



OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	NÁVRH POSUVNÉHO MECHANISMU PRO ZAKRYTÍ OTVORU
Autor práce:	Adam KUBEŠ
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav konstruování a částí strojů
Oponent práce:	Ing. Roman UHLÍŘ, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav konstruování a částí strojů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	méně náročné
Zadání práce považuji co do rozsahu cílů práce za méně náročné. Po odborné stránce se dle mého pohledu dá téma zařadit také do kategorie méně náročných. U tohoto konstrukčního tématu nebyla v rámci cílů práce požadována tvorba grafických výstupů, což bych naopak očekával alespoň formou 2D sestavného výkresu pro lepší představu o celkovém řešení navržené konstrukce.	

Splnění zadání	splněno
Rešerše nebyla přímo požadována v rámci cílů práce, nicméně její provedení chápu jako nutný úvod do problematiky ohledně systémů pro omezení vstupů či vjezdů do budov. Předložená práce je jinak vypracována v souladu s body zadání práce.	

Zvolený postup řešení	ve většině správný
Dle mého názoru je ne zcela správně zvolen postup při návrhu pohonu elektromotoru a při návrhu typu a kontrole šroubového spoje uchycení konstrukce ke zdi (viz odstavec dole - Rozbor práce). U zbylých částí konstrukce se zdá být použitý postup řešení jako správný.	

Odborná úroveň – Rozbor práce	D - uspokojivě
<p>V kapitole 3.3.1 je uveden návrh tloušťky svaru u konzoly. Pro představu toho, co se vlastně počítá, mi chybí názorné rozměrové schéma řešeného uzlu, resp. náhradní schéma. Mez kluzu σ_{kt} pro uvedený materiál 11 373 není nikde v práci stanovena. Ve výpočtu označeném jako (6) je za σ_{kt} dosazena hodnota 340 MPa, což by odpovídalo spíše pevnosti v tahu R_m (použito i v dalších výpočtech). Po zpětném dosazení vypočtených hodnot do vztahu (1) vychází napětí ve svaru $\tau_v = 199\text{MPa}$. Toto je však vyšší než napětí dovolené σ_D, vypočtené z meze kluzu se zvolenou bezpečností 1,7. Výsledky výpočtu proto nepovažuji za správné.</p> <p>V kapitole 3.3.2 mi zcela chybí náhradní schéma pro návrh a kontrolu svarového spoje. Nevím, kde je uvažováno působíště zatěžující síly, nevidím rozměry svařovaných dílů a délky svarů. Objímka a konzola je podle obrázku spojena 2 koutovými svary. Není mi jasné, zda je v kontrole a návrhu svaru uvažován pouze jeden koutový svar nebo oba dva. Dále je zvolena návrhová šířka (či spíše tloušťka) koutového svaru $a=0,3\text{mm}$. Přitom na samotné konzole, kde je obdobné zatížení je návrhová tloušťka svaru $a=4\text{mm}$. Je navrhovaná velikost svaru 0,3mm skutečně reálná a to i z hlediska výroby?</p> <p>Ve stejné kapitole 3.3.2 je uvedeno, že pro zavěšení konstrukce vrat do zdi, prostřednictvím otvorů v konzole z tloušťky stěny 3mm, jsou použity lícované šrouby. Uniká mi důvod a zejména způsob použití lícovaných šroubů v tomto místě. Navíc je provedena pouze kontrola šroubu na smyk. Znamená to tedy, že lícované šrouby mají být nedotaženy, aby mohly být zatěžovány na smyk? Není zde ještě větší nebezpečí v podobě otláčení stykových</p>	



ploch konzoly (tl. stěny 3mm) se šroubem?

V kapitole 4.1 je uveden postup stanovení výkonové řady elektromotoru pro pohon posuvného mechanismu vrat. Nevidím vliv setrvačných účinků (rozjezd), účinnosti řemenového převodu, pasivní odporu mechanismu, případně zahrnutí vlivu nečistot na celkový chod konstrukce – zejména na chod vodících kladek v liště v podlaze, apod. Vycházejte při návrhu elektromotoru pouze z valivých odporů ložisek se mi nezdá jako správně zvolený postup.

V kapitole 5 je navržen mechanický doraz vrat. Ve směru zatížení dorazu mi připadá jako nedostatečně vyztužený.

V závěru práce nesouhlasím s tvrzením, že je celá konstrukce výhradně zatížena od vlastní hmotnosti. V práci je dokonce uvedeno možné boční zatížení od povětrnostních podmínek (viz kap. 5) v souvislosti se spolehlivostí provozu. Uvažovat by se mělo také dynamické zatížení při rozjezdu a brzdění vrat, kdy tyto účinky nebudou zrovna malé (uváděná hmotnost vrat je 473,7 kg).

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**B - velmi dobře**

Na Obr. 7 chybí odkaz z textu, není nijak okomentován. Str. 9 – použito slovo „neoptimálnější“. Často je používáno slovo „zase“. Na řadě míst, týkajících se návrhu a kontroly svarů, je chybně použito názvosloví. Šířka svaru má být označena písmenem „z“ a tloušťka svaru má být označena písmenem „a“. U výpočtů svarů obecně student neuvádí vypočtená provozní napětí ve svarech a výsledky vyjadřuje pouze formou délkových rozměrů svarů. To nutně nemusí být chybně, ale nedává to obrázek o chování konstrukce jako takové a potenciálu využití použitých materiálů.

U některých obrázků 3D modelu by neškodilo uvést odkazy s názvy jednotlivých zobrazovaných prvků. Např. v Obr. 24 a Obr. 25 je těžší se zorientovat, která součást je která (konzola, objímka, kolejnice). Národně popsáno je to naopak např. na Obr.11 a Obr. 36.

Je nesprávně uveden typ přílohy. uvedená příloha je pouze elektronická a v papírové verzi BP si ji nelze prohlédnout.

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

V práci je uvedeno několik zdrojů, ze kterých je při řešení tématu čerpáno. Citované pasáže jsou řádně označeny. Student se v rešerši omezil pouze na české výrobce a dodavatele. Zde vidím nevyužitý prostor, kde mohl student využít i zahraničních zdrojů.

Další komentáře a hodnocení

- bez dalších komentářů -

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Úvodní část práce je naplněna informacemi, které vycházejí z rešerše možných způsobů řešení mechanického zajištění či omezení vstupů a průjezdů budov. Této kapitole je, ačkoliv to nebylo přímo požadováno, věnována přiměřená část objemu práce. Hlavní částí práce je samotný konstrukční návrh vybraného typu vrat. V předložené závěrečné práci se mi hůře orientuje zejména v kapitolách zabývajících se návrhovými a kontrolními výpočty, a to z důvodu absence náhradních rozměrových schémat. V některých výpočtech svarových spojů je chybně dosazena hodnota meze kluzu použitého materiálu. Dimenzování pohonu neuvažuje účinnost použitého převodu a pasivní odporu mechanismu vrat. Vybrané uzly konstrukce mohly být navrženy pečlivěji s ohledem na jejich funkci. Autor práce bohužel nepřiložil 2D sestavný výkres s kusovníkem, což trochu ztěžuje orientaci při hledání umístění řešených uzlů konstrukce. Není tím možné dohledat či odměřit některé podstatné rozměry konstrukce. Obecně je jinak práce přehledná, označené obrázky i tabulky jsou zaneseny v rejstřících na konci práce a zdroje jsou řádně citovány. Mám několik nejasností, na které student může zareagovat formou odpovědi na otázky k obhajobě.



Otázky k obhajobě:

1. Chybí mi nějaké zdůvodnění nebo komentář k výběru řešeného typu vrat. Předpokládám, že to nebylo jen provedením rešerše, jak je uvedeno v závěru práce. Na základě jakých kritérií (či zhodnocení výhod a nevýhod) byla vybrána zrovna posuvná vrata?
2. V kap. 3.3. na konci stránky je uvedeno, že „hlavy šroubů potom generují kontaktní tlak který brání v pohybu kolejnice“. Můžete tento účinek hlav šroubů blíže popsat a vysvětlit? Nebude také vlivem zašroubování šroubů docházet ke tvarovým změnám stěn kolejnice uvnitř objímky?
3. Můžete uvést, např. na obrázku v řezu osou šroubu, jak konkrétně chcete použít lícované šrouby pro ukotvení konzoly do zdi.
Vyjádřete velikost tlaku na vnitřní ploše válcové díry konzoly, která je vyrobena z tloušťky plechu 3mm.
4. Jakým jiným způsobem byste navrhoval zavěšení konstrukce vrat do zdi?
V práci jsem nenalezl konkrétní katalogové označení elektromotoru, použitého pro pohon vrat. Z 3D modelu elektromotoru to spíše vypadá, že není vybaven elektromagnetickou spojkou. Znamená to tedy, že vrata nejsou v krajních polohách nijak jištěna či aretována? Je účelem, aby bylo vrata možno libovolně posouvat?
5. Za předpokladu existence brzdy pohonu a v případě nutnosti nouzového otevření vrat (výpadek proudu) navrhujete rozebrání spojky. Je toto vhodné řešení i v případě jiných důvodů nouzového otevření (vyvezení techniky např. při požáru, vzpříčení objektu mezi vraty)? Jaký jiný, rychlejší způsob ručního odblokování pohonu vrat byste navrhoval a kam byste tento prvek umístil?

Předloženou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě.

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

V Praze, dne 10. 06. 2022

.....
Ing. Roman UHLÍŘ, Ph.D.
oponent práce