

2026

Drážní aplikace – Šroubové spoje na kolejových vozidlech a jejich součástech

ČSN
EN 17976

28 0370

Railway applications – Bolting of rail vehicles and components

Applications ferroviaires – Boulonnage des véhicules et des composants ferroviaires

Bahnanwendungen – Verschrauben von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 17976:2024. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 17976:2024. 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 17976 (28 0370) z května 2025.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 17976:2024 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 17976 z května 2025 převzala EN 17976:2024 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 50343 zavedena v ČSN EN 50343 ed. 3 (34 1570) Drážní zařízení – Drážní vozidla – Pravidla pro instalace kabelů

EN 15865 zavedena v ČSN EN 15865 (66 8650) Lepidla – Stanovení krouticí síly na upevňovacích prvcích se závitem

EN ISO 3506-1 zavedena v ČSN EN ISO 3506-1 (02 1007) Spojovací součásti – Mechanické vlastnosti korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí – Část 1: Šrouby specifických tříd a pevnostních tříd

EN ISO 3506-2 zavedena v ČSN EN ISO 3506-2 (02 1007) Spojovací součásti – Mechanické vlastnosti

korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí – Část 2: Matice specifických tříd a pevnostních tříd

EN ISO 4014 zavedena v ČSN EN ISO 4014 (02 1101) Spojovací součásti – Šrouby se šestihrannou hlavou – Výrobní třídy A a B

EN ISO 4017 zavedena v ČSN EN ISO 4017 (02 1108) Spojovací součásti – Šrouby se šestihrannou hlavou se závitem k hlavě – Výrobní třídy A a B

EN ISO 10683 zavedena v ČSN EN ISO 10683 (02 1013) Spojovací součásti – Neelektrolyticky nanášené povlaky ze zinkových mikrolamel

EN ISO 4762 zavedena v ČSN EN ISO 4762 (02 1143) Šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem

EN ISO 10664 zavedena v ČSN EN ISO 10664 (02 1045) Vnitřní hexalobulár pro šrouby

ISO 261 zavedena v ČSN ISO 261 (01 4008) Metrické závity ISO pro všeobecné použití – Přehled

EN 17149-1:2024 zavedena v ČSN EN 17149-1:2025 (28 0323) Drážní aplikace – Hodnocení pevnosti struktur konstrukcí kolejových vozidel – Část 1: Obecně

Související ČSN

ČSN EN 1090-2+A1:2024 (73 2601) Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN EN 12663-1 (28 0320) Železniční aplikace – Pevnostní požadavky na konstrukce skříní kolejových vozidel – Část 1: Lokomotivy a vozidla osobní dopravy (a alternativní metoda pro nákladní vozy)

ČSN EN 13749 (28 0505) Železniční aplikace – Dvojkolí a podvozky – Metoda specifikování pevnostních požadavků na rámy podvozků

ČSN EN 13858 (03 8542) Ochrana kovů proti korozi – Neelektrolyticky nanášené mikrolamelové povlaky zinku na součástech ze železa nebo z oceli

ČSN EN 14399-10 (02 1042) Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 10: Systém HRC – Sestavy šroubu a matice s kalibrovaným předpětím

ČSN EN 15085-3+A1:2023 (28 4401) Železniční aplikace – Svařování železničních kolejových vozidel a jejich součástí – Část 3: Konstrukční požadavky

ČSN EN 15227 (28 0321) Železniční aplikace – Požadavky na kolizní odolnost kolejových vozidel

ČSN EN 20273 (02 1050) Spojovací součásti. Díry pro šrouby (ISO 273:1979)

ČSN EN 50126 (soubor) (33 3502) Drážní zařízení – Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržitelnosti a bezpečnosti (RAMS)

ČSN EN 50153:2015 ed. 3 (33 3503) Drážní zařízení – Drážní vozidla – Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem

ČSN EN ISO 898-1 (02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované

oceli - Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti - Hrubá a jemná rozteč

ČSN EN ISO 898-2 (02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli - Část 2: Matice se specifikovanými třídami pevnosti

ČSN EN ISO 898-3 (02 1005) Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli - Část 3: Ploché podložky se specifikovanými třídami pevnosti

ČSN EN ISO 1461 (03 8560) Povlaky žárového zinku nanesené ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody

ČSN EN ISO 2081 (03 8511) Kovové a jiné anorganické povlaky - Elektrolyticky vyloučené povlaky zinku s dodatečnou úpravou na železe nebo oceli

ČSN EN ISO 2320 (02 1011) Spojovací součásti - Samojistné šestihranné matice z oceli - Funkční požadavky

ČSN EN ISO 4032 (02 1401) Spojovací součásti - Šestihranné matice (typ 1)

ČSN EN ISO 4042 (02 1008) Spojovací součásti - Systémy elektrolyticky vyloučených povlaků

ČSN EN ISO 6789 (soubor) (23 0780) Nářadí k montáži šroubů a matic - Ruční momentové nářadí

ČSN EN ISO 10642 (02 1144) Spojovací součásti - Šrouby se zápusťnou hlavou s vnitřním šestihranem

ČSN EN ISO 12683 (03 8543) Mechanicky nanášené povlaky zinku - Specifikace a metody zkoušení

ČSN EN ISO 15065 (02 1035) Kuželová zahloubení pro šrouby se zápusťnou hlavou podle ISO 7721

ČSN EN ISO 16047 (02 1090) Spojovací součásti - Zkoušení točivým momentem/upínací silou

ČSN EN ISO 19598 (03 8521) Kovové povlaky - Elektrolyticky vyloučené povlaky zinku a slitin zinku na železe nebo oceli s dodatečnou úpravou bez použití šestimocného chromu

ČSN EN 45545-1 (28 0160) Drážní aplikace - Protipožární ochrana drážních vozidel - Část 1: Obecně

ČSN EN IEC 60812 ed. 2 (01 0675) Analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA a FMECA)

ČSN ISO 965-1 (01 4314) Metrické závity ISO pro všeobecné použití - Tolerance - Část 1: Zásady a základní data

ČSN EN ISO 1101 (01 4120) Geometrické specifikace produktu (GPS) - Geometrické tolerování - Tolerance tvaru, orientace, umístění a házení

ČSN ISO 3534-1:2010 (01 0216) Statistika - Slovník a značky - Část 1: Obecné statistické termíny a termíny používané v pravděpodobnosti

ČSN ISO 5459 (01 4402) Geometrické specifikace produktu (GPS) - Geometrické tolerování - Základny a soustavy základen

ČSN ISO 5479 (01 0239) Statistická interpretace údajů - Testy odchýlení od normálního rozdělení

ČSN EN ISO 7089 (02 1701) Ploché kruhové podložky - Běžná řada - Výrobní třída A

ČSN ISO 8015:2012 (01 4204) Geometrické specifikace produktu (GPS) - Základy - Pojmy, principy

a pravidla

ČSN ISO 12107 (42 0393) Kovové materiály – Zkoušení únavy – Statistické plánování a analýza údajů

ČSN ISO 22163 (28 0030) Železniční aplikace – Systém managementu kvality na železnici – ISO 9001:2015 a specifické požadavky pro použití v železniční oblasti

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace

o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Vysvětlivky k textu převzaté normy

Text převzaté normy se vztahuje na aplikace využívané na železničních drahách (celostátních, regionálních, místních, vlečkách, zkušebních a speciálních) a na tramvajových drahách.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: ACRI – Asociace podniků českého železničního průmyslu, IČO 63832721

Technická normalizační komise: TNK 141 Železnice

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat v e-shopu.

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 17976

Prosinec 2024

ICS 21.060.10; 21.060.20

Drážní aplikace – Šroubové spoje na kolejových vozidlech a jejich součástech

Railway applications – Bolting of rail vehicles and components

Applications ferroviaires – Boulonnage des
véhicules
et des composants ferroviaires

Bahnanwendungen – Verschrauben
von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2024-09-30.

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, 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.



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

© 2024 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv
prostředky Ref. č. EN 17976:2024 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva.....	9
Úvod.....	10
1..... Předmět normy.....	11
2..... Citované dokumenty.....	11
3..... Termíny a definice.....	11
4..... Značky a zkratky.....	15
5..... Způsobilost personálu.....	18
6..... Bezpečnostní kategorie.....	18
6.1..... Bezpečnostní kategorie mechanických a elektrických spojů.....	18
6.2..... Požadavky v závislosti na bezpečnostní kategorii.....	19
6.2.1..... Mechanické spoje.....	19
6.2.2..... Elektricky vodivé spoje.....	19
7..... Konstrukce.....	20

7.1.....	Konstrukční	
	pravidla.....	
	.....	20
7.1.1.....	Obecně.....	
	.....	20
7.1.2.....	Závity.....	
	.....	20
7.1.3.....	Šrouby	
	a matice.....	
	.....	20
7.1.4.....	Mechanické vlastnosti spojovacích	
	součástí.....	
	20	
7.1.5.....	Konstrukce	
	součástí.....	
	.....	21
7.1.6.....	Odolnost šroubového	
	spoje.....	
	.....	24
7.1.7.....	Délka	
	zašroubování.....	
	.....	25
7.1.8.....	Sražení.....	
	.....	27
7.1.9.....	Přesahy	
	závitů.....	
	.....	27
7.1.10...	Hladká díra pro	
	šroub.....	
	.....	27
7.1.11...	Válcové zahloubení / kuželové	
	zahloubení.....	
	... 27	
7.1.12...	Průměr hladké díry a výběh	
	závitů.....	
	.....	29
7.1.13...	Přístupnost pro nářadí	

a utahování.....	29
7.2..... Mechanické spojení – Prokázání pevnosti.....	29
7.2.1..... Obecně.....	29
7.2.2..... Kritérium „bez trvalé plastické deformace“ ve smontovaném stavu.....	30
7.2.3..... Funkční požadavky.....	31
7.2.4..... Kritérium „žádná trvalá plastická deformace“ pod zatíženími.....	32
7.2.5..... Plošný tlak.....	33
7.2.6..... Tečení.....	33
7.2.7..... Délka zašroubování.....	33
7.2.8..... Posuzování únavy.....	34
7.2.9..... Porušení.....	34
7.2.10... Dílčí bezpečnostní součinitele pro posuzování pevnosti.....	34
7.3..... Elektrické spojení.....	35
7.3.1..... Obecně.....	35
7.3.2..... Výběr spojovacích	

součástí.....	
.....	35

7.3.3..... Sestava šroubových	
spojů.....	
.....	36

7.4.....	Protikorození ochrana.....	37
7.4.1.....	Ochranný účinek povlaků a materiálů ve spojovacích součástech.....	37
7.4.2.....	Galvanická koroze.....	39
7.5.....	Způsoby jištění.....	42
7.5.1.....	Šroubové spoje pro použití ve strojírenství.....	42
7.5.2.....	Šroubové spoje pro elektrická spojení.....	42
7.5.3.....	Opatření k zajištění.....	42
7.6.....	Konstrukční dokumentace.....	45
8.....	Montáž šroubových spojů.....	45
8.1.....	Obecně.....	45
8.2.....	Nářadí.....	45
8.2.1.....	Požadavky na nářadí.....	45
8.2.2.....	Kontrolování utahovacího nářadí a systémů.....	46

8.3.....	Metoda utahování.....	47
8.3.1.....	Obecně.....	47
8.3.2.....	Značení šroubových spojů.....	47
8.3.3.....	Pracovní návody a požadavky na montážní postup.....	48
8.4.....	Podmínky prostředí.....	49
8.5.....	Validace výsledku montáže během přezkoumání první montáže.....	49
8.6.....	Zajištění kvality výsledků montáže v sériové výrobě.....	49
8.7.....	Zpráva o montáži.....	50
8.8.....	Opakované použití spojovacích součástí.....	50
8.9.....	Prohlídky po dobu životnosti.....	50
9.....	Třídy provedení.....	50
10.....	Vlastnosti parametrů.....	51
10.1.....	Obecně.....	51
10.2.....	Statistické vyhodnocení.....	51

10.3.....	Fyzikální vlastnosti.....	53
10.3.1...	Statický součinitel tření na dělicí ploše.....	53
10.3.2...	Součinitele tření pro utahování.....	54
10.3.3...	Mezní hodnoty pro plošný tlak.....	54
10.3.4...	Sedání.....	54
Příloha A (informativní)	Odhad velikosti.....	55
A.1.....	Obecně.....	55
A.2.....	Mezní hodnoty pro odhad velikosti.....	55
A.3.....	Provedení odhadu velikosti.....	55
Příloha B (informativní)	Určování a příklady pro bezpečnostní kategorie.....	61
B.1.....	Obecně.....	61
B.2.....	Určování bezpečnostní kategorie mechanického šroubového spoje na základě stupně závažnosti.....	61
B.3.....	Určování bezpečnostní kategorie elektricky vodivých šroubových spojů.....	62
B.4.....	Příklady.....	63

B.5..... Vývojový diagram pro zatřídění stupně závažnosti pro mechanické šroubové spoje..... 64

B.6..... Úpravy bezpečnostních kategorií H a
M..... 66

B.7.....	Určování bezpečnostní kategorie pro šroubové spoje na základě EN 15085-3:2022+A1:2023.....	66
Příloha C (informativní)	Montážní hodnoty pro montáž řízenou utahovacím momentem.....	67
C.1.....	Obecně.....	67
C.2.....	Mezní hodnoty pro uvedené utahovací momenty.....	67
C.3.....	Rovnice.....	67
C.4.....	Maximální utahovací moment a maximální předpětí.....	68
Příloha D (informativní)	Příklady pro zatřídění šroubových spojů pro speciální vozidla.....	70
D.1.....	Příklady.....	70
Příloha E (informativní)	Statistické vyhodnocení.....	72
E.1.....	Postup pro statistické vyhodnocení zkoušky jednotlivého parametru.....	72
E.2.....	Postup pro statistické vyhodnocení zkoušky pro celé výpočtové kritérium.....	75
Bibliografie.....	.....	78

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 17976:2024) vypracovala technická komise CEN/TC 256 *Drážní aplikace*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2025 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 června 2025.

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.

Jakákoli zpětná vazba a otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na webových 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, Maltu, Německo, Nizozemska, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Republiky Severní Makedonie, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Srbsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Úvod

Šroubované a šroubové spoje se často používají pro sestavování bezpečnostně kritických součástí kolejových vozidel. Tento dokument stanovuje klíčové pokyny pro navrhování a sestavování takových spojů na základě posuzování jejich kritičnosti.

Používání tohoto dokumentu vede k vyhovující bezpečnostní úrovni pro šroubové spoje v drážních aplikacích s ohledem na fázi návrhu, montáže a provozu.

Tento dokument obsahuje směrnice pro volbu a konstrukci šroubových spojů pro kolejová vozidla v mechanických a elektrotechnických aplikacích.

Funkce šroubového spoje spočívá v tom, že dostatečným a bezpečným způsobem spojuje dva nebo více dílů po předpokládanou dobu životnosti za podmínek drážního prostředí. Mechanický šroubový spoj je konstruován k přenosu sil mezi spojenými součástmi bez porušení, rozvírání nebo vzájemného pohybu. Elektricky vodivý šroubový spoj je konstruován k bezpečnému přenosu proudu mezi elektrickými vodiči bez rozvírání nebo vzájemného pohybu. Za tímto účelem se díly drží pohromadě předpětím šroubu.

Tento dokument popisuje bezpečnostní kategorie šroubových spojů a poskytuje přehled výsledných požadavků souvisejících s těmito bezpečnostními kategoriemi.

Stanovuje normy pro navrhování a ověřování šroubových spojů. Navrhování zahrnuje hlediska jako rozměry spojů, uspořádání, zajištění šroubových spojů a protikorozní ochranu.

Je určen k tomu, aby pomáhal konstruktérům v základní volbě šroubových spojů, aby si mohli dobře osvojit nezbytnou systematiku a termíny.

Utahování šroubových spojů je v drážním průmyslu zvláštní proces v souladu s ISO 22163. Shodu výsledného výrobku proto nelze předem před použitím určit bez destruktivní analýzy, ale lze kontrolovat ovlivňující parametry, které působí na tento proces. Tento dokument nabízí návod na kontrolu těchto parametrů.

Kromě toho jsou v tomto dokumentu stanoveny požadavky na montáž, kvalitu a údržbu.

1 Předmět normy

Tento dokument stanovuje požadavky na navrhování, posuzování pevnosti, montáž a údržbu mechanických a elektricky vodivých šroubových spojů z kovových součástí a šroubů.

Tento dokument není určen pro nýty, zajišťovací šrouby, samořezné šrouby, vruty do dřeva, šrouby s válcovaným závitem, závitotvorné šrouby a vruty do třískových desek.

Tento dokument platí pro všechna kolejová vozidla.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.