

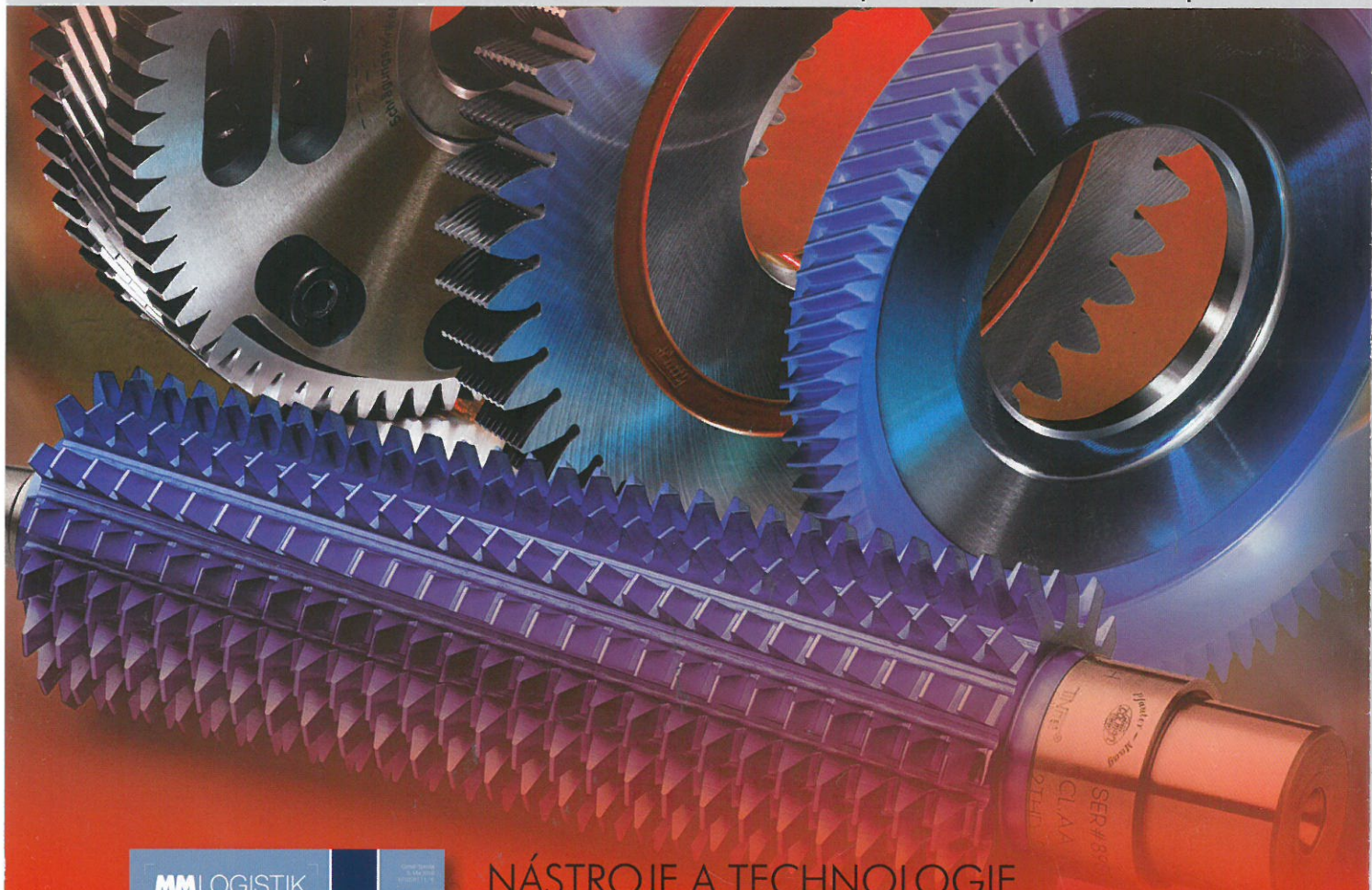


PRŮMYSLOVÉ SPEKTRUM



Technický měsíčník pro Českou republiku a Slovensko
Květen 2016 | číslo 5 | CZK 75 | EUR 2,60 | ISSN 1212-2572

www.mmspektrum.com – odborné strojírenské zpravodajství



NÁSTROJE A TECHNOLOGIE PRO TRÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ NOVÉ TRENDY V POVLA KOVÁNÍ

INOVACE | SMĚR VÝVOJE CNC OBRÁBĚCÍCH STROJŮ
ROZHOVOR | VIZE INOVAČNÍHO LÍDRA
TRENDY | SÍLA MONOZUKURI INOVACÍ
VÝZKUM A VÝVOJ | NANOKOMPOZITNÍ POVLA K 4. GENERACE
AUTOMATIZACE | VELETRH AUTOMATICA 2016
ČASOPIS V ČASOPISE | CEMAT MM JOURNAL

ANTIKOROZNÍ ÚPRAVY POVRCHŮ NADROZMĚRNÝCH KONSTRUKCÍ

doc. Ing. Milan Kašík, CSc., Petr Staněk

Metalkov Vlašim

Korozí je nejvíce zatížen energetický a stavební průmysl, kde ztráty v rozvodech elektrické energie tvoří minimálně 10 % jejich ceny, přičemž až jedné čtvrtině ztrát lze předejít. Převedeno na finanční úspory by to v ČR mohlo být 15 až 20 miliard ročně. Proto stavební firmy a výrobci kovových konstrukcí a zařízení mimořádný důraz na kvalitní antikorozi povrchové úpravy. Ty jsou navíc vedle prodloužení životnosti a funkčnosti také důležitým kritériem pro estetiku a užitnost konstrukčních dílů.

Povrchové úpravy | www.mmspektrum.com/160544

ISO 8501-1. Následně byla provedena experimentální aplikace žárově stříkaného povlaku, pod který je nezbytnou podmínkou kvalitně zdrsňený a čistý povrch (Sa 3), dosažitelný výhradně tryskáním ostrohranným abrazivem. Aplikace byla provedena elektroobloukovou metalizací na metalizačním pracovišti firmy. Jako přídatný materiál byl použit drát o průměru 2,5 mm ze slitiny zinku (85 %) a hliníku (15 %) s označením Zinacor 851 (Zn85Al15). Tloušťka povlaku byla měřena digitálním tloušťkoměrem na třech místech každého vzorku.

Na všech čtyřech vzorcích byla provedena mřížková zkouška přilnavosti podle ČSN EN ISO 2063 s následnou klasifikací podle této normy. U vzorku s povrchem otryskaným na Sa 1 došlo k oddělení povlaku od podkladového kovu již po provedení řezů, po odtržení nalepené pásky se povlak z větší části sloupal, výsledek zkoušky byl hodnocen klasifikačním stupněm 5 a lze jej považovat za nevyhovující. U vzorku s povrchem otryskaným

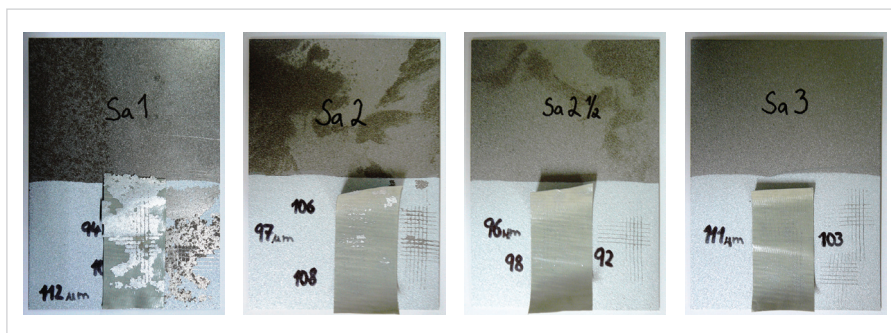
V boji s korozí vítězí duplexní nátěrové systémy

Ve vlašimském Metalkovu, firmy specializující se na povrchové úpravy ocelových konstrukcí, zejména na povrchové úpravy nadměrně velkých konstrukcí a dílů, uplatňují mj. moderní skladby duplexních systémů. Ty zaručují 1,5- až 2,3krát (podle korozního prostředí, kde bude výrobek umístěn) delší životnost (tzv. synergický efekt) povrchových antikorozičních úprav, než je pouhý součet životností žárově zinkovaného povlaku a povlaku nátěrového systému, viz tab. 1. Zaručení dlouhodobosti ochranného systému však také vyžaduje mimořádný důraz na technologickou kázeň, technické zázemí a vybavení, pracovní zručnost.

Důkazem, že v Metalkovu výše jmenovaným kritériím věnují velkou pozornost, je i to, že kromě českých je převážná část zákazníků (80 %) z Německa, Rakouska, Itálie a Nizozemska.

Životnost konstrukcí – precizní předúprava povrchu

O kvalitě a dlouhodobosti povrchových úprav rozhoduje kvalitní a precizní předúprava povrchu před aplikací ochranného povlaku. Zde vlašimští vycházejí z výsledků vlastního experi-



Obr. 1–4. Výsledky mřížkové zkoušky přilnavosti metalizace na povrchu tryskaném na Sa 1, Sa 2, Sa 2½ a Sa 3

mentu, kdy porovnávali přilnavost žárově stříkaného povlaku a povlaku epoxidové nátěrové hmoty na povrchu otryskaném na rozdílný stupeň čistoty a rozdílnou technologií tryskání.

Žárově stříkaný povlak – metalizace

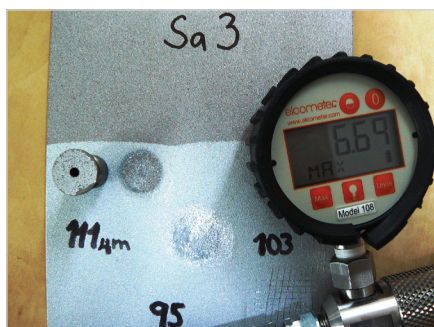
Pro vzorky byl použit ocelový plech o rozměrech 150 x 200 mm a tloušťce 2 mm, který vykazuje podle ČSN ISO 8501-1 stupeň zarezivění A. Tryskání bylo provedeno v tryskačním boxu firmy Metalkov ocelovou ostrohrannou drtí T1-GRIT G 34 na čtyři rozdílné stupně čistoty: Sa 1, Sa 2, Sa 2½ a Sa 3 podle ČSN

na Sa 2 bylo po odtržení pásky patrné oddělení povlaku od podkladového kovu, výsledek zkoušky byl hodnocen klasifikačním stupněm 3–4 a lze jej považovat za nevyhovující. U vzorku s povrchem otryskaným na Sa 2½ došlo pouze k nepatrnému oddělení povlaku od podkladového kovu, výsledek zkoušky byl hodnocen klasifikačním stupněm 0–1 a lze jej považovat za vyhovující. U vzorku s povrchem otryskaným na Sa 3 nedošlo po odtržení pásky k oddělení povlaku od podkladového kovu, výsledek zkoušky byl hodnocen klasifikačním stupněm 0 a lze jej považovat za vyhovující. Výsledky zkoušek jsou zdokumentovány na obr. 1–4.

Odrhová zkouška přilnavosti podle ČSN EN ISO 4624 byla provedena pouze u vzorků s povrchem otryskaným na Sa 2½ a Sa 3. U vzorků s povrchem otryskaným na Sa 1 a Sa 2 nemělo, po výsledcích mřížkové zkoušky, význam odtrhovou zkoušku provádět. Pro provedení odtrhových zkoušek byl použit hydraulický odtrhoměr. Pro nalepení zkušebního tělíska bylo použito jednosložkové lepidlo 3M, Scotch-Weld MC 1500. U obou zkoušek došlo k oddělení povlaku od podkladového kovu s tímto hodnocením:

Tab. 1. Parametry povrchových úprav podle jednotlivých technologií. Poslední dvě pozice v tabulce jsou duplexní systémy. Údaje odpovídají stupni korozní agresivity běžného městského klimatu C3.

Ochranný systém	Předpokládaná doba užívání [v letech]	Tloušťka povlaku [v mikrometrech]
Žárový nástřik zinku	20–30	100–125
Nátěrový systém s obsahem zinku/epoxidový povlak/polyuretanový povlak	20–30	220
Zinkový povlak ponorem	30–40	80–100
Žárový nástřik zinku/epoxidové utěsnění/epoxidový povlak/polyuretanový povlak	50–60	260
Zinkový povlak/epoxidový povlak/polyuretanový povlak	60–70	260



Obr. 5 a 6. Odtrhové zkoušky metalizace na povrchu tryskaném na Sa 2 1/2 a Sa 3

- metalizace na povrchu tryskaném na Sa 2 1/2 – 6,20 MPa, 90 % A/B, 10 % –/Y vyhovující
- metalizace na povrchu tryskaném na Sa 3 – 6,69 MPa, 90 % A/B, 10 % –/Y, vyhovující

Výsledky zkoušek a naměřené hodnoty jsou zdokumentovány na obr. 5 a 6.

Organický povlak

Pro experiment byl zvolen dvousložkový základní nátěr na bázi epoxidové pryskyřice s antikoročním pigmentem. Pro vzorky byl použit ocelový plech o rozměrech 150 x 200 mm, tloušťky 2 mm, který vykazuje podle ČSN ISO 8501-1, stupeň zarezivění A. Záměrem experimentu bylo porovnání přilnavosti zvolené nátěrové hmoty na ocelovém povrchu otryskaném jednak v tryskacím boxu ostrohranným ocelovým abrazivem TI-GRIT G 34 na rozdílnou čistotu povrchu – stupně čistoty Sa 1, Sa 2, Sa 2 1/2 a Sa 3 a jednak v průběžném tryskači ocelovými kuličkami, označení WS 390. Nátěrová hmota byla aplikována vysokotlakým zařízením s převodovým poměrem 68:1 a odpovídající aplikační pistolí s tryskou XHD 209. Zdrojem tlakového vzduchu byly dva elektrické kompresory s technologií vymrazování stlačeného vzduchu. Tloušťka povlaku byla měřena digitálním tloušťkoměrem na každém vzorku na třech místech a naměřené hodnoty byly zaznamenány lihovým fixem.

Odtrhová zkouška přilnavosti podle ČSN EN ISO 4624 byla provedena hydraulickým odtrhoměrem na všech pěti vzorcích s dosažením těchto výsledků:

- povlak na povrchu tryskaném na Sa 1 – 6,52 MPa, 80 % B, 20 % –/Y, vyhovující
- povlak na povrchu tryskaném na Sa 2 – 6,21 MPa, 90 % B, 10 % –/Y, vyhovující
- povlak na povrchu tryskaném na Sa 2 1/2 – 6,58 MPa, 80 % B, 20 % –/Y, vyhovující
- povlak na povrchu tryskaném na Sa 3 – 7,21 MPa, 80 % B, 20 % –/Y, vyhovující
- povlak na povrchu tryskaném v průběžném tryskači – 6,07 MPa, 80 % B, 20 % –/Y, vyhovující.

Na všech pěti vzorcích byla provedena rovněž mřížková zkouška přilnavosti podle ČSN EN ISO 2409. Klasifikace výsledků byla pro-

vedena podle tabulky 1 této normy. Výsledky zkoušky u všech pěti vzorků lze zařadit do klasifikace 0–1 a lze je považovat za vyhovující.

Závěry experimentu

U metalizace došlo k očekávaným výsledkům rozdílné přilnavosti při různých stupních čistoty tryskaného povrchu. U aplikace organického povlaku byly rozdíly překvapivě minimální, přestože v technickém listu použité nátěrové hmoty je doporučena předúprava povrchu tryskáním na stupeň čistoty Sa 2 1/2. Důvodem může být pravděpodobně velmi dobrá přilnavost této epoxidové nátěrové hmoty i na hůře předupraveném povrchu.

Úspěšné aplikace hovoří samy za sebe

Společnost Metalkov Vlašim se za 25 let existence postupně vypracovala v dynamicky se rozvíjející firmu s výborným technologickým zázemím a vybavením, umožňující realizaci rozsáhlých konstrukcí s požadavky vysokých nároků na úpravu povrchu. Z poslední doby stojí za zmínku nadrozměrné zakázky pro německý trh. Příkladem uveďme protihlukové stěny pro německé dráhy (obr. 7). Povrchové úpravy se týkaly 6 000 dílů protihlukových stěn pro Deutsche Bahn. Při použití duplexního systému s podkladem z povlaku žárově zinkovaného ponorem bylo nezbytné řešit chemické složení oceli, mající podstatný vliv na tloušťku, vlastnosti a celkový vzhled zinkovaného povlaku. Pro tuto zakázku byla použita optimální ocel s obsahem křemíku do 0,03 %. Jednotlivé plechové dílce o rozměru 280 x 80 x 0,5 cm a váze cca 80 kg měly otvory vypalované laserem s několika ohyby provedenými ohraňovacím lisem. Díky pečlivé koordinaci výroby, žárového zinkování, nátěrového systému v minimální tloušťce 160 mikrometrů a kvalitnímu balení včetně dopravy se podařilo kompletní dodávku přibližně 500 tun dílů protihlukových stěn na 25 mostních objektech projektu „Das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8 (Abkürzung VDE 8)“ realizovat za šest měsíců. U této zakázky museli vlašimští překonat několik úskalí (značné množství výrobních přípravků, ochrana hran výrobku při sweepingu, sušení jednotlivých vrstev nátěru v takovém objemu, celkové zranění kompletní povrchové úpravy nebo balení a dopravu) vyplývajících z neforemnosti a velikosti výrobku.

Dalším příkladem jsou železniční vagonboxy pro německé dráhy (obr. 8). Povrchová úprava se týkala několika desítek železničních boxů (délka 16 m, šířka 2,5 m a váha 6,5 tuny) vagonů pro Deutsche Bahn, určených pro dopravu sypkých materiálů. Díky technologickým a prostorovým možnostem Metalkovu Vlašim se mohlo naráz povrchově upravovat šest vagonboxů, což při zachování vysoké kvality zakázku významně urychlilo. Pro zákazníka v Nizozemsku byly povrchově upravovány nádrže pro uskladnění vysoce agresivních produktů (Frac Tank) (obr. 9).



Obr. 7. Protihlukové stěny pro Deutsche Bahn



Obr. 8. Železniční vagonboxy pro Deutsche Bahn



Obr. 9. Tanky na uskladnění vysoce agresivních produktů pro zákazníka z Nizozemska

Povrchové úpravy se týkaly vnitřních a vnějších ploch několika desítek mobilních nádrží (kapacita 86 m³, délka 13 m, šířka 2,5 m a výška 3,7 m a váha prázdné nádrže 14 tun). Pro antikorozi ochranu vnitřní plochy nádrže byl použit speciální nátěr, který odolává ropě až do teploty 90 °C a je odolný látkám s pH v rozsahu 3–13. Vnější plochy byly speciálně ošetřeny nástřikem vrstvy slitiny zinku a hliníku (zinacor) pro zvýšení antikorozi odolnosti, vnější nátěr se v kvalitě blíží nejvyšším autolakům.

Každá jedna nalakovaná vrstva byla speciálně kontrolována externím korozním inspektorem. Chyby byly nepřijatelné. Nádrže jsou používány především při těžbě ropy a zemního plynu nebo pro skladování nemrznoucí směsi na letištích, pro oplach namrzlých letadel během zimních měsíců. ■