

2019

Nedestruktivní zkoušení – Radiografické zkoušení koroze a úsad  
v potrubích rentgenovým a gama zářením –  
Část 1: Tangenciální radiografické zkoušení

ČSN  
EN ISO 20769-1

01 5011

idt ISO 20769-1:2018

Non-destructive testing – Radiographic inspection of corrosion and deposits in pipes by X- and  
gamma rays –  
Part 1: Tangential radiographic inspection

Essais non destructifs – Examen radiographique de la corrosion et des dépôts dans les canalisations,  
par rayons X  
et rayons gamma –  
Partie 1: Examen radiographique tangentiel

Zerstörungsfreie Prüfung – Durchstrahlungsprüfung auf Korrosion und Ablagerungen in Rohren mit  
Röntgen-  
und Gammastrahlen –  
Teil 1: Tangentiale Durchstrahlungsprüfung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 20769-1:2018. Překlad byl zajištěn Českou  
agenturou pro stan-  
dardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 20769-1:2018. 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 20769-1 (01 5011) z května 2019.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 20769-1:2018 do soustavy norem  
ČSN.

Zatímco ČSN EN ISO 20769-1 z května 2019 převzala EN ISO 20769-1:2018 schválením k přímému  
používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 9712 zavedena v ČSN EN ISO 9712 (01 5004) Nedestruktivní zkoušení - Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT

ISO 11699-1 zavedena v ČSN EN ISO 11699-1 (01 5032) Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 1: Klasifikace filmových systémů pro průmyslovou radiografii

ISO 11699-2 zavedena v ČSN EN ISO 11699-2 (01 5032) Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 2: Kontrola zpracování filmu pomocí referenčních hodnot

ISO 16371-1 nezavedena

ISO 19232-5 zavedena v ČSN EN ISO 19232-5 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů - Část 5: Stanovení hodnot neostrosti obrazu a základního prostorového rozlišení pomocí dvojdrátkových měrek kvality obrazu

Související ČSN

ČSN EN ISO 5579 (01 5011) Nedestruktivní zkoušení - Radiografické zkoušení kovových materiálů s použitím filmu a rentgenového nebo gama záření - Základní pravidla

ČSN EN 25580 (35 6887) Nedestruktivní zkoušení. Negatoskopy pro průmyslovou radiografii. Minimální požadavky (ISO 5580:1985)

ČSN EN 14096-2 (01 5022) Nedestruktivní zkoušení - Kvalifikace systémů pro digitalizaci radiogramu - Část 2: Minimální požadavky

ČSN EN ISO 16371-2 (01 5097) Nedestruktivní zkoušení - Průmyslová počítačová radiografie s pamětovými luminiscenčními fóliemi - Část 2: Obecné zásady pro zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama

ČSN EN ISO 17636-1:2013 (05 1150) Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení - Část 1: Metody rentgenového a gama záření využívající film

ČSN EN ISO 19232-1 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů - Část 1: Stanovení hodnot kvality obrazu drátkovými měrkami

ČSN EN ISO 19232-2 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů - Část 2: Stanovení hodnot kvality obrazu měrkami typu stupeň/otvor

ČSN EN ISO 19232-3 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů - Část 3: Třídy kvality obrazu

ČSN EN ISO 19232-4 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů - Část 4: Experimentální stanovení hodnot kvality obrazu a tabulek kvality obrazu

ČSN EN 12543-1 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení - Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových zařízení pro nedestruktivní zkoušení - Část 1: Skenovací metoda

ČSN EN 12543-2 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení - Charakteristiky ohniska průmyslových

rentgenových

zařízení pro nedestruktivní zkoušení - Část 2: Radiografická metoda dírkovou komorou

ČSN EN 12543-3 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení - Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových

zařízení pro nedestruktivní zkoušení - Část 3: Radiografická metoda štěrbinovou komorou

ČSN EN 12543-4 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení - Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových

zařízení pro nedestruktivní zkoušení - Část 4: Metoda hrany

ČSN EN 12543-5 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení - Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových

zařízení pro nedestruktivní zkoušení - Část 5: Měření efektivní velikosti ohniska rentgenky s mini a mikro ohniskem

ČSN EN 12679 (01 5029) Nedestruktivní zkoušení - Určení velikosti průmyslových radionuklidů - Radiografická metoda

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 6.9, 7.2 a 7.7.1 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Česká společnost pro NDT, IČO 48133507, Ing. Alexandr Popov

Technická normalizační komise: TNK 80 Nedestruktivní zkoušení

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

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.

EVROPSKÁ NORMA  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 20769-1

Říjen 2018

ICS 19.100  
EN 16407-1:2014

Nahrazuje

Nedestruktivní zkoušení - Radiografické zkoušení koroze a úsad v potrubích rentgenovým a gama zářením -

Část 1: Tangenciální radiografické zkoušení  
(ISO 20769-1:2018)

Non-destructive testing - Radiographic inspection of corrosion and deposits in pipes by X- and gamma rays -

Part 1: Tangential radiographic inspection  
(ISO 20769-1:2018)

Essais non destructifs - Examen radiographique de la corrosion et des dépôts dans les canalisations, par rayons X et rayons gamma -  
Partie 1: Examen radiographique tangenciel  
(ISO 20769-1:2018)

Zerstörungsfreie Prüfung - Durchstrahlungsprüfung auf Korrosion und Ablagerungen in Rohren mit Röntgen- und Gammastrahlen -  
Teil 1: Tangentiale Durchstrahlungsprüfung  
(ISO 20769-1:2018)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2018-08-05.

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 bibliografické 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 20769-1:2018 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

# Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 20769-1:2018) vypracovala technická komise ISO/TC 135 *Nedestruktivní zkoušení* ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 138 *Nedestruktivní zkoušení*, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do dubna 2019 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 dubna 2019.

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.

Tento dokument nahrazuje EN 16407-1:2014.

Podle Vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharsko, Bývalá jugoslávská republika Makedonie, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Chorvatsko, Irsko, Island, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 20769-1:2018 byl schválen CEN jako EN ISO 20769-1:2018 bez jakýchkoliv modifikací.

Předmluva.....	9
<b>1.....</b> Předmět normy.....	10
<b>2.....</b> Citované dokumenty.....	10
<b>3.....</b> Termíny a definice.....	10
<b>4.....</b> Klasifikace radiografických technik.....	13
<b>5.....</b> Obecně.....	13
<b>5.1.....</b> Ochrana před ionizujícím zářením.....	13
<b>5.2.....</b> Kvalifikace pracovníků.....	13
<b>5.3.....</b> Identifikace radiogramů.....	14
<b>5.4.....</b> Značení.....	14
<b>5.5.....</b> Překrývání filmů nebo digitálních obrazů.....	14
<b>5.6.....</b> Typy a umístění měrek kvality obrazu (IQI).....	14
<b>5.6.1...</b> Drátkové měrky nebo měrky typu stupeň/otvor.....	14
<b>5.6.2...</b> Dvojdítkové měrky (digitální radiogramy).....	14
<b>6.....</b> Doporučené techniky	

snímkování.....	14
<b>6.1.....</b> Uspořádání zkoušky.....	14
<b>6.1.1...</b> Obecně.....	14
<b>6.1.2...</b> Zdroj záření umístěný v rovině osy potrubí.....	14
<b>6.1.3...</b> Zdroj záření umístěný mimo rovinu osy potrubí.....	16
<b>6.1.4...</b> Orientace svazku záření a filmu/detektoru.....	17
<b>6.2.....</b> Volba zdroje záření.....	17
<b>6.3.....</b> Filmové systémy a kovové fólie.....	18
<b>6.4.....</b> Kovové fólie a stínění pro paměťové zobrazovací fólie (pouze počítačová radiografie).....	19
<b>6.5.....</b> Omezení rozptýleného záření.....	20
<b>6.5.1...</b> Filtry a kolimátory.....	20
<b>6.5.2...</b> Zachycení zpětného rozptýleného záření.....	20
<b>6.6.....</b> Vzdálenost zdroj-detektor.....	20
<b>6.7.....</b> Axiální pokrytí a překrývání.....	21
<b>6.8.....</b> Rozměrové komparátory.....	22



<b>6.9..... Saturace obrazu a použití olověných proužků k zamezení „burn-off“ efektu.....</b>	<b>23</b>
<b>6.10.... Výběr digitálního radiografického zařízení.....</b>	<b>23</b>
<b>6.10.1</b> Obecně.....	23
<b>6.10.2 Systémy</b> CR.....	24
<b>6.10.3 Systémy</b> DDA.....	24
<b>7..... Citlivost, kvalita a hodnocení radiogramů/digitálních obrazů.....</b>	<b>24</b>
<b>7.1..... Hodnocení kvality</b> obrazu.....	24
<b>7.1.1...</b> Obecně.....	24
<b>7.1.2... Maximální úroveň šedé ve volném svazku záření (digitální snímky).....</b>	<b>24</b>
<b>7.1.3... Minimální normalizovaný poměr signál-šum (digitální snímky).....</b>	<b>24</b>
<b>7.2..... Optická hustota filmových radiogramů.....</b>	<b>25</b>
<b>7.3..... Zpracování</b> filmů.....	25
<b>7.4..... Podmínky prohlížení</b> filmů.....	25

<b>7.5.....</b> Rozměrová kalibrace radiogramů nebo digitálních obrazů.....	25
<b>7.5.1...</b> Obecně.....	25
<b>7.5.2...</b> Měření vzdáleností v expozičním uspořádání.....	26
<b>7.5.3...</b> Měření vnějšího průměru potrubí.....	27
<b>7.5.4...</b> Rozměrový komparátor.....	27
<b>7.6.....</b> Měření tloušťky stěny pro filmové radiogramy.....	27
<b>7.7.....</b> Měření tloušťky stěny pro digitální snímky.....	27
<b>7.7.1...</b> Interaktivní měření na obrazovce.....	27
<b>7.7.2...</b> Metody analýzy profilu úrovní šedé.....	28
<b>7.8.....</b> Měření zbývající tloušťky pro degradaci.....	29
<b>7.8.1...</b> Měření pro stanovení vnitřní degradace.....	29
<b>7.8.2...</b> Měření pro stanovení vnější degradace.....	30
<b>8.....</b> Záznam, ukládání, zpracování a prohlížení digitálních obrazů.....	31
<b>8.1.....</b> Skenování a načítání obrazu.....	31
<b>8.2.....</b> Technika několika snímků.....	31
<b>8.3.....</b> Kalibrace detektorů	

DDA.....	
... 32	
<b>8.4.....</b> Interpolace vadných pixelů.....	
.. 32	
<b>8.5.....</b> Zpracování obrazů.....	
..... 32	
<b>8.6.....</b> Záznam a ukládání digitálních obrazů.....	32
<b>8.7.....</b> Podmínky prohlížení na monitoru.....	32
<b>9.....</b> Zkušební protokol.....	
..... 33	
<b>Příloha A</b> (informativní) Volba zdroje záření pro různá potrubí.....	34
<b>Příloha B</b> (informativní) Měření zbytkové tloušťky pro vnitřní degradaci.....	35
<b>Příloha C</b> (informativní) Měření zbytkové tloušťky pro vnější degradaci.....	37
Bibliografie.....	
..... 41	

# Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členských organizací ISO). Mezinárodní normy jsou obvykle připravovány technickými komisemi ISO. Každý člen, který se zajímá o subjekt, pro který byla technická komise vytvořena, má právo být v této komisi zastoupen. Mezinárodní vládní i nevládní organizace ve spolupráci s ISO jsou též zahrnuty do účasti. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech elektrotechnické normalizace.

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](http://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](http://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](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Tento dokument byl vypracován technickou komisí ISO/TC 135 *Nedestruktivní zkoušení*, subkomisí SC 5 *Radio-grafické zkoušení*.

Jakákoli zpětná vazba nebo otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na adrese [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

Seznam všech částí řady ISO 20769 naleznete na webové stránce ISO.

# 1 Předmět normy

Tento dokument určuje základní techniky filmové a digitální radiografie s cílem umožnit ekonomické získání uspokojivých a opakovatelných výsledků. Tyto techniky jsou založeny na obecně uznávané praxi a základní teorii předmětu.

Tento dokument se vztahuje na radiografické zkoušení ocelových potrubí zaměřené na vady způsobené provozem, jako jsou důlková koroze, obecná (rovnoměrná) koroze a eroze. Kromě obvyklého významu se pod používaným v tomto dokumentu termínem „potrubí“ rozumí také jiná válcová tělesa, jako jsou trubky, přivaděče, kotlové bubny a tlakové nádoby.

Kontrola svarů pro zjišťování typických vad způsobených svařovacími procesy zde není zahrnuta, avšak je zahrnuta kontrola svarů pro zjišťování vad typu koroze/eroze.

Potrubí mohou být s izolací nebo bez izolace a mohou být posuzována, pokud je podezření na úbytek materiálu v důsledku např. koroze nebo eroze, a to jak na vnitřním, tak na vnějším povrchu.

Tento dokument zahrnuje techniku tangenciálního zkoušení pro detekci a měření úbytku tloušťky stěny se zdrojem umístěným:

- a) v rovině osy potrubí; a
- b) mimo rovinu osy potrubí, odsazeným od roviny osy potrubí o hodnotu poloměru potrubí.

ISO 20769-2 zahrnuje radiografii přes dvě stěny a je třeba poznamenat, že technika s hodnocením obrazu obou stěn je často kombinována s tangenciální radiografií se zdrojem v rovině osy potrubí.

Tento dokument platí pro tangenciální radiografické zkoušení s použitím průmyslových filmových radiografických technik, počítačové radiografie (CR) a digitálních maticových detektorů (DDA).

**Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.**