

2020

Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
ochrannými nátěrovými systémy – Část 9: Ochranné nátěrové systémy
a laboratorní metody zkoušení jejich odolnosti pro konstrukce vystavené
přímořským a obdobným podmínkám

ČSN
EN ISO 12944-9
03 8241

idt ISO 12944-9:2018

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems –
Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related
structures

Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systemes de peinture –
Partie 9: Systemes de peinture protectrice et méthodes d'essai de performance en laboratoire pour
la protection
des structures offshore et structures associées

Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme –
Teil 9: Beschichtungssysteme und Leistungsprüfverfahren im Labor für Bauwerke im
Offshorebereich

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 12944-9:2018. Překlad byl zajištěn Českou
agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 12944-9:2018. It was translated
by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN ISO 12944-9 (03 8241) z října 2018.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 12944-9:2018 do soustavy norem
ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 12944-9 z října 2018 převzala EN ISO 12944-9:2018 schválením
k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 1461 zavedena v ČSN EN ISO 1461 (03 8560) Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na
ocelové
a litinové výrobky – Specifikace a zkušební metody

ISO 1514 zavedena v ČSN EN ISO 1514 (67 3009) Nátěrové hmoty – Normalizované podklady pro zkušební nátěry

ISO 2063 (soubor) zaveden v ČSN EN ISO 2063 (03 8734) (soubor) Žárové stříkání – Zinek, hliník a jejich slitiny

ISO 2811 (soubor) zaveden v ČSN EN ISO 2811 (67 3012) (soubor) Nátěrové hmoty – Stanovení hustoty

ISO 2812-2 zavedena v ČSN EN ISO 2812-2 (67 3099) Nátěrové hmoty – Stanovení odolnosti proti kapalinám – Část 2: Ponor do vody

ISO 3233-1 zavedena v ČSN ISO 3233-1 (67 3030) Nátěrové hmoty – Stanovení objemového podílu netěkavých látek – Část 1: Metoda s použitím zkušebního tělesa s nátěrem ke stanovení hmotnostního podílu netěkavých látek a ke stanovení hustoty suchého nátěru pomocí Archimedova zákona

ISO 3251 zavedena v ČSN EN ISO 3251 (67 3031) Nátěrové hmoty a plasty – Stanovení obsahu netěkavých látek

ISO 3270 zavedena v ČSN EN 23270 (67 3008) Nátěrové hmoty a jejich suroviny. Teploty a vlhkosti vzduchu pro kondicionování a zkoušení

ISO 4624 zavedena v ČSN EN ISO 4624 (67 3077) Nátěrové hmoty – Odtrhová zkouška přilnavosti

ISO 4628-2 zavedena v ČSN EN ISO 4628-2 (67 3071) Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu – Část 2: Hodnocení stupně puchýřkování

ISO 4628-3 zavedena v ČSN EN ISO 4628-3 (67 3071) Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu – Část 3: Hodnocení stupně prorozavění

ISO 4628-4 zavedena v ČSN EN ISO 4628-4 (67 3071) Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu – Část 4: Hodnocení stupně praskání

ISO 4628-5 zavedena v ČSN EN ISO 4628-5 (67 3071) Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu – Část 5: Hodnocení stupně odlupování

ISO 4628-6 zavedena v ČSN EN ISO 4628-6 (67 3071) Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu – Část 6: Hodnocení stupně křídování metodou samolepicí pásky

ISO 8501-1 zavedena v ČSN EN ISO 8501-1 (03 8221) Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu – Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků

ISO 8503-1 zavedena v ČSN EN ISO 8503-1 (03 8223) Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových

podkladů – Část 1: Specifikace a definice pro hodnocení otryskaných povrchů s pomocí ISO komparátorů profilu povrchu

ISO 8503-2 zavedena v ČSN EN ISO 8503-2 (03 8223) Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů – Část 2: Hodnocení profilu povrchu otryskané oceli komparátorem

ISO 9117-3 zavedena v ČSN EN ISO 9117-3 (67 3057) Nátěrové hmoty – Zkoušky zasychání – Část 3: Zkouška povrchového zasychání s balotinou

ISO 9227 zavedena v ČSN EN ISO 9227 (03 8132) Korozní zkoušky v umělých atmosférách – Zkoušky solnou mlhou

ISO 12944-1 zavedena v ČSN EN ISO 12944-1 (03 8241) Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 1: Obecné zásady

ISO 12944-2 zavedena v ČSN EN ISO 12944-2 (03 8241) Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí

ISO 12944-4 zavedena v ČSN EN ISO 12944-4 (03 8241) Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava

ISO 12944-5 zavedena v ČSN EN ISO 12944-5 (03 8241) Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy

ISO 15711:2003 zavedena v ČSN EN ISO 15711:2005 (67 3115) Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti nátěrů vystavených působení mořské vody proti katodické delaminaci

ISO 16474-3:2013 zavedena v ČSN EN ISO 16474-3:2014 (67 3117) Nátěrové hmoty - Metody vystavení laboratorním zdrojům světla - Část 3: Fluorescenční UV lampy

ISO 19840 zavedena v ČSN ISO 19840 (67 3130) Nátěrové hmoty - Ochrana ocelových konstrukcí nátěrovými systémy proti korozi - Měření a kritéria přejímky tloušťky suchého nátěru na drsném povrchu

ISO 29601 zavedena v ČSN EN ISO 29601 (67 3132) Nátěrové hmoty - Ochrana proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení pórovitosti suchého nátěru

Související ČSN

ČSN EN ISO 8044 (03 8001) Koroze kovů a slitin - Základní termíny a definice

ČSN EN ISO 4618 (67 0010) Nátěrové hmoty - Termíny a definice

ČSN EN ISO 11909 (67 3046) Pojiva pro nátěrové hmoty - Polyisokyanátové pryskyřice - Všeobecné zkušební metody

ČSN EN ISO 4629 (67 3041) (soubor) Pojiva pro nátěrové hmoty - Stanovení hydroxylového čísla

ČSN EN ISO 7142 (67 0580) Pojiva pro nátěrové hmoty - Epoxidové pryskyřice - Všeobecné metody zkoušení

ČSN EN ISO 11908 (67 3045) Pojiva nátěrových hmot - Aminoplasty - Všeobecné zkušební metody

ČSN EN ISO 1248 (67 3070) Pigmenty na bázi oxidů železa - Specifikace a zkušební metody

ČSN EN ISO 10601 (67 1416) Pigmenty ze železité slídy pro nátěrové hmoty - Specifikace a zkušební metody

ČSN EN ISO 3549 (67 1415) Pigmenty z práškového zinku pro nátěrové hmoty - Specifikace a zkušební metody

ČSN EN ISO 4628-8 (67 3071) Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 8: Hodnocení stupně delaminace a koroze v okolí řezu nebo jiného umělého defektu

ČSN EN ISO 12944-8 (03 8241) Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry

ČSN EN ISO 2114 (64 0343) Plasty (polyesterové pryskyřice) a nátěrové hmoty (pojiva) – Stanovení dílčího a celkového čísla kyselosti

Vypracování normy

Zpracovatel: SVÚOM s. r. o., IČO 25794787, RNDr. Pavel Dušek, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 32 Ochrana proti korozi

Pracovník České agentury pro standardizaci: RNDr. Radka Kuleová

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

ICS 87.040

Nátěrové hmoty – Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí
ochrannými nátěrovými systémy –

Část 9: Ochranné nátěrové systémy a laboratorní metody zkoušení jejich odolnosti pro konstrukce
vystavené přímořským a obdobným podmínkám
(ISO 12944-9:2018)

Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures
by protective paint systems –

Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods
for offshore and related structures
(ISO 12944-9:2018)

Peintures et vernis – Anticorrosion des
structures
en acier par systemes de peinture –
Partie 9: Systemes de peinture protectrice
et méthodes d'essai de performance en
laboratoire pour la protection des structures
offshore
et structures associées
(ISO 12944-9:2018)

Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz
von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme –
Teil 9: Beschichtungssysteme
und Leistungsprüfverfahren im Labor für
Bauwerke
im Offshorebereich
(ISO 12944-9:2018)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2018-01-22.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky,
za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a biblio-

grafické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-
CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze
v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou
notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky
Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie,
Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska,
Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska,
Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.



Evropský výbor pro normalizaci

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2018 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref.

č. EN ISO 12944-9:2018 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 12944-9:2018) vypracovala technická komise ISO/TC 35 *Nátěrové hmoty* ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 139 *Nátěrové hmoty*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do srpna 2018 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do srpna 2018.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 12944-9:2018 byl schválen CEN jako EN ISO 12944-9:2018 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	9
Úvod.....	10
1..... Předmět normy.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	13
4..... Rozsah platnosti.....	14
4.1..... Typ prostředí.....	14
4.2..... Typ a příprava povrchu.....	14
4.3..... Typ nátěrové hmoty.....	15
5..... Vztah mezi umělým stárnutím a vystavením přírodnímu prostředí.....	15
6..... Nátěry.....	15
6.1..... Obecně.....	15
6.2..... Prokazování kvality.....	15

6.3..... Balení a značení.....	15
6.4..... Požadované informace o výrobku.....	16
6.5..... Identifikace nátěru.....	16
6.5.1... Obecně.....	16
6.5.2... Kontrola identifikace.....	17
6.5.3... Pravidelná kontrola šarže.....	17
6.6..... Důvěrné informace.....	17
7..... Ochranné nátěrové systémy.....	17
7.1..... Popis.....	17
7.2..... Minimální požadavky na ochranné nátěrové systémy.....	18
8..... Aplikační zkoušky nátěrových hmot.....	19
9..... Zkoušení odolnosti nátěrového systému.....	20
9.1..... Příprava a kondicionování zkušebních destiček.....	20
9.1.1... Typ a velikost destičky, počet destiček.....	20
9.1.2... Příprava povrchu.....	20

9.1.3... Nanesení a vytvrzení.....	20
9.1.4... Tloušťka suchého nátěru.....	20
9.1.5... Doba přetíratelnosti.....	20
9.1.6... Kondicionování/vytvrzování.....	20
9.1.7... Detekce pórů.....	20
9.1.8... Řez.....	21
9.1.9... Hodnocení koroze.....	21
9.2..... Kvalifikační zkoušky.....	21
9.3..... Hodnocení – způsoby a požadavky.....	21
9.3.1... Obecně.....	21
9.3.2... Hodnocení.....	22
10..... Protokol o zkoušce.....	23
Příloha A (normativní) Řez pro cyklickou zkoušku stárnutím a zkoušku ponorem do mořské vody.....	24

Příloha B (normativní) Cyklická zkouška stárnutím.....	26
Příloha C (normativní) Kontrola identifikace.....	27
Příloha D (informativní) Příklady protokolu o zkoušce.....	28
Bibliografie.....	32

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL:
www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 35 *Nátěrové hmoty*, subkomise SC 14 *Ochranné nátěrové systémy pro ocelové konstrukce*.

Toto první vydání ISO 12944-9 zrušuje a nahrazuje ISO 20340:2009, které bylo technicky revidováno.

Seznam všech částí souboru ISO 12944 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Úvod

Ocel bez protikorozní ochrany při expozici v atmosféře, ve vodě nebo při uložení v zemi koroduje, což může způsobit poškození.

Aby se předešlo vzniku korozního poškození, jsou proto ocelové konstrukce obvykle chráněny tak, aby odolaly korozním namáháním, kterým bývají vystaveny po dobu požadovaného technického života konstrukce.

Existují různé možnosti ochrany ocelových konstrukcí proti korozi. Soubor norem ISO 12944 se zabývá ochranou pomocí nátěrových systémů a jeho jednotlivé části zahrnují všechna hlediska, která jsou významná pro dosažení odpovídající protikorozní ochrany. Možná jsou i dodatečná nebo jiná řešení, která však vyžadují konkrétní dohodu mezi zúčastněnými stranami.

Pro zajištění účinné protikorozní ochrany ocelových konstrukcí je zapotřebí, aby vlastníci takových konstrukcí, projektanti, konzultanti, firmy provádějící práce povrchových úprav, inspektoři povrchových úprav ochrannými

povlaky a výrobci nátěrových hmot měli ve stručné podobě k dispozici informace na současné úrovni znalostí o protikorozní ochraně pomocí nátěrových systémů. Je důležité, aby tyto informace byly co nejúplnější, jednoznačné a snadno srozumitelné, aby se zabránilo obtížím a nedorozuměním mezi zúčastněnými stranami při praktické realizaci prací povrchových úprav.

Záměrem souboru norem ISO 12944 je poskytnout tyto informace ve formě souboru instrukcí. Tento soubor je psán pro pracovníky, kteří mají určité technické znalosti. Rovněž se předpokládá, že uživatel souboru ISO 12944 je obeznámen s dalšími příslušnými mezinárodními normami, zejména z oblasti přípravy povrchu.

Ačkoli se soubor norem ISO 12944 nezabývá ustanoveními ekonomického charakteru ani smluvními vztahy mezi partnery, je nutno upozornit, že vzhledem k významným dopadům nedostatečné ochrany proti korozi může nedodržení požadavků a doporučení uvedených v tomto dokumentu mít vážné ekonomické důsledky.

ISO 12944-1 definuje celkový rozsah platnosti ISO 12944. Uvádí některé základní termíny a definice a podává obecný úvod k ostatním částem ISO 12944. Dále obsahuje obecná ustanovení o ochraně zdraví, bezpečnosti a ochraně životního prostředí a pokyny k použití souboru norem ISO 12944 pro daný projekt.

Konstrukce vystavené přímořským a obdobným podmínkám vyžadují zvláštní pozornost, aby byly schopné odolat náročným korozním namáháním, kterým jsou vystaveny po dobu své životnosti, a aby se minimalizovalo nebezpečí poruch s možnými dopady na bezpečnost, provozní náklady nebo investice.

K dosažení dostatečné ochrany proti korozi a k zajištění optimální odolnosti povlaku je nezbytné specifikovat

požadavky na ochranný nátěrový systém (systémy) spolu s laboratorními zkouškami odolnosti, jimiž se hodnotí jeho (jejich) předpokládaná životnost.

Pro dosažení stejné odolnosti, jako byla zjištěna při zkoušce, je důležitá správná příprava povrchu a správná aplikace nátěru. Je nutno věnovat pozornost provedení prací.

V tomto dokumentu je kladen důraz na nátěrové systémy s vysokou životností. Cílem je minimalizovat údržbu a tím zvýšit bezpečnost a omezit vliv na životní prostředí.

1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje požadavky na odolnost ochranných nátěrových systémů konstrukcí vystavených přímořským a obdobným podmínkám (tj. konstrukcí vystavených přímořskému prostředí a konstrukcí ponořených do mořské nebo brakické vody). Tyto konstrukce jsou vystaveny prostředím stupně korozní agresivity atmosféry CX (přímořské prostředí) a stupně korozní agresivity vody Im4 podle ISO 12944-2.

Tato část ISO 12944 popisuje nátěrové systémy o vysoké životnosti podle ISO 12944-1.

Tento dokument se vztahuje na konstrukce z uhlíkové oceli a nezahrnuje povrchy Cd/Bi Cr a Zn/Bi Cr. Nevztahuje se na povrchy pokryté izolací nebo betonem.

Tento dokument se vztahuje na nátěrové systémy určené pro provozní teploty v rozsahu od -20 °C do +80 °C. Cílem zkoušení odolnosti je ověřit vhodnost nátěrových systémů pro tento rozsah teplot.

Tento dokument se vztahuje na nátěrové systémy provozované za ponoru (Im4), které jsou určeny pro provozní teploty okolí nejvýše do 50 °C.

Tento dokument specifikuje:

- metody zkoušení, které se mají použít ke stanovení složení jednotlivých součástí ochranného nátěrového systému;
- laboratorní metody zkoušení odolnosti určené k hodnocení pravděpodobné životnosti ochranného nátěrového systému;
- kritéria, která se mají použít k vyhodnocení výsledků zkoušek odolnosti.

Tento dokument pokrývá požadavky na nové nátěry a na jakékoliv opravy nezbytné před uvedením konstrukce do provozu. Lze ho použít i ve vztahu k údržbě, když se provádí úplná obnova a otryskáním se úplně obnaží kovový podklad.

Norma není zaměřena obecně na údržbu, při které se obvykle používají jiné způsoby přípravy povrchu než otryskání.

Tento dokument se zabývá konstrukcemi z uhlíkové oceli o tloušťce nejméně 3 mm navrženými s použitím schválených pevnostních výpočtů.

Tento dokument nezahrnuje:

- konstrukce z korozi-vzdorné oceli ani konstrukce z mědi, titanu, hliníku nebo jejich slitin;
- ocelové kabely;
- konstrukce uložené v půdě;
- potrubí;
- vnitřky skladovacích nádrží.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.