

## Z p r á v a

o pokusech na určení vhodnosti  
minerálního ochranného povlaku betonu jako těsnícího prostředku  
proti transformátorovým olejům

Obchodní značka: 2.1.3 – 24.8.2/91  
Číslo zakázky: 03/2612/00

Zadavatel:

MC-Bauchemie  
Müller GmbH + Co.  
Am Kruppwald 6 – 8  
4250 Bottrop

Ochranný povlak betonu:

Zentrifix F 92  
Vlastnosti produktu dle tiskoviny č. 4455 vydání 8/90 u MC-Bauchemie

Stanovení úkolu:

Společnost MC-Bauchemie pověřila RW TÜV, oddělení parní a tlakové techniky Dortmund, k provedení a posouzení pokusů s posouzením vhodnosti minerálního ochranného povlaku betonu Zentrifix F 92 jako těsnícího prostředku proti transformátorovým olejům z pohledu ochrany podzemních vod.

## Obsah

1. Předložené podklady
2. Předpokládaná oblast použití povlaku
3. Požadavky
4. Pokusy
  - 4.1. Postřik zkušební kapalinou
  - 4.2. Překlenutí trhlin
5. Výsledky
  - 5.1. Výsledek pokusů odolnosti
  - 5.2. Výsledek pokusu na překlenutí trhlin
6. Možnosti použití v praxi
7. Shrnutí

## 1. Předložené podklady

- tiskovina č. 4455, vydání 08/90, firmy MC-Bauchemie Müller GmbH & Co., Bottrop
- shrnutí technických hodnot a zkušebních výsledků podle zkušebního osvědčení č. M 01993/2 Úředního zkušebního materiálového ústavu pro horniny a zeminy (Amtlicher Materialprüfanstalt für Steine und Erden), Clausthal-Zellerfeld ze dne 19.03.1991 (zkušební osvědčení má 4 strany)

## 2. Předpokládaná oblast použití povlaku

Ochranný povlak se předpokládá pro záchytná zařízení z betonu pod transformátory jako sekundární ochrana proti pronikání eventuálně uvolněných transformátorových olejů do půdy nebo podzemní vody.

Stávající záchytná zařízení nejsou často utěsněná směrem ven do půdy nebo podzemní vody. Vycházíme-li ze stavebně fyzikálních úvah, ukazuje se u neizolovaných záchytných zařízení použití organických těsnících prostředků nepropustných pro průchod par jako nevhodné, protože může docházet k tvorbě bublin při ztrátě přilnavosti.

Transformátorové oleje jsou vodu ohrožující kapaliny ve smyslu WHG (zákon na ochranu vody) a katalogu vodu ohrožujících látek a jsou zařazené ve třídě 2 ohrožení vody.

### 3. Požadavky

Podle § 19 g zákona (WHG) musí být zařízení ke skladování, plnění, výrobě a manipulaci s látkami ohrožujícími vodu včetně zařízení k použití látek ohrožujících vodu v místě řemeslného hospodaření a v místě veřejných zařízení tak uspořádaná a tak vybudovaná, postavená, udržovaná a provozovaná, že bude znemožněno znečištění podzemní vody nebo jiná nevýhodná změna jejích vlastností.

Transformátorová zařízení se řadí k výrobě, manipulaci a použití látek ohrožujících vodu.

Podle katalogu požadavků na zařízení HBV (*RdErl.* Ministerstva životního prostředí, územního uspořádání a zemědělství z 18.01.1991, IV B, 8-9232-3) musí také tato zařízení odpovídat zásadě starostlivosti WHG.

Ochranný povlak záchytného zařízení pod transformátory má představovat technické řešení, které nabídne k zásadě starostlivosti adekvátní jistotu.

### 4. Pokusy

#### 4.1. Postřik zkušební kapalinou

Pro pokusy k prokázání odolnosti proti transformátorovému oleji byla připravena 2 pokusná tělesa s rozměry cca 50 x 50 x 50 cm a tloušťkou stěny cca 4 cm v jakosti betonu B25 nebo B35. Beton byl v okamžiku ochranného povlaku starší než 28 dnů. Obě nádrže byly na vnitřní straně otryskané pískem. Z důvodu stavu povrchu se neprováděla zvláštní zkouška přilnavosti pro pevnost v tahu; povrchy byly očividně bezvadné.

Nádoby byly v okamžiku prováděných prací cca 4 týdny staré a plně vysušené. Převládala teplota 18 °C, jak vzduchu, tak také materiálu a povrchu.

Všechny povrchy, které se měly potáhnout, byly předem navlhčené do stavu matné vlhkosti. Pak následovalo nanesení materiálu Zentrifix F 92 s pomocí hladítka. Přitom se uzavřely pouze póry a dutiny. V tomto pracovním kroku se ještě nedosáhlo plošného nánosu.

Pro vyschnutí byla nádoba uložena tak, že plnicí otvor byl ve vertikální poloze. Asi po 1 hodině bylo provedeno plošné nanesení v tloušťce 2 mm ochranného povlaku Zentrifix F 92 pomocí houbové stěrky a hladítka.

Nanášecí práce provedl pracovník firmy MC-Bauchemie Müller GmbH + Co. u VEW BD Münster.

Kontrola tloušťky stávající vrstvy byla provedena prokázanou spotřebou nanášeného materiálu.

Po době schnutí v délce 7 dní při klimatu v místnosti (18-22 °C, cca 50% relativní vlhkosti) byla nádoba z B 25 naplněna do výšky 10 cm obvyklým obchodním transformátorovým olejem typu Shell Diala D. Do nádoby z betonu B 35 byla umístěna náplň ze směsi vody s olejem v poměru 1:1 (50 % vody + 50 % oleje) do výšky 15 cm.

Nádoby neutěsněné z vnější strany byly vloženy do vody ohřáté na teplotu +40°C dosahující do výšky 40 cm. Ztráta odpařením vody byla denně doplňovaná tak, že hladina dosahovala od 20 do 40 cm.

Kapaliny byly v nádobách ponechané za výše uvedených podmínek po dobu 72 hodin. Následně byly nádoby vyprázdněné a bezprostředně poté přemístěné do klimatické komory při  $-22^{\circ}\text{C}$ . Tam zůstala tělesa uložena po dobu 96 hodin. Následně se tělesa udržovala po dobu 3 hodin na teplotě  $+40^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.2. Překlenutí trhlin

Pro tento pokus byla nanесena na desku Bosler podle stavebních a zkušebních zásad na ochranu vody, část 1, stav leden 1989 (vydavatel IfBt Berlín) hmota Zentrifix F 92 ve vrstvě silné 2 mm. Deska Bosler byla odebrána z Institutu masivní stavby (Institut für Massivbau) na univerzitě Karlsruhe.

Deska byla vystavena cyklu umělého stárnutí. Po nanесení minerálního povlaku byla ponechána na vytvrzení při klimatu v místnosti po dobu 7 dní. Následně byla po dobu 4 týdnů (od 03.04. do 02.05.1991) deska ozařována přes den lampami, přičemž dosahovala teplota povrchu hodnoty  $+55^{\circ}\text{C}$ . V noci byla deska uložena v tepelné skříni při  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Na základě referenčních pokusů společnosti MC-Bauchemie ve spolupráci s FMPA Stuttgart v roce 1989 pro stárnutí odpovídá předepsaný cyklus přirozenému stárnutí v délce 6 letních měsíců při venkovní povětrnosti.

## 5. Výsledky

### 5.1. Výsledek pokusu odolnosti

Kontrola vlastností povrchu ochranného povlaku proběhla ohledáním.

Poškození povrchu ochranného povlaku,  
tvorba bublin nebo odloupnutí,  
vykvetení nebo oddělení podkladu,  
změknutí materiálu ochranného povlaku,  
nehomogenita ochranného povlaku nebo zhrubnutí povrchu  
nebylo zjištěno.

K posouzení pronikání oleje byla betonová nádoba rozbita a plocha dna  
rozříznuta diamantovou pilou.

Nebyl zjištěn průnik oleje ochranným povlakem. Povlak vykazoval vizuálně  
dobrou přilnavost k betonu.

### 5.2. Výsledek pokusu překlenutí trhlin.

Před začátkem pokusu byla zkušební deska ohledáním zkontrolována, zda je  
v bezvadném stavu.

Po nárůstu zátěže v délce trvání 12 minut byla zjištěna na nepotaženém dílu  
základního tělesa trhlina šířky 0,2 mm, povlak nevykazoval žádné trhliny

nebo změny. Následně se zátěž dále zvyšovala. Po 20 minutách se na nepotaženém dílu základního tělesa zvětšila trhлина na 0,45 mm a povlak vykázal v očekávaném místě trhliny světlé zbarvení. Zatížení se zvyšovalo až při šířce trhliny základního tělesa 0,65 mm došlo k prasknutí ochranného povlaku.

## 6. Možnosti použití v praxi

Je možné uvažovat, že lze stávající záchytná zařízení z betonu v transformátorových stanicích vybavit ochranným povlakem z materiálu Zentrifix F 92.

Předběžnou podmínkou pro nanesení ochranného povlaku je posouzení skutečného stavu záchytného zařízení a doložení jeho bezpečnosti pro upotřebitelnost a stabilitu.

Příprava a kvalita povrchu musí odpovídat stavu uvedenému ve směrnících pro zpracování výrobce povlakového materiálu.

Nanesení povlakového materiálu se provede dle směrnic pro zpracování výrobce povlakového materiálu.

Ochranný povlak by měly nanášet odborné firmy podle § 19 1 WHG.

Po ukončení prací firmy provádějící nanesení vystaví osvědčení, ve kterém ujistí, že odborná znalost potřebná k provádění prací byla prokázána a směrnice výrobce pro zpracování byly dodrženy.



Po aplikaci ochranného povlaku se na dobře viditelné místo umístí štítek  
s následujícími údaji:

Ochranný povlak nanest:

Ochranný povlak nanesen dne:

Systém ochranného povlaku:

Zentrifix F 92,  
MC-Bauchemie  
Müller GmbH + Co.  
Am Kruppwald 6-8  
4250 Bottrop

## 7. Shrnutí

Na základě výsledků pokusů, které jsou k dispozici, se systém ochranného povlaku posuzuje jako vhodný k použití na záchytných zařízeních z betonu v transformátorových stanicích.

Protože ještě nejsou k dispozici dlouhodobé zkušenosti, doporučujeme ochranný povlak v přiměřených časových odstupech zkontrolovat a výsledky kontroly zdokumentovat.

Dortmund dne  
Peterburs/Tz

06. 05. 1991

*Peterburs*

