

Spolkové ministerstvo pre digitálnu infraštruktúru a dopravu

Technické dodacie podmienky a technické požiadavky na skúšky pre inžinierske stavby

TL/TP-ING

Časť 4 oddiel 3

Technické skúšobné predpisy pre náterové látky na ochranu ocelových konštrukcií proti korózii

Oznámené v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2015/1535 z 9. septembra 2015, ktorou sa stanovuje postup pri poskytovaní informácií v oblasti technických predpisov a pravidiel vzťahujúcich sa na služby informácie, spoľnosť (Ú. v. EÚ L 244, 17.9.2015, s. 1) (Cieľ 32015/1135)

TP KOR Ocelové konštrukcie

1	Všeobecné informácie.....	3
2	Vzorky náterových látok.....	3
3	Vzorkovnice.....	3
4	Skúšobná metóda na určenie zloženia alebo na skúšky totožnosti	5
4.1	Skratky parametrov.....	5
4.2	Neprchavá zložka (n_fA).....	5
4.3	Obsah pigmentu (P).....	5
4.4	Obsah spojiva v náterovej látke ako hmotnostný podiel (B)	5
4.5	Hustota náterovej látky (ρ_B).....	5
4.6	Hustota prchavej zložky (ρ_{fA}).....	5
4.7	Objem neprchavých zložiek (V_{nfA}).....	5
4.8	Obsah VOC v náterovej látke (VOC, VOC_{m^2})	5
4.9	Obsah pevných látok prostredníctvom spopolňovania (popol)	5
4.10	IR spektrá.....	5
5	Skúšobné metódy v stave spracovania	6
5.1	Spracovateľnosť.....	6
5.2	Sklon k stekaniu.....	6
5.2.1	Nanášanie stierkou.....	6
5.2.2	Nanášanie striekaním.....	6
5.3	Čas spracovania (čas spracovateľnosti)...	6
5.4	Možnosť pretretia a prestriekania.....	6
6	Skúšobný postup v stave suchého filmu	6
6.1	Meranie hrúbky vrstvy.....	6
6.2	Skúšobná metóda pre namáhanie.....	7
6.2.1	Odolnosť náterov proti pôsobeniu vlhkosti (kontinuálna kondenzácia)	7
6.2.2	Odolnosť proti roztoku NaCl.....	7
6.2.3	Odolnosť proti soľnej hmle.....	7
6.2.4	Väzba 5, Väzba 30.....	7
6.2.5	Stálofarebnosť a zachovanie lesku.....	7
6.2.6	Dlhodobá stálosť (atmosferická skúška)...	7
6.2.7	Tepelná odolnosť.....	8
6.2.8	Prepracovateľnosť.....	8
6.2.9	Rozťažnosť.....	8
6.2.10	Vodotesnosť.....	8
6.2.11	Tepelná odolnosť.....	8
6.2.12	Sklon k tvorbe bodovej hrdze v materiáloch základného náteru	9
6.2.13	Mechanická nosnosť.....	9
6.3	Skúšobný postup hodnotenia.....	9
6.3.1	Vizuálne hodnotenie.....	9

6.3.2	Priľnavosť v reze X.....	9
6.3.3	Priľnavosť za mokra v reze X.....	9
6.3.4	Priľnavosť v mriežkovom reze.....	9
6.3.5	Priľnavosť v odtrhovacej skúške.....	10
6.3.6	Výpočet korózie a odlupovania na vyfrézovanej drážke	10
6.3.7	Hodnotenie podľa tepelného zaťaženia. .	10
6.4	Preskúmanie praktickej použiteľnosti náterového systému	10
6.4.1	Dôkaz založený na pilotnom projekte.....	10
6.4.2	Dôkaz založený na skúške komponentu.	10
7	Normy a ostatné technické predpisy. .	11

1 Všeobecné informácie

(1) Technické skúšobné špecifikácie pre náterové látky na ochranu oceľových konštrukcií proti korózii (TP KOR Oceľové konštrukcie) obsahujú informácie o vykonávaní skúšok, ktoré sa vyžadujú v technických dodacích podmienkach pre náterové látky na ochranu oceľových konštrukcií proti korózii (TL KOR Oceľové konštrukcie).

(2) Charakter a rozsah jednotlivých skúšok a príslušné požiadavky sa nachádzajú aj v TL KOR Oceľové konštrukcie.

(3) Množstvo vzoriek materiálu, ktoré sa má predložiť na skúšku, je potrebné koordinovať so skúšobnou agentúrou [podľa TL KOR (Oceľové konštrukcie)]. Od výrobcu sa vyžaduje, aby prevzal späť všetky materiály, ktoré nie sú potrebné na skúšku.

(4) Podrobnejší opis skúšobných postupov je uvedený v bode 4.

(5) V prípade základných a opakovaných skúšok sa pre skúšobnú objednávku musí každý skúšobný program v zásade vždy vykonať v celom rozsahu. Zostavenie skúšobného protokolu/osvedčenia o skúške z niekoľkých jednotlivých skúšok (napr. vykonaných v rôznom čase, pre rôzne objednávky alebo v rôznych kombináciách) nie je povolené.

2 Vzorky náterových látok

(1) Vzorky náterových látok sa musia odobrať v súlade s normou DIN EN ISO 15528 a pripraviť v súlade s normou DIN EN ISO 1513 na ďalšie testovanie.

(2) Pri odbere vzoriek v preberacích skúškach 3.2 a opakovaných skúškach sú povolené dve možnosti:

- výrobca náterovej látky pošle skúšobné vzorky skúšobnému ústavu v originálnej nádobe, s ktorou sa dá ľahko manipulovať,
- skúšobnú vzorku odoberie z príslušnej šarže pracovník výrobcu náterovej látky zodpovedný za kvalitu a odošle ju skúšobnému ústavu v nádobe, s ktorou sa dá ľahko manipulovať. Správa o odbere vzoriek vypracovaná nezávisle pracovníkom zodpovedným za kvalitu je súčasťou zásielky. Obsah správy o odbere vzoriek (napr. dátum, osoba vykonávajúca odber vzoriek, miesto odberu vzoriek, názov výrobku, celková hmotnosť šarže, číslo šarže, hmotnosť) sa musí pred odberom vzoriek dohodnúť so skúšobným ústavom.

(3) Údaje v % podieloch znamenajú hmotnostné % podiely, pokiaľ nie je uvedené inak.

(4) Náterové látky nesmú obsahovať zväzky vlákien. Musia mať dobrý prietok a bezchybné sušenie bez vytvárania trhlín počas nanášania. Náter sa musí realizovať bez bublín, pórov, kráterov atď. Povrchové chyby sú možné.

(5) Po dokončení skúšky by sa zvyšné náterové látky a vzorkovnice mali skladovať v skúšobnom stredisku aspoň šesť mesiacov od dátumu vydania osvedčenia o skúške. Vrátanie rozpúšťadiel a riedidiel sa nevyžaduje.

3 Vzorkovnice

(1) Vzorkovnice by sa mali vyrobiť v skúšobnom stredisku. Výrobca náterovej látky môže nechať vyrobiť vzorkovnice na skúšku v skúšobnom stredisku vlastným personálom. Výroba vzorkovnic sa však musí vykonávať za prítomnosti zamestnancov skúšobného strediska.

(2) Typ vzorkovnic je opísaný na príslušných stranách TL KOR Oceľové konštrukcie.

(3) Vzorkovnice, ktoré sa majú použiť pri vystavení účinkom soľnej hmly s poškodením frézovaním podľa bodu 6.2.3 ods. 1, sa môžu vyrobiť buď z oceľových plechov DC01 podľa normy DIN EN 10130, alebo z plechu S 235 podľa normy DIN EN 10025-2. Pred otryskaním musia byť odmastené a musia byť otryskané minimálne Sa 2½, priemer (G) podľa normy DIN EN ISO 8501-1. Drsnosť sa musí skontrolovať vizuálnym porovnaním podľa normy DIN EN ISO 8503-2.

(4) Skúšky v stave suchého filmu sa musia vykonať na troch vzorkovniciach. Všetky výsledky musia byť uvedené v skúšobnom protokole. Skúška sa považuje za úspešnú, ak aspoň dve vzorkovnice spĺňajú všetky požiadavky skúšky.

(5) Na vzorkovnice sa používajú oceľové plechy. Rozmery a hrúbku plechu vzorkovnic nájdete v TL listoch v TL KOR Oceľové konštrukcie, príloha A. Pre vzorkovnice zaťaženia podľa 6.2.7 sa použijú oceľové plechy s rozmermi 200 mm x 150 mm a hrúbkou plechu 5 mm. Pokiaľ nie je uvedené inak, v prípade vzorkovnic sú rozmery 150 mm x 100 mm a hrúbka plechu je 3 mm.

(6) V štruktúre vrstvy sa musí pozorovať 1 d medzisušenia za štandardných podmienok podľa normy DIN EN 23270.

(7) Po príprave vzorky sa tieto 14 dní kondicionujú za štandardných podmienok podľa normy DIN EN 23270.

Tabuľka 1: Parametre, ich skratky, jednotky a skúšobné metódy

Skratka	Parametre	Jednotka	Skúšobný postup
nfA	Neprchavý podiel náterovej látky ako hmotnostný podiel (obsah pevných látok)	[hm. %]	4.2
P	Obsah pigmentu v náterovej látke ako hmotnostný podiel	[hm. %]	4.3
B	Obsah spojiva v náterovej látke ako hmotnostný podiel	[hm. %]	4.4
ρ_B	Hustota náterovej látky pri 23 °C	[g/cm ³]	4.5
ρ_{fA}	Hustota prchavej zložky	[g/cm ³]	4.6
VnfA	Objem neprchavých zložiek (objem pevných látok)	[obj. %]	4.7
VOC	Obsah VOC v náterovej látke ako hmotnostný podiel	[hm. %]	4.8 (1)
VOC _{m²}	Emisie VOC na m ² pri požadovanej hrúbke vrstvy	g/m ²	4.8 (2)
w _w	Podiel vody v náterovej látke ako hmotnostný podiel	[hm. %]	Informácie výrobcu
Popol	Obsah pevných látok spopolnením ako hmotnostný podiel	[hm. %]	4.9
NDFT	Menovitá hrúbka suchého filmu	[µm]	6.1

4 Skúšobná metóda na určenie zloženia alebo na skúšky totožnosti

4.1 Skratky parametrov

V tabuľke 1 sú zhrnuté skratky parametrov a merných jednotiek.

4.2 Neprchavá zložka (nfA)

Stanovenie neprchavej zložky sa určuje podľa normy DIN EN ISO 3251 v dvoch samostatných skúškach. Jednotlivé hodnoty a stredná hodnota sa špecifikujú s presnosťou 0,1 %. K dispozícii bude $(1 \pm 0,1)$ g náterovej látky (v prípade dvojzložkových látok v zmesi) presne odváženej a uskladnenej 1 deň za štandardných podmienok v súlade s normou DIN EN 23270. Vzorky sa následne sušia 3 hod. pri teplote 105 °C v skrinke na sušenie.

4.3 Obsah pigmentu (P)

(1) Obsah pigmentu sa stanoví podľa normy DIN EN ISO 14680-1 (metóda s použitím odstredivky) v dvoch samostatných skúškach. Jednotlivé hodnoty a stredná hodnota sa špecifikujú s presnosťou 0,1 %. K dispozícii bude $(2 \pm 0,1)$ g pigmentovanej zložky (pigmentovaných zložiek), pozri poznámku, presne odvážené v odstredňovacích skľíčkach. Spojivo sa niekoľkokrát premýje vhodným rozpúšťadlom. Obsah pevných látok (pigmenty, plnivá) sa vysuší v odstredňovacom skľíčku počas 3 hod. pri teplote 105 °C.

(2) V prípade dvojzložkových látok sa obsah pigmentu v náterovej látke vypočíta z obsahu pigmentu v pigmentovanej zložke (pigmentovaných zložkách) prostredníctvom zmiešavacieho pomeru.

Poznámka: Pigmentovať sa môžu aj vytvrdzovacie zložky.

4.4 Obsah spojiva v náterovej látke ako hmotnostný podiel (B)

Obsah spojiva vyplýva z rozdielu medzi neprchavým podielom (4.2) a obsahom pigmentu (4.3) náterovej látky (pri dvojzložkových látkach zmesi).

4.5 Hustota náterovej látky (ρ_B)

Hustota náterovej látky (pre dvojzložkové látky v jednotlivých zložkách) sa určuje podľa normy DIN EN ISO 2811-1 (Pyknometrická metóda) pri teplote 23 °C v dvoch samostatných skúškach. Jednotlivé hodnoty a stredná hodnota sa udávajú s presnosťou 0,01 g/cm³. V prípade dvojzložkových látok sa hustota náterovej látky prostredníctvom zmiešavacieho pomeru vypočíta z hustoty jednotlivých zložiek.

4.6 Hustota prchavej zložky (ρ_{fA})

Hustota prchavej zložky ρ_{fA} , ktorá sa má prijať, je 0,87 g/cm³ pre náterové látky plechov 50 a 100.

4.7 Objem neprchavých zložiek (VnfA)

Objem neprchavých zložiek (VnfA) sa vypočíta podľa normy DIN EN ISO 3233-3 takto:

$$VnfA = 100 - [(100 - nfA)/\rho_{fA}] * \rho_B \quad (1)$$

4.8 Obsah VOC v náterovej látke (VOC, VOC_{m2})

(1) Obsah prchavých organických zlúčenín (obsah VOC) sa vypočíta podľa normy DIN EN ISO 11890-1 (metóda 1) takto:

$$VOC = 100 - nfA - w_w \quad (2)$$

Obsah vody (w_w) náterových látok špecifikuje výrobca náterovej látky (podľa zloženia).

(2) Emisie VOC na m² (VOC_{m2}) sa vypočíta pre každú náterovú látku s použitím hrúbky cieľovej vrstvy (NFDFT) takto:

$$VOC_{m2} = NFDFT * \rho_B * VOC/VnfA \quad (3)$$

(3) Emisie VOC náterovej látky jednotlivých vrstiev sa pridávajú na m². Tým sa vyprodukujú emisie VOC na m² (VOC_{m2}) pre príslušný náterový systém. Náterová látka na ochranu okrajov sa pritom nezohľadňuje.

4.9 Obsah pevných látok prostredníctvom spopolňovania (popol)

Spopolňovanie je založené na norme DIN EN ISO 14680-2 (metóda spopolňovaním) stanovenej v dvoch samostatných skúškach. Jednotlivé hodnoty a stredná hodnota sa špecifikujú s presnosťou 0,1 %. V porcelánovom tégliku sa presne odváži $(2 \pm 0,1)$ g náterovej látky. Potom sa odparuje počas 30 minút pri teplote 80 °C a spopolňuje sa počas 2 hodín pri teplote 800 °C.

4.10 IR spektrá

(1) Infračervené spektrá (IR spektrá) sa snímajú:

— na voľne vytvrdených náterových filmoch (hrúbka vrstvy špecifická pre nanášanie, skladovanie 7 dní pri štandardných podmienkach podľa normy DIN EN 23270)

a/alebo

— náterových látkach (v prípade 2 K-náterových látok na jednotlivých zložkách).

(2) Zaznamenávajú sa pomocou metódy ATR v meracom rozsahu od 4 000 cm⁻¹ do 600 cm⁻¹ na základe noriem DIN EN 1767 a DIN 51451.

(3) V skúšobnej správe treba uviesť:

- typ zariadenia a podmienky merania,
 - podmienky prípravy,
 - označovanie diagramov,
- IR spektrá vo formáte normy DIN A4.

(4) Vzhľadom na nízku výpovednú schopnosť IR spektier základných náterových látok Zn(R) sa z nich nezhotovujú žiadne IR spektrá.

5 Skúšobné metódy v stave spracovania

5.1 Spracovateľnosť

(1) Na kontrolu spracovateľnosti sa pri izbovej teplote testuje nanášateľnosť a/alebo rozprašovateľnosť. Kritériami sú vzor striekania, dosiahnuteľná hrúbka mokrej a suchej vrstvy a stekavosť.

(2) Je prípustné vykonávať spracovateľnosť v rámci prípravy vzorky na ďalšie skúšky. Táto skutočnosť sa musí uviesť v skúšobnom protokole.

5.2 Sklon k stekaniu

5.2.1 Nanášanie stierkou

(1) Náterová látka pripravená na spracovanie (zmiešaná v prípade dvojzložkových látok) sa nanáša stierkou na vzorkovnicu (bez okoviny, kovovej stupnice, tukov, olejov, filmov, náterov a iných kontaminantov), ktorá nebola otryskaná a bola uložená horizontálne a potom umiestnená vertikálne. Pri použití stierky niekoľkými drážkami sa plech umiestni s najtenšou vrstvou smerom nahor. Posudzuje sa, z akej hrúbky vrstvy dochádza k odtoku (kanáliky, šmuhy, priehyby). Ako charakteristická hodnota sa meria hrúbka suchej vrstvy, kde sa tieto prejavy ešte nevyskytujú. Meranie hrúbky vrstvy sa vykonáva po dosiahnutí stupňa suchosti 6 (DIN EN ISO 9117-5) podľa normy DIN EN ISO 2808.

(2) Skúška sa vykonáva podľa normy DIN EN 23270. Jednu hodinu po nanášaní je možné vzorku podrobiť nútenému sušeniu, aby sa dosiahla úroveň suchosti 6 (3 hodiny pri teplote 60 °C).

(3) Urobí sa individuálne stanovenie.

5.2.2 Nanášanie striekaním

Náterová látka sa upraví na viskozitu striekania, a potom sa klinovito nanáša krížom s narastajúcou hrúbkou vrstvy zhora nadol na čistú, neotryskanú, vertikálne umiestnenú vzorkovnicu (materiál ako je uvedený vyššie, kondicionovanie pri 23 °C). Po vysušení, ako je uvedené vyššie, sa hrúbka vrstvy meria podľa normy DIN EN ISO

2808 bezprostredne pred zónou vznikajúcich nepravidelností (kanáliky, šmuhy, priehyby).

5.3 Čas spracovania (čas spracovateľnosti)

(1) Základné a vytvrdzovacie zložky sa kondicionujú a zmiešajú pri teplote 23 °C.

(2) 250 g zmesi sa vloží do vhodnej nádoby. Nádoba je podľa normy DIN EN ISO 9514 umiestnená v klimatizovanej komore a zakrytá.

(3) Čas spracovania (čas spracovateľnosti) sa prekročí, ak spracovateľnosť už nie je daná alebo je výrazne obmedzená. Najjednoduchší spôsob, ako to zistiť, je naniesenie štetcom.

5.4 Možnosť pretretia a prestriekania

(1) Skúška nanášateľnosti sa vykoná v každej špecifikovanej štruktúre vrstvy. Pretrieť by sa mala vždy náterová látka s obsahom železnej sludy ako aj náterová látka bez obsahu železnej sludy.

(2) Nanášanie a/alebo striekanie po určitom čase schnutia je možné, ak sa nevyskytnú žiadne chyby náteru alebo škodlivé interakcie medzi vrstvou, ktorá sa má pretrieť, a náterovou látkou použitou na náter. Chyby alebo škodlivé interakcie sa môžu prejavovať napríklad silným rozpúšťaním, napučiavaním alebo „vzostupom“ vrstvy, ktorá sa má pokryť, povrchovými chybami (napr. zvrásnenie, nedostatok tekutosti, flaky) alebo zmenami farby.

(3) Sušenie pred náterom sa vykonáva za štandardných podmienok v súlade s normou DIN EN 23270.

6 Skúšobný postup v stave suchého filmu

6.1 Meranie hrúbky vrstvy

(1) Požadované hrúbky vrstvy v listoch technických dodacích podmienok podľa TL KOR - Ocelové konštrukcie sa chápu a skúšajú ako hrúbky suchej vrstvy podľa normy DIN EN ISO 2808.

(2) V prípade troj- alebo štvorvrstvových systémov môže byť hrúbka cieľovej vrstvy prekročená o 10 % a v prípade jedno- a dvojvrstvových systémov o 20 %.

6.2 Skúšobná metóda pre namáhanie

6.2.1 Odolnosť náterov proti pôsobeniu vlhkosti (kontinuálna kondenzácia)

Kontinuálna kondenzácia sa vykonáva podľa normy DIN EN ISO 6270-1.

6.2.2 Odolnosť proti roztoku NaCl

Vzorkovnice sa pripravujú v súlade s normou DIN EN ISO 2812-2 v 5 % vodnom roztoku NaCl pri skladovaní pri teplote 23 °C. Trvanie namáhania je 3 000 hodín.

6.2.3 Odolnosť proti soľnej hmle

(1) Vzorkovnice majú v nátere vyfrézovanú drážku šírky 2,0 mm a dĺžky 50 mm až na ocel'. Vyfrézovaná drážka musí byť umiestnená rovnobežne s dlhou stranou vzorkovnice (vzdialenosť najmenej 25 mm z každej strany vzorkovnice).

(2) Kusové pozinkované a striekané pozinkované vzorkovnice nemajú vyfrézovanú drážku.

(3) Vzorkovnice sú počas stanoveného času vystavené namáhaniu neutrálnou soľnou hmlou podľa normy DIN EN ISO 9227.

6.2.4 Väzba 5, Väzba 30

(1) Vzorkovnice sú potiahnuté až po konečnú strednú vrstvu.

(2) Vzorkovnice sú vystavené zvetrávaniu. Poveternostné podmienky sú nasledovné:

- podľa normy DIN EN ISO 16474-3, bez vystavenia vlhkosti
- žiarenie 0,77 W/(m² nm) s UV žiarivkami typu 1A (UVA-340)
- pri teplote čierneho panelu (60 ± 2) °C

(3) Potom vyčistíte deionizovanou, teplou vodou pri teplote 60 °C pomocou mäkkej špongie.

(4) Po 24 hodinách kondicionovania za štandardných podmienok v súlade s normou DIN EN 23270 majú vzorkovnice nanesený vrchný náter.

(5) Vzorkovnice sa potom spracujú za štandardných podmienok počas 7 dní podľa normy DIN EN 23270.

(6) Potom sa namáhajú 720 hodín podľa bodu 6.2.1.

6.2.5 Stálofarebnosť a zachovanie lesku

6.2.5.1 Podmienky merania farebného rozdielu

(1) Farebná vzdialenosť dvoch vzoriek sa meria spektrálne-fotometricky podľa normy DIN EN ISO 11664-3 s nasledujúcimi parametrami merania:

- Typ svetla D 65,
- Geometria merania difúzne/8°,
- Meranie bez lapača lesku,
- 10° Bežný pozorovateľ.

(2) Farebný rozdiel (ΔE^*_{off}) by sa mal vypočítavať podľa normy DIN EN ISO 11664-4.

6.2.5.2 Farebný rozdiel bez poveternostných vplyvov/karta RAL

Farebný rozdiel sa musí určiť medzi vzorkou bez poveternostných vplyvov a farebnou kartou RAL (register farieb RAL 840 HR).

6.2.5.3 Farebný rozdiel s poveternostnými vplyvmi/bez poveternostných vplyvov

6.2.5.3.1 Plech 100

(1) Farebný rozdiel sa určí medzi zvetranou vzorkou a nezvetranou vzorkou.

(2) Poveternostné podmienky sú nasledovné:

- Podľa normy DIN EN ISO 16474-2, namáhanie pomocou filtrov denného svetla (umelé zvetrávanie), cyklus č. 1,
- Žiarenie 550 W/m² v rozsahu vlnovej dĺžky od 300 nm a 800 nm, rovnajúce sa 60 W/m² od 300 nm do 400 nm,
- Pri teplote čierneho panelu 55 °C ± 2 °C.

6.2.5.3.2 Plech 50

(1) Farebný rozdiel sa určí medzi zvetranou vzorkou a nezvetranou vzorkou.

(2) Poveternostné podmienky sú nasledovné:

- Podľa normy DIN EN ISO 16474-3, metóda B, cyklus č. 3 vystavenie dennému svetlu za sklom okien (umelé zvetrávanie).
- Žiarenie 0,76 W/(m²nm) s UV žiarivkami typu 1B (UVA-351)
- Pri teplote čierneho panela (50 ± 3) °C.

6.2.5.4 Zachovanie lesku

Hodnota lesku sa určuje podľa normy DIN EN ISO 2813 pri uhle merania 60°.

6.2.6 Dlhodobá stálosť (atmosferická skúška)

Atmosferická skúška sa vykonáva podľa normy DIN EN ISO 2810 v mestskej alebo priemyselnej klíme.

6.2.7 Tepelná odolnosť

6.2.7.1 Všeobecné informácie

Cieľom skúšky tepelnej odolnosti je otestovať odolnosť antikoročných náterov na spodnej strane panelov povrchu vozovky počas inštalácie ochranných vrstiev z liateho asfaltu a výsledného tepelného namáhania. Na simuláciu tohto tepelného zaťaženia sa vzorkovnice vystavujú tepelnému namáhaniu podľa teplotnej časovej krivky (obrázok 2).

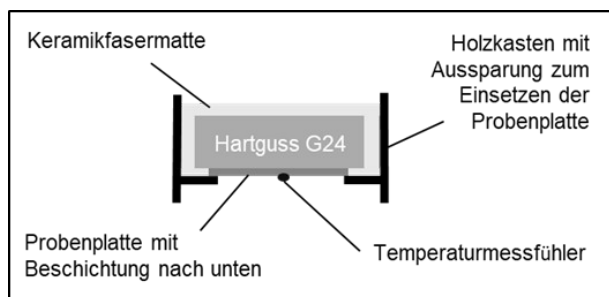
6.2.7.2 Výroba vzorkovníc

Pre každý variant skúšky sa vyrábajú štyri vzorkovnice s rozmermi (200 x 150 x 5) mm. 3 Vzorkovnice musia byť

vystavené tepelnému namáhaniu. Vzorkovnica sa používa na porovnanie zaťaženého a nezaťaženého stavu. Vzorkovnice sú potiahnuté na jednej strane. Po kondicionovaní sa náter odstráni uprostred vzorkovnice pomocou frézy, aby sa mohol pripojiť snímač teploty.

6.2.7.3 Skúšanie

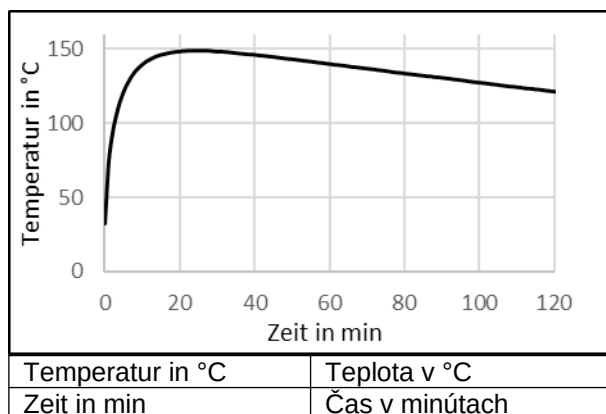
(1) Na nastavenie teplotného profilu sa použije skúšobná zostava podľa obrázku 1. Na tento účel sa používa drevená škatuľa (400 x 300 x 150) mm vyrobená z borovicového dreva (hrúbka 15 mm). V strede podlahy je vytvorený výklenok (180 x 130) mm. Interiér je izolovaný rohožami z keramických vlákien (hrúbka 25 mm) a vzorkovnica sa umiestni s natretou stranou smerujúcou nadol.



Keramikfasermatte	Rohož z keramických vlákien
Probenplatte mit Beschichtung nach unten	Vzorkovnica s náterom smerujúcim nadol
Hartguss G24	Tvrdá liatina G24
Holzkaste mit Aussparung zum Einsetzen der Probenplatte	Drevená škatuľa s výklenkom na vloženie vzorkovnice
Temperaturmessfühler	Snímač teploty

Obrázok 1: Schematické znázornenie skúšobnej zostavy

(2) Tepelné zaťaženie sa dosahuje pomocou tvrdej liatiny G24 s teplotou 290 °C (zrornosť 0,6 – 1,0 mm). Na to bude potrebných 15 kg tvrdej liatiny. Čas namáhania sú dve hodiny. Zaznamenaná sa teplotná krivka na spodnej strane vzorkovnice a musí zodpovedať obrázku 2.



Obrázok 2: Krivka teploty a času pre tepelné namáhanie

6.2.8 Prepracovateľnosť

(1) Vzorkovnice sa nanášajú postupne až po vrchnú vrstvu.

(2) Vzorkovnice sa umelo ožarujú podľa normy DIN EN ISO 16474-3 s UV žiarivkami typu 1A (UVA-340) so žiarením 0,77 W/m² a teplotou čierneho panelu (60 ± 2) °C bez vystavenia vlhkosti. Trvanie ožarovania je 30 dní.

(3) Otryskanie povrchu náteru.

(4) 24 hodín po vyčistení sa naniesie celý systém vrátane základného náteru EP-Zn (R).

(5) 14 dní po nanosení celého systému dochádza k namáhaniu kontinuálnou kondenzáciou podľa normy DIN EN ISO 6270-1. Čas namáhania je 720 hodín.

6.2.9 Rozťažnosť

Rozťažnosť sa testuje skúškou ohybom trňa podľa normy DIN EN ISO 1519 ohybom trňa s rozmerom 20 mm.

6.2.10 Vodotesnosť

Po kondicionovaní počas 3 dní pri skladovaní v NK 23/50 (DIN EN 23270) sa vzorky uchovávajú v dennej čerstvej vode z vodovodu pri teplote 23 °C počas 12 dní.

6.2.11 Tepelná odolnosť

Vzorky sa uchovávajú pri teplote 450 °C počas 1 hodiny. Po ochladení sa posudzujú z hľadiska výskytu bublín a trhlín. Tvorba trhlín sa posudzuje pri 10-násobnom zväčšení.

6.2.12 Sklon k tvorbe bodovej hrdze v materiáloch základného náteru

Časť náteru je pokrytá plastovým pohárom (priemer približne 80 mm, objem približne 320 ml), po ktorom nasleduje 24-hodinové skladovanie pri teplote 10 °C a 80 % rel. vlhkosti.

6.2.13 Mechanická nosnosť

Odolnosť náteru v prípade náhlej deformácie sa testuje podľa normy DIN EN ISO 6272-1. V tomto prípade padajúce závažie (1 kg) s pologuľou (Ø 20 mm) voľne padá z definovanej výšky.

Skúšobné podmienky

- Výška pádu 20 cm
- 5 Body nárazu (40 mm od seba a 20 mm od okraja)
- Skúšobná teplota 23 °C (3 vzorkovnice)
- Skúšobná teplota 5 °C (3 vzorkovnice)

Ihneď po skúške nárazom sa vzorkovnice musia bez zväčšenia vizuálne posúdiť z hľadiska výskytu prasklín a odlupovania. Vzorkovnice sa potom testujú na prítomnosť pórov pri nízkom napätí 90 V (norma DIN EN ISO 29601). Pre informáciu sa skúšky vykonávajú na pevnosť priľnavosti (rez X podľa bodu 6.3.2) v neexponovanej oblasti, ako aj v mieste nárazu.

6.3 Skúšobný postup hodnotenia

6.3.1 Vizuálne hodnotenie

(1) Vizuálne hodnotenia zahŕňajú:

- stupeň pľuzgierovania podľa normy DIN EN ISO 4628-2,
- stupeň zhrdzavenia podľa normy DIN EN ISO 4628-3,
- stupeň praskania podľa normy DIN EN ISO 4628-4,
- stupeň odlupovania podľa normy DIN EN ISO 4628-5.

(2) Vykonávajú sa okamžite po namáhaní bez zväčšenia.

6.3.2 Priľnavosť v reze X

(1) Po namáhaní sa vzorkovnice skladujú 24 hodín za štandardných podmienok podľa normy DIN EN 23270.

(2) Potom sa na jednu vzorkovnicu vykonajú dva rezy X.

(3) Rezy X sa vykonávajú podľa normy DIN EN ISO 16276-2 v nátere až po kovový podklad. V prípade kusových pozinkovaných a striekaných pozinkovaných vzorkovnic s náterom sa rezy X vykonávajú až po zinkovú vrstvu. Páska Tesa 4651 sa umiestni na každý rez X a previnie sa 10-krát pomocou kotúča s hmotnosťou 1 kg (dĺžka kotúča sa prispôsobí

veľkosti vzorkovnice) bez dodatočného tlaku. Páska Tesa sa prudko vytiahne pod uhlom 45°.

(4) Posudzovanie podľa normy DIN EN ISO 16276-2 je založené na oddelení náteru od kovového podkladu, v prípade kusových pozinkovaných a striekaných pozinkovaných vzorkovnic s náterom od zinkovej vrstvy, alebo na oddelení (odlupovanie) v náterovom systéme.

6.3.3 Priľnavosť za mokra v reze X

(1) Ihneď po namáhaní sa na jednu vzorkovnicu vykonajú dva rezy X.

(2) Rezy X sa aplikujú v súlade s normou DIN EN ISO 16276-2 v nátere až po kovový podklad. V prípade kusových pozinkovaných a striekaných pozinkovaných vzorkovnic s náterom sa rezy X vykonávajú až po zinkovú vrstvu. Páska Tesa 4651 sa umiestni na každý rez X a previnie sa 10-krát pomocou kotúča s hmotnosťou 1 kg (dĺžka kotúča sa prispôsobí veľkosti vzorkovnice) bez dodatočného tlaku. Páska Tesa sa prudko vytiahne pod uhlom 45°.

(3) Posudzovanie podľa normy DIN EN ISO 16276-2 je založené na oddelení náteru od kovového podkladu, v prípade kusových pozinkovaných a striekaných pozinkovaných vzorkovnic s náterom od zinkovej vrstvy, alebo na oddelení (odlupovanie) v náterovom systéme.

6.3.4 Priľnavosť v mriežkovom reze

(1) Po namáhaní sa vzorkovnice skladujú 24 hodín za štandardných podmienok podľa normy DIN EN 23270.

(2) Potom sa na jednu vzorkovnicu vykonajú dva mriežkové rezy.

(3) Mriežkové rezy sa robia podľa normy DIN EN ISO 2409 v nátere až po kovový podklad. Nad každým mriežkovým rezom sa umiestni páska Tesa 4651 rovnobežne s jedným smerom rezov v strede mriežkového rezu a prstom sa za ňou vyhladí. Lepiacu pásku pevne pretrite končekmi prstov alebo nechtom, až kým nie je viditeľný rovnomerný kontakt pásy Tesa s náterom. Pásku Tesa treba odstrániť do 5 minút po nanosení. Urobí sa to tak, že vyberiete voľný koniec a stiahnete ho rovnomerným spôsobom za 0,5 s až 1,0 s pod uhlom čo najbližšie k 60°.

(4) Posudzovanie podľa normy DIN EN ISO 16276-2 je založené na oddelení náteru od kovového podkladu alebo na oddelení (odlupovanie) v náterovom systéme.

(5) Ak sú v prípade povrchov s ručne odstránenou hrdzou (St 2 podľa normy DIN EN ISO 8501-1) zistené parametre mriežky väčšie ako 1, priľnavosť sa okrem toho stanoví odtrhovacou skúškou podľa bodu 6.3.5.

6.3.5 Priľnavosť v odtrhovacej skúške

(1) Po namáhaní sa vzorkovnice skladujú 24 hodín za štandardných podmienok podľa normy DIN EN 23270.

(2) Potom sa na každej vzorkovnici urobia dve odtrhovacie skúšky.

(3) Odtrhovacie skúšky sa musia vykonať podľa normy DIN EN ISO 4624 sendvičovou metódou.

(4) S cieľom otestovať tepelné zaťaženie sa musia odtrhovacie skúšky vykonať na jednej strane s podkladovými lepidlami.

(5) Pečiatky sa nalepia lepidlom EP (napr. lepidlom DP490 z 3M) a vytiahnu sa po aspoň 24 hodinách za štandardných podmienok podľa normy DIN EN 23270.

(6) Vzorky v sendvičovej odtrhovacej skúške sa namontujú na kardanový záves v skúšobnom zariadení.

(7) K lomom priľnavosti dochádza, keď je viac ako 20 % povrchu razenia popraskaných priľnavo.

(8) Zlomeniny lepiacej vrstvy pokrývajúce podiel viac ako 50 % plochy porušenia je povolených len pre hodnoty 5 MPa a vyššie.

(9) Pri hodnotení lomu pečiatky na vzorkovniciach s ručne odstránenou hrdzou je v prípade cieľových hrúbok náterového systému do 250 µm povolený zlom vo vrstve zvyškovej hrdze.

6.3.6 Výpočet korózie a odlupovania na vyfrézovanej drážke

(1) Bezprostredne po skončení namáhania sa vzorkovnice vyberú z komory a prilepená soľ sa opatrne opláchnu studenou vodou z vodovodu. Vypuklé a ľahko priľnavé korózie sa odstránia špachtľou a opláchnu vodou. Nasledujúci deň sa uvoľnený náter odstráni pozdĺž frézovaného poškodenia pomocou skalpela, až kým nie je priľnavosť náteru na bokoch viditeľne vyššia.

(2) Korózia na vyfrézovanej drážke (c) sa posudzuje podľa normy DIN EN ISO 4628-8:

$$c = (w_c - 2,0)/2 \quad (4)$$

w_c aritmetický priemer
9 meraní

(3) Odlupovanie na vyfrézovanej drážke (d) sa posudzuje podľa normy DIN EN ISO 4628-8:

$$d = (w_d - 2,0)/2 \quad (5)$$

w_d aritmetický priemer
9 meraní

6.3.7 Hodnotenie podľa tepelného zaťaženia

Ihneď po dvoch hodinách vystavenia teplu sa musí vzorkovnica odstrániť a posúdiť z hľadiska stupňa tvorby

bublín podľa normy DIN EN ISO 4628-2 a iných zmien (napr. praskliny, odlupovanie). Potom sa vzorkovnica kondicionuje počas 24 hodín za štandardných podmienok podľa normy DIN EN 23270 a vykonajú sa skúšky priľnavosti (rez X podľa bodu 6.3.2, jednostranná odtrhovacia skúška podľa bodu 6.3.5).

6.4 Preskúvanie praktickej použiteľnosti náterového systému

6.4.1 Dôkaz založený na pilotnom projekte

(1) Uplatňuje sa ZTV-ING časť 4 oddiel 3.

(2) Musia sa dodržiavať vykonávacie pokyny výrobcu materiálu.

(3) Štruktúra náteru je založená na ZTV-ING 4 oddiele 3 prílohe A, karte A 4.3.2 časti 1.2.1.

6.4.2 Dôkaz založený na skúške komponentu

(1) Komponenty pozostávajú z ocelového plechu s jednostranným povrchom aspoň 0,5 m² a hrúbkou ≥ 3 mm a HEA 200 s dĺžkou aspoň 1,0 m.

(2) Komponenty sú navzájom kolmé (profil HEA na čelnej strane a ocelový plech na kratšom okraji).

(3) Ocelový plech je jednostranný a HEA 200 je úplne potiahnutý bez kontaktných povrchov. Pozri napríklad obrázok 3 a obrázok 4.

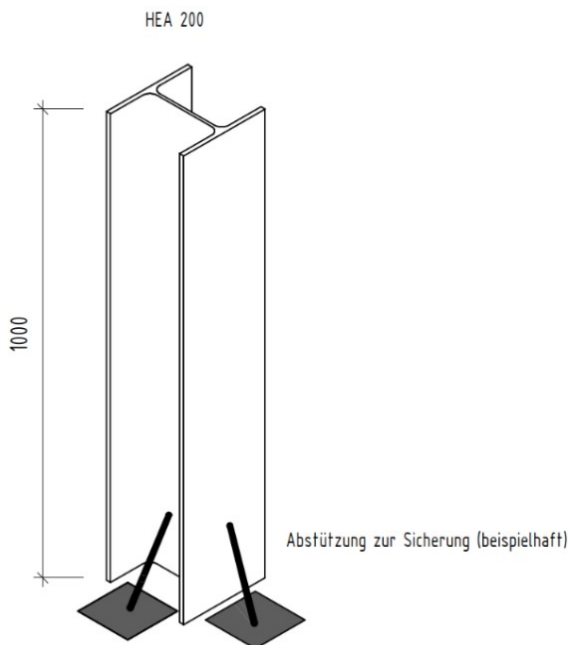
(4) Komponenty sú otryskané médiom prípravy povrchu triedy Sa 2 ½ (G) a celá povrchová štruktúra sa nanáša v súlade so ZTV-ING 4-3 prílohou A kartou A 4.3.2 časťou č. 1.2.1 bez ochrany hrán.

(5) Nanášanie sa vykonáva pod dohľadom orgánu na posudzovanie zhody (CAB) v bezvzduchovom procese.

(6) Nanášanie na komponenty je založené na špecifikáciách v pracovných pokynoch výrobcu náterovej látky pri teplote zložky 23 °C (± 2 °C) po uplynutí 80 % z uvedeného času spracovania (času spracovateľnosti). Čakacia doba medzi nanosením dvoch náterov by nemala presiahnuť 16 hodín.

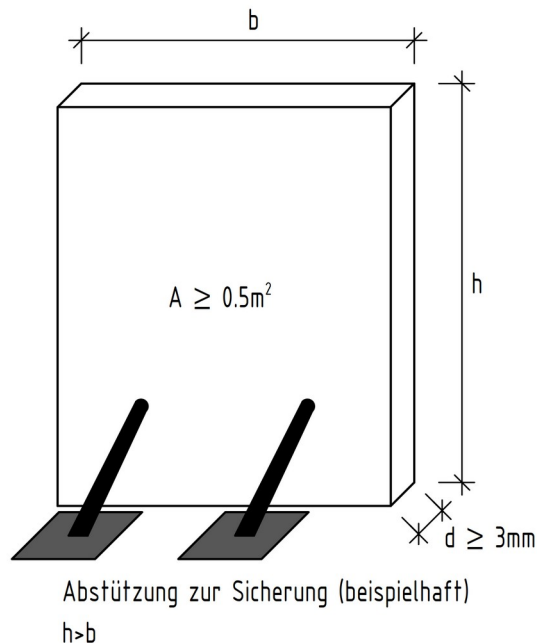
(7) Vykonanie sa musí porovnať so špecifikáciami výrobcu náterovej látky.

(8) Prípustné limitné hodnoty z pracovných pokynov sa musia v prípade potreby lineárne interpolovať.



Obrázok 3: HEA 200

Abstützung zur Sicherung (beispielhaft)



Obrázok 4: Ocel'ový plech

Podpora zabezpečenia (príklad)

7 Normy a ostatné technické predpisy

DIN 51451: Skúšanie ropných výrobkov a súvisiacich výrobkov – Analýza pomocou infračervenej spektrometrie – Všeobecné pracovné zásady

DIN EN 1767: Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Infračervená analýza

DIN EN 10025-2: Výrobky valcované za tepla z konštrukčných ocelí. Časť 2: Technické dodacie podmienky na nelegované konštrukčné ocele

DIN EN 10130: Ploché výrobky z nízkouhlíkových ocelí valcované za studena na tvárnenie za studena. Technické dodacie podmienky

DIN EN 23270 Náterové látky a ich suroviny. Teploty a vlhkosti vzduchu na klimatizovanie a skúšanie

DIN EN ISO 11664-3: Kolorimetria. Časť 3: Trichromatické zložky CIE

DIN EN ISO 11664-4: Kolorimetria. Časť 4: Farebný priestor CIE 1976 L*a*b*

DIN EN ISO 11890-1: Náterové látky. Stanovenie obsahu prchavých organických látok (VOC). Časť 1: Diferenčná metóda

DIN EN ISO 14680-1: Náterové látky. Stanovenie obsahu pigmentov. Časť 1: Metóda s použitím odstredivky

DIN EN ISO 14680-2: Náterové látky. Stanovenie obsahu pigmentov. Časť 2: Metóda spopolňovaním

DIN EN ISO 1513: Náterové látky. Kontrola a príprava vzoriek na skúšanie

DIN EN ISO 1519: Náterové látky. Ohybová skúška na valcovitom tŕni

DIN EN ISO 15528: Náterové látky a ich suroviny. Odber vzoriek

DIN EN ISO 16276-2: Ochrana ocelových konštrukcií pred koróziou. Stanovenie priľnavosti/súdržnosti (medza lomu) suchého filmu a kritériá prijateľnosti. Časť 2: Mriežková skúška a skúška rezu X

DIN EN ISO 16474-2: Náterové látky. Metódy vystavovania účinkom laboratórnych svetelných zdrojov. Časť 2: Xenónové lampy

DIN EN ISO 16474-3: Náterové látky. Metódy vystavovania účinkom laboratórnych svetelných zdrojov. Časť 3: Fluorescenčné UV lampy

DIN EN ISO 2409: Náterové látky. Skúška mriežkovým rezom

DIN EN ISO 2431: Náterové látky. Stanovenie výtokového času výtokovými pohárikmi

DIN EN ISO 2808: Náterové látky. Stanovenie hrúbky náteru

DIN EN ISO 2810: Náterové látky. Prirodzené starnutie náterov. Expozícia a hodnotenie

DIN EN ISO 2811-1 Náterové látky. Stanovenie hustoty. Časť 1: Pyknometrická metóda

DIN EN ISO 2812-2: Náterové látky. Stanovenie odolnosti náterov proti pôsobeniu kvapalín. Časť 2: Metóda ponorením do vody

DIN EN ISO 2813: Náterové látky. Stanovenie lesku náteru pri uhle 20°, 60° a 85°

DIN EN ISO 3219: Plasty. Polyméry/živice v kvapalnom stave, emulzie alebo disperzie. Stanovenie viskozity rotačným viskozimetrom s definovaným gradientom šmykovej rýchlosti

DIN EN ISO 3233-3: Náterové látky. Stanovenie objemového percenta neprchavých látok. Časť 3: Stanovenie hustoty náterovej látky a hustoty rozpúšťadla v náterovej látke výpočtom z obsahu neprchavých látok podľa ISO 3251

DIN EN ISO 3251: Náterové látky a plasty. Stanovenie obsahu neprchavých látok

DIN EN ISO 4624: Náterové látky. Odrhová skúška príľnavosti

DIN EN ISO 4628-2: Náterové látky. Hodnotenie degradácie náterov. Stanovenie množstva a rozsahu defektov a stanovenie intenzity zmien. Časť 2: Stanovenie stupňa pľuzgierovania

DIN EN ISO 4628-3: Náterové látky. Hodnotenie degradácie náterov. Stanovenie množstva a rozsahu defektov a stanovenie intenzity zmien. Časť 3: Stanovenie stupňa hrdzavenia

DIN EN ISO 4628-4: Náterové látky. Hodnotenie degradácie náterov. Stanovenie množstva a rozsahu defektov a stanovenie intenzity zmien. Časť 4: Stanovenie stupňa popraskania

DIN EN ISO 4628-5: Náterové látky. Hodnotenie degradácie náterov. Stanovenie množstva a rozsahu defektov a stanovenie intenzity zmien. Časť 5: Stanovenie stupňa odlupovania

DIN EN ISO 4628-8: Náterové látky. Hodnotenie degradácie náterov. Stanovenie množstva a rozsahu defektov a stanovenie intenzity zmien. Časť 8: Stanovenie stupňa delaminácie a korózie okolo rýh alebo iných umelých defektov

DIN EN ISO 6270-1: Náterové látky. Určovanie odolnosti náterov proti pôsobeniu vlhkosti. Časť 1: Kondenzácia (jednostranná expozícia)

DIN EN ISO 8501-1: Príprava oceľových podkladov pred aplikáciou náterových látok a podobných výrobkov. Vizuálne posudzovanie čistoty povrchu. Časť 1: Stupne korózie a stupne prípravy nenatretých oceľových podkladov a oceľových podkladov po celkovom odstránení predchádzajúcich náterov

DIN EN ISO 8503-2: Príprava oceľových podkladov pred nanesením náterových látok a podobných výrobkov. Charakteristiky drsnosti povrchu abrazívne čistených oceľových podkladov. Časť 2: Metóda hodnotenia profilu

povrchu abrazívne čistenej ocele. Postup s komparátorom

DIN EN ISO 9117-3: Náterové látky. Skúšky zasychania. Časť 3: Skúška povrchového zasychania s použitím balotiny

DIN EN ISO 9117-5: Náterové látky. Skúšky zasychania. Časť 5: Modifikovaná Bandowa-Wolffa skúška

DIN EN ISO 9227: Korózne skúšky v umelých atmosférach. Skúšky soľnou hmlou

DIN EN ISO 9514: Náterové látky. Stanovenie času spracovateľnosti viacložkových náterových systémov. Príprava a kondicionovanie vzoriek a pokyny na skúšanie

TL KOR Oceľové konštrukcie Technické dodacie podmienky pre náterové látky na ochranu oceľových konštrukcií proti korózii (TL KOR Oceľové konštrukcie)