

## **ANTICORROSIVE RESISTANCE OF WATER DILUTES SINGLE-LAYER ANTICORROSIVE ENAMELS**

### **KOROZNÍ ODOLNOST JEDNOVRSTVÝCH VODOUŘEDITENÝCH NÁTĚROVÝCH HMOT**

**Hanuš J., Ščerbejová M.**

Ústav techniky a automobilové dopravy, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika

E-mail: jirik.hanus@seznam.cz, marta@mendelu.cz

---

#### **ABSTRACT**

Recently the demand for coating systems which are environment-friendly is increasing. One of the most prospective direction is using of water diluted single-layer anticorrosive enamels. The goal of the article is ascertain of corrosive prevention to select of water diluted single-layer anticorrosive enamels for particular backgrounds. The samples from steel number 11 321.21 will be tested in terms of SO<sub>2</sub>, NaCl, distilled water, slurry and manure DAM 390 according to appropriate standards. Excellent of anticorrosive resistance has Denapox ez in all atmospheres. Aquapol J and Antikor Special have good anticorrosive resistance in dung-water and DAM 390. They are utilizable in anticorrosive prevention of machines and engineering construction in agriculture.

**Key words:** corrosion, coating composition

## **ABSTRAKT**

V současné době se zvyšuje poptávka po nátěrových systémech, které nezatěžují životní prostředí. Jedním z perspektivních směrů je právě používání jednovrstvých vodouředitelných nátěrových hmot. Cílem této práce je zjistit korozní odolnost vybraných nátěrových hmot pro daná prostředí. Vzorky z oceli 11 321.21 budou testovány v prostředích SO<sub>2</sub>, NaCl, destilované vody, kejdy a hnojiva DAM 390 podle příslušných norem. Vynikající korozní odolnost ve všech prostředích má Denapox ez. Ostatní zkoumané nátěrové hmoty mají dobrou korozní odolnost proti močůvce a DAM 390. Daly by se tedy využít při protikorozní ochraně strojů a stavebních konstrukcí v zemědělství.

**Klíčová slova:** koroze, nátěrové hmoty

## **ÚVOD**

V současné době jsou kladeny požadavky na vývoj nátěrových systémů, které jsou šetrné k životnímu prostředí a zároveň snižují náklady na výrobu i aplikaci barev při zachování vysoké odolnosti proti korozi. Do tohoto trendu patří i jednovrstvé vodouředitelné nátěrové hmoty. Jak již z názvu vyplývá, tyto barvy mají pouze jednu vrstvu, která plní jak funkci základní, tak i vrchní vrstvy a rozpouštědlem je zde voda. Díky tomu jsou tyto barvy šetrné na životní prostředí. Další výhodou je ušetření času a tedy i peněz při aplikaci a následném zasychání povlaku. Této práci bych chtěl zjistit stupeň ochrany a změnu vzhledu vybraných jednovrstvých vodouředitelných nátěrových hmot v 5-ti různých prostředích.

## **EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST**

Kapitola zahrnuje úpravu materiálu, seznam nátěrových hmot, způsob nanášení barev, návrh metodiky zkoušení a její realizaci.

### **Zkoušený materiál**

Zkušební vzorky jsou z oceli 11 321.21. Jedná se o konstrukční ocel se zaručeným obsahem fosforu a síry, válcovanou za studena s minimální pevností v tahu 320 KPa. Tato ocel se používá na karoserie vozidel. Zkušební vzorky byly vyseknuty z plechů o rozměrech 160x80 mm. Tloušťka plechu je 0,6 mm.

### *Úprava materiálu před nanášením barev*

Zkušební vzorky byly zbaveny nečistot a odmaštěny čištěním v perchloru.

### *Nanášení barev*

Nanášení povlaků bylo provedeno stříkáním podle pokynů v technických listech těchto barev.

### **Vybrané nátěrové hmoty**

Pro tento výzkum byly vybrány po předchozích testech následující barvy:

Antikor special V 2026 - Balakryl

Aquapol J– polyuretanová, Barvy Krahüt

Denapox ez – dvousložkový epoxiakrylátový email od firmy Denascolor

### **Metodika zkoušení**

Korozní odolnost vybraných barev byla zkoušena v 5-ti různých prostředích. V atmosférách NaCl a SO<sub>2</sub>, dále v kondenzační komoře s destilovanou vodou, namáčením vzorků do kejdy a do hnojiva DAM 390 bylo nahrazeno zemědělské prostředí. Každá zkouška trvala 30 dnů. Během této doby byly v časových intervalech (1, 2, 4, 7, 10, 20, 30 dnů) hodnoceny projevy koroze na vzorcích podle normy ČSN EN ISO 10289. Tato norma stanovuje metodu vyhodnocení stavu vzorků s ochrannými povlaky, které byly při zkoušce vystaveny působení korozních prostředí. Výsledkem je určení stupně ochrany R<sub>p</sub> a stupně změny vzhledu R<sub>A</sub>.

#### **a) Stanovení stupně ochrany R<sub>p</sub>**

$R_p = 3(2 - \log_{10} A)$ , kde A je procentuální podíl celkové plochy, která vykazuje korozi podkladového kovu. R<sub>p</sub> se zaokrouhlí na nejbližší celé číslo tak, jak je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1 – Stupně ochrany ( $R_p$ ) a změny vzhledu

Plocha vad A(%)	Stupeň $R_p$ nebo $R_a$
Bez vad	10
$0 < A \leq 0,1$	9
$0,1 < A \leq 0,25$	8
$0,25 < A \leq 0,5$	7
$0,5 < A \leq 1$	6
$1 < A \leq 2,5$	5
$2,5 < A \leq 5$	4
$5 < A \leq 10$	3
$10 < A \leq 25$	2
$25 < A \leq 50$	1
$50 < A$	0

**b) Stanovení stupně změny vzhledu ( $R_A$ )**

Stupeň změny vzhledu se stanoví podle:

- typu vady: A – skvrny nebo změny barevného odstínu  
G – vznik puchýřů
- plochy s příslušnou vadou, což se vyjádří pomocí stupnice 10 až 0 uvedené v tabulce 1
- subjektivního posouzení stupně znehodnocení:
  - vs = velmi slabě
  - s = slabě
  - m = mírně
  - x = silně

**Vlastní zkoušky**

*Zkouška solnou mlhou*

Korozní zkoušky solnou mlhou byly prováděny podle ČSN ISO 9227. Pro zkoušení byl použit roztok chloridu sodného v deionizované vodě o koncentraci  $50 \pm 5$  g/l. Zkouška byla provedena metodou NSS, kdy se pH ve zkušební komoře udržuje v rozmezí 6,5 až 7,2 při teplotě  $25 \pm 2$  °C. Zkušební komora je od firmy Liebisch typ S 1000 M-TR.

*Zkouška v atmosféře  $SO_2$*

Tato zkouška byla provedena podle normy ČSN ISO 6988 a byl použit korozní diagnostický přístroj KBEA 300 od firmy Liebisch. Zkouška probíhala při teplotě 40 °C. Jeden zkušební cyklus trvá 24 h a skládá se z 8 h expozice uvnitř komory v atmosféře  $SO_2$  a následující expozice v okolní atmosféře po dobu 16 h. Po každém cyklu byl ve zkušební komoře vyměněna deionizovaná voda a oxid siřičitý.

#### *Zkouška v kondenzační komoře*

Tato zkouška probíhala v kontinuální kondenzační komoře s destilovanou vodou podle normy ČSN EN ISO 6270-1. Vodní lázeň byla vyhřívána na  $38 \pm 2$  °C.

#### *Zkouška namáčením v kejdě*

Touto zkouškou bylo simulováno stájové prostředí. Vzorky byly 8 h v kontinuální komoře s destilovanou vodou a poté namočený do kejdy a po dobu 16 h vystaveny okolní atmosféře laboratoře. Zkouška trvala 30 dnů.

#### *Zkouška namáčením v DAM 390*

Touto zkouškou jsem ověřoval odolnost povlaků proti korozi při styku s hnojivem. Postup zkoušky byl obdobný jako u předchozí zkoušky, vzorky byly namáčeny v DAM 390.

## **VÝSLEDKY**

### 1) Prostředí NaCl: $R_p/R_A$

Antikor special: 1/1 x G  
Aquapol J: 1/6 m A, 1 x G  
Denapox ez: 10/9 vs G

### 2) Prostředí SO<sub>2</sub>: $R_p/R_A$

Antikor special: 6/7 vs A, 6 s G  
Aquapol J: 1/1 x A, 3 x G  
Denapox ez: 10/5 s A, 9 vs G

### 3) Prostředí H<sub>2</sub>O: $R_p/R_A$

Antikor special: 9/5 x G  
Aquapol J: 2/2 x A, 1 x G  
Denapox ez: 9/5 m A, 9 vs 6

#### 4) Močůvka R<sub>p</sub>/R<sub>A</sub>

Antikor special: 6/7 s A, 7 m G  
Aquapol J: 2/2 x A, 3 x G  
Denapox ez: 10/4 vs A, 9 vs G

#### 5) DAM 390 R<sub>p</sub>/R<sub>A</sub>

Antikor special: 8/6 m G  
Aquapol J: 6/3 m A, 6 s G  
Denapox ez: 10/8 vs A, 9 vs G

Z výše uvedených výsledků vyplývá že Denapox ez má vynikající stupeň ochrany proti korozi ve všech prostředích. Ostatní dvě nátěrové hmoty poskytují dobrou ochranu proti korozi v proti působení močůvky a hnojiva DAM 390. Daly by se tedy využít při protikorozi ochraně strojů a stavebních konstrukcí v zemědělství.