



Posudek diplomové práce vedoucím práce

Název práce: **Návrh vedení dvojkolí a prvotního vypružení pro podvozek s vnitřním rámem**
Autor práce: **Bc. Adam Novák**
Vedoucí práce: **Ing. Jakub Vágner, Ph.D.**

Zadáním práce bylo provést výpočet vypružení a vedení dvojkolí pro podvozek s vnitřním rámem. Student měl provést rešerši existujících řešení podvozků s vnitřním rámem, navrhnout koncepci vypružení a vedení dvojkolí, provést výpočet vypružení, provést konstrukční návrh prvotního vypružení a vedení dvojkolí a provést základní pevnostní výpočet.

Student splnil všechny body zadání. Práce obsahuje 100 stran textu včetně 53 tabulek a 46 obrázků, 6 příloh a 5 výkresů. Práce je členěna logicky, avšak některé části jsou řešeny zbytečně složitě.

V první kapitole student prezentuje bližší specifikaci zadání – parametry předpokládaného podvozku, resp. elektrické jednotky. Zadání od výrobce jednotky je však velmi strohé (chybí např. rozměrové požadavky na skříň vozidla, zvolený obrys pro vozidla, výška těžiště apod.), naopak některé požadavky jsou příliš určující (vedení kyvným ramenem, délka kyvného ramene apod.). Tyto skutečnosti velmi omezují studenta v řešení diplomové práce.

Ve druhé kapitole student provedl rešerši již existujících moderních podvozků s vnitřním rámem. U každého typu je uveden jak obrázek, tak tabulkový výčet parametrů. Na konci kapitoly je zhodnocení provedené rešerše.

Ve třetí kapitole student popisuje návrh koncepce prvotního vypružení a vedení dvojkolí. Kapitola 3.1.3 obsahuje výběr nejlepší varianty z pěti navržených řešení. Nakonec však nebyl vybrán koncept, který byl v hodnocení nejlepší, ale řešení, které zadal výrobce. Při tvorbě koncepce bylo bráno do úvahy provedení dvojkolí, ložiskování, systém vedení a vypružení, okrajově pak provedení rámu podvozku, brzdy a druhotného vypružení (nebylo cílem zadání).

Ve čtvrté kapitole je popsán samotný výpočet vypružení, od hmotnostní rozvahy, přes rozvržení výšky nárazníků (spřáhel), BPV, výpočet vlastních frekvencí, až po stanovení tuhosti jednotlivých prvků vypružení. V textu se však nepíše, zda a jak bude na voze řešeno tlumení. Alespoň u konceptu podvozku by mohly být naznačeny místa pro upevnění tlumičů, které jsou pro vozidlo se zvolenou maximální dovolenou rychlostí nezbytné.

V páté kapitole je popsán základní pevnostní výpočet navržených prvků. V závěru je uvedeno zhodnocení výsledků práce, zejména porovnání parametrů navrhovaného podvozku s podvozky uvedenými v rešerši. Jsou také vysvětleny přínosy podvozků s vnitřním rámem.

K obhajobě bych měl následující dotazy:

- 1) Je umístění konzoly pro nesení brzdových jednotek správné? Sice se jedná pouze o „koncept“, ale už v tomto stádiu by měl být funkční.
- 2) Ve výkrese podvozku a ani v textu to není přímo uvedeno, ale předpokládá se použití torzního stabilizátoru?

- 3) Na straně 73 je uveden výsledek výpočtu příčné tuhosti vinuté pružiny uvedeného v příloze 4. Jak tuto tuhost ovlivní pryžokovová podložka pod pružinou? Jaké omezení své platnosti mají uvedené přístupy (resp. vzorce)?
- 4) K seřízení svislých kolových sil je určen šroub pod pružinou primárního vypružení (POZ. 6 na výkrese DP-19.000.001) – jak je řešeno nastavení svislých vůlí (5,5 a 2,9 mm) resp. bodu zlomu, které se po novém nastavení kolových sil změní? Jak je stavěcí šroub z předchozího bodu pojištěn proti samovolnému pohybu (otočení) v provozu?
- 5) Je dimenzování dílu na obr. 46 správné? Dle výpočtu jsou dva průřezy 8x10 mm dostatečné, ale byl zohledněn např. vliv koroze v provozních podmínkách? Je vhodné umístit podchytku nesouměrně (mimo osu působení svislé síly) od pružin? Jaké jsou možnosti nastavení (smontování) dílu do přesné polohy (dosažení vůle 26 a 18 mm)?
- 6) Je rozměr 118 mm, jako průměr kontrolního trnu, na výkrese pružiny správný, když vnitřní průměr pružiny je stanoven na 126+/-2 mm?

Formální připomínky:

- Většina obrázků obsahuje velmi tlusté čáry, které snižují čitelnost. I když nejsou obrázky technickými výkresy, měly by se dodržet pravidla technického kreslení, pokud má obrázek charakter výkresu. Zejména správné odlišení tlouštěk čar by obrázky zpřehlednilo.
- Rozsáhlé indexování všech veličin je po dosažení velmi nepřehledné, zejména pokud je člen umocněn – např. vzorec č. 18.
- V textu jsou použity 3 číslované úrovně nadpisů, navíc ve třetí úrovni je použito další podnadpisů bez číslování – to poměrně zhoršuje orientaci čtenáře v textu.
- Obrázek č. 42 je nepřehledný s ohledem na jeho měřítko resp. tloušťky čar.

Zhodnocení práce vedoucím

Práce je z pohledu zadání úplná, všechny body zadání jsou v práci řešeny. Student pracoval samostatně a aktivně, také využíval konzultace, na kterých konzultoval průběh řešení. Student byl schopný práce s literaturou a jinými zdroji, které využil. Student je autorem všech částí práce, což dokazuje jak výsledek testu automatické kontroly systémem Theses v IS STAG, tak průběžně konzultovaný text práce s vedoucím při jejím psaní. Práce je zpracovaná pečlivě až na drobné, výše uvedené, nedostatky.

Práci hodnotím v souladu se stupnicí Studijního a zkušebního řádu UPa stupněm: **B**
a doporučuji práci k obhajobě.

V Pardubicích 3. 6. 2019

