OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Návrh čtyřkolky pro děti**
Autor práce:	**Kristián KOŘÍZEK**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav konstruování a částí strojů
Oponent práce:	**Ing. Jan HOIDEKR, Ph.D.**
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav konstruování a částí strojů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání — **průměrně náročné**

Zadáním práce je navrhnout konstrukční řešení dětské čtyřkolky s elektrickým pohonem, představit celkový koncept a provést základní návrhové a kontrolní výpočty. Svým charakterem zadání odpovídá konstrukční bakalářské práci a nabízí prostor pro řadu pevnostních výpočtů, kde student může aplikovat znalosti nabyté studiem.

Splnění zadání — **splněno s menšími výhradami**

Ke splnění zadání mám menší výhrady, zejména k množství a způsobu provedených výpočtů. Práce se zabývá zejména návrhem hnací hřídele, přičemž, jak autor sám v závěru uvádí, by si zasloužila celou řadu dalších kontrolních výpočtů, zejména v konstrukci přední řídící nápravy.

Zvolený postup řešení — **správný**

Zvolený postup řešení je správný. Na začátku práce je provedena rešerše, ve které se autor inspiruje pro návrh vlastního konstrukčního řešení. Kroky návrhu vlastního řešení na sebe logicky navazují.

Odborná úroveň – Rozbor práce — **C - dobře**

Práce se zabývá zejména návrhem hnací nápravy, kde autor představuje řadu návrhových a kontrolních výpočtů, které jsou provedeny principiálně správně. U řady výpočtů (např. návrh brzdy nebo statická kontrola hřídelů) se však odkazuje jen na výstupy výpočetního programu MITCALC aniž by výsledky kriticky zhodnotil s vlastním analytickým řešením. Velký nedostatek pak vidím zejména v určení zatížení celé konstrukce (která je dle zadání navržena jako neodpružená), kdy autor naprosto zanedbává dynamiku jízdy, jízdu přes nerovnosti a zároveň předpokládá klidný posez dítěte. Autor v práci místy používá výpočtem nepodloženou argumentaci, např. při pevnostním výpočtu hřídele, který je proveden pro hnací moment, tvrdí, že hřídel přenese i brzdný moment, který je však cca 1,5násobně větší. Logické by přitom bylo hřídel zkontrolovat pro méně příznivý stav a posléze argumentovat, že při menším zatížení logicky vydrží také. Autor v práci neprovádí dynamickou kontrolu hnací hřídele, ačkoliv ta by byla velmi na místě. K práci je přiložen 1 výkres sestavy vč. kusovníku a 2 výrobní výkresy. Výrobní dokumentace je provedena správně a dle platných norem technického kreslení.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce — **D - uspokojivě**

Práce je psaná srozumitelně a čtivě. Práce má 46 stran, což odpovídá klasickému rozsahu bakalářských prací konstrukčního zaměření. V práci oceňuji zejména hezké a přehledné obrázky, které doplňují text práce a výpočty. V práci se však nachází celá řada gramatických chyb, překlepů, několik typografických chyb a na několika místech chyby formátování. Autor v práci používá hovorovou češtinu a neodborné obraty. Autor zároveň není konzistentní v zapisování jednotek, jednou uvádí vztahy s vloženým znakem „·“, jednou bez (např. $kg{\cdot}m^{-3}$ vs. ms^{-1}). Seznam použitých zkratek a symbolů je uveden na začátku práce, není však řazen abecedně, což zásadně zhoršuje orientaci v tomto seznamu. Práce je členěná až do čtvrté úrovně číslovaných nadpisů, což místy rovněž nepřispívá k přehlednosti a dobré orientaci v textu.

Výběr zdrojů, korektnost citací — **A - výborně**

Autor v práci cituje korektně. Seznam použitých zdrojů je uveden na konci práce. V práci je uvedeno 24 zdrojů, což je pro bakalářskou práci spíše menší množství.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Otázky k obhajobě:

1. *V práci několikrát zmiňujete minimální poloměr zatáčky „r" (Obr. 20), ale v textu jsem nedohledal jeho číselnou hodnotu. Jaký je minimální poloměr zatáčky? V konstrukčním návrhu není použit diferenciál, jak řeší problém průjezdu zatáčkou běžně dostupné čtyřkolky s pohonem zadní nápravy? Jak se změní namáhání hnací hřídele při průjezdu zatáčkou o minimálním poloměru např. na betonovém nebo dlážděném povrchu? Vyhoví hnací hřídel pevnostní kontrole při průjezdu zatáčkou i při maximálním brždění?*

2. *Na Obr. 26 představujete uložení konce hnací hřídele s řetězovým kolem. Mohl byste (v rámci jednoho obrázku) doplnit schéma o uložení druhého konce hřídele a popsat montáž? K čemu slouží osazení na hřídeli v místě uložení brzdového kotouče? Můžete vysvětlit (např. formou rozměrového obvodu) zajištění správné polohy (v axiálním směru) brzdového kotouče vůči třmenu? A jak ovlivní tuhost rámu správné uložení a sevření ložisek? Pracoval jste i s jinou konstrukční variantou?*

3. *V závěru práce zmiňujete, že v práci chybí celá řada kontrolních výpočtů. Proč jste tyto výpočty v rámci bakalářské práce neprovedl? Jak sám uvádíte, měla by být provedena zejména dynamická kontrola zadní hřídele. Dokážete tuto kontrolu provést?*

4. *Brzdový třmen je k rámu uchycen na dvou šroubech M4. O jaké konkrétně jde šrouby (lícované/průchozí) a dokáží zachytit reakční moment brzdy?*

Předloženou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře.**

V Praze, dne **9.6.2022**

.....
Ing. Jan HOIDEKR, Ph.D.
oponent práce