

Szövetségi Digitális és Közlekedési Minisztérium

Műszaki szállítási feltételek és műszaki vizsgálati követelmények szerkezetépítési munkákhoz

TL/TP-ING

4. rész 3. szakasz

Acélszerkezetek korrózióvédelmére szolgáló

bevonóanyagok műszaki vizsgálati előírásai

E dokumentum a műszaki szabályokkal és az információs társadalom szolgáltatásaira vonatkozó szabályokkal kapcsolatos információszolgáltatási eljárás megállapításáról szóló, 2015. szeptember 9.-i (EU) 2015/1535 európai parlamenti és tanácsi irányelvben (HL L 241, 2015. szeptember 17., 1. oldal) az 17. cikk (1) bekezdésének a) pontja képezte.

TP KOR-acélszerkezetek

1	Általános információk.....	3
2	A bevonóanyagok mintái.....	3
3	Mintalemezek.....	3
4	Az összetétel meghatározására irányuló vizsgálati módszerek, ill. azonossági vizsgálatok	5
4.1	A paraméterek rövidítései.....	5
4.2	Nem illékony rész (nfA).....	5
4.3	Pigmenttartalom (P).....	5
4.4	A bevonóanyag kötőanyag-tartalma tömegszázalékban (B)	5
4.5	A bevonóanyag sűrűsége (ρ_B).....	5
4.6	Az illékony rész sűrűsége (ρ_{VC}).....	5
4.7	Nem illékony részek térfogata (VnfA).....	5
4.8	A bevonóanyag VOC-tartalma (VOC, VOC) _{m2})	5
4.9	Hamvasztással vizsgált szilárdanyag-tartalom (hamu)	5
4.10	Infravörös spektrumok.....	6
5	Vizsgálati módszerek a feldolgozási állapotban	6
5.1	Feldolgozhatóság.....	6
5.2	Lecsepegés.....	6
5.2.1	Felhordás rákellel.....	6
5.2.2	Felhordás szórással.....	6
5.3	Feldolgozhatósági idő (fazékidő).....	6
5.4	Átvonható ság.....	6
6	Vizsgálati eljárás szárazfilm-állapotban	7
6.1	Rétegvastagság-mérés.....	7
6.2	Terheléssel kapcsolatos vizsgálati módszer	7
6.2.1	Nedvességgel szembeni ellenállóság (folyamatos kondenzáció)	7
6.2.2	Ellenállás NaCl-oldattal szemben.....	7
6.2.3	Sópermettel szembeni ellenállóság.....	7
6.2.4	Kompozit 5, Kompozit 30.....	7
6.2.5	Szín- és fénytartóság.....	7
6.2.6	Hosszú távú stabilitás (természetes légköri behatás)	8
6.2.7	Hőállóság.....	8
6.2.8	Átdolgozhatóság.....	8
6.2.9	Nyújthatóság.....	9
6.2.10	Vízállóság.....	9
6.2.11	Hőállóság.....	9
6.2.12	A rozsdafoltok kialakulásának tendenciája az alapozó anyagokban	10
6.2.13	Mechanikus terhelhetőség.....	10
6.3	Értékelési vizsgálati eljárás.....	10
6.3.1	Értékelés szemrevételezéssel.....	10

6.3.2	Tapadás vizsgálata bemetszéssel.....	10
6.3.3	Nedves tapadás vizsgálata bemetszéssel.....	10
6.3.4	Tapadás vizsgálata rácsvágással.....	10
6.3.5	Tapadás vizsgálata leszakításvizsgálattal	11
6.3.6	A korrózió kiszámítása és delamináció a mart horonynál	11
6.3.7	Értékelés hőterhelés után.....	11
6.4	A bevonatrendszer gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata	11
6.4.1	Kísérleti projekten alapuló igazolás.....	11
6.4.2	A komponensek vizsgálatán alapuló igazolás	11
7	Szabványok és egyéb műszaki szabályzatok	12

1 Általános információk

(1) Az acélszerkezetek korrózióvédelmére szolgáló bevonóanyagok műszaki vizsgálati előírásai (TP KOR-acélszerkezetek) az acélszerkezetek korrózióvédelmére szolgáló bevonóanyagok műszaki szállítási feltételei (TL KOR-acélszerkezetek) által előírt vizsgálatok elvégzésére vonatkozó információkat tartalmaznak.

(2) Az egyes vizsgálatok jellege és hatóköre, valamint a kapcsolódó követelmények a TL KOR-acélszerkezetekben is megtalálhatók.

(3) A vizsgálatához benyújtandó anyagminták mennyiségéről a vizsgálóközponttal (a TL KOR (acélszerkezetek) szerint) kell egyeztetni. A gyártó köteles visszavenni minden olyan anyagot, amely nem szükséges a vizsgálatához.

(4) A vizsgálati eljárások részletesebb leírását a 4. pont tartalmazza.

(5) Az alap- és az ismételt vizsgálatok esetében minden egyes vizsgálati programot alapvetően teljes egészében végre kell hajtani egy adott vizsgálati megbízás szerint. Több egyedi vizsgálat (pl. különböző időpontokban, különböző megbízások alapján vagy különböző kombinációkban végzett vizsgálatok) alapján tilos vizsgálati jegyzőkönyvet / vizsgálati tanúsítványt kiállítani.

2 A bevonóanyagok mintái

(1) A bevonóanyagokból a DIN EN ISO 15528 szabvány szerint kell mintát venni, és további vizsgálatra a DIN EN ISO 1513 szabványt szerint kell azokat előkészíteni.

(2) A 3.2. elfogadási vizsgálat és az ismételt vizsgálatok során történő mintavételhez két lehetőség áll rendelkezésre:

- a bevonóanyag gyártója a vizsgálati mintákat könnyen kezelhető eredeti tárolóedényben küldi el a vizsgáló intézetnek.
- a bevonóanyag gyártójának minőségügyi tisztviselője az adott tételből vételez vizsgálati mintát, és könnyen kezelhető tárolóedényben elküldi azt a vizsgáló intézetnek. A minőségügyi tisztviselő által önállóan elkészített mintavételi jegyzőkönyvet mellékelik a küldeményhez. A mintavételi jegyzőkönyv tartalmát (pl. dátum, mintavető, mintavétel helye, termék neve, a tétel össztömege, tételszám, tömeg) a mintavétel előtt egyeztetni kell a vizsgáló intézettel.

(3) Eltérő rendelkezés hiányában a százalékos arányok a tömegszázalékot jelentik.

(4) A bevonatok nem tartalmazhatnak pettyeket. Jó áramlási és hibátlan száradási jellemzőkkel kell rendelkezniük, és az alkalmazás során nem keletkezhetnek rajtuk repedések. A bevonat képzésénél nem keletkezhetnek buborékok, pórusok, kráterek stb. Felületi hibák lehetségesek.

(5) A vizsgálat befejezése után a megmaradt bevonóanyagokat és mintalemezeket a vizsgálati tanúsítvány kiállításának napjától számított legalább hat hónapig a vizsgálóközpontban kell tárolni. Az oldó- és hígítószer-maradványok visszaállítására nincs szükség.

3 Mintalemezek

(1) A mintalemezeket a vizsgálóközpontban kell előállítani. A bevonóanyag gyártója a vizsgálati mintalemezeket a vizsgálóközpontban a saját személyzetével is elkészíttetheti. A mintalemezek gyártásakor azonban a vizsgálóközpont munkatársainak is jelen kell lenniük.

(2) A mintalemezek típusát a TL KOR-acélszerkezetek vonatkozó oldalai ismertetik.

(3) A 6.2.3.3. pont (1) bekezdése szerinti maratott sérüléssel járó, sós permetnek való kitettségre szánt mintalemezek a DIN EN 10130 szabvány szerinti DC01 acéllemezéből, valamint a DIN EN 10025-2 szabvány szerinti S 235 acéllemezéből készülhetnek. A lemezeket besugárzás előtt zsírtalanítani kell, és legalább a Sa 2½ módszert alkalmazva, közepes (G) fokozatot elérve a DIN EN ISO 8501-1 szerint be kell sugározni. Az érdességet szemrevételezéses összehasonlítással a DIN EN ISO 8503-2 szerint kell ellenőrizni.

(4) A száraz réteg állapotban végzett vizsgálatokat három-három mintalemezen kell elvégezni. Minden eredményt rögzíteni kell a vizsgálati jelentésben. A vizsgálat akkor tekinthető sikeresnek, ha legalább két mintalemez megfelel az összes vizsgálati követelménynek.

(5) A mintalemezekhez acéllemezeket kell használni. A mintalemezek méreteit és lemezvastagságát a TL KOR-acélszerkezetek TL lemezeiből kell venni (A. melléklet). A terhelés 6.2.7. pont szerinti mintalemezeihez 200 mm x 150 mm méretű és 5 mm lemezvastagságú acéllemezeket kell használni. Eltérő rendelkezés hiányában a mintalapok méretének 150 mm x 100 mm-nek, a lemezvastagságnak pedig 3 mm-nek kell lennie.

(6) A rétegszerkezetben 1 napos közbenső száradási időt kell betartani a DIN EN 23270 szabványnak megfelelő standard körülmények között.

(7) A mintakészítés után (14 nap) a DIN EN 23270 szabvány szerint, normál feltételek mellett történik a kondicionálás.

1. táblázat: Paraméterek, azok rövidítései, egységek és vizsgálati módszerek

Rövidítés	Paraméterek	Egység	Vizsgálati eljárás
NV	A bevonat nem illékony része tömeghányadban kifejezve (szárazanyag-tartalom)	[m%]	4,2
P	A bevonat pigmenttartalma tömeghányadban kifejezve	[m%]	4,3
B	A bevonat kötőanyag-tartalma tömeghányadban kifejezve	[m%]	4,4
ρ_B	A bevonat sűrűsége 23 °C-on	[g/cm ³]	4,5
ρ_{vc}	Az illékony rész sűrűsége	[g/cm ³]	4,6
VnfA	Nem illékony részek térfogata (szárazanyag-térfogat)	[térf. %]	4,7
VOC	A bevonat illékonyszervesanyag-tartalma tömeghányadban kifejezve	[m%]	4,8 (1)
VOC _{m²}	Illékonyszervesanyag-kibocsátás m ² -enként, az előírt rétegvastagságnál	g/m ²	4,8 (2)
w _w	A bevonat víztartalma tömeghányadban kifejezve	[m%]	Gyártói adat
Hamu	Szárazanyag-tartalom elhamvasztással, tömeghányadban kifejezve	[m%]	4,9
NDFT	Névleges szárazfilm-vastagság	[µm]	6,1

4 Az összetétel meghatározására irányuló vizsgálati módszerek, ill. azonossági vizsgálatok

4.1 A paraméterek rövidítései

Az 1. táblázat a paraméterek rövidítéseit és a mértékegységeket foglalja össze.

4.2 Nem illékony rész (nfA)

A nem illékony rész meghatározása a DIN EN ISO 3251 szabvány alapján két egyedi vizsgálattal történik. Az egyedi értékeket és az átlagot 0,1 % pontossággal kell megadni. A bevonóanyagból ($1 \pm 0,1$) g mennyiséget (ha a keverékben kétkomponensű anyagok vannak) pontosan le kell mérni, és a DIN EN 23270 szabvány szerinti szabványos körülmények között 1 napig kell tárolni. Ezt követően a mintákat 3 órán át 105 °C hőmérsékleten kell a szárítószekrényben szárítani.

4.3 Pigmenttartalom (P)

(1) A pigmenttartalmat a DIN EN ISO 14680-1 szabvány szerint (centrifugamódszer) két egyedi vizsgálattal határozzák meg. Az egyedi értékeket és az átlagértéket 0,1 % pontossággal kell megadni. A pigmentált alkotóelem(ek)ből ($2 \pm 0,1$) g mennyiséget, lásd a megjegyzést, kell pontosan centrifugacsövekbe mérni. A kötőanyagot alkalmas oldószerrel többször kimossuk. A szilárdanyag-tartalmat (pigmentek, töltőanyagok) 3 órán át 105 °C hőmérsékleten szárítják a centrifugacsőben.

(2) Kétkomponensű anyagok esetében a bevonóanyag pigmenttartalmát a pigmentált alkotóelem(ek) pigmenttartalma alapján számolják ki a keverési arány figyelembevételével.

Megjegyzés: A kikeményítő anyagok alkotóelemei is lehetnek pigmentáltak.

4.4 A bevonóanyag kötőanyag-tartalma tömegszázalékban (B)

A kötőanyag-tartalom a nem illékony rész (4.2.) és a bevonat pigmenttartalma (4.3.) közötti különbségből adódik (az elegy 2K-anyagainál).

4.5 A bevonóanyag sűrűsége (ρ_B)

A bevonóanyag sűrűségét (a kétkomponensű anyagokra az egyes alkotóelemekben) a DIN EN ISO 2811-1 szabvány szerint határozzák meg (piknométeres módszer) 23 °C hőmérsékleten két egyedi vizsgálatban. Az egyedi értékeket és az átlagértéket 0,01 g/cm³ pontossággal kell megadni. Kétkomponensű anyagok esetén a bevonóanyag sűrűségét az egyes alkotóelemek sűrűségéből számítják ki a keverési arány alapján.

4.6 Az illékony rész sűrűsége (ρ_{VC})

Az illékony frakció ρ_{VC} sűrűsége 0,87 g/cm³ értéknél fogadható el az 50-es és 100-as lap bevonóanyagai esetében.

4.7 Nem illékony részek térfogata (VnfA)

A nem illékony részek térfogata (VnfA) a DIN EN ISO 3233-3 szerint számítható a következő képlettel:

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

4.8 A bevonóanyag VOC-tartalma (VOC, VOC)_{m2})

(1) Az illékony szervesvegyület-tartalom (VOC-tartalom) a DIN EN ISO 11890-1 szabvány (1-es módszer) szerint számítható a következő képlettel:

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

A bevonóanyagok víztartalmát (w_w) a bevonóanyag gyártója határozza meg (a formulációnak megfelelően).

(2) Az egy m²-re jutó VOC-kibocsátást (VOC_{m2}) minden egyes bevonóanyagra ki kell számítani a cél-rétegvastagság (NFDT) alkalmazásával az alábbiak szerint:

$$VOC_{m2} = NDFT * \rho_B * VOC / VNVC \quad (3)$$

(3) Az egyes rétegek bevonatainak illékonyszervesanyag-kibocsátását m²-enként kell összegezni. Ez adja meg az egy m²-re jutó VOC-kibocsátást (VOC_{m2}) az adott bevonórendszerre vonatkozóan. A bevonatot az élvédőnél ezért nem veszik figyelembe.

4.9 Hamvasztással vizsgált szilárdanyag-tartalom (hamu)

A hamvasztás alapja a DIN EN ISO 14680-2 szabvány (hamvasztásos módszer), és két egyedi vizsgálatban határozzák meg. Az egyedi értékeket és az átlagot 0,1 % pontossággal kell megadni. A bevonóanyagból ($2 \pm 0,1$) g mennyiséget pontosan porcelántégelyekbe kell kimérni. Ezt követően 30 percig 80 °C hőmérsékleten párologtatják, majd 2 órán át 800 °C hőmérsékleten hamvasztják.

4.10 Infravörös spektrumok

(1) Az infravörös (IR) spektrumok meghatározásának alapja:

— a szabad megszilárdult bevonatfilmek (alkalmazásspecifikus rétegvastagság, 7 napos tárolás normál feltételek mellett, a DIN EN 23270 szabvány szerint)

és/vagy

— a bevonóanyagok (kétkomponensű anyagok esetében az egyes komponensek).

(2) Ezeket a DIN EN 1767 és a DIN 51451 szabvány alapján az ATR módszerrel kell feljegyezni a 4000 cm⁻¹ és 600 cm⁻¹ közötti mérési tartományban.

(3) A vizsgálati jelentésben a következőket kell feltüntetni:

- készüléktípus és mérési feltételek,
- előkészítési feltételek,
- diagramok címkézése,
- IR-spektrumok DIN-A4 formátumban.

(4) A Zn(R) alapbevonat-anyagokra vonatkozó infravörös spektrumok korlátozott érvényessége miatt ezekhez nem állítanak elő infravörös spektrumokat.

5 Vizsgálati módszerek a feldolgozási állapotban

5.1 Feldolgozhatóság

(1) A feldolgozhatóság ellenőrzése céljából a bevonhatóságot és/vagy szórhatóságot szobahőmérsékleten vizsgálják. A releváns kritériumok a szórási minta, az elérhető nedves és száraz filmvastagság és a kontúrjellemzők.

(2) A feldolgozhatóság más vizsgálatokhoz szükséges minták előállításával összefüggésben is meghatározható. Ezt fel kell jegyezni a vizsgálati jegyzőkönyvben.

5.2 Lecsepegés

5.2.1 Felhordás rákellel

(1) A feldolgozásra kész bevonóanyagot (kétkomponensű anyagok esetében összekeverve) rákellel egy üres, (revétől, fém revétől, zsíroktól, olajoktól, fóliaaktól, bevonatoktól és egyéb szennyező anyagoktól mentes), nem lefúvatott, vízszintesen tárolt mintalemezre viszik fel, amelyet ezt követően függőlegesen helyeznek el. Többcsapos rákel használatakor a lemezt a legvékonyabb réteggel felfelé kell elhelyezni. Megvizsgálják, hogy milyen rétegvastagságnál jelenik meg a lecsepegés (megfutás, csíkosodás, megereszkedés). A száraz filmvastagság az a jellemző érték, ahol ezek a jelenségek még nem jelentkeznek. A rétegvastagság-mérést a 6. száradási fok elérése után (DIN EN ISO 9117-5) a DIN EN ISO 2808 szabvány szerint kell végezni.

(2) A vizsgálatot a DIN EN 23270 szabvány szerint kell elvégezni. Egy órával a felhordás után a mintát kényszerszáritásnak lehet alávetni a 6. szárazsági szint elérése érdekében (3 óra 60 °C-on).

(3) Egyedi meghatározást kell végezni.

5.2.2 Felhordás szórással

A bevonatot szórási viszkozításra állítjuk be, majd ék alakban, felülről lefelé növekvő rétegvastagság mellett keresztben egy sima, nem besugárzott, függőlegesen tárolt mintalemezre visszük fel (anyag: lásd fent, a kondicionálás 23 °C-on történik). A fentiekben leírt szárítás elvégzése után a rétegvastagságot a DIN EN ISO 2808 szabvány szerint közvetlenül a kezdeti szabálytalanságok (megfutás, csíkosodás, megereszkedés) zónája előtt mérik.

5.3 Feldolgozhatósági idő (fazékidő)

(1) Az alap- és kikeményítő komponenseket 23 °C hőmérsékletre kondicionálják és kikeverik.

(2) Az elegy 250 g-ját egy erre alkalmas tartóedénybe tesszük. A tartóedényt a DIN EN ISO 9514 szabvány előírásainak megfelelően egy klimatizált helyiségbe állítjuk, majd lefedjük.

(3) A feldolgozhatósági idő (fazékidő) túllépése akkor következik be, ha a feldolgozhatóság már nem adott, vagy súlyosan korlátozott. A legegyszerűbben ecsetes alkalmazással lehet meghatározni.

5.4 Átvonható ság

(1) A bevonhatósági vizsgálatot minden meghatározott rétegszerkezeten el kell végezni. A vascsillámtartalmú és vascsillámot nem tartalmazó fedőbevonat egyaránt magában átfesthető.

(2) Az átvonás meghatározott szárítási idő után akkor lehetséges, ha nincsenek bevonathibák vagy káros kölcsönhatások a bevonandó réteg és a bevonathoz használt bevonóanyag között. A hibák vagy káros kölcsönhatások megnyilvánulhatnak például a bevonandó réteg erős meglazulásában, felpúposodásában vagy „felemelkedésében”, felületi hibákban (pl. ráncosodás, áramlás hiánya, ciszesedés) vagy színváltozásokban.

(3) A bevonás előtti szárítás standard körülmények között történik a DIN EN 23270 szabvány szerint.

6 Vizsgálati eljárás szárazfilm-állapotban

6.1 Rétegvastagság-mérés

(1) A TL-lapokon előírt rétegvastagságokat a TL KOR-acélszerkezetek alapján száraz rétegvastagságként kell értelmezni és vizsgálni a DIN EN ISO 2808 szabvány előírásait követve.

(2) A 3 vagy 4 rétegű rendszerek esetében a célrétegvastagság 10 %-kal, az 1 és 2 rétegű rendszerek esetében pedig 20 %-kal léphető túl.

6.2 Terheléssel kapcsolatos vizsgálati módszer

6.2.1 Nedvességgel szembeni ellenállóság (folyamatos kondenzáció)

A folyamatos kondenzációt a DIN EN ISO 6270-1 szabvány szerint kell végezni.

6.2.2 Ellenállás NaCl-oldattal szemben

A mintalemezeket a DIN EN ISO 2812-2 szabvány szerint elkészíteni, 5 %-os vizes NaCl-oldatba kell helyezni, és 23 °C hőmérsékleten kell tárolni. Az expozíció időtartama 3000 óra.

6.2.3 Sópermettel szembeni ellenállóság

(1) A mintalemezeken a bevonatban maróhornyot kell képezni 2,0 mm-es szélességében és 50 mm-es hosszban le az acélig. A maróhornyot a mintalap hosszú oldalával párhuzamosan kell elhelyezni (legalább 25 mm távolságban a mintalemez mindkét oldalától).

(2) A darabosan horganyzott és a bevonattal ellátott, porlasztva horganyzott mintalemezeken nem kell maróhornyot képezni.

(3) A mintalemezeket a DIN EN ISO 9227 szabványnak megfelelően a megadott időtartamra semleges sópermet általi terhelésnek kell kitenni.

6.2.4 Kompozit 5, Kompozit 30

(1) A mintalemezeket az utolsó közbenső rétegegig vonják be.

(2) A mintalemezek légköri hatásnak vannak kitéve. A légköri hatásnak való kitettség feltételei:

- a DIN EN ISO 16474-3 szabvány szerint, nedvességnek való kitettség nélkül
- 1A típusú UV-lámpával (UVA-340) mesterségesen megvilágítjuk 0,77 W/m² besugárzási erősség alkalmazásával,
- (60 ± 2) °C fekete panelhőmérsékleten

(3) Ezután ionmentes, 60 °C fokos meleg vízzel, puha szivaccsal kell megtisztítani.

(4) 24 órás normál körülmények közötti, a DIN EN 23270 szabvány szerinti kondicionálás után, a mintalemezekre fel kell vinni a fedőréteget.

(5) A mintalemezeket ezután normál körülmények között, 7 órán keresztül a DIN EN 23270 szabvány szerint dolgozzák fel.

(6) Majd 720 órán keresztül terheljük őket a 6.2.1. szakasznak megfelelően.

6.2.5 Szín- és fénytartósság

6.2.5.1 A színelterés mérési feltételei

(1) Két minta színtávolságát spektrális-fotometrikus módszerrel a DIN EN ISO 11664-3 szabvány szerint a következő mérési paraméterekkel kell mérni:

- D 65 fényfajta,
- diffúz/8° mérési geometria,
- Mérés fényességcsapda nélkül,
- 10° Normál megfigyelők.

(2) A színtávolságot (ΔE^*_{off}) a DIN EN ISO 11664-4 szabvány szerint kell kiszámítani.

6.2.5.2 Színelterés a légköri hatásnak ki nem tett minta és a RAL színkártya között

A színelterést a légköri hatásnak ki nem tett minta és a RAL színkártya (RAL 840 HR színregiszter) között kell meghatározni.

6.2.5.3 Légköri hatásnak kitett és ki nem tett minták színelterése

6.2.5.3.1 100. lap

(1) A színelterést a légköri hatásnak kitett minta és a légköri hatásnak ki nem tett minta között kell meghatározni.

(2) A légköri hatásnak való kitettség feltételei:

- A DIN EN ISO 16474-2 szabvány szerint, terhelés nappali szűrőkkel (mesterséges öregedés), 1. ciklus,
- 550 W/m² sugárzás a 300 nm és 800 nm közötti hullámhossztartományban, egyenlő 60 W/m² értékkel 300 nm és 400 nm között,
- A fekete panel hőmérséklete 55 °C ± 2 °C.

6.2.5.3.2 50. lap

(1) A színelterést a légköri hatásnak kitett minta és a légköri hatásnak ki nem tett minta között kell meghatározni.

(2) A légköri hatásnak való kitettség feltételei:

- a DIN EN ISO 16474-3 szabvány B. módszere szerint, 3. ciklus: napfénynek való kitettség ablaküveg mögött (mesterséges öregedés).
- 0,76 W/(m²nm) sugárzás 1B típusú UV-fénycsővel (UVA-351)
- A fekete panel hőmérséklete (50 ± 3) °C.

6.2.5.4 Fénytartósság

A fénytartósság meghatározása a DIN EN ISO 2813 szabvány előírásainak megfelelően történik 60°-os mérési szög alkalmazásával.

6.2.6 Hosszú távú stabilitás (természetes légköri behatás)

A természetes légköri behatás a DIN EN ISO 2810 szabvány értelmében városi és ipari környezetben jelentkezik.

6.2.7 Hőállóság

6.2.7.1 Általános információk

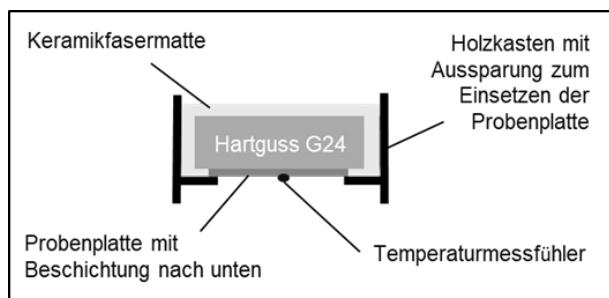
A hőállósági vizsgálat célja az útfelületi lemezek alsó részén lévő korróziógátló bevonatok ellenállásának vizsgálata a masztix aszfalt védőrétegek beépítése és az ebből eredő hőterhelés során. Ennek a hőterhelésnek a szimulálásához a mintalemezeket egy hőmérsékleti időgörbe szerint hőterhelésnek vetik alá (2. ábra).

6.2.7.2 Mintalemezek gyártása

Minden vizsgálati változathoz négy mintalemezt gyártanak, amelyek méretei (200 x 150 x 5) mm. 3 A mintalemezeket hőterhelésnek kell kitenni. A terhelhetetlen állapot összehasonlításához egy mintalemezt használnak. A mintalemezek az egyik oldalon vannak ellátva bevonattal. Kondicionálás után a bevonatot a mintalemez közepén marószerszámmal eltávolítják, hogy a hőmérséklet-érzékelőt csatlakoztatni lehessen.

6.2.7.3 Vizsgálat

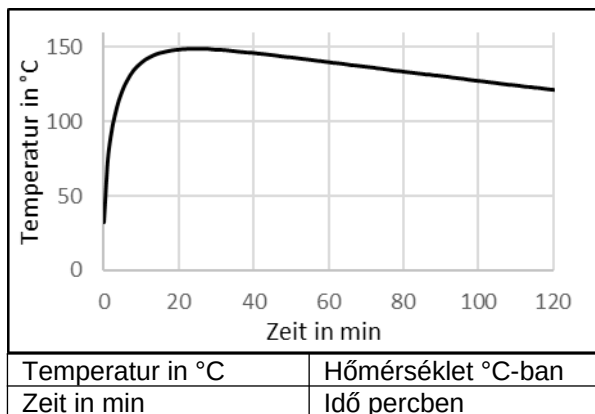
(1) A hőmérsékleti profil beállításához az 1. ábra szerinti vizsgálati elrendezést kell használni. Erre a célra egy fenyőfából (15 mm vastag) készült fadobozt (400 x 300 x 150 mm) használnak. Az alja közepén egy (180 x 130 mm-es) mélyedést alakítanak ki. A belső teret (25 mm vastag) kerámiaszálas szőnyeggel szigetelik, és a mintalemezt a bevont oldallal lefelé helyezik bele.



Keramikfasermatte	Kerámiaszálas szőnyeg
Probenplatte mit Beschichtung nach unten	Mintalemez lefelé néző bevonattal
Hartguss G24	Kemény öntöttvas G24
Holzkaste mit Aussparung zum Einsetzen der Probenplatte	Fadoboz mélyedéssel a mintalemez behelyezéséhez
Temperaturmessfühler	Hőmérsékletmérő érzékelő

1. ábra: A vizsgálati elrendezés vázlatos ábrázolása

(2) A termikus terhelést 290 °C-os meleg, kemény öntöttvas (G24) (0,6 – 1,0 mm-es szemcse) segítségével végzik. Ehhez 15 kg kemény öntöttvas szükséges. Az expozíciós idő két óra. A mintalemez alsó oldalán lévő hőmérsékleti görbét fel kell jegyezni, és annak meg kell felelnie a 2. ábrának.



2. ábra: Hőterhelés hőmérséklet-idő görbéje

6.2.8 Átdolgozhatóság

(1) A mintalemezeket a fedőréteg szakaszokban vonják be.

(2) A mintalemezeket a DIN EN ISO 16474-3 szabvány szerint 1A típusú UV-fénycsővel (UVA-340), 0,77 W/m² besugárzással és (60 ± 2) °C fokos fekete panelhőmérséklettel, nedvességnek való kitettség nélkül mesterségesen besugározzák. A besugárzás időtartama 30 nap.

(3) A bevonat felületének tisztítása szemcseszórással.

(4) A tisztítás után 24 órával felhordják az egész rendszert, beleértve az EP-Zn (R) alapozóréteget is.

(5) A teljes rendszer felhordása után 14 nappal a DIN EN ISO 6270-1 szabvány szerint folyamatos kondenzáció révén megkezdődik a terhelés. A terhelés időtartama 720 óra.

6.2.9 Nyújthatóság

A hajlékonyság ellenőrzését a DIN EN ISO 1519 szabvány szerinti hajlítási vizsgálattal, egy 20 mm-es tűskére való ráhajlítással végzik.

6.2.10 Vízállóság

A 3 napos kondicionálás után, NK 23/50-ben (DIN EN 23270) való tárolás esetén a mintákat 12 napig 23 °C hőmérsékleten, naponta cserélt friss csapvízben tárolják.

6.2.11 Hőállóság

A mintákat 450 °C hőmérsékleten tárolják 1 órán keresztül. A lehűlés után ellenőrzik a hólyagosodást és a repedést. A repedések kialakulását 10-szeres nagyítással értékelik.

6.2.12 A rozsdafoltok kialakulásának tendenciája az alapozó anyagokban

A bevonat egy részét műanyag pohárral (kb. 80 mm átmérőjű, kb. 320 ml űrtartalmú) fedik le, amelyet 24 órán keresztül 10 °C hőmérsékleten és 80 % rel. páratartalommal tárolnak.

6.2.13 Mechanikus terhelhetőség

A bevonat ellenállását hirtelen deformáció esetén a DIN EN ISO 6272-1 szabvány szerint vizsgálják. Ebben az esetben egy (1 kg súlyú), (20 mm átmérőjű) félgömbbel ellátott súlyt meghatározott magasságból szabadon leejtenek.

Vizsgálati körülmények

- 20 cm-es ejtési magasság
- 5 Becsapódási pontok (40 mm-re egymástól és 20 mm-re a szélétől)
- Vizsgálati hőmérséklet 23 °C (3 mintalemez)
- Vizsgálati hőmérséklet 5 °C (3 mintalemez)

A mintalemezeken a nagyítás nélküli repedések és szilánkok jelenlétét közvetlenül az ütésvizsgálat után kell ellenőrizni. A mintalemezeket ezután 90 V-os kisfeszültségen a pórusok ellenőrzése céljából vizsgálják meg (DIN EN ISO 29601). Tájékoztatóképpen vizsgálatokat végeznek a tapadási szilárdság tekintetében (X-vágás a 6.3.2. pont szerint) a terhelésnek nem kitett területen és a becsapódási ponton is.

6.3 Értékelési vizsgálati eljárás

6.3.1 Értékelés szemrevételezéssel

(1) A szemrevételezés értékeléshez tartoznak a következők:

- Hólyagosodási fok (DIN EN ISO 4628-2),
- Rozsdásodási fok (DIN EN ISO 4628-3),
- Repedési fok (DIN EN ISO 4628-4),
- Lepattogzási fok (DIN EN ISO 4628-5).

(2) A végrehajtásra a terhelés után azonnal sor kerül, nagyítás nélkül.

6.3.2 Tapadás vizsgálata bemetszéssel

(1) A terhelés után a mintalemezeket 24 órán át normál feltételek mellett tároljuk a DIN EN 23270 szabvány szerint.

(2) Ezt követően mintalemezenként két keresztvágást készítenek.

(3) A keresztvágásokat a DIN EN ISO 16276-2 szabvány szerint készítik a bevonatban egészen a fém alapfelületig. Bevonattal ellátott szakaszosan

horganyzott és porlasztva horganyzott mintalemezek esetében a keresztvágást a cinkrétegig kell elkészíteni. Minden keresztvágást egy 4651 Tesa jelölőszalaggal borítanak, majd 10 alkalommal egy 1 kg-os görgővel (a görgő hossza a mintalemez méretéhez igazítva) hengerelnek további nyomás alkalmazása nélkül. A Tesaband csíkot 45°-os szögben hirtelen lehúzzuk.

(4) A DIN EN ISO 16276-2 szabvány szerinti vizsgálatot a bevonatnak a fémből készült aljzatról való leválására, a cinkrétegről való leválásra, illetve a bevonatrendszerben történő leválásra (delaminációra) a szakaszosan horganyzott és porlasztva horganyzott mintalemezek esetében végzik el.

6.3.3 Nedves tapadás vizsgálata bemetszéssel

(1) A terhelés után közvetlenül mintalemezenként két keresztvágást kell végezni.

(2) A keresztvágásokat a DIN EN ISO 16276-2 szabványnak megfelelően készítik el a bevonatban a fém alapfelületig. Bevonattal ellátott szakaszosan horganyzott és porlasztva horganyzott mintalemezek esetében a keresztvágást a cinkrétegig kell elkészíteni. Minden keresztvágást egy 4651 Tesa jelölőszalaggal borítanak, majd 10 alkalommal egy 1 kg-os görgővel (a görgő hossza a mintalemez méretéhez igazítva) hengerelnek további nyomás alkalmazása nélkül. A Tesaband csíkot 45°-os szögben hirtelen lehúzzuk.

(3) A DIN EN ISO 16276-2 szabvány szerinti vizsgálatot a bevonatnak a fémből készült aljzatról való leválására, a cinkrétegről való leválásra, illetve a bevonatrendszerben történő leválásra (delaminációra) a szakaszosan horganyzott és porlasztva horganyzott mintalemezek esetében végzik el.

6.3.4 Tapadás vizsgálata rácsvágással

(1) A terhelés után a mintalemezeket 24 órán át normál feltételek mellett tároljuk a DIN EN 23270 szabvány szerint.

(2) Ezt követően mintalemezenként két keresztvágást kell készíteni.

(3) A rácsvágásokat a DIN EN ISO 2409 szerint helyezük el a bevonaton, egészen a fémes alapig. Minden keresztvágás fölé Tesaband 4651 jelölőszalagot helyeznek a kereszt középebe, az egyik vágási iránnyal párhuzamosan, majd ujjal lesimítják. A ragasztószalagot ujjhegygel vagy körömmel ledörzsölik, míg a Tesaband szalag láthatóan egyenletesen nem érintkezik a bevonattal. A Tesaband szalagot 5 perccel az alkalmazás után el kell távolítani. Ehhez meg kell fogni a szalag szabad végét, és 0,5 s és 1,0 s között, a 60°-hoz a lehető legközelebb eső szögben kell lehúzni.

(4) A DIN EN ISO 16276-2 szabvány szerinti értékelés a bevonat fém alapfelületről való leválása vagy a bevonatrendszerben megjelenő tapadásvesztés (delamináció) alapján történik.

(5) Amennyiben a kézzel rozsdátlanított felületeknél (St 2 a DIN EN ISO 8501-1 szerint) 1-nél nagyobb rácsvágási értékek adódnak, akkor a tapadást leszakításvizsgálattal is meg kell határozni a 6.3.5. fejezet alapján.

6.3.5 Tapadás vizsgálata leszakításvizsgálattal

(1) A terhelés után a mintalemezeket 24 órán át normál feltételek mellett tárolják a DIN EN 23270 szabvány szerint.

(2) Ezután mintalemezenként két leszakításvizsgálatot végzünk.

(3) A leszakításvizsgálatokat a DIN EN ISO 4624 szabvány szerint kell végrehajtani a szendvicsmódszer szerint.

(4) A hőterhelés vizsgálatához a lehúzási vizsgálatokat az egyik oldalon alátétragasztóval kell elvégezni.

(5) A bélyegzőket EP-ragasztóval (pl. 3M márkájú DP490 ragasztóval) kell felragasztani, és legalább 24 óra elteltével, a DIN EN 23270 szabványnak megfelelő normál körülmények között kell lehúzni.

(6) A szendvicsmódszerrel végzett szakítóvizsgálat során a mintalemezeket kardánnal kell rögzíteni a vizsgálóberendezésben.

(7) Ragasztóanyag-törésről akkor beszélünk, ha a bélyegző felületének több mint 20 %-a ragasztóanyaggal szakadt.

(8) A ragasztórétegben a törési felület 50 %-nál nagyobb arányú törések csak 5 MPa vagy annál nagyobb értékektől megengedettek.

(9) A bélyegzőtörés értékelésekor a kézzel rozsdátlanított mintalemezeken, ahol a bevonatrendszer névleges bevonatvastagsága legfeljebb 250 µm, a maradék rozsdarétegben történő törés megengedett.

6.3.6 A korrózió kiszámítása és delamináció a mart horonynál

(1) A terhelés megszűnése után a mintalemezeket azonnal ki kell venni a kamrából, és az odatapadt sötét hideg csapvízzel óvatosan le kell öblíteni. A domború és enyhén tapadó korróziós termékeket spatulával el kell távolítani és le kell öblíteni. Másnap a delaminált bevonatot a mart sérülés mentén szikével eltávolítják addig a pontig, amíg a bevonat tapadása láthatóan magasabb az oldalakon.

(2) A mart horonynál (c) a korróziót a következő képlettel kell számítani a DIN EN ISO 4628-8 szabvány alapján:

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

w_c 9 mérés
számítási középértéke

(3) A mart horonynál (d) a tapadás megszűnését a következő képlettel kell számítani a DIN EN ISO 4628-8 szabvány alapján:

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

w_d 9 mérés számítási középértéke

6.3.7 Értékelés hőterhelés után

Közvetlenül két óra hőhatás után a mintalemezt el kell távolítani, és a DIN EN ISO 4628-2 szabvány szerint meg kell vizsgálni a felhólyagosodás mértékét és más elváltozásokat (pl. repedések, pelyhesedés). Ezután a mintalemezt 24 órán át, a DIN EN 23270 szabvány szerinti normál körülmények között kondicionálják, és a tapadási vizsgálatokat (keresztvágás a 6.3.2. pont szerint, egyoldalú lehúzási vizsgálat a 6.3.5. pont szerint) elvégzik.

6.4 A bevonatrendszer gyakorlati alkalmazhatóságának vizsgálata

6.4.1 Kísérleti projekten alapuló igazolás

(1) A ZTV-ING 4. részének 3. szakaszát kell alkalmazni.

(2) Az anyag gyártójának kivitelezési utasításait be kell tartani.

(3) A bevonatszerkezet alapja a ZTV-ING 4 3. szakasza, A. melléklete, A. táblázat 4.3.2. részének 1.2.1. pontja.

6.4.2 A komponensek vizsgálatán alapuló igazolás

(1) A komponensek egy legalább 0,5 m² egyoldalas felületű és legalább 3 mm vastagságú acéllemezről, valamint egy legalább 1,0 m hosszúságú HEA 200-ból állnak.

(2) A komponensek egymásra merőlegesek (a HEA-profil a végfelületen és az acéllemez a rövidebb élen).

(3) Az acéllemez egyoldalas, és a HEA 200 teljesen bevont, érintkezési felületek nélkül. Lásd például a 3. és a 4. ábrát.

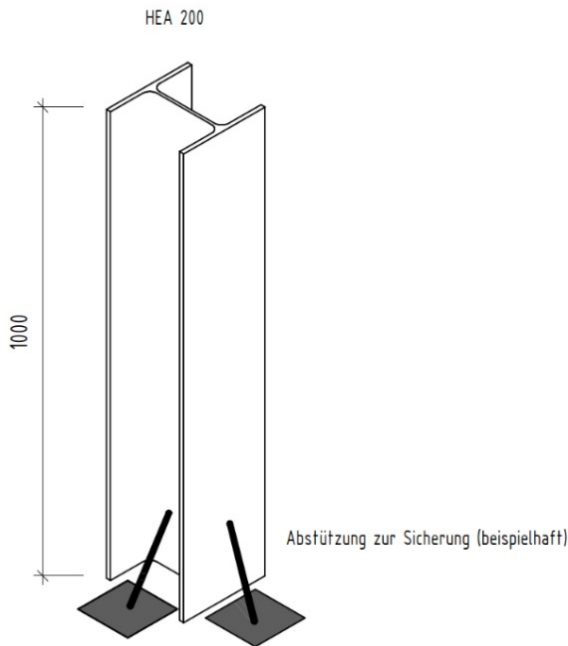
(4) A komponenseket $Sa\ 2\frac{1}{2}$ felület-előkészítési fokozatú közeggel (G) kell kisugározni, és a ZTV-ING 4-3 A. melléklete A. táblázat 4.3.2. része 1.2.1. pontja szerint a teljes bevonatszerkezettel kell bevonni élvédelem nélkül.

(5) A felhordást egy megfelelőségértékelő szervezet (CAB) felügyelete alatt végzik a levegő nélküli folyamatban.

(6) A komponens felhordását a bevonóanyag gyártójának előírásai alapján 23 °C (± 2 °C) hőmérsékleten kell elvégezni, miután a megadott feldolgozási idő (fázekidő) 80 %-a letelt. A két bevonat felvitele közötti várakozási idő nem haladhatja meg a 16 órát.

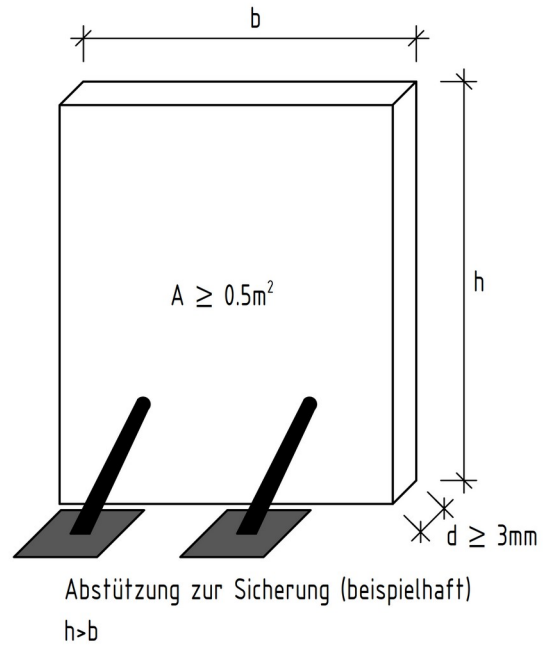
(7) A kivitelezést össze kell hasonlítani a bevonóanyag gyártójának előírásaival.

(8) A használati utasításban szereplő megengedett határértékeket szükség esetén lineárisan kell interpolálni.



3. ábra: HEA 200

Abstützung zur Sicherung (beispielhaft)



4. ábra: Acéllemez

A biztosítás támogatása (példa)

7 Szabványok és egyéb műszaki szabályzatok

DIN 51451: Kőolajtermékek és kapcsolódó termékek vizsgálata. Elemzés infravörös spektrometriával. Általános működési elvek.

DIN EN 1767: Termékek és rendszerek a betonszerkezetek védelmére és javítására. Vizsgálati módszerek. Infravörös elemzés;

DIN EN 10025-2: Melegen hengerelt termékek szerkezeti acélokból - 2. rész: Ötvöztelen szerkezeti acélok műszaki szállítási feltételei.

DIN EN 10130: Hidegen hengerelt, alacsony széntartalmú síkhengerelt acéltermékek hidegalakításhoz. Műszaki szállítási feltételek

DIN EN 23270: Festékek, lakkok és alapanyagaik; kondicionálási és vizsgálati hőmérsékletek és páratartalom

DIN EN ISO 11664-3: Színmérés. 3 rész: CIE alapszín-összetevők

DIN EN ISO 11664-4: Színmérés. 4 rész: CIE 1976 L*a*b* színtér

DIN EN ISO 11890-1: Festékek és lakkok. Az illékony szerves vegyületek (VOC) mennyiségének meghatározása. 1. rész: Differencia-módszer

DIN EN ISO 14680-1: Festékek és lakkok. Pigmenttartalom meghatározása. 1 rész: Centrifugációs módszer

DIN EN ISO 14680-2: Festékek és lakkok. Pigmenttartalom meghatározása. 2 rész: Elhamvasztásos módszer

DIN EN ISO 1513: Festékek és lakkok. Vizsgálati minták vizsgálata és előkészítése.

DIN EN ISO 1519: Festékek és lakkok. Hajlítási vizsgálat (hengeres tűske).

DIN EN ISO 15528: Festékek és lakkok, valamint festék- és lakkalapanyagok. Mintavétel.

DIN EN ISO 16276-2: Acélszerkezetek korrózióvédelme védőfestékrendszerrel. Bevonat tapadásának/kohéziójának (törésállóságának) értékelése és elfogadhatósági kritériumai. 2. rész: Rácsvágásos vizsgálat és X alakú bemetszés vizsgálata

DIN EN ISO 16474-2: Festékek és lakkok. Laboratóriumi fényforrásoknak való kitétel módszere. 2. rész: Xenon ívlámpák

DIN EN ISO 16474-3: Festékek és lakkok. Mesterséges besugárzás vagy kopás készülékekben. 3. rész: Fluoreszcens UV-lámpák

DIN EN ISO 2409: Festékek és lakkok. Rácsvágásos vizsgálat.

DIN EN ISO 2431: Festékek és lakkok. Az átfolyási idő meghatározása átfolyási kelyhek segítségével.

DIN EN ISO 2808: Festékek és lakkok. A rétegvastagság meghatározása.

DIN EN ISO 2810: Festékek és lakkok. Bevonatok természetes kopása. Expozíció és értékelés.

DIN EN ISO 2811-1 Festékek és lakkok. A sűrűség meghatározása. 1. rész: Piknométeres módszer

DIN EN ISO 2812-2: Festékek és lakkok. Folyadékokkal szembeni ellenálló képesség meghatározása. 2. rész: Vízbe merítéses módszer

DIN EN ISO 2813: Festékek és lakkok. 20°, 60° és 85° fényességi érték meghatározása.

DIN EN ISO 3219: Műanyagok. Polimerek/gyanták folyékony állapotban vagy emulzióként vagy diszperzióként. A viszkozitás meghatározása meghatározott nyírási sebességű forgó viszkozitásmérővel

DIN EN ISO 3233-3: Festékek és lakkok. A nem illó anyag térfogatszázalékos meghatározása. 3. rész: Meghatározás számítással az ISO 3251 szerint meghatározott nemillóanyag-tartalomból, a bevonóanyag sűrűségéből és a bevonóanyagban lévő oldószer sűrűségéből

DIN EN ISO 3251: Festékek, lakkok és műanyagok. A nem illékonyanyag-tartalom meghatározása.

DIN EN ISO 4624: Festékek és lakkok. Tapadási szakítóvizsgálat.

DIN EN ISO 4628-2: Festékek és lakkok. A bevonatok kopásának értékelése. A hibák mennyiségének és méretének, valamint a megjelenés azonos elváltozásai mértékének jelölése. 2. rész: A hólyagosodás mértékének értékelése.

DIN EN ISO 4628-3: Festékek és lakkok. A bevonatok kopásának értékelése. A hibák mennyiségének és méretének, valamint a megjelenés azonos elváltozásai mértékének jelölése. 3. rész: A rozsdásodás mértékének értékelése.

DIN EN ISO 4628-4: Festékek és lakkok. A bevonatok kopásának értékelése. A hibák mennyiségének és méretének, valamint a megjelenés azonos elváltozásai mértékének jelölése. 4. rész: A repedés mértékének értékelése

DIN EN ISO 4628-5: Festékek és lakkok. A bevonatok kopásának értékelése. A hibák mennyiségének és méretének, valamint a megjelenés azonos elváltozásai mértékének jelölése. 5. rész: A pelyhesedés mértékének értékelése.

DIN EN ISO 4628-8: Festékek és lakkok. A bevonatok kopásának értékelése. A hibák mennyiségének és méretének, valamint a megjelenés azonos elváltozásai mértékének jelölése. 8. rész: A karcolás körüli rétegre válás és a korrózió fokának vagy más keményedési hibák becslése

DIN EN ISO 6270-1: Festékek és lakkok. Nedvességgel szembeni ellenálló képesség meghatározása. 1. rész: Kondenzáció (egyoldalú expozíció)

DIN EN ISO 8501-1: Acélfelületek előkészítése festékek és hasonló termékek felhordása előtt. A felületi tisztaság értékelése szemrevételezéssel. 1. rész: A festetlen és a teljesen festékmentesített acélfelületek rozsdásodási és felület-előkészítési fokozatai

DIN EN ISO 8503-2: Acélfelületek előkészítése festékek és hasonló termékek felhordása előtt. Szemcseszórt acélfelületek érdességi jellemzői. 2. rész: Módszer szemcseszórt acélfelületek érdességének mérésére. Összehasonlító eljárás.

DIN EN ISO 9117-3: Festékek és lakkok. Szárítási vizsgálatok. 3. rész: A felületi szárazság vizsgálata üveggyöngyökkel

DIN EN ISO 9117-5: Festékek és lakkok. Szárítási vizsgálatok. 5. rész: Módosított Bandow–Wolff-teszt

DIN EN ISO 9227: Mesterséges atmoszférában végzett korrózióvizsgálatok. Sópermet-vizsgálatok

DIN EN ISO 9514: Festékek és lakkok. A sokkomponensű bevonatrendszerek felhasználhatósági időtartamának meghatározása. A minták készítése és kondicionálása, vizsgálati irányelvek.

TL KOR-acélszerkezetek Acélszerkezetek korrózióvédelmére szolgáló bevonóanyagok műszaki szállítási feltételei (TL KOR-acélszerkezetek)