

## Prašni premazi kot način zaščite pred korozijo



## Uvod

Korozija je posledica kemijske reakcije med kovino in njenim okoljem, kar povzroča spremembe v lastnostih kovine, to pa pogosto poškoduje kovino, njeno okolje ali tehnični sistem.

Preprečevanje ali zaščita pred korozijo upočasni ali prepreči poškodbe zaradi korozije. Antikorozijski premazi zagotavljajo zaščito kovinskih površin pred korozijo, pri čemer lahko gre za mokre ali prašne premaze. Mednarodni standard za zaščitne premazne sisteme je ISO 12944.

Vedno višje zahteve po kakovosti, zahtevnejši pogoji uporabe in daljša garancijska obdobja ustvarjajo potrebo po prevrtljivih podatkih do obstojnosti premazov. Teknos že leta preizkuša svoje antikorozivne prašne premaze INFRALIT z metodami, ki so

skladne s standardom EN ISO 12944, čeprav le-ta ne nanaša na prašne premaze.

Ta navodila so namenjena pomoči pri zaščiti pred korozijo s prašnimi premazi za kovinske predmete debeline več kot 3 mm, očiščene na pripravljajno raven Sa 2½, kot tudi za pločevino, predobdelano s kemičnimi sredstvi.

Običajno zaščita pločevine pred korozijo temelji na kombinaciji kemične predobdelave, ki je primerna za zahtevano kategorijo korozivnosti in prašnih premazov. Podrobnejše podatke o tem lahko dobite pri Teknosovem prodajnem oddelku za industrijske proizvode.

### Standard ISO 12944 obsega naslednje dele

DEL 1	SPLOŠNI UVOD
DEL 2	RAZDELITEV OKOLIJ
DEL 3	PREMISLEKI O OBLIKOVANJU
DEL 4	VRSTE IN PRIPRAVA POVRŠIN
DEL 5	ZAŠČITNI PREMAZNI SISTEMI
DEL 6	METODE LABORATORIJSKIH TESTOV UČINKOVITOSTI
DEL 7	IZVEDBA IN NADZOR NAD PLESKANJEM
DEL 8	RAZVOJ SPECIFIKACIJ ZA NOVO DELO IN VZDRŽEVANJE

### Obstojnost zaščitnega premaznega sistema

V skladu s standardom ISO 12944-1 je obseg obstojnosti premaznega sistema razdeljen v tri kategorije:

2–5 LET.....(L) – NIZEK

5–15 LET.....(M) – SREDNJI

PREK 15 LET.....(H) – VISOK

Kategorija obstojnosti ni "garancijsko obdobje". Nanaša se na predviden čas do potrebnega popolnega pleskanja površine. Čas obstojnosti je zgolj ocena, ki lahko lastniku pomaga pri pripravi programa vzdrževanja.

### Klasifikacija okolij

Lokalno ozračje in posebne obremenitve strukture zelo vplivajo na obstojnost antikorozijskih premazov in načrtovanje njihovega nanosa. Standard ISO 12944-2 deli atmosferska okolja v šest kategorij:

C1 .....zelo nizko

C2 .....nizko

C3 .....srednje

C4 .....visoko

C5-I.....zelo visoko (industrija)

C5-M.....zelo visoko (morsko)

Ta klasifikacija temelji na hitrosti korozije jekla in cinka v prvem letu.



## Kategorije korozivnosti

Najprej se izberejo vrste premazov v skladu z zahtevami za zaščito določenega predmeta. Premazi morajo biti odporni na obremenitve zaradi priprave in nanašanja.

Pri opisu prevladujočih pogojev ciljne lokacije se uporablja 2. del standarda ISO 12944. Ta del razdeli okoljske pogoje glede na učinek korozije na kovino v kategorije vremena-korozivnosti C1-C5 in potopne kategorije korozivnosti Im1-Im3.

Najpogostejši okoljski pogoji v zaprtih prostorih spadajo v kategoriji korozivnosti C1 in C2, če poleg vlage ni dodatnih elementov, ki bi prispevali h koroziji. Zunanji pogoji spadajo v kategorije korozivnosti C2-C5. Glede na kakovost in količino nečistoč v zraku, se lahko lokalna vremenska okolja razdeli na podeželska, mestna, morska in industrijska.

Poleg zgoraj naštetih kategorij korozivnosti prihaja do posebnih obremenitev, na primer v kemičnih, papirnih in lesnih obratih ter na mostovih in podzemeljskih ali podvodnih strukturah. Običajne korozijske obremenitve v posebnih razmerah vključujejo

korozivne pline, kemični prah, curke, biološke in mehanske abrazije, vročino in potopne obremenitve.

Pri oceni kategorije okoljske obremenitve določene lokacije, je potrebno upoštevati korozivne dejavnike neposredne okolice. Z vidika zaščite pred korozijo ima neposredna okolica (mikroatmosfera) veliko večji vpliv kot lokalno vremensko okolje (makro atmosfera).

Na primer, osnovni podnebni in okoljski tip na Finskem je mrzel, vlažen in čist v primerjavi z večino industrializiranih držav. Enake vrste premazov se lahko razlikujejo glede na njihov nanos in obstojnost, zato je potrebno izbrati zaščitni premazni sistem, s katerim imate dobre izkušnje v praksi.

## Strukture

Tretji del standarda ISO 12944 "Premisleki o oblikovanju" snovalcem jeklenih konstrukcij svetuje upoštevanje zahtev antikorozijskih premazov pri zasnovi struktur.

Lokacija in lastnosti strukture, kot so ostri robovi, koti in podobna območja, ki jih je težko pleskati, imajo bistven vpliv na izvedbo nanosa zaščitnih premazov, njihovo preverjanje in vzdrževanje ter obstojnost.

Za ciljne predmete, ki jih je težko pleskati, je boljše "pokritost kotov" mogoče doseči s prašnimi premazi kot s tradicionalnimi mokrimi premazi, celo pri enoslojnem nanosu.



### Premazni sistemi

Zaščitni premazni sistem obsega premazno podlago, površinsko pripravo podlage in kombinacijo premazov, s katerimi se podlaga premaže.

Standard ISO 12944-5 predstavlja najpogostejše vrste zaščitnih premazov in premaznih sistemov.

Vrsta premaza	ISO 12944-5
Akrilni premazi .....	AY
Alkidni premazi .....	AK
Epoksi premazi .....	EP
Epoksidni katranski premazi .....	CTE
Klorirani gumeni premazi .....	CR
Poliuretanski premazi .....	PUR
Poliuretanski katranski nanosi .....	CTPUR
Etil silikat .....	ESI
Cinkov epoksid .....	EPZn(R)

Vrsta prašnega premaza	Teknosov simbol
Epoksid .....	EP
Poliester .....	PE
Epoksi-poliester .....	EP/PE
Poliuretan .....	PUR
Silikon .....	SI

### Premazni sistemi in oznake v okviru standarda ISO 12944-5

Standard vključuje deset tabel (A.1 – A.10), ki prikazujejo premazne sisteme različnih kategorij korozivnosti za jeklene in cinkove površine.

V opombi za tabele so navedena razna veziva in podatki o vseh vrstah uporabljenih premazov.

Na primer:	
A5I.04 C5-I/M	EPZn(R)EP 240/4 FeSa 2½ *(EP 8026-05 60/1, EP 8026-00 180/1 FeSa 2½)

\* Oznaka v oklepaju je Teknosova in se ne ujema s standardom.

#### Merjenje debeline sloja

Nazivna debelina sloja se nanaša na debelino suhe plasti, kot je navedeno v specifikaciji. Te meritve morajo biti povprečno vsaj enake nazivni debelini suhe plasti. Največja debelina sloja se določa za posamezne primere ali skupaj s proizvajalcem premaza

#### Izbira premaznega sistema

Premazni sistem se izbere glede na strukturo, podlago, potrebno dobo trajanja in zunanji videz. To mora ustrezati načinu priprave površine in prevladujočim pogojem nanašanja. Premazi morajo tvoriti zaščitno plast ustrezne debeline za stroškovno upravičeno zaščito pred korozijo.



## Priprava podlage

### Stopnje priprave

Stanje jeklene površine neposredno po čiščenju se označi kot stopnja pripravljenosti ali kakovosti priprave. Standard ISO 8501-1 določa stopnje pripravljenosti površine z opisom in fotografijami vizualne teksture površine.

Priprava površine z abrazivnim peskanjem je označena z oznako "Sa". Stopnje priprave za abrazivno peskanje so Sa 1, Sa 2, Sa 2½ in Sa 3.

Ročna ali orodna priprava površine – ročno strganje ali žično brušenje ali žično brušenje ali rezkanje z orodji – se označi z oznako "St".

Razvrstitev profila jeklene površine, očiščene s peskanjem

Površinski profil se nanaša na mikrogrubost površine, ki se običajno podaja kot razmerje najvišjega vrha profila in najnižje doline profila. Razvrstitev površinskih pro-

filov je prikazana v ISO 8503-1.

Za več podatkov o pripravi podlage preverite Teknosov "Priročnik za zaščito pred korozijo" na Teknosovi spletni strani.

## Kemične predobdelave

Prašni premazi se najpogosteje uporabljajo za izdelke iz pločevine, ki so običajno kemično predobdelani.

Običajni način predobdelave za pločevinaste izdelke, premazane s prašnimi premazi, je cinkovo ali železovo fosfatiranje. Ta postopek ustvari trdno oprijeto, tenek in drobnozrnat sloj fosfatov na kovinski površini. Kovinski predmeti se obdelajo po čiščenju s fosfatno raztopino, bodisi s potapljanjem, brizganjem ali krtačenjem.



Photograph: Chemetall

Rezultati preizkusov kažejo, da je železovo fosfatiranje ustrezen način priprave za hladno valjano jeklo do kategorije korozivnosti C3, vendar se ne sme uporabljati v zelo

zahtevnih pogojih, kjer je potrebna večja odpornost na korozijo in daljša doba uporabnosti. Cinkovo fosfatiranje je obstojnejša tehnologija priprave. Testni rezultati cinkovega fosfatiranja ustrezajo stopnji mehanske priprave Sa 2½, kar je skladno z zahtevami kategorije korozivnosti C4.

Pri tradicionalnih načinih priprave je kromiranje tehnično primernejša metoda za aluminijaste in pocinkane površine, vendar pa se bo krom v bližnji prihodnosti prenehal uporabljati.

### Tehnologija tenkega sloja

Vse strožje okoljske zahteve in zakonodaja so prispevale k opuščanju tradicionalnih kemikalij za predobdelavo, namesto katerih se uporabljajo nove, okolju prijazne alternative brez fosfatov in kroma. Novi dosežki v kemiji so zmanjšali debelino kemičnih plasti, tako da je tehnologija tenkih slojev dandanes že splošno sprejeta.

Teknosov oddelek za raziskave in razvoj skrbno spremlja spremembe odpornosti na korozijo zaradi novih kemičnih dejavnikov in preizkušanja funkcionalnosti kemične predobdelave s prašnimi premazi INFRALIT. Vsi rezultati preizkusov temeljijo na seriji testov izvedenih v skladu s standardom EN ISO 12944.\*



Photograph: Henkel

Testni rezultati kažejo, da odpornost na korozijo, ki jo zagotavljajo nove kemikalije za predobdelavo, skupaj z enojnim slojem prašnih premazov z lahkoto dosega kategorijo korozivnosti C4 in v nekaterih primerih celo C5.

Čeprav se kategorije korozivnosti C5-M in višje dosegajo z enim slojem prašnih premazov, se za zahtevna okolja priporoča dvoslojni premazni sistem, kjer je potrebna večja odpornost na kategorijo korozivnosti.

Kakovost in zasnova kovine sta najpomembnejši pri odpornosti končnega izdelka na korozijo. Za nanašanje premazov na ostre robove in težko dostopna mesta je potrebno upoštevati nanašanje z brizganjem. Zato se za razvrstitev C4-M in višjo priporočajo dvoslojni prašni premazi, kar zagotavlja ustrezno zaščito pred korozijo.

Kategorija korozivnosti	Premazni sistem	Železovo fosfatiranje	Cinkovo fosfatiranje	Tehnologija tenkega sloja
C3-M	INFRALIT PE 8350 80/1	x	x	x
C4-M	INFRALIT PE 8350 100/1		x	x
C4-H	INFRALIT PE 8350 80/1 INFRALIT PE 8350 80/1		x	x
C4-H	INFRALIT EP/PE 8087-30 80/1 INFRALIT PE 8350 80/1		x	x
C4-H	INFRALIT EP 8024 120/1		x	x
C5-M/H	INFRALIT EP 8026-05 60/1 INFRALIT PE 8350 100/1		x	x
C5-M/H	INFRALIT EP 8024 120/1		x	x
C5-M/H	INFRALIT PE 8350 80/1 INFRALIT PE 8350 80/1		x	

### NAČINI PREVERJANJA

EN ISO 9227 Preizkus korozije v umetnih okoljih. Preizkus s curki soli.  
EN ISO 6270-1 Premazi in laki. Določitev odpornosti na vlažna okolja. Del 1: Stalna kondenzacija.  
EN ISO 2812-1 Premazi in laki. Določitev odpornosti na tekočine. Del 1: Potapljanje v tekočine razen vode.

\*Testi so bili izvedeni na hladno valjanem jeklu v laboratorijskih pogojih. Priprava testnih panelov je bila izvedena v laboratoriju dobavitelja kemikalij za predobdelavo

## VOC oz. hlapne organske spojine

Zmanjšanje izpustov topil postavlja zahteve in izzive tako za proizvajalce premazov kot za lakirnice. Prašni premazi ne vsebujejo hlapnih organskih spojin, zato predstavljajo odlično alternativo za nižanje izpustov.

Prašni premazi INFRALIT so povsem brez vsebnosti organskih spojin in so skladni z direktivo 1999/13/ES in standardi EU glede izpustov.

Prašni premazi INFRALIT (razen tistih z vi-

soko vsebnostjo cinka) izpolnjujejo tudi zahteve RoHS direktive ES 2011/65/ES.

## Obstojna površina

Površina zaščitena s prašnimi premazi je zelo trda in prožna, zato je škoda zaradi prevoza in namestitve zelo majhna. To izboljšuje zaščito pred korozijo in zmanjša potrebo po servisnem pleskanju.



### Primeri zaščitnih premaznih sistemov

ISO 12944-5:2007 št. sistema	Sistem prašnih premazov INFRALIT	Teknosov simbol premaznega sistema (prašni premaz)	Premazni sistem (mokri premaz)	Teknosov simbol premaznega sistema (mokri premaz)
A2.01 C2/L	PE 8350 60/1 FeFo	P214a	AK 80/2 FeSa 2½	K12a
A3.08 C3/M	PE 8350 80/1 FeSa2½	P218b	EP 160/2 FeSa 2½	K18b
A3.11 C3/H	EP 8026-05 60/1 EP 8026-00 100/1 FeSa 2½	P219a	EPZn(R)EP 160/3 FeSa 2½	K19a
A3.11 C3/H	EP 8026-05 60/1 PE 8350 100/1 FeSa 2½	P227a	EPZn(R)EPPUR 160/3 FeSa 2½ Zh	K27a
A4.08 C4/M	PE 8350 120/1 FeSa2½	P218d	EP 240/3 FeSa 2½	K18d
A5I.04 C5-I/M	PE 8316-05 60/1 PE 8350 100/1 FeSa 2½	P219f	EPZn(R)EP 240/4 FeSa 2½	K19c
A5M.06 C5-M/H	PE 8316-05 60/1 PE 8350 100/1 FeSa 2½	P219f	EPZn(R)EP 320/4 FeSa 2½	K19e
A6.04 Im 1/H	EP 8024-00 480/1 (2) FeSa 2½	P234c	EP 500/2 FeSa 2½	K34c
A7.10 C4/M	EP 8026-00 60/1 PE 8350 60/1 ZnSaS	P229g	EPPUR 120/2 ZnSaS	K29g
A7.11 C4/H	PE 8350 120/2 ZnSaS	P229h	EPPUR 160/3 ZnSaS	K29h

### Odobreni sistemi prašnih premazov Norsok M-501

Površinska obdelava	Specifikacija	DFT µm	Komentarji o proizvodu	Številka testnega poročila
FeSa 2½ + Zn-phosph.	INFRALIT PE 8316-05 INFRALIT PE 8350	80 100	Poliestrski prašek z visoko vsebnostjo cinka Poliestrski prašek	VTT-S-07499-08 VTT, Finska
		Skupaj DFT 180		



Prašni premazi so varčna in okolju prijazna izbira.



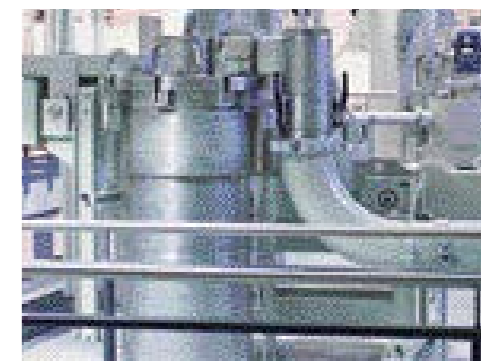
## Najsodobnejša tovarna prašnih premazov

Teknos ima preko 40 let izkušenj z izdelovanjem prašnih premazov. Leta 1971 je Teknos začel z njihovo proizvodnjo v svoji tovarni v Helsinkih. Leta 1977 so morali proizvodne zmogljivosti povečati in proizvodnja se je preselila v novo tovarno v Rajamäki.

Teknosova tovarna prašnih premazov, dokončana jeseni 2007, obsega 10.000 m<sup>2</sup> in je povečala našo zmogljivost proizvodnje prašnih premazov na 20.000 ton letno. Po potrebi se lahko proizvodnja

podvoji. Nova, povsem avtomatizirana tovarna je največja in najsodobnejša tovarna prašnih premazov v nordijskih državah. Zahvaljujoč svoji najsodobnejši tovarni lahko Teknos svojim strankam zagotavlja hitrejše in učinkovitejše storitve.

Teknos veliko vplaga v razvoj prašnih premazov, z razvojem novih vrst premazov za nove uporabe in nanose. Teknosovi prašni premazi INFRALIT imajo certifikat ISO 9001 in ISO 14001.



## Podjetja Skupine Teknos

Teknos Oy  
Helsinki factory, Head office  
Takkatie 3  
P.O.Box 107  
FI-00371 Helsinki  
FINSKA  
Tel. +358 9 506 091  
sales@teknos.fi

Teknos Oy  
Rajamäki factory  
Perämatkuntie 12  
P.O.Box 14  
FI-05201 Rajamäki  
FINSKA  
Tel. +358 9 506 091  
sales@teknos.fi

Teknos A/S  
Industrivej 19  
DK-6580 Vamdrup  
DANSKA  
Tel. +45 76 93 94 00  
teknos@teknos.dk

Teknos AB  
Head office in Tranemo  
Limmareadv. 2, P.O.Box 211  
SE-514 24 Tranemo  
ŠVEDSKA  
Tel. +46 325 619 500  
info@teknos.se

Teknos AB  
Vedevåg factory in Vedevåg  
Industrigatan 7  
SE-711 72 Vedevåg  
ŠVEDSKA  
Tel. +46 581 645 900  
info@teknos.se

Teknos Deutschland GmbH  
Edelzeller Strasse 62  
D-36043 Fulda  
NEMČIJA  
Tel. +49 661 1080  
info@teknos.de

Teknos Norge AS  
Industriveien 28  
NO-3430 Spikkestad  
NORVEŠKA  
Tel. +47 31 29 49 00  
teknos@teknos.no

Teknos (UK) Limited  
Unit E1, Heath Farm  
Banbury Road, Swerford  
Oxfordshire OX7 4BN  
VB  
Tel. +44 1608 683 494  
sales@teknos.co.uk

Teknos Ireland Limited  
Unit 1, Fortwilliam  
Industrial Estate  
Dargan Crescent  
Belfast BT3 9JP  
SEVERNA IRSKA, VB  
Tel. +44 2890 960670  
sales.ni@teknos.co.uk

Teknos Scotland Limited  
Nettlehill Road  
Houston Industrial Estate  
Livingston EH54 5DL  
VB  
Tel. +44 1506 436222  
sales.scotland@teknos.co.uk

Teknos OOO  
Butyrskij Val, 68/70, bl.4, of.211  
127055 Moscow  
RUSIJA  
Tel. /Faks +7(495) 967 19 61  
teknos.russia@teknos.com

Branch of Teknos OOO  
in St.Petersburg  
Ul. Novye Zavody, d.56, k.3  
198517 Peterhof, Maryino  
RUSIJA

Teknos Sp. z o.o.  
ul. Ziemowita 59  
PL-03-885 Warsaw  
POLJSKA  
Tel. +48 22 678 70 04  
biuro@teknos.pl

Teknos Oliva Sp. z o.o.  
ul. Chwaszczynska 129-149  
PL-81-571 Gdynia  
POLJSKA  
Tel. +48 58 629 91 62  
biuro.gdynia@teknos.pl

Teknos d.o.o.  
Cesta na Rupo 67  
4000 Kranj  
SLOVENIJA  
Tel. +386 4 236 58 78  
Faks +386 4 236 58 79  
info@teknos.si

Teknos LLC  
50 Artema Str., Office 5B  
04053 Kiev  
UKRAJINA  
Tel. /Faks +38 044 359 0333  
teknos.ukraine@teknos.com

Teknos OÜ  
Laki 3a  
EE-10621 Tallinn  
ESTONIJA  
Tel. +372 656 3491  
teknos@teknos.ee

SIA Teknos  
Gredu street 4a  
Riga  
LV-1019  
LATVIJA  
Tel. +371 6780 6430  
teknos@teknos.lv

UAB Teknos  
Savanoriu pr. 349  
Kaunas  
LT-51480  
LITVA  
teknos@teknos.lt

Teknos Coatings  
(Shanghai) Co., Ltd  
Rm 405a-407a  
Silver Centre  
No. 1388 North Shan Xi Road  
Putuo District  
Shanghai  
KITAJSKA  
Tel. +86 21 6149 8582  
teknos.china@teknos.com

Joint Venture Company  
Manfield Teknos Chemical  
(Changzhou) Co. Ltd  
Stiki prek:  
Teknos Coatings Shanghai office

Teknos Oy  
Representative Office  
Kiseljova Street 55, rom 12  
220002 Minsk  
BELORUSIJA  
Tel. /Faks +375 17 237 4336  
teknos.belarus@teknos.com

Teknos Group Oy  
Teknos Group's Parent Company  
Takkatie 3  
P.O.Box 107  
FI-00371 Helsinki  
FINSKA  
Tel. +358 9 506 091  
Faks +358 9 5060 9229  
sales@teknos.fi

## Skupina Teknos

Teknos je eden od vodilnih evropskih dobaviteljev industrijskih premazov, ki se ponaša tudi s pomembnim položajem v malo-prodaji in na področju arhitekturnih premazov.

Teknos je vzpostavil lastno proizvodnjo v sedmih državah: Finski, Švedski, Danski, Nemčiji, Poljski, Rusiji in Kitajski. Poleg tega ima Teknos prodajna podjetja v 15 državah, izvaža pa v več kot 20 držav, prek svojega širokega prodajnega omrežja.

Teknos zaposluje približno 1.200 ljudi. Teknos je bil ustanovljen leta 1948 in je eno od največjih družinskih podjetij na Finskem.

● Podjetja Skupine

● Prodajno omrežje

[www.teknos.com](http://www.teknos.com)

