

2023

Nedestruktivní zkoušení svarů – Radiografické zkoušení –
Část 2: Metody rentgenového a gama záření využívající digitální
detektory

ČSN
EN ISO 17636-2

05 1150

idt ISO 17636-2:2022, Corrected version:2023-02

Non-destructive testing of welds - Radiographic testing -
Part 2: X- and gamma-ray techniques with digital detectors

Essais non destructifs des assemblages soudés - Contrôle par radiographie -
Partie 2: Techniques par rayons X ou gamma a l'aide de détecteurs numériques

Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen - Durchstrahlungsprüfung -
Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 17636-2:2022. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN ISO 17636-2:2022. 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 17636-2 (05 1150) z března 2023.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN ISO 17636-2:2022 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN ISO 17636-2 z března 2023 převzala EN ISO 17636-2:2022 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 5576 nezavedena

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

ISO 16371-1:2011 nezavedena

ISO 19232-1 zavedena v ČSN EN ISO 19232-1 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů -

Část 1: Stanovení hodnot kvality obrazu drátkovými měrkami

ISO 19232-2 zavedena v ČSN EN ISO 19232-2 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů -

Část 2: Stanovení hodnot kvality obrazu měrkami typu stupeň/otvor

ISO 19232-4 zavedena v ČSN EN ISO 19232-4 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení - Kvalita obrazu radiogramů -

Část 4: Experimentální stanovení hodnot kvality obrazu a tabulek kvality obrazu

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

EN 12543 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 12543 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení - Charakteristiky

ohniska průmyslových rentgenových zařízení pro nedestruktivní zkoušení

EN 12679 zavedena v ČSN EN 12679 (01 5029) Nedestruktivní zkoušení - Radiografické zkoušení - Určení velikosti průmyslových radiografických zdrojů gama záření

ASTM E747 nezavedena

JIS Z2306 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 5579 (01 5011) Nedestruktivní zkoušení - Radiografické zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama - Základní pravidla

ČSN EN ISO 10675 (soubor) (05 1178) Nedestruktivní zkoušení svarů - Stupně přípustnosti pro radiografické zkoušení - Část 1: Ocel, nikl, titan a jejich slitiny

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 (05 1150) Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení - Část 1: Metody rentgenového a gama záření využívající film

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

ČSN EN 12681 (soubor) (42 9716) Slévárenství - Radiografické zkoušení

ČSN EN 14784-2 (01 5097) Nedestruktivní zkoušení - Průmyslová počítačová radiografie s fosforovými pamětovými fóliemi - Část 2: Všeobecné zásady pro zkoušení kovových materiálů pomocí rentgenového

záření a záření gama

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

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V anglickém originálu tohoto dokumentu se vyskytují chyby v jednotnosti uvádění značek a zkratk. Nedostatky a chyby originálu se v českých normách zpravidla řeší národními poznámkami. Vzhledem k velkému počtu zmíněných chyb bylo od tohoto způsobu upuštěno a všechny značky a zkratky jsou uvedeny v této české normě správně ve smyslu tabulky 1, která používané značky a zkratky v normě shrnuje. Jediná národní poznámka uvedená v tomto dokumentu se týká chyby v zápisu goniometrické funkce v článku 7.6 anglického originálu vyskytující se u rovnice (12). V únoru 2023 byla vydána korigovaná verze této normy. Opravy uvedené ve zmíněné korigované verzi jsou uvedeny v předmluvě tohoto vydání a tato česká norma je zahrnuje.

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byla k článku 7.6 doplněna národní poznámka týkající se chyby v rovnici (12).

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN WOZNIAK, IČO 15492958, Pavel Mařánek

Technická normalizační komise: TNK 70 Svařování

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Dagmar Brablecová

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 17636-2

Říjen 2022

ICS 25.160.40
EN ISO 17636-2:2013

Nahrazuje

Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení -
Část 2: Metody rentgenového a gama záření využívající digitální detektory
(ISO 17636-2:2022, opravená verze 2023-02)

Non-destructive testing of welds - Radiographic testing -
Part 2: X- and gamma-ray techniques with digital detectors
(ISO 17636-2:2022, Corrected version 2023-02)

Essais non destructifs des assemblages soudés - Zerstörungsfreie Prüfung von
Contrôle par radiographie - Schweißverbindungen -
Partie 2: Techniques par rayons X ou gamma Durchstrahlungsprüfung -
a l'aide de détecteurs numériques Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken
(ISO 17636-2:2022, Version corrigée 2023-02) mit digitalen Detektoren
(ISO 17636-2:2022, korrigierte Fassung
2023-02)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2022-08-23.

Tato evropská norma byla opravena a znovu vydána Řídicím centrem CEN-CENELEC dne 2023-03-01.

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, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, 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

© 2022 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN ISO 17636-2:2022 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva

Tento dokument (EN ISO 17636-2:2022) vypracovala technická komise ISO/TC 44 *Svařování a příbuzné procesy* ve spolupráci s technickou komisí CEN/TC 121 *Svařování a příbuzné procesy*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do dubna 2023 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 2023.

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

Tento dokument nahrazuje EN ISO 17636-2:2013.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na internetových stránkách CEN.

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

Oznámení o schválení

Text ISO 17636-2:2022, opravená verze 2023-02, byl schválen CEN jako EN ISO 17636-2:2022 bez jakýchkoli modifikací.

Předmluva.....	9
1..... Předmět normy.....	10
2..... Citované dokumenty.....	10
3..... Termíny a definice.....	11
4..... Značky a zkratky.....	15
5..... Klasifikace radiografických technik a kompenzační principy.....	16
5.1..... Klasifikace.....	16
5.2..... Kompenzační principy, CP I, CP II nebo CP III.....	17
5.2.1... Obecně.....	17
5.2.2... Kompenzační princip I (CP I).....	17
5.2.3... Kompenzační princip II (CP II).....	17
5.2.4... Kompenzační princip III (CP III).....	17
5.2.5... Teoretické základy.....	17

6..... Obecné přípravy a požadavky.....	17
6.1..... Ochrana před ionizujícím zářením.....	17
6.2..... Příprava povrchu a stádium výroby.....	17
6.3..... Poloha svaru na radiogramu.....	18
6.4..... Identifikace radiogramů.....	18
6.5..... Značení.....	18
6.6..... Překrývání digitálních obrazů.....	18
6.7..... Typy a umístění měrek kvality obrazu (IQI).....	18
6.7.1... Obecně.....	18
6.7.2... Dvojdítkové měrky IQI.....	18
6.7.3... Jednodítkové měrky IQI nebo měrky IQI stupeň/otvor.....	19
6.8..... Hodnocení kvality obrazu.....	19
6.9..... Minimální hodnoty kvality obrazu.....	20
6.10.... Kvalifikace personálu.....	20
7..... Doporučené techniky.....	

..... 20

7.1..... Zkušební
uspořádání.....

..... 20

7.1.1...

Obecně.....

..... 20

7.1.2... Prozařování rovinných objektů přes jednu stěnu (viz obrázek

1)..... 21

7.1.3... Prozařování zakřivených objektů přes jednu stěnu se zdrojem vně objektu (viz obrázky 2 až

4)..... 21

7.1.4... Prozařování zakřivených objektů přes jednu stěnu se zdrojem uvnitř objektu pro
panoramatickou expozici

(viz obrázky 5 až

7).....

..... 22

7.1.5... Prozařování zakřivených objektů přes jednu stěnu se zdrojem umístěným uvnitř objektu
mimo střed

(viz obrázky 8 až

10).....

..... 23

7.1.6... Prozařování přes dvě stěny a hodnocení obrazu obou stěn (DWDI) trubek eliptickou
technikou se zdrojem a detektorem vně objektu (viz obrázek

11).....

... 24

7.1.7... Prozařování přes dvě stěny a hodnocení obrazu obou stěn (DWDI) trubek kolmou technikou
se zdrojem

a detektorem vně objektu (viz obrázek

12)..... 25

7.1.8... Prozařování přes dvě stěny a hodnocení obrazu jedné stěny (DWSI) zakřivených objektů pro
hodnocení stěny přilehlé k detektoru (viz obrázky 13 až

16)..... 25

7.1.9... Prozařování objektů s různými tloušťkami materiálu (viz obrázky 17 až

19)..... 26

7.2..... Volba napětí na rentgence a zdroje záření.....	27
7.2.1... Rentgenová zařízení do 1 000 kV.....	27
7.2.2... Jiné zdroje záření.....	28
7.3..... Detekční systémy a kovové fólie.....	29
7.3.1... Minimální normalizovaný poměr signál-šum (SNR_N).....	29
7.3.2... Kompenzační princip II.....	31
7.3.3... Kovové fólie pro zobrazovací fólie IP a stínění.....	31
7.4..... Směr svazku.....	32
7.5..... Snížení rozptýleného záření.....	32
7.5.1... Kovové filtry a kolimátory.....	32
7.5.2... Zachycení zpětného rozptýleného záření.....	32
7.6..... Vzdálenost zdroj-objekt.....	32
7.7..... Technika geometrického zvětšení.....	38
7.8..... Maximální oblast pro jednu expozici.....	39
7.9..... Zpracování.....	39

7.9.1... Skenování a načítání obrazů.....	39
7.9.2... Korekce obrazů získaných pomocí DDA.....	39
7.9.3... Interpolace vadných pixelů.....	39
7.9.4... Zpracování obrazu.....	40
7.10... Podmínky prohlížení na monitoru a uchovávání digitálních radiogramů.....	40
8..... Zkušební protokol.....	40
Příloha A (normativní) Počet expozic pro vyhovující zkoušení obvodového tupého svaru.....	42
Příloha B (normativní) Minimální hodnoty kvality obrazu.....	47
Příloha C (normativní) Stanovení základního prostorového rozlišení.....	55
Příloha D (informativní) Stanovení minimálních hodnot šedi pro techniku CR.....	56
Příloha E (informativní) Hodnoty šedi - Obecné poznámky.....	60
Příloha F (informativní) Posouzení neostrosti detektoru pro f_{\min}	61
Příloha G (informativní) Výpočet doporučených napětí rentgenky z obrázku 20.....	64
Bibliografie.....	65

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 neznamená 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 byl vypracován technickou komisí ISO/TC 44 *Svařování a příbuzné procesy*, subkomisí SC 5 *Zkoušení a kontrola svarových spojů* ve spolupráci s evropským výborem pro normalizaci (CEN), technickou komisí CEN/TC 121 *Svařování a příbuzné procesy* v souladu s dohodou o technické spolupráci mezi ISO a CEN (Vídeňská dohoda).

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 17636-2:2013), které bylo technicky revidováno.

Hlavní změny jsou následující:

- byly aktualizovány normativní odkazy;
- byly aktualizovány obrázky;
- v 6.6, 6.7 a 7.8 byla zvažena manuální a automatizovaná kontrola s digitálními maticovými detektory (DDA);
- v celém dokumentu byly aktualizovány odkazy na obrázky 1 až 19;
- do 6.7 a) byla pro trubky vnějšího průměru < 50 mm doplněna přípustnost pro viditelnost drátku kratší než 10 mm;
- do 6.7.1 byly po dohodě zúčastněných stran doplněny drátkové měrky ASTM a další měrky kvality

obrazu (IQI);

- do 6.8 bylo přidáno „hodnocení kvality obrazu“ pro digitální radiografii;
- v 6.9 a 7.2.2 byl odstraněn spodní tloušťkový limit pro použití Se 75;
- do 6.8, 6.9 a 7.3.1 bylo doplněno vysvětlení použití IQI pro techniku DWDI;
- do 7.3.1 byl doplněn souhlas se snížením normalizovaného poměru signál-šum, jestliže se sníží napětí na rentgence nebo se do < 80 % hodnot uvedených na obrázku 20 používají detektory rozlišující energii;
- v 7.3.2, aniž by došlo k dohodě smluvních stran, byla rozšířena zásada kompenzace II (CP II) na tři drátkové páry;
- aby nedošlo k duplikaci ISO 19232-5 byla příloha C zkrácena;
- do D.2 byla přidána nová poznámka o zeslabování signálu PSL;
- byla přidána nová příloha F;
- byla přidána nová příloha G.

Seznam všech částí ISO 17636 lze nalézt na internetových stránkách ISO.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na internetových stránkách www.iso.org/members.html. Oficiální interpretace dokumentů ISO/TC 44, pokud existují, jsou dostupné na stránce:

<https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Tato opravená verze ISO 17636-2:2022 zahrnuje následující opravy:

- rovnice v definicích 3.11, 3.13, rovnice (D.1) a obrázek D.2 byly aktualizovány, aby obsahovaly jednotky konstanty c ;
- rovnice (6) a (7) byly revidovány a D_a definován jako „rozměr diagonály oblasti detektoru“.

1 Předmět normy

Tento dokument specifikuje techniky digitální radiografie s cílem poskytnout uspokojivé a opakovatelné výsledky. Techniky vycházejí z obecně uznávané praxe a základní teorie této problematiky.

Tento dokument platí pro digitální radiografické zkoušení tavných svarových spojů kovových materiálů. Platí pro spoje plechů a trubek. Kromě obvyklého významu „trubka“ používaného v tomto dokumentu, zahrnuje tento termín i jiná válcová tělesa, jako jsou roury, tlaková potrubí, kotlová tělesa a tlakové nádoby.

Tento dokument specifikuje požadavky pro digitální radiografické zkoušení rentgenovým a gama zářením buď počítačovou radiografií (CR) anebo radiografií s digitálními maticovými detektory (DDA), svarových spojů kovových plechů nebo trubek za účelem detekce vad. Zahrnuje manuální a automatickou kontrolu pomocí DDA.

Digitální detektory poskytují digitální obraz hodnot šedi, který je možno prohlížet a hodnotit pomocí počítače (příloha E). Tento dokument specifikuje doporučený postup pro výběr detektoru a radiografickou praxi. Výběr počítače, software, monitoru, tiskárny a podmínek prohlížení je důležitý, ale není hlavním zaměřením tohoto dokumentu. Postup specifikovaný v tomto dokumentu poskytuje minimální požadavky pro radiografickou praxi, které umožňují exponování a pořizování digitálních radiogramů s ekvivalentní citlivostí pro detekci vad jako filmová radiografie (specifikovaná v ISO 17636-1).

Tento dokument nspecifikuje kritéria přípustnosti pro žádné indikace nalezené na digitálních radiogramech. Informace o kritériích přípustnosti pro kontrolu svarů poskytuje ISO 10675.

Pokud smluvní strany použijí méně přísná zkušební kritéria, je možné, že dosažená kvalita bude výrazně nižší než v případě striktní aplikace tohoto dokumentu.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.