

**Oponentský posudek doktorské disertační práce Ing. Jitky Brodinové „Vliv povrchové úpravy polyanilinu na antikorozi vlastnosti pigmentů na bázi feritů zinku, hořčíku a vápníku“, vypracované v rámci studijního programu P2833 Chemie a technologie materiálů, studijní obor 2808V027 Povrchové inženýrství na Univerzitě Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek, oddělení nátěrových hmot a organických povlaků.**

Disertační práce řeší problematiku, která je v oblasti ochrany kovů proti korozi organickými povlaky velmi aktuální. Po vyřazení ze základních nátěrů účinných, avšak **toxických** antikorozi pigmentů nejsou zatím k dispozici účinné a **netoxické** antikorozi pigmenty. Organické inhibitory koroze se dosud plně neuplatnily v technické praxi jako účinné složky v základních nátěrech. Stále však zůstávají cílem a předmětem vědeckého zájmu. Kombinace polyanilinu s vyvíjenými novými anorganickými pigmenty, s cílem zvýšit ochranné působení základních antikorozi nátěrů v ochranném systému, je úspěšně propracována v základních rysech v oponované disertační práci. Vyvíjené anorganické pigmenty patří do báze, kterou úspěšně propracovává tým pod vedením prof. Ing. A. Kalendové, Dr. na Univerzitě Pardubice.

**Získané rozsáhlé významné experimentální poznatky obsažené v disertační práci a jejich komplexní zhodnocení je podkladem pro další soustavné studium a ověření a využití jednotlivých nadějných výsledků v praxi.**

**Disertační práce zabezpečuje tři cíle. Prvním cílem** je získání nových poznatků o mechanismu působení a porovnání antikorozi vlastností připravených pigmentů spinelového typu 2 a 3 s pigmenty stejnými, ale povrchově upravenými polyanilinem. **Druhým cílem** je výzkum vlastností samotného polyanilinu. **Třetím cílem** je studium fyzikálně-chemických vlastností syntetizovaných feritů a feritů povrchově upravených vrstvou polyanilinu. Například povrchová úprava syntetizovaných feritů vrstvou polyanilinu ponořením do kyselého oxypolymerační lázně rozpuštěného anilinu.

V disertační práci je srozumitelně popsána příprava pigmentů (str. 61 – 66), syntéza polyanilinu a úprava pigmentů polyanilinem (str. 66 – 68). Názorný je přehled barvy použitých pigmentů a pigmentů upravených polyanilinem (str. 69). Byla sledována teplotní odolnost připravených pigmentů (do teploty 450 °C) a též teplotní odolnost a karbonizace polyanilinu (vzorky byly vystaveny teplotě od 100 °C do 1000 °C). Povrch poloviny připravených pigmentů s izometrickým i neizometrickým tvarem částic byl pokrýván vrstvičkou fosforečnanu polyanilinu během polymerace anilinu ve vodném roztoku kyseliny fosforečné. U těchto vzorků byl studován jejich inhibiční účinek ve vodných výluzích. Vzorky byly též použity pro přípravu modelových nátěrových hmot a posléze nátěrů, s nimiž byly uskutečněny četné zkoušky.

Ocelové vzorky vykazují ve vodných výluzích nátěrových filmů alkydových a epoxidových, které obsahují pigmenty povrchově upravené polyanilinem, nízké hodnoty korozních úbytků. Korozní úbytky ocelových vzorků ve vodných výluzích nátěrových filmů s pigmenty neupravenými polyanilinem vykazují vyšší korozní

úbytky. Ochranné vlastnosti připravených pigmentů (neupravených polyanilinem) nejsou samy o sobě zanedbatelné, avšak kombinace s polyanilinem vede k jejich zvýšené účinnosti.

Přítomnost lamelárních částic testovaných pigmentů se v nátěrovém filmu projevila jeho zpevněním a zlepšením mechanických vlastností.

Povrchová úprava pigmentů vrstvičkou polyanilinu se projevila výrazným navýšením hodnot celkové mechanické odolnosti **alkydoých nátěrových filmů**.

Přítomnost polyanilinu v **epoxidových nátěrech** přispívá ke zvýšení tvrdosti, ale následně i křehkosti nátěrového filmu.

Výsledky experimentální práce vedou k závěru, že vhodnou volbou pigmentu v nátěrové hmotě lze zvýšit ochranu podkladového kovu nátěrem před korozními vlivy okolního prostředí. Bylo zjištěno, že neizometrické pigmenty na bázi spinelu mají vysokou bariérovou účinnost při difuzi vody a vodní páry antikoročním ochranným povlakem.

Ve většině případů přítomnost fosforečnanu polyanilinu na povrchu feritových pigmentů prokázala zvýšenou účinnost v ochraně podkladu proti korozi.

Samotný polyanilin a ferity pokryté polyanilinem byly charakterizovány pomocí infračervené spektroskopie FTIR a rentgenové fotoelektronové spektroskopie XPS, která byla použita ke zjištění stupně pokrytí feritů vodivým polymerem - polyanilinem.

Pro studium vlivu objemové koncentrace polyanilinu na mechanickou a korozní odolnost povlaků byla připravena řada s rostoucí hodnotou jeho objemové koncentrace. Jako pojivo byla zvolena epoxyesterová pryskyřice, která na podkladovém kovovém vzorku vykazuje vysoké adhezni a bariérové vlastnosti.

Na základě výsledků laboratorních testů **fyzikální odolnosti** testovaných vzorků s obsahem PANI bylo zjištěno, že s jeho zvyšujícími se hodnotami objemové koncentrace dochází ke zvyšování pružnosti a pevnosti nátěrových filmů.

**Z výsledků laboratorních testů ochranných vlastností nátěrů vyplynulo, že nejvyšší antikoroční účinnost vykazovala hodnota OKP PANI = 15 %. Při této koncentraci bylo antikoroční působení PANI ve všech testovaných korozních prostředích nejvyšší.**

V průběhu zpracování disertační práce zahrnující přípravu pigmentů, jejich povrchovou úpravu polyanilinem, uskutečnění studia vlastností polyanilinu, nátěrových hmot a nátěrů pomocí zavedených metod, s využitím laboratorních metod instrumentální analýzy, byly získány komplexní výsledky zachycené v disertační práci formou tabulek, grafů a obrázků. Výsledky rozsáhlých laboratorních korozních zkoušek mnoha připravených vzorků poskytují rozsáhlý soubor údajů o ochranných vlastnostech nátěrů obsahujících neupravené pigmenty a pigmenty upravené polyanilinem.

**Získané výsledky poskytly podklad pro pozoruhodný počet publikací, jak je to uvedeno na konci disertační práce v části "Seznam autorem publikovaných prací" – 4 str.**


Názorná fotografická dokumentace vzorků po korozních a mechanických zkouškách dokresluje údaje o vlastnostech zachycených v textu, tabulkách a grafech.

V publikovaných pracích ve světových odborných časopisech, které jsou k dispozici v Národní technické knihovně a také na internetu, se polyanilin a dalším podobným látkám věnuje pozornost. Publikace se věnují různorodým problémům.

**Disertační práce, jak je vidět ze zadaných cílů, průběhu experimentálního zpracování problematiky a získaných výsledků, vyústila v komplexní řešení problematiky související s vývojem nových anorganických pigmentů, jejich povrchovou úpravou polyanilinem a ověřením vlastností nátěrů je obsahujících. Z tohoto pohledu považuji disertační práci za jedinečnou.**

Disertační práce přináší vědecké poznatky a také poznatky, které mohou být po ověření využity v technické praxi. Jedná se o možnost aplikace polyanilinu v kombinaci s pigmenty použitými v modelových nátěrech.

**Disertační práci Ing. Jitky Brodinové doporučuji k obhajobě a po úspěšné obhajobě udělení titulu Ph.D.**

  
Doc. Ing. Miroslav Svoboda, CSc.  
Černická 1779/8  
100 00 Praha 10

V Praze 27.7.2010

## Připomínky

Anglický text - je uvedeno „polymeric materials“ – v jiných anotacích se píše „Macromolecular materials“.

### Seznam použitých symbolů (má být ů) a zkratk:

SEM –scenovací a o něco níže skenovací

ASTM – označení standardů USA

DIN – označení německých norem

X,Y,Z - 2x za sebou

TiO<sub>2</sub> - u titanové běloby by se měl uvádět druh

Souhrn a Summary. První větu přeformulovat ... nátěrů se samotnými...

Summary – druhá věta, má být **lattice**.

Key words

**Critical pigment volume concentration (CPVC; KOKP)**

Str. 15 1. Odstavec ... tvořených základním nátěrem...

str. 16 rovnice 1 – anodický korozní děj za vzniku kovových kationtů

1. Úvod 2. Odstavec ... zejména základních nátěrů... ...chemických a fyzikálních reakcí... **problém by se mohl objasnit v diskusi.**

**2.5.1.2 - fosforečnanové zinečnaté pigmenty dle EU nepatří do ekologicky nezávadných pigmentů. Fosfokřemičitan vápenato-barnatý pravděpodobně též nepatří do skupiny příliš vhodných pigmentů.**

**Str. 35 nahoře - práškový zinek dle EU nepatří do skupiny ekologicky vhodných pigmentů. Práškový hliník nemá nerovnovážený (také se to nazývá korozní) potenciál v přírodním prostředí takový, aby se mohl elektrochemicky uplatnit. Standardní potenciál hliníku je sice -1,66 V a uvedený nerovnovážený, žel má jinou hodnotu.**

Uskutečnit určité úpravy: 3. Cíl práce **str.52** , 1. Odstavec .... (polyanilinem) v nátěrech **z vybraných** nátěrových hmot; 3. Odstavec ... **nanočásticemi**...

**Sjednotit v textu disertační práce termíny fosfát polyanilinu, fosforečnan polyanilinu; PANI , PANi, a správně používat termíny nátěrová hmota a nátěr.**

**Tabulka 9 a tabulka 10 str. 86 označení pigmentů písmeny A1- A10, SA1 – SA3, B1 – B10 a SB1 – SB3 - složení pigmentů je uvedeno až na str. 106 v tabulce 16 a tabulce 17.**

**Kapitola 4.9, str. 87 ...z nelegované oceli třídy 11... takové označení oceli se již u nás nepoužívá.**

Tabulka 155 (str. 268) Výsledky měření korozních úbytků alkydových nátěrových filmů. Má být .. korozních úbytků ocelových vzorků ve vodných výluzích alkydových nátěrových filmů. **Totéž se vztahuje na další tabulky.**

V tabulkách se uvádí ASTM bez čísla standardu.

Je možné před první tabulkou zdůraznit, že zkoušky korozního napadení vzorků apod., zachycené v tabulkách, byly prováděny dle norem. Uvést konkrétní číslo a také název normy a rok vydání a v případě norem, které mají nové vydání, vysvětlit proč se používá starší norma. Tak například ASTM D 610- 85 má již dvě novější vydání, ale používají se obrázky z uvedené normy pro jejich jednoduchost.

V textu a tabulkách se má uvádět „zkoušky v solné mlze“ a ještě lépe s uvedením normy, a nikoli zkoušky v solné komoře.

**2x stránky 221 – 224**

**Tabulka 134, str. 236 - uvedeno 150 h, má být 1500 h**

**V disertační práci je vhodné uvést, například v závěru, ekologické problémy, které se vztahují na použité suroviny a produkty připravené pro zkoušky.**

**Ve výtisku, disertační práci kterou jsem označil mikrotužkou Ing.J.Brodinová jsou na různých stránkách vyznačeny mikrotužkou body, které by se měly objasnit v diskusi. Tento výtisk má Ing.J.Brodinová obdržet, aby se mohla připravit na obhajobu.**

**Hodnocení disertační práce oponentem je uvedeno na str. 1 – 3 a na str. 4 – 5 jsou uvedeny připomínky.**

## ***Posudek na disertační práci Ing. Jitky Brodinové nazvané:***

### ***“ Vliv povrchové úpravy polyanilinu na antikoroziční vlastnosti pigmentů na bázi feritů zinku, hořčíku a vápníku ”***

Toxicita stávajících antikorozičních pigmentů vede ke snaze syntetizovat a vyrábět pigmenty, které jsou vůči člověku a životnímu prostředí šetrnější. Nevýhodou těchto „ekologických“ pigmentů je ale, ve většině případů, nízká antikoroziční účinnost nebo vysoká cena. Mezi nově vyvíjené pigmenty patří směsné oxidy pigmenty spinelového typu, zejména ferity (především Ca, Zn, Mg a jejich směsi). Je to proces žádoucí a nezbytný a předložená práce k hledání způsobů jednoznačně přispívá.

Doktorská disertační práce je pojata a uspořádána klasicky (teoretická a experimentální část, výsledky a diskuze výsledků), text je přehledný. Práce čítá 294 stran + 28 příloh, zahrnuje 102 obrázků, 178 tabulek, 20 grafů a 114 odkazů na literaturu (a www stránky) a seznam publikovaných a prezentovaných výsledků uchazečky.

Cíle výjimečně rozsáhlé disertační práce jsou deklarované, práce je členěna do několika relativně samostatných (a zároveň na sebe navazujících) celků.

Téma disertační práce je v současnosti velmi aktuální, zabývá se syntézou, studiem vlastností nových antikorozičních pigmentů na bázi feritů a spinelů jak neupravených tak povrchově upravených vodivým polymerem na bázi polyanilinu (PANi).

Úvodní partie je přehledná a až didakticky názorná, pojednává o obecných aspektech koroze a antikoroziční ochraně s důrazem na možnosti směsných oxidů kovů a polyanilinu. Přehled o současném stavu problematiky, je zpracován dostatečně. Velmi detailně je zpracovaná i část experimentální, doložená tabulkami, obrázky a vzorci. Do podrobností rozpracované cíle si vyžádaly odpovídající zpracování, které se může zdát (na první pohled) zbytečně rozsáhlé, ale takto je naopak zaručena dobrá dohledatelnost všech informací a práce je ve všech pasážích srozumitelná.

Práce je podložena několika kvalitními publikacemi (tyto práce prošly recenzním řízením a práce oponenta disertační práce je v tomto případě usnadněna), také počet citací (viz web of science) je úctyhodný a sumárně vysoce převyšuje běžný standard. Je třeba zmínit řadu aktivních účastí na specializovaných konferencích.

Mezi přínosy předložené disertační práce patří syntéza nových materiálů typu anorganické jádrovrstva polymeru a výzkum jejich vlastností v ochranných antikorozičních povlacích. Výzkum a vývoj těchto materiálů je také obsahem řady grantů a nově přihlašovaných patentů

Hlavní přínos disertační práce Ing. Jitky Brodinové lze spatřovat právě ve vývoji ochranných

povlaků na bázi nátěrových hmot s obsahem PANi, neboť výzkumem vlastností a aplikací povrchově upravených pigmentů v antikoročních nátěrových hmotách se zabývá málo vědeckých pracovišť.

***K práci mám následující dotazy, připomínky, upozornění a náměty pro diskuzi:***

- \* formální nedostatky, překlepy, označení některých tabulek, neúplné citace literatury, u www odkazů chybí kdy staženo a pod.
- \* proč je poslední literatura 5 resp. 6 let stará?
- \* jaký je názor autorky – co by navrhla pro další výzkum.

Práce dokladuje schopnost autorky řešit výzkumné úkoly. Autorka splnila vytčené cíle, práce rozšiřuje poznání praktického využití polyanilinu i jako speciálního pigmentu v kombinaci s pigmenty spinelového typu.

Prohlašuji, že jsem doktorskou disertační práci Ing. Jitky Brodinové prostudoval, považuji ji za zdařilou a doporučuji ji přijmout k obhajobě.

V Pardubicích 14.7.2010



prof. Ing. Karel Ventura, CSc.

## Oponentský posudek disertační práce

<b>Název práce:</b>	<b>Vliv povrchové úpravy polyanilinu na antikorozi vlastnosti pigmentů na bázi feritů zinku, hořčíku a vápníku</b>
<b>Doktorandka:</b>	Ing. Jitka Brodinová
<b>Školitel:</b>	Prof. Ing. Andréa Kalendová, Ph.D.
<b>Školící pracoviště:</b>	Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Ústav chemie a technologie makromolekulárních látek, Oddělení nátěrových hmot a organických povlaků
<b>Studijní program:</b>	P2833 Chemie a technologie materiálů
<b>Obor:</b>	2808V027 Povrchové inženýrství
<b>Oponent:</b>	Ing. Libuše Hochmannová, Ph.D., Synpo, akciová společnost, Pardubice

---

Disertační práce se zabývá vlivem povrchové úpravy antikorozi pigmentů na bázi feritů hořčíku, vápníku a zinku polyanilinem. Předložená disertační práce obsahuje 294 číslované strany textu, 114 odkazů na použitou literaturu, 102 obrázky, 178 tabulek a 20 grafů. Přiložen je také seznam doktorandkou publikovaných prací.

Disertační práce je členěna do řady kapitol a podkapitol. Vychází z teoretického rozboru studovaného tématu, kde jsou rozebírána pojiva vhodná pro formulace antikorozi nátěrových hmot alkydových a epoxidových. Další část se týká antikorozi pigmentů, především spinelových a také použití polyanilinu v antikorozi nátěrových hmotách. Zpracovaná rešerše svědčí o dobré úrovni teoretické přípravy doktorandky. Na tuto, až na některé nepřesnosti, dobře zpracovanou teoretickou část navazuje část experimentální.

Cíle disertační práce jsou stanoveny jasně, přehledně a promyšleně, tak aby byl splněn základní smysl disertační práce, kterým je posunutí vědeckého poznání v daném oboru. Prvním cílem je získání nových poznatků o mechanismu působení a porovnání antikorozi vlastností připravených pigmentů spinelového typu s pigmenty stejnými, ale povrchově upravenými vodivým polymerem (polyanilinem) ve vybraných nátěrových hmotách. Druhým cílem je výzkum vlastností samotného polyanilinu. Třetím cílem je studium fyzikálně-chemických vlastností syntetizovaných feritů a feritů povrchově upravených vrstvou polyanilinu a stanovení účinné koncentrace práškového polyanilinu v epoxyesterové nátěrové hmotě.

Velice přínosné se mi jeví spojení výzkumu syntézy nových spinelových pigmentů a jejich analýzy, povrchové úpravy spinelových pigmentů polyanilinem a jejich následnou aplikací v alkydových a epoxidových nátěrových hmotách, vyhodnocení lakařsko-technologických vlastností nátěrů a antikorozi účinnosti nátěrů v různých prostředích. Tato disertační práce tedy, podle mého názoru, spojuje několik vědních disciplín.

Disertační práce je se svými téměř 300 stranami velmi rozsáhlá, ale její kvalitu snižují nepřesnosti, formální nedostatky a gramatické chyby. Autorka sama prokázala, že v tak velkém počtu stran se lze jen těžko orientovat. Mnohaleté zkušenosti postgraduálních studentů a školitelů ukázaly, že optimální počet stran



disertační práce se pohybuje kolem 100 stran, ve kterých lze dobře dokumentovat a diskutovat dosažené výsledky a uvést závěry z nich plynoucí.

V kapitole **Souhrn** by mělo být více uvedeno o dosažených výsledcích a jejich zhodnocení.

V kapitole **Úvod** je na str. 15 formulace: „.... vyrábět pigmenty neobsahující pigmenty uvedené z hlediska toxicity na indexu. O jaký index se jedná?“

V kapitole **Teoretická část** je na str. 43 nesrozumitelná věta: Mají mimořádné fyzikální vlastnosti a velmi překvapivé využití, jejíž základem nejsou složité miniaturní mechanismy, ale docela „obyčejný prášek“.

V kapitole **Cíl práce** je na str. 52 formulace: „Část vzniklé výchozí směsi bude podrobena povrchové úpravě nanočástic polyanilinu, ...“.

V kapitole **Experimentální část** jsou podle mého názoru zbytečně uváděny fotografie zařízení a přístrojů a podrobné popisy metod hodnocení. Stačí odkaz na normu nebo v případě nenormované metodiky stručný princip stanovení. Kapitola je příliš objemná a zanikají z práce plynoucí nové poznatky, které jsou nejdůležitější.

Na str. 66 je formulace „Tento roztok byl rozpuštěn...“

Na str. 67 je chybně uvedena teplota: Reakce je exotermní a probíhá na vzduchu při laboratorní teplotě 90. Je zde i z hlediska českého jazyka nevhodná věta: Polymerace byla ponechána dopolymerovat do druhého dne.

Na str. 72 je formulace: „.... zvážený vyžíhaný filtrační papír“. Na str. 73 je uveden termín „špunt“, bylo by vhodné nahradit ho českým slovem „zátká“. Na str. 76 je nevhodně použito slovo „moderní“ ve formulaci: Moderní objektivní vyjadřování barevnosti představuje systém CIE  $L^*a^*b^*$ . Na str. 83 je uveden neobvyklý termín „přírodní chemická vazba“. Na str. 86 jsou zbytečně uváděny navážky, stačilo by napsat  $Q = 65 \%$  a  $OKP = 10 \%$ .

Kapitola **Výsledky** svědčí o komplexním promyšleném postupu při plánování a vyhodnocování získaných dat, je však velmi obsáhlá a nepřehledná. Jako nepřiliš šťastné se jeví velké množství tabulek, které by měly být spíše uvedeny v příloze disertační práce. Uvádění výsledků v tabulkách a týchž výsledků v grafech je podle mého názoru zbytečné. Na str. 125 jsou zbytečně uváděny navážky pigmentů a hmotnost odpařovacích misek. Stačilo by uvést  $hm \%$  vodorozpustné látky. Na str. 126, tabulka 44 je nepřiliš srozumitelný název: Naměřené hodnoty tvrdosti alkydových nátěrových filmů pigmentované připravenými pigmenty vztažených k tvrdosti standardu. Tabulka 45 podobně. Na str. 128 a 129 a i jinde v textu jsou tloušťky nátěrů uváděny s nereálnou přesností na desetinu  $\mu m$ . Na str. 130 až 140 jsou nepřiliš vhodně zvolené názvy tabulek, např.: Hodnoty lesku feritů v alkydové nátěrové hmotě v závislosti na čase. Za zbytečné považuji uvádění barevných souřadnic X,Y,Z vedle souřadnic  $L^*, a^*, b^*$ .

Domnívám se, že množství tabulek, grafů a obrázků, uvedených v kapitole **Diskuse** by mělo být součástí kapitoly Výsledky, případně v příloze a nebo by bylo vhodnější vypracovat společnou kapitolu Výsledky a jejich diskuse. V celé práci by mělo být používáno jednotné názvosloví – buď polyanilin fosforečnan, a nebo polyanilin fosfát. Na str. 154 je špatně shoda podmětu s přísudkem. Na str. 157 a 176 není z obrázků zřejmé o jaký ferit se jedná. Diskuse obsahuje opakování postupů a již uvedené i nové výsledky. Doktorandka používá často zkratkovitý a neúplný popis tabulek, který je špatně srozumitelný a zavádějící. Není mi známo, proč tabulky s výsledky z korozních zkoušek, uvedené ve výsledkové části, jsou znovu přepsány jinou formou do tabulek v části diskusní. Práce se jen více zkomplikovala a stala se ještě nepřehlednější. Např. výsledky pro  $ZnFe_2O_4$  v epoxidové nátěrové hmotě z tab. 68 a 69 jsou znovu uvedeny v tab. 97 a u ostatních pigmentů a nátěrových hmot a

korozních prostředí to je obdobné. Na straně 254 je opět chyba ve shodě podmětu s přísudkem. Také tabulky týkající se testování mechanických a dalších antikoročních vlastností, uvedené v kapitole Výsledky jsou znovu přepsány do kapitoly Diskuse. Např. tabulka 135 obsahuje výsledky z tabulek 46 a 47, tabulka 136 z tabulek 48 a 49 atd. Výsledky z volných nátěrových filmů a pigmentů jsou zpracovány podobně.

V kapitole **Závěr** je formulace: Objemová koncentrace pigmentu ve zvolené alkydové a epoxidové nátěrové hmotě byl pro všechny pigmenty totožný a měl hodnotu 10 %. V závěru jsou opakující se informace o postupech použitých v práci, ale jen velmi stručně jsou zhodnoceny dosažené cíle. Vzhledem k rozsahu experimentů by měla být i závěru věnována větší pozornost.

V přehledu publikační činnosti doktorandky jsou opakovaně uváděny stejné publikované práce. Jsou tam i další nepřesnosti jako např. nesprávné uvádění stran ve sborníku.

Jednoznačná je aktuálnost řešení daného tématu. Netoxické antikoroční pigmenty jsou významnými složkami nátěrových hmot alkydových, epoxidových a polyesterových, kterých se tato práce týká. Syntetizované antikoroční pigmenty by mohly bezpochyby najít uplatnění i v antikoročních nátěrových hmotách na bázi dalších pojiv. Výzkum polyanilinu je v práci pojat komplexně, včetně vhodných aplikací. Jistě by bylo užitečné, vzhledem k toxicitě anilinu, získat více toxikologických údajů o polyanilinu, pokud jsou ovšem k dispozici. Z práce vyplynula řada důležitých poznatků teoretických i praktických, užitečných z hlediska budoucí aplikace nových pigmentů. Významné je zjištění, že povrchová úprava spinelových pigmentů polyanilinem zvýšila elasticitu nátěrů a přispěla k lepší antikoroční účinnosti nátěrů. Za vynikající výsledek považuji aplikaci polyanilinu v epoxyesterové nátěrové hmotě, stanovení jeho optimální koncentrace a výbornou antikoroční účinnost nátěrů i po 1500 hodinách v korozních prostředích.

Dotaz pro obhajobu: Lze na základě dosavadních zkušeností odhadnout některé interakce nově syntetizovaných antikoročních pigmentů s dalšími složkami nátěrové hmoty? Je možné předpokládat dlouhodobou stabilitu alkydových, epoxidových a epoxyesterových antikoročních nátěrových hmot, na bázi nových pigmentů např. v průběhu dvou let?

Předložená disertační práce naplňuje vytčené cíle. Doktorandka prokázala, že je schopna samostatné tvůrčí vědecké práce. Dosažené výsledky jsou přínosem pro další rozvoj daného oboru. Kvalitu řady zajímavých experimentů a z nich vyplývajících výsledků a závěrů však, bohužel, snižuje kvalita jazykového zpracování a formální nedostatky.

Disertační práci Ing. Jitky Brodinové, hodnotím **kladně** z hlediska rozsahu výsledků experimentů a výborných snímků nově syntetizovaných pigmentů a polyanilinu, pořízených elektronovým mikroskopem a také fotografií nátěrů po expozici v korozních prostředích. Práci **doporučuji k obhajobě**. Po úspěšném obhájení navrhuji udělit vědecko-akademickou hodnost Ph.D.



V Pardubicích dne 15. 7. 2010

Ing. Libuše Hochmannová, Ph.D.  
Oponent