

NÁHODA JAKO IMPULZ INOVACE NÁTĚROVÉ HMOTY

doc. Ing. Milan Kašík, CSc.

Metalkov Vlašim

Kdyby nepadlo jablko Newtonovi na hlavu, nebylo by gravitačního zákona. Totéž lze říci o náhodné plísni, z níž Flemingovi vzešel penicilín. Nebýt rozsáhlé zakázky povrchových úprav osmi tisíců konstrukčních dílů Metalkovu Vlašim pro General Electric v Abu Dhabi, nepřišel by významný světový výrobce nátěrových hmot na zcela specifický technologický problém. Roli hrála náhoda, ne špatná práce výrobce.

Povrchové úpravy | www.mmspektrum.com/161259

Město – moře – vzduch

Mezititulek jsem si vypůjčil ze známé dětské slovní hříčky. Zmíněná zakázka byla realizována na čerstvém středočeském vzduchu v Metalkovu Vlašim, tedy ve standardních klimatických podmínkách. Poté měla být během lodní přepravy vystavena slanému mořskému prostředí, aby skončila v abnormálně suchých pouštních teplotách Spojených arabských emirátů. Tedy zcela extrémní změny klimatických podmínek, což je pro povrchové úpravy doslova zkouška ohněm. To se nakonec ukázalo jako pravdivé úsloví. V Metalkovu zakázku zvládli, přičemž její kvalitu a dodržení technologie před transportem k zákazníkovi stvrdila nezávislá výstupní kontrola. Nebyly shledány ani nesrovnalosti v kvalitě použité nátěrové hmoty od světového výrobce.

Při povrchových úpravách byl použit „stokrát“ ověřený moderní duplexní systém ve složení: žárový zinek, 80 mikrometrů epoxidového základního nátěru a 80 mikrometrů polyuretánového vrchního nátěru. Jaké však bylo překvapení (náhoda?), když objednatel po zkušební montáži a jejím několikadenním vystavení v klimatických mořských podmínkách jeho přímořského pracoviště v Itálii reklamoval několik dílů, a to kvůli nepřiměřené křehkosti (prasklinám) povrchové epoxidové vrstvy a odštěpování nátěrového systému na hranách součástí.

Pracovníci Metalkovu proto znovu na místě přezkoumali aplikační protokoly, provedli další zkoušky přílnavosti a zjišťovali, zda nedošlo k porušení aplikačních podmínek během povrchových úprav či transportu. Porušení zjištěno nebylo, a tak se zdála být celá záležitost po opravě uzavřena.

Po lodním transportu k zákazníkovi do tropického podnebí Abu Dhabi se zjistilo, že uvedené vady se po instalaci bohužel vyskytly téměř u poloviny všech konstrukčních dílů, přičemž škoda byla předběžně vyčíslena na zhruba 1 milion eur. Jako jediný viník selhání byl tehdy označen Metalkov. To již nebylo pro rodinnou firmu – trpaslíka – proti světovému výrobcí barev – goliáši – nikterak jednoduché. Zvláště když si Metalkov byl naprosto jistý tím, že k porušení



Mřížková zkouška na vzdálenost řezů 3 mm, lepicí páska 3M (Scotch) o šířce 50 mm, celková tloušťka duplexního NS: 278–430 μm , tloušťka Zn vrstvy 120–180 μm . (Foto: SVÚOM)

aplikačních podmínek nedošlo, což konečně potvrdzoval mj. i zmíněný výstupní protokol. I vyspělé technologie a kvalitní nátěrové hmoty mají nárok na náhodu.

Záhadu odhalil SVÚOM

Ve Vlašimi vzhledem k uplatňování moderních technologií a pětadvaceti letům podnikatelské serióznosti nekapitulovali. Obrátili se na SVÚOM, s. r. o., největší autoritu v oblasti povrchových úprav v ČR, s požadavkem na laboratorní zkoušky – v přesvědčení, že nepředvídatelný problém je na straně výrobce nátěrové hmoty. Ke zkoušce byl zvolen duplexní nátěrový systém (NS), aplikovaný na nízkouhlíkovou konstrukční ocel. Vrstva zinku byla zhotovena po-

norem ocelové konstrukce do roztavené zinkové lázně, předúprava povrchu před nanášením nátěrových hmot (NH) byla provedena jemným otryskáním (sweepingem) povrchu žárového zinku křemičitým pískem. Jako nátěrové hmoty byly zvoleny na základní vrstvu NH: 2K-epoxy-polyamid Carboguard 888, na vrchní vrstvu NH: 2K-epoxyakrylát Carbocrylic 1290. Nanášení NH bylo prováděno vysokotlakým stříkačím zařízením GRACO Xtreme X70 za podmínek: vnitřní prostředí dílenské, teplota vzduchu 18–25 °C, relativní vlhkost vzduchu $5 \pm 35 \%$. Časová prodleva mezi nanášením vrchní NH na základní NH činila minimálně 8 hodin. Bylo provedeno několik typů zkoušek.

Závěr z mřížkové zkoušky zněl, že přílnavost navrženého dvouvrstvého NS je nevyhovující ke sweepované zinkové vrstvě. Nátěrový systém se jeví jako křehký a nesoudržný. Zkoušené díly

nebyly vystaveny korozním zkouškám. Zhotovený NS byl však v době expedičního zkoušení přílnavosti vyzrálý, stáří testovaného NS splňovalo minimálně šest měsíců.

Dále byly příčné výbrusy selhaných NS podrobeny optické mikroskopii při 50násobném zvětšení mikroskopu. Závěr z této zkoušky zněl: vysoký obsah velkých lamelárních částic nakypřuje nátěrovou vrstvu, což vede ke zvýšení nárustu pórozity.

Shrnutí vykonaných zkoušek

Ze závěrů precizního laboratorního zkoumání SVÚOM vyplynulo, že tvorba bublin ve vrstvě vrchního nátěru Carbocrylic 1290 byla zapříčiněna vysokou pórozitou základního nátěru

Carboguard 888, kdy se organická rozpouštědla obsažená ve vrchní vrstvě nátěru Carbocrylic 1290 velmi rychle vsakovala do porézní struktury základního nátěru vlivem nízkého povrchového napětí. Tím došlo k vytlačování vzduchových bublin do vrchní vrstvy nátěru, což bylo prokázáno mikroskopickou analýzou. Z uvedeného zjištění vyplývá, že předepsaný nátěrový systém byl primárně znehodnocen vsakováním rozpouštědla do porézní vrstvy základního nátěru Carboguard 888 a následně znehodnocen průnikem vzduchových bublin do vrchní vrstvy nátěru, z čehož logicky plyne, že aplikovaný předepsaný nátěrový systém se stal porézním.

Z důvodu skryté pórozity (základní vrstva) a indukované pórozity (vrchní vrstva) předepsaného dvouvrstvého nátěrového systému došlo v průběhu poměrně krátké doby jednoho až tří měsíců k postupnému pronikání vody až k zinkové vrstvě. (Ocelová konstrukce byla vystavena dešťovým srážkám, např. při dlouhém lodním transportu nebo ve sběrném uzlu.) Selhání ochranné účinnosti dvouvrstvého nátěrového systému, byť byl aplikován na otryskaný (sweepovaný) povrch žárově pozinkované ocelové konstrukce, bylo neodvratné a probíhalo s různou intenzitou a s různým časovým odstupem, a to v závislosti na množství defektů ve dvouvrstvém NS a v závislosti na době jeho ovlhčení při skladování na vnější atmosféře, resp. při přepravě po moři.

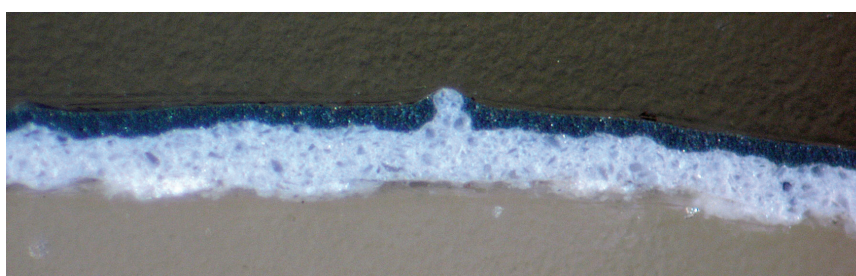
Náhodou objevený závěr

Ze získaných poznatků vyplynul zdánlivě jednoduchý, ale teprve náhodou objevený významný závěr: systém povrchové ochrany výrobku nelze navrhovat jen podle korozního prostředí nacházejícího se v místě umístění výrobku. Pokud je výrobek transportován především po moři nebo je umístěn delší dobu v přímořském prostředí, je nezbytné vzít v úvahu i tento aspekt a zesílit požadavky na povrchovou ochranu. Je třeba podotknout, že technologii povrchové úpravy si diktuje objednatel. Tolik k odhalení této technologické záludnosti, kdy zakázky v tak složitém klimatickém řetězci se realizují velmi zřídka a kdy by to prostě bez náhody asi nešlo.

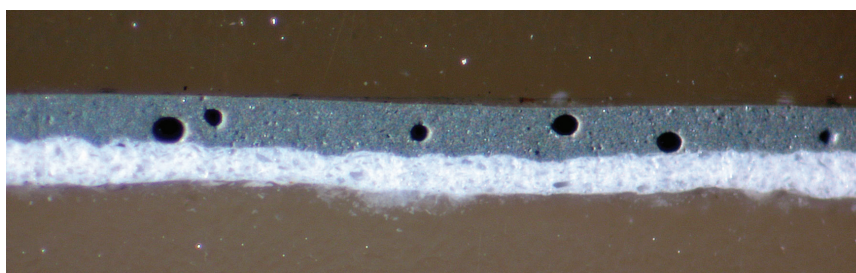
Serióznost podnikatelů

– o reklamační náklady se podělili

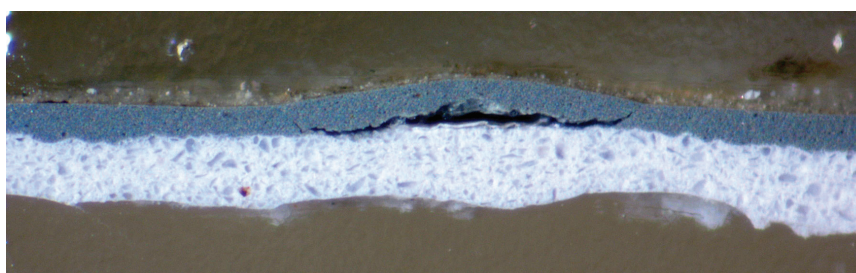
V každém, tedy i tomto případě však šlo ve finále o financování reklamačních nákladů. Po zkušenostech z českého podnikatelského prostředí bych očekával přehazování horkého bramboru mezi Metalkovem a dodavatelem inkriminovaných nátěrových hmot. Otázka majiteli a řediteli rodinného podniku Metalkov Vlašim, specialistovi v sektoru povrchových úprav zejména nadrozměrných dílů a konstrukcí Evženu Reitschlägerovi zněla: „To se opravdu nevědělo, že uváděná epoxidová vrstva není vhodná pro uvedené změny klimatických podmínek?“ Odpověď byla prostá: „Ne,“ s dodatkem: „Kdyby se konstrukce povrchově upravovaly přímo na místě v SAE, pak by k uvedenému



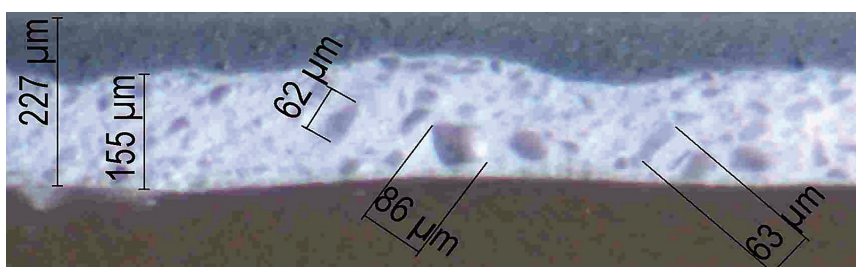
Velmi nerovnoměrný tloušťkový profil vrstvy základní NH Carboguard 888



Výskyt bublin ve vrchní vrstvě NH Carbocrylic 1290



Nerovnoměrný tloušťkový profil základní NH a delaminace mezi vrstvami



Zdánlivě bez defektů, vrchní vrstva s vysokým obsahem menších pórů, lamelární částice v základní vrstvě neuspořádané – posílení bariérového ochranného mechanismu není zajištěno.

Optická mikroskopie příčných výbrusů selhaných NS – zvětšení mikroskopu 50x

jevu nedošlo. Tím chci jenom podtrhnout, že dodavatel zmíněné barvy je naprosto spolehlivý v kvalitě i servisu, nikdy jsme neměli sebemenší problémy. Ale popsaná unikátní změna klimatických podmínek byla skutečně těžko předvídatelná. Ač jde o světového výrobce nátěrových hmot, jak uvádíte, goliáše proti naší rodinné firmě, přijal výsledky zkoušek velmi vstřícně, čehož si moc ceníme.“

A co onen horký brambor vypořádání reklamací? „I při vypořádání dodatečných oprav se ukázalo, v čem je firma světová. Prostě jsme se dohodli na vzájemně korektním vypořádání

této zakázky a hlavně na další dlouhodobé spolupráci,“ uzavírá pan Reitschläger.



Jak tedy vidno, i hudební guru Jaroslav Ježek v jedné z písní říká, že „život je jen náhoda“, což se nevyhýbá ani moderním výrobním ověřeným postupům a technologiím povrchových úprav. Pak už záleží jen na obchodních partnerech, jak se k problému postaví. Vypořádání této zakázky je tedy inspirativní z hlediska podnikatelských vztahů, o technologickém poselství stvrzeném precizním posudkem SVÚOM nemluvě. ■