

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Návrh optimální chemické předúpravy před aplikací kataforetické nátěrové hmoty pro automobilový průmysl</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. David Lorenc</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav strojírenské technologie Ú12133
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Klepněte sem a zadejte text.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vložte komentář.	
Hodnocená diplomová práce byla vypracována v rozsahu 110 stran a obsahuje 33 obrázků, 47 tabulek a 25 grafů. V textu je 72 odkazů na cizí zdroje.	
V zadání diplomové práce byly studentovi uloženy následující zásady pro její vypracování	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozbor problematiky přípravy povrchu pro KTL v automobilovém průmyslu</li> <li>2. Návrh optimální chemické předúpravy před aplikací kataforetické nátěrové hmoty</li> <li>3. Technicko-ekonomické zhodnocení</li> <li>4. Závěrečné zhodnocení</li> </ol>	
Cílem předložené diplomové práce bylo provést porovnání přípravy povrchu zinečnatým fosfátem a organosilanem a zhodnotit, který z obou postupů je pro automobilový průmysl výhodnější.	
Student měl shromáždit obecné informace o různých způsobech přípravy povrchu pro nanášení nátěrových hmot. V experimentální části bylo jeho úkolem porovnat přípravu povrchu pro KTL zinečnatým fosfátem a organosilanem a následně vyhodnotit, který z obou postupů je pro automobilový průmysl výhodnější.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s většími výhradami</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>	
Vložte komentář.	
Student ve své práci shromáždil poměrně velké množství různých technik, postupů a technologií pro přípravu povrchu před aplikací nátěrových hmot, nicméně tyto informace v práci nejsou řádně rozříděny. Namísto konkrétní problematiky předúpravy pro KTL v automobilovém průmyslu se víceméně povrchně rozepsal o veškerých metodách přípravy povrchu, které se mu podařilo sehnat. Ve své práci předkládá jejich seznam, aniž by se věnoval vlastnímu rozboru problematiky v automobilovém průmyslu. Význam pojmu předúpravy povrchu omezuje pouze na jeho čištění.	
Autor diplomové práce provedl rozsáhlé experimenty, jejichž výsledky by si zasloužily přehlednější a systematické zpracování.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>částečně vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Vložte komentář.	
Postup řešení, jak je v práci popsán, lze akceptovat jako vhodný k vyřešení zadání, práce však postrádá popis metodiky a jasné stanovení cílů. Student v rámci experimentální části provedl řadu experimentů. Jejich výsledky by si zasloužily přehlednější a systematické zpracování. Autor práce by měl zdůraznit, že se při řešení úkolu zaměřil na fosfátování a organosilany, a své rozhodnutí zdůvodnit.	

**Odborná úroveň**

**C - dobře**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Vložte komentář.

Předložená závěrečná práce je vypracována s využitím některých informací z cizích zdrojů. Převzaté texty nejsou takto řádně označeny. Vlastní studentovy texty obsahují celou řadu nesrovnalostí, mnohdy jsou nesrozumitelné a vyžadují komentář. Pro čtenáře neznalého věci chybí informace o nezbytné posloupnosti (např. odmaštění a moření jsou uváděny jako možné alternativy). Prioritním účelem odmaštění dále není odstranění prachu a anorganických nečistot, jak uvádí, ale olejů a mastnot. Ve výčtu odmašťovacích prostředků postrádám kyselý, jejichž význam v poslední době vzrůstá. Student ve své práci směšuje postupy přípravy povrchu a finální povrchové úpravy. Nesprávně užívaná terminologie vede ke snížené srozumitelnosti (například nanášení organosilanu plasmou je nesmysl, jedná se o složku krve, nikoliv o ionizovaný plyn, jenž měl autor pravděpodobně na mysli). Diplomant pojem moření omezuje na kyseliny, nezmiňuje moření v hydroxidech či jejich taveninách. V kap. 5.3 student zmiňuje nezbytnost pasivace, ale tuto operaci ve svém výčtu postupů chemické předúpravy neuvádí. Měl by vysvětlit, co pasivace znamená, k čemu slouží. Jednotlivé techniky předúpravy jsou v předložené práci uvedeny bez bližšího popisu nebo jejich chemismu. Metodika zkoušení vzorků je nesrozumitelná, z popisu nelze zjistit, jak zkoušky probíhaly. Zmiňované CD s fotografiemi nebylo vloženo do KOSu. Některé výsledky odtrhových zkoušek student vyhodnotil jako lom Y, ale snímky naznačují, že se jedná spíše o lom B/Y. Student uvádí, že měření tloušťky povlaku bylo provedeno podle normy ČSN EN ISO 2808, ale norma pro magnetickou metodu je ČSN EN ISO 2178. Metodika stanovení tloušťky organického nátěru odečtením jakési průměrné tloušťky Zn-povlaku je velmi nepřesná. Tloušťka Zn povlaku na různých vzorcích značně kolísá. V práci není popsáno, jak byla průměrná hodnota tloušťky Zn-povlaku 69,9  $\mu\text{m}$  zjištěna. V popisech tabulek 6 a 7 je uvedeno, že obsahují naměřené hodnoty tloušťky, ale jsou v nich uvedeny průměrné hodnoty zjištěné výpočtem. Tab. 29 obsahuje porovnání vzorků 2 FO ref a 5 O ref bez vysvětlení, proč z každé pěti referenčních vzorků byly vybrány právě tyto. Komentář k tabulce 29 hovoří o vzorcích po 96 hodinách expozice v solné mlze, ačkoliv tato tabulka porovnává referenční vzorky, které nebyly exponovány v korozních komorách.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**C - dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Vložte komentář.

Jazyková úroveň předložené práce je průměrná. Formulace jsou neobratné, mnohdy nesrozumitelné. Významným nedostatkem práce je nelogické uspořádání kapitol. Jednotlivá témata jsou v práci uváděna chaoticky, bez náležitého vysvětlení a návaznosti informací, které chce student čtenáři sdělit. Někdy obsahově uváděný text nekoresponduje s názvem příslušné kapitoly. V textu chybí odkazy na použité obrázky grafy a tabulky. Oddíl 2 dělí na kapitoly 2.1.1 a 2.1.2, správně by měly být 2.1 a 2.2. V textu jsou očíslovány kapitoly, které nejsou v obsahu.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**C - dobře**

*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.*

Vložte komentář.

Student se ve své práci odvolává na celou řadu zdrojů. Vypracování seznamu použitých zdrojů vyžaduje předepsanou formu, která není dodržena. Je-li zadáním práce předúprava povrchů pro aplikaci nátěrových hmot, toto téma by si zasloužilo, aby se diplomant seznámil s příslušnou normalizací. Např. ČSN EN ISO 12944-4, která je věnována povrchům podkladů pro nátěrové hmoty a

jejich přípravě, není citována ani z ní student nečerpal informace.  
Kapitola 5.6 je do textu práce vložena, aniž by bylo zřejmé, že se jedná o cizí studii, tato informace vyplývá až z textu kap. 5.7.

#### 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.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

Předložená diplomová práce byla vypracovaná na poměrně náročné téma, které může představovat obtížné zadání i pro zkušený výzkumný tým. Nelze proto očekávat objevné výsledky práce studenta. Nicméně předpokladem úspěchu každého výzkumu je systematický přístup a správně zvolená metodika. Z tohoto pohledu jsou v přístupu studenta značné rezervy. Přijaté závěry mají poměrně nízkou vypovídací schopnost. Studentovy úvahy o faktorech, které mohou náklady na přípravu povrchu pro aplikaci KTL ovlivnit, lze pouze s velkou nadsázkou akceptovat jako technicko-ekonomické zhodnocení. Měla být provedena alespoň jednoduchá kalkulace např. na 1 m<sup>2</sup> upravené plochy. Cena 13,- Kč za 1 l demi vody je nevěrohodná. Převzatý ceník zinkování podle prodejce hutního materiálu (Kondor) je zavádějící.

### 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.*


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

#### Otázky:

1. Co je pasivace?
2. V práci postrádám jakékoliv vysvětlení ke katastrofálním výsledkům zkoušek na vzorcích s organosilanem po 96 hod. v solné mlze. Máte pro to vysvětlení?
3. Na obrázku 25 je zachyceno puchýřkování kataforetického nátěru na podkladu s organosilanem a domníváte se, že příčinou byla vysoká teplota vypalování. Máte nějaké vysvětlení, jakým mechanismem to bylo způsobeno?

Datum: 18.8.2020

Podpis:



Ing. Vlastimil KUKLÍK, Ph.D.  
282 41 Bohutín 171