

2017

Železniční aplikace - Metody výpočtu zábrzdných drah a brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu -
Část 2: Postupné výpočty pro vlakové soupravy nebo jednotlivá vozidla

ČSN
EN 14531-2

28 4007

Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilization braking -

Part 2: Step by step calculations for train sets or single vehicles

Applications ferroviaires - Méthodes de calcul des distances d'arrêt, de ralentissement et d'immobilisation -

Partie 2: Calcul pas a pas pour des compositions de trains ou véhicules isolés

Bahnanwendungen - Verfahren zur Berechnung der Anhalte- und Verzögerungsbremswege und der Feststellbremsung -

Teil 2: Schrittweise Berechnungen für Zugverbände oder Einzelfahrzeuge

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14531-2:2015. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 14531-2:2015. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 14531-2 (28 4007) z července 2016.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 14531-2:2015 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 14531-2 z července 2016 převzala EN 14531-2:2015 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 14067-4 zavedena v ČSN EN 14067-4 (28 1901) Železniční aplikace - Aerodynamika - Část 4: Požadavky a zkušební postupy pro aerodynamiku na širé trati

EN 14478 zavedena v ČSN EN 14478 (28 4001) Železniční aplikace - Brzdění - Všeobecný slovník

EN 14531-1 zavedena v ČSN EN 14531-1 (28 4007) Železniční aplikace - Metody výpočtu zábrzdných drah

a brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu - Část 1: Základní algoritmy využívající výpočet střední hodnoty pro vlakové soupravy nebo jednotlivá vozidla

Souvisící ČSN

ČSN EN 14067-1:2003 (28 1901) Železniční aplikace - Aerodynamika - Část 1: Značky a jednotky

ČSN EN 13452-1:2004 (28 4011) Železniční aplikace - Brzdění - Brzdové systémy pro hromadnou dopravu - Část 1: Požadavky na provedení

ČSN EN 13452-2:2004 (28 4011) Železniční aplikace - Brzdění - Brzdové systémy pro hromadnou dopravu - Část 2: Zkušební metody

ČSN EN 15663 (28 0360) Železniční aplikace - Definice referenčních hmotností vozidla

ČSN EN 15734-1 (28 4060) Železniční aplikace - Brzdové systémy vysokorychlostních vlaků - Část 1: Požadavky a definice

ČSN EN 15734-2 (28 4060) Železniční aplikace - Brzdové systémy vysokorychlostních vlaků - Část 2: Zkušební metody

ČSN EN 16185 (28 4022) Železniční aplikace - Brzdové systémy ucelených vlakových jednotek (*soubor*)

Citované předpisy

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES (2008/57/EC) ze dne 2008-06-17 o interoperabilitě železničního systému ve Společenství. V České republice je tato směrnice zavedena nařízením vlády č. 133/207 Sb. ve znění nařízení vlády č. 371/2007 Sb., nařízení vlády č. 289/2010 Sb. a nařízení vlády č. 88/2012 Sb.

Nařízení Komise (zveřejněné v Úředním věstníku L.104 dne 12.4.2013, p.1) týkající se technické specifikace pro interoperabilitu subsystému „kolejová vozidla - nákladní vozy“ železničního systému v Evropské Unii, které zrušuje Rozhodnutí 2006/861/ES (2006/861/EC).

TSI subsystému „Lokomotivy a kolejová vozidla pro přepravu osob“ (schválená RISC68 23. října 2013).

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V této ČSN EN 14531-2 je pro název „Technická specifikace pro interoperabilitu“ použita zkratka TSI.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byla k obrázku A.1 doplněna národní poznámka.

Vypracování normy

Zpracovatel: ACRI - Asociace podniků českého železničního průmyslu, IČ 63832721, Ing. Ferdinand

Adamčík

Technická normalizační komise: TNK 141 Železnice

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Dagmar Vondrová

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 14531-2

Prosinec 2015

ICS 45.060.01
14531-6:2009

Nahrazuje EN

Železniční aplikace - Metody výpočtu zábrzdných drah a brzdných drah
a zabrzdění proti samovolnému pohybu -
Část 2: Postupné výpočty pro vlakové soupravy nebo jednotlivá vozidla

Railway applications - Methods for calculation of stopping and slowing distances
and immobilization braking -
Part 2: Step by step calculations for train sets or single vehicles

Applications ferroviaires - Méthodes de calcul
des distances d'arrêt, de ralentissement
et d'immobilisation -
Partie 2: Calcul pas à pas pour des compositions
de trains ou véhicules isolés

Bahnanwendungen - Verfahren zur Berechnung
der Anhalte- und Verzögerungsbremswege
und der Feststellbremsung -
Teil 2: Schrittweise Berechnungen für
Zugverbände
oder Einzelfahrzeuge

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2015-06-27.

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.



Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2015 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky

Ref. č. EN 14531-2:2015 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

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, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Evropská předmluva.....	6
Úvod.....	7
1..... Předmět normy.....	8
2..... Citované dokumenty.....	8
3..... Termíny, definice, značky a indexy.....	8
3.1..... Termíny a definice.....	8
3.2..... Značky a indexy.....	9
4..... Obecný algoritmus postupného výpočtu.....	10
5..... Výpočet zábrzdných a brzdných drah.....	10
5.1..... Přesnost vstupních hodnot.....	10
5.2..... Základní charakteristiky.....	10
5.2.1..... Obecně.....	10
5.2.2..... Odpor vlaku.....	

.....	11
5.3..... Charakteristiky typů brzdových zařízení.....	11
5.3.1..... Obecně.....	11
5.3.2..... Charakteristiky třecích typů brzdových zařízení.....	11
5.3.3..... Charakteristiky dalších typů brzdových zařízení.....	11
5.3.4..... Časové charakteristiky všech typů brzdových zařízení.....	11
5.3.5..... Koncept spolupráce brzd.....	11
5.4..... Počáteční a provozní charakteristiky.....	11
5.4.1..... Střední sklon koleje.....	11
5.4.2..... Počáteční rychlost.....	11
5.4.3..... Dostupný součinitel adheze.....	11
5.4.4..... Úroveň požadavku na brzdu.....	12
5.4.5..... Počet všech dostupných typů brzdových zařízení.....	12
5.4.6..... Výpočty pro zhoršené stavy.....	12
5.5..... Proporcionalita, podíly sil brzd - dosažitelné síly.....	12

5.6..... Celková zpomalující síla na úrovni vlaku.....	12
5.7..... Výpočet v časových krocích.....	12
5.7.1..... Obecně.....	12
5.7.2..... Integrace podle času.....	13
5.8..... Časové výpočty.....	13
5.8.1..... Brzdná doba (t).....	13
5.8.2..... Zábrzdná doba (t).....	14
5.8.3..... Výsledná ekvivalentní celková aktivační doba odvozená z dráhy (t_e).....	14
5.9..... Výpočty drah.....	14
5.9.1..... Obecně.....	14
5.9.2..... Brzdná dráha (s).....	14
5.9.3..... Zábrzdná dráha (s).....	14
5.9.4..... Ekvivalentní dráha volnoběžné jízdy (s).....	14
5.10..... Výpočty zpomalení.....	14

5.10.1...

Obecně.....
..... 14

5.10.2... Zpomalení vyvolané každou brzdící silou (a_j).....	15
5.10.3... Ekvivalentní (střední) zpomalení (a_e) na základě dráhy.....	15
5.11..... Další výpočty.....	15
5.11.1... Brzdící energie.....	15
5.11.2... Požadovaná hodnota adheze pro každé dvojkolí ($t_{\text{req,ax}}$).....	15
5.11.3... Maximální brzdící výkon každého typu brzdového zařízení.....	16
6..... Výpočet zajišťovací brzdy.....	16
Příloha A (normativní) Vývojový diagram dynamických výpočtů.....	17
Příloha B (informativní) Příklady výpočtů drah a dalších dynamických výpočtů.....	18
B.1..... Obecně.....	18
B.1.1.... Příklady sestav vlaku.....	18
B.1.2.... Charakteristiky vozidla a vlaku.....	18
B.1.3.... Charakteristiky typů brzdových zařízení.....	19
B.1.4.... Koncept spolupráce brzd.....	20
B.1.5.... Počáteční a provozní	

charakteristiky.....	20
B.1.6 Údaje o dvojkolí.....	21
B.2 Výsledky výpočtů.....	21
B.2.1 Brzdicí síla jednotlivých typů brzdového zařízení na entitě.....	21
B.2.2 Celková brzdicí síla jednoho typu brzdového zařízení a odpor vlaku.....	22
B.2.3 Zábrzdná dráha.....	23
B.2.4 Zábrzdná doba.....	24
B.2.5 Výsledná ekvivalentní celková aktivační doba.....	24
B.2.6 Ekvivalentní (střední) zpomalení na základě dráhy.....	24
B.2.7 Zpomalení.....	24
B.2.8 Požadovaná adheze.....	25
Příloha ZA (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 2008/57/ES.....	27
Bibliografie.....	29

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 14531-2:2015) vypracovala technická komise CEN/TC 256 *Železniční aplikace*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2016 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 2016.

Tento dokument nahrazuje EN 14531-6:2009.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje základní požadavky směrnice EU 2008/57/ES.

Vztah ke směrnici EU 2008/57/ES je uveden v informativní příloze ZA, která je nedílnou součástí této normy.

Tento soubor evropských norem EN 14531 *Železniční aplikace – Metody výpočtu zábrzdných a brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu* sestává z následujících částí:

- *Část 1: Základní algoritmy využívající výpočet střední hodnoty pro vlakové soupravy nebo jednotlivá vozidla;*
- *Část 2: Postupné výpočty pro vlakové soupravy nebo jednotlivá vozidla.*

Obě části na sebe navazují a při postupném výpočtu zábrzdných a brzdných drah se mají brát v úvahu společně.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] 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, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Úvod

Tato evropská norma popisuje obecnou výpočetní metodu pro železniční aplikace. Popisuje základní algoritmy využívající postupné výpočty pro použití při projektování a validaci brzdových zařízení a brzdících účinků pro všechny typy vlakových souprav a jednotlivých vozidel. Navíc algoritmy poskytují nástroje pro porovnávání výsledků dalších výpočetních metod brzdících účinků.

Původně bylo plánováno, že EN 14531 bude mít pod společným označením *EN 14531 Železniční aplikace - Metody výpočtu zábrzdných a brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu* šest částí, pokrývajících výpočetní metodiku pro využití při výpočtech týkajících se brzdících účinků různých železničních vozidel. Těchto šest částí bylo následujících:

- Část 1: Základní algoritmy;
- Část 2: Aplikace pro jednotlivé nákladní vozy;
- Část 3: Aplikace pro hromadnou dopravu (kolejová vozidla lehké konstrukce a motorové a elektrické jednotky pro hromadnou dopravu);
- Část 4: Aplikace pro jednotlivé osobní vozy;
- Část 5: Aplikace pro lokomotivy;
- Část 6: Aplikace pro vysokorychlostní vlaky.

EN 14531-1 byla poprvé vydána v roce 2005, po ní následovala EN 14531-6 vydaná v roce 2009.

Po vydání obou částí bylo rozhodnuto, že by se pro části 2 až 5 mohla použít společná metodika, která by mohla být uvedena v přepracované verzi části 1 pod názvem *Železniční aplikace - Metody výpočtu zábrzdných a brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu - Část 1: Základní algoritmy využívající výpočet střední hodnoty pro vlakové soupravy nebo jednotlivá vozidla*, při současném přepracování části 6 na část 2 pod názvem *Železniční aplikace - Metody výpočtu zábrzdných a brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu - Část 2: Postupné výpočty pro vlakové soupravy nebo jednotlivá vozidla*.

V technických specifikacích pro interoperabilitu (TSI) platných v současné době jsou odkazy na EN 14531-1:2005 a EN 14531-6:2009 (Nákladní vozy a lokomotivy a kolejová vozidla pro přepravu osob (RST)). Ekvivalentní ustanovení v nyní vydaných EN 14531-1 a EN 14531-2, odpovídající ustanovením v původním souboru EN 14531, na která jsou v TSI odkazy, jsou uvedena v tabulkách v příloze ZA.

1 Předmět normy

Tato evropská norma popisuje základní algoritmy pro výpočty brzdících účinků, které se mohou používat pro všechny typy vlakových souprav, jednotek nebo jednotlivých vozidel, včetně vysokorychlostních, lokomotiv a osobních vozů, konvenčních vozidel a vozů.

Tato evropská norma nspecifikuje požadavky na výkonnost. Umožňuje výpočet různých aspektů výkonnosti: zábrzdne nebo brzdne dráhy, požadavky na adhezi, výpočty sil, atd.

Tato evropská norma umožňuje ověření výkonnosti zabrzdění a zpomalení výpočtem pro vysokorychlostní a konvenční vlaky provozované na vysokorychlostní a konvenční infrastruktuře. Může se také použít pro podrobné zkoumání výkonnosti zabrzdění nebo zpomalení v libovolném stupni projektování/ověřování.

Navržená metoda této normy je založena na algoritmu numerické integrace podle času. Norma obsahuje výklad jednoduchého schématu numerické integrace za účelem poskytnutí užitečného přímého příkladu navržené metody. Existují další algoritmy numerické integrace podle času, zejména přesnější, ale ty nespádají do předmětu této normy.

Pokud se takové metody použijí, musí řád dosažené přesnosti odpovídat této evropské normě.

Tato evropská norma také obsahuje příklady výpočtů drah a jiných dynamických výpočtů, viz příloha B.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.