

## Posudek vedoucího diplomové práce

Diplomová práce Bc. Martiny Novotné je vypracována pod názvem „*Vlastnosti nátěrových hmot v závislosti na tvaru kovového zinku a na koncentraci a druhu vodivého polymeru*“.

Cílem předložené diplomové práce je porovnání vlastností antikorozního působení kovového zinku lamelárního tvaru částic s izometrickým tvarem zinkových částic v nátěrových hmotách, především při jeho sníženém obsahu v nátěrovém filmu při současném působení jiných vodivých částic (solí vodivých polymerů a jejich karbonizovaných forem). Snížení obsahu kovového Zn oproti klasickým doporučením bylo dosahováno aplikací kovového zinku s lamelárním tvarem částic spolu s přítomností různých forem vodivých polymerů v nátěru, které by měly poskytovat posílení nebo prodloužení doby elektrochemického efektu kovového zinku v nátěrových hmotách ve fázi, kdy začíná působit bariérová ochrana produktů oxidace zinku. Z více publikovaných prací, které byly zveřejněny v posledních letech, se jeví jako zajímavé aplikace vodivých polymerů do zinkem pigmentovaných organických povlaků za účelem zvýšení korozní ochrany těchto povlaků. Tato diplomová práce měla za cíl přispět dalšími poznatky v této oblasti protikorozní ochrany kovových materiálů.

V úvodu diplomové práce studentka vypracovala literární rešerši na téma aplikace zinku a vodivých polymerů do ochranných organických povlaků, věnovala se popisu mechanismů, kterými dané pigmenty v organických povlacích působí. V rámci experimentálních prací studentka připravila polyanilin fosfát, polyanilin benzoát a karbonizovaný polyanilin, připravené a testované pigmenty charakterizovala z hlediska fyzikálně-chemických vlastností a parametrů doporučovaných v oboru zkoušení nátěrových hmot a jejich surovin. Pro zjištění vlivu polyanilin fosfátu, polyanilin benzoátu či karbonizovaného polyanilinu na korozní a mechanickou odolnost pigmentovaných filmů naformulovala a připravila řadu modelových nátěrových hmot s obsahem těchto pigmentů a zkoušených morfologických forem zinku. U připravených povlaků se dále věnovala stanovení jejich mechanických a korozních vlastností. Na základě výsledků laboratorních testů zhodnotila vliv polyanilin fosfátu, polyanilin benzoátu a karbonizovaného polyanilinu na mechanické a korozní vlastnosti nátěrového filmu obsahujícího sférické či lamelární částice zinku.

V diplomové práci byl pro testování zvolen polyanilin fosfát, polyanilin benzoát a karbonizovaný polyanilin, izometrický zinek a zinek s lamelárními částicemi, jako pojivová složka byla využita epoxyesterová pryskyřice rozpouštědlového typu. K testování byly připraveny modelové nátěrové hmoty na bázi epoxyesterové pryskyřice při proměnných objemových koncentracích polyanilin fosfátu, polyanilin benzoátu a karbonizovaného polyanilinu, které byly doplněny sférickým zinkem na OKP = 61 % či lamelárním zinkem na OKP = 39 %. Dále byly připraveny nátěrové hmoty s obsahem sférického zinku při OKP = 61 %, 63 % (tedy KOKP) a 65 % a s obsahem lamelárního zinku při OKP = 39 %, 41 % (tedy KOKP) a 43 %. OKP vodivých polymerů v zinkem plněných nátěrech je zvoleno na základě předchozích výsledků na 1, 5, 10 a 15 % pro systémy s obsahem sférického zinku a 1, 5 a 10 % pro systémy s obsahem lamelárního zinku.

Pro hodnocení vlivu pigmentů na korozní odolnost nátěrů byly provedeny zrychlené cyklické korozní zkoušky a elektrochemická měření. Byly testovány a hodnoceny vlastnosti a chování systémů v různých korozních prostředích, které měly poukázat na koncentrace přidávaných forem vodivých polymerů, posoudit účinnost a vliv tvaru částic a zhodnotit výhody morfologických forem zinku při expozici v korozních prostředích s vlivy střídání teplot. Byly provedeny testy pro stanovení fyzikálních vlastností a mechanické odolnosti nátěrových filmů, které měly rovněž za cíl zhodnotit efekt a vliv koncentrace zkoumané formy vodivého polymeru zároveň při posuzování optimálního tvaru zinku v testovaných nátěrových hmotách.

Z výsledků mechanických zkoušek je patrné, že povlaky s obsahem lamelárního zinku dosáhly vyšší mechanické odolnosti v porovnání s povlaky, které byly pigmentované sférickým zinkem. Nejvyšších mechanických odolnosti bylo dosaženo při  $OKP_{VP} = 10$  či 15 %. Z výsledků korozních zkoušek je patrné, že povlak s obsahem karbonizovaného polyanilinu při OKP = 1 % a lamelárního zinku dosáhl vysoké korozní odolnosti. Tento výsledek byl potvrzen i výsledky elektrochemické techniky lineární polarizace. V porovnání se standardním organickým povlakem (OKP = 63 %) dosáhl tento povlak vyšší korozní odolnosti.

Studentka přistupovala k vypracování diplomové práce aktivním způsobem a s velmi odpovědným chováním. Během studia i při zpracování diplomové práce v laboratoři



postupovala samostatně a iniciativně, získané výsledky zhodnotila s velkou přesností a vysokou kvalitou grafického provedení.

Získané výsledky diplomové práce přináší poznatky o vlastnostech nátěrových hmot, které mají potenciál zařadit se mezi moderní materiály a mají význam pro výrobce nátěrových hmot při hledání nových materiálů účinných pro povrchovou ochranu kovových materiálů. Cílem diplomové práce pro možné praktické zhodnocení výsledků bylo připravit nátěrovou hmotu se sníženým obsahem sférického či lamelárního zinku při využití vodivých polymerů a nalezení druhu a objemové koncentrace vodivých polymerů, při které by se zachovala či lépe zvýšila antikoroziční účinnost těchto typů NH. Ověřené nižší množství kovového zinku s lamelárním tvarem částic by mělo přispět k jeho většímu rozšíření v antikorozičních NH.

Diplomovou práci hodnotím stupněm „A“  
a doporučuji ji k obhajobě



V Pardubicích 16. 5. 2016

prof. Ing. Andrea Kalendová, Dr.