

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Zkoušky využití výkonu horizontálního obráběcího centra H630
<b>Jméno autora:</b>	Rubeš Jakub
<b>Typ práce:</b>	díplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav výrobních strojů a zařízení FS
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Karel Čapek, CSc.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Zkušebna VUOS, s.r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zkoušky využití instalovaného výkonu vybraného stroje s ohledem na výskyt nežádoucích samobuzených kmitů stroje patří mezi náročnější, neboť vyžadují hluboké znalosti nejen z oblasti vlastního měření vibrací a zpracování výsledků měření ale také z oblasti konstrukce stroje, technologie obrábění apod.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Předložená práce splňuje zadání v plném rozsahu, prakticky všechny body uvedené v pokynech pro vypracování byly beze zbytku splněny.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Pro řešení byl studentem zvolen správný postup řešení, vycházející z požadavků praxe, kdy je důležité znát zda je stroj schopen (a za jakých konkrétních technologických podmínek) využít při daném způsobu obrábění instalovaný výkon stroje.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Úroveň odbornosti diplomové práce je vysoká, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury je velmi dobré a rovněž potřebné podklady a data z praxe byly při řešení náležitě a vhodně využity.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální a jazykové stránce je práce na vysoké úrovni, v práci se prakticky nevyskytují žádné pravopisné chyby ani překlepy. Obrázky i grafy jsou velmi názorné, přehledné a logicky uspořádané. Rozsah práce splňuje požadavky uvedené v pokynech pro vypracování.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	

Odborné materiály, vztahující se k řešené problematice, byly vhodně vybrány (výchozími byly přítomné materiály obsažené v seznamu doporučené literatury v zadání diplomové práce). Student při řešení využil prakticky všechny zdroje, které mají vztah k řešené problematice. Lze konstatovat, že v diplomové práci jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků řešení a nebyla porušena citační etika. Bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

#### **Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Výsledky práce lze označit za významné, téma stability obrábění a otázka využití instalovaného výkonu stroje je stále aktuální. V práci je názorně ukázáno, jak lze na základě rozboru výsledků realizovaných měření získat podklady týkající se dynamických vlastností stroje a předvídat jeho chování při obrábění v oblasti nad mezí stability. Výsledky tohoto rozboru pak mohou být využity jednak pro stanovení optimálních rezných podmínek (pro obrábění ve stabilní oblasti) a dále pro určení „slabých“ míst v konstrukci stroje z hlediska jeho dynamické stability.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Student v plné míře splnil zadání práce ve všech bodech, v dané problematice se velmi dobře orientoval, využil poznatky z odborné literatury, dokázal je správně utřídit a vyvodit z nich odpovídající závěry. Při přípravě a realizaci zkoušek i při zpracování výsledků měření prokázal experimentální zručnost a velmi dobré odborné znalosti. Text práce je psán srozumitelně, grafická úprava je na vysoké úrovni. Výsledky práce jsou v praxi dobře aplikovatelné, téma využití instalovaného výkonu s ohledem na stabilitu obrábění je velmi aktuální.

K předložené práci mám následující připomínky:

Str. 30, poslední odstavce zdola – Za nevýhodu zkoušek měření FRF je zde považováno to, že jsou během měření (při rozkmitávání stroje např. elektromagnetickým budičem – relativním) pohybové osy v klidu. Tuto nevýhodu však lze odstranit pokud je měření realizováno při použití elektrodynamického vibrátoru – absolutního. Vysvětlete princip tohoto vibrátoru a dále jaké změny ve výsledcích měření FRF lze očekávat při měření stroje za klidu a za pohybu.

Str. 39, Obr. 3.13 – Podle záznamů měření na Obr. 3.13 dochází během obrábění jednak k dosti výrazným periodickým změnám signálu výkonu o vyšší frekvenci a dále k určitému kolísání tohoto signálu (s periodou okolo 1,7 s). Čím to může být způsobeno? Byly výsledky měření (signál výkonu) analyzovány?

Str. 53, Obr. 3.28, Obr. 3.29 – Během frézování se obvykle vyskytují poměrně výrazné frekvenční složky kmitání stroje, odpovídající tzv. zubové frekvenci a jejím vyšším harmonickým složkám. Také na Obr. 3.28, 3.29 (i u výsledků dalších měření, uváděných v Příloze 2 a Příloze 3) se ve frekvenčních spektrech chvění stroje během frézování tyto frekvenční složky vyskytují jako dosti výrazné a bylo by proto vhodné v textu práce na toto upozornit.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B** - velmi dobře.

Datum: 18.8.2023

Podpis:

Ing. Karel Čapek, CSc.  
Zkušebna VUOS, s.r.o.