šíření vln, možné aplikace takovýchto materiálů a základní diskrétní materiálové modely používané pro jejich popis. Dále autor zmiňuje jednu z možností určování mechanických vlastností viskoelastických materiálů a poukazuje na důležité aspekty, které je nutné zohlednit při modelování šíření vln v těchto prostředích pomocí metody konečných prvků. V následující kapitole je provedeno odvození analytického řešení odezvy tenké viskoelastické tyče konečné délky na obecné osově buzení napětím. V Laplaceově oblasti jsou primárně odvozeny vztahy pro obrazy osového posuvu pro případ vetknutého a volného konce tyče při uvažování standardního viskoelastického modelu v Zenerově konfiguraci. Toto řešení je dále zobecněno na případ obecného standardního viskoelastického tělesa a jsou diskutována i řešení pro modely jednodušší. Ve čtvrté kapitole student nejprve stručně popisuje program vytvořený v prostředí systému Matlab umožňující efektivní vyčíslení odvozených vztahů pomocí numerické zpětné Laplaceovy transformace a poté se zaměřuje na modelování řešené úlohy pomocí konečnoprvkového systému MSC.Marc/Mentat. Na základě porovnání numerických a analytických výsledků student diskutuje vliv jednotlivých parametrů na přesnost numerického řešení. Pátá kapitola pak stručně pojednává o vlivu viskoelastivity na šíření vln v tenké tyči. Konkrétně jsou prezentovány disperzní a tlumicí závislosti pro případ standardního viskoelastického tělesa a je analyzována jejich změna v souvislosti se změnou velikosti součinitele viskozity. V předposlední šesté kapitole je pozornost zaměřena na identifikaci materiálových vlastností vybraných plastů, konkrétně POM-C a PC 1000. Student k řešení této úlohy využil data získaná z experimentu, jehož popisu je věnována první část této kapitoly. Vlastní úloha optimalizace využívající odvozené analytické řešení a experimentálně naměřené odezvy je následně řešena pomocí programu vytvořeného v prostředí Matlab. V závěru jsou pak shrnuty nejdůležitější výsledky práce a zmíněny možnosti jejího pokračování.

Pan Šulda začal na úkolech souvisejících s tématem jeho kvalifikační práce pracovat již od počátku druhého ročníku. Ke zpracování dílčích úkolů přistupoval vždy zodpovědně a s řadou vlastních podnětů. Velmi pozitivně hodnotím jeho samostatnost a schopnost učit se novým věcem. Pro splnění cílů své bakalářské práce nabyl řadu nových znalostí převyšující rámec jeho dosavadního studia. I díky tomu tak mohla vzniknout, z mého pohledu, velmi komplexní práce spojující analytické, numerické a experimentální řešení úloh šíření vln v 1D viskoelastických prostředích. Díky jeho kódům vytvořených v prostředí Matlab se úspěšně podařilo identifikovat materiálové vlastnosti vybraných materiálů a ukázat tak praktické využití řešeného problému.

Závěrem lze říci, že pan Jakub Šulda splnil všechny body zadání a že jeho práce obsahuje řadu původních výsledků. Podle mého názoru tato bakalářská práce po obsahové i formální stránce splňuje všechny požadavky kladené na kvalifikační práci tohoto druhu a vzhledem k výše uvedenému ji hodnotím známkou

**výborně.**

V Plzni dne 19. července 2020

Ing. Vítězslav Adámek, Ph.D.  
vedoucí bakalářské práce