

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 45.060.01 **Prosinec 2009**

## **Železniční aplikace - Metody výpočtů zábrzdných drah, brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu - Část 6: Postupné výpočty pro vlakové soupravy nebo samostatná vozidla**

**ČSN**  
**EN 14531- 6**  
28 4007

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

Part 6: 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 6: Calcul pas a pas pour des compositions de trains ou véhicules isolés

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

Teil 6: Schrittweise Berechnungen für Zugverbände oder Einzelfahrzeuge

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14531- 6:2009. 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- 6:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

EN 14478:2005 zavedena v ČSN EN 14478:2005 (28 4001) Železniční aplikace - Brzdění - Všeobecný slovník

EN 14531-1:2005 zavedena v ČSN EN 14531-1:2006 (28 4007) Železniční aplikace - Metody výpočtů zábrzdných drah, brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu - Část 1: Základní algoritmy

prEN 15328 dosud nezavedena

ISO 80000-3:2006 zavedena v ČSN ISO 80000-3:2007 (01 1300) Veličiny a jednotky - Část 3: Prostor a čas

ISO 80000-4:2006 zavedena v ČSN ISO 80000-4:2007 (01 1300) Veličiny a jednotky - Část 4: Mechanika

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. Tomáš Velát

**EVROPSKÁ NORMA EN 14531- 6**  
**EUROPEAN STANDARD**  
**NORME EUROPÉENNE**  
**EUROPÄISCHE NORM** Květen 2009

ICS 45.060.01

**Železniční aplikace - Metody výpočtů zábrzdných drah, brzdných drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu -**  
**Část 6: Postupné výpočty pro vlakové soupravy nebo samostatná vozidla**

Railway applications – Methods for calculation of stopping and slowing distances and immobilisation braking –  
Part 6: 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 6: Calcul pas a pas pour des compositions de trans ou véhicules isolés

Bahnanwendungen – Verfahren zur Berechnung der Anhalte- und Verzögerungsbremswege und der Feststellbremsung –  
Teil 6: Schrittweise Berechnungen für Zugverbände oder Einzelfahrzeuge

Tato evropská norma byla schválena CEN 2009-04-23.

Členové CEN jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy. Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru 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, má stejný status jako oficiální verze.

**CEN**

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

**Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2009 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č. EN 14531- 6:2009 E jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

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

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 7

**1** Předmět normy 7

**2** Citované normativní dokumenty 7

**3** Definice, značky a zkratky 7

**3.1** Termíny a definice 7

**3.2** Značky a indexy 8

**4** Základní algoritmy 10

**4.1** Základní algoritmus pro výpočet zábrzdných a brzdných drah 10

**4.2** Základní algoritmus pro výpočet zabrzdění proti samovolnému pohybu 10

**5** Výpočet zábrzdných a brzdných drah 10

**5.1** Přesnost vstupních hodnot 10

**5.2** Základní charakteristiky 10

**5.3** Charakteristiky brzdových zařízení 12

**5.4** Počáteční a provozní charakteristiky 20

**5.5** Rozložení a vzájemný poměr brzdících sil – dosažitelné síly 21

**5.6** Brzdící síla na dvojkolí 21

**5.7** Celková síla na úrovni vlaku 21

**5.8** Časový krok integrace 22

**5.9** Jiná zpomalení 22

**5.10** Doby 23

**5.11** Výpočty drah 24

**5.12** Další výpočty 24

|                  |  |           |
|------------------|--|-----------|
| <b>6</b>         | <b>Výpočet zajišťovací brzdy</b>   | <b>26</b> |
| <b>6.1</b>       | <b>Všeobecně</b>   | <b>26</b> |
| <b>6.2</b>       | <b>Všeobecné charakteristiky</b>   | <b>26</b> |
| <b>6.3</b>       | <b>Charakteristiky zajišťovacího brzdového zařízení</b>                          | <b>26</b> |
| <b>6.4</b>       | <b>Charakteristiky vlaku a provozní charakteristiky</b>                          | <b>27</b> |
| <b>6.5</b>       | <b>Zajišťovací síla vyvíjená jednotlivými typy zařízení</b>                      | <b>27</b> |
| <b>6.6</b>       | <b>Zajišťovací síla</b>  | <b>27</b> |
| <b>6.7</b>       | <b>Vnější síly</b>   | <b>28</b> |
| <b>6.8</b>       | <b>Konečné výsledky</b>  | <b>29</b> |
| <b>Příloha A</b> | <b>(normativní) Postup kinetických a statických výpočtů</b>                      | <b>31</b> |
| <b>Příloha B</b> | <b>(informativní) Příklad časového kroku integrace</b>                           | <b>34</b> |
| <b>Příloha C</b> | <b>(informativní) Příklad výpočtů drah a další dynamické výpočty</b>             | <b>35</b> |
| <b>C.1</b>       | <b>Vstupní údaje</b>   | <b>35</b> |
| <b>C.1.1</b>     | <b>Hmotnostní údaje</b>  | <b>35</b> |
| <b>C.1.2</b>     | <b>Údaje o kole</b>  | <b>35</b> |
| <b>C.1.3</b>     | <b>Jízdní odpor vlaku</b>  | <b>35</b> |
| <b>C.1.4</b>     | <b>Údaje o typu brzdového zařízení</b>   | <b>36</b> |
| <b>C.1.5</b>     | <b>Charakteristiky a seřízení brzdových zařízení</b>                             | <b>37</b> |
| <b>C.1.6</b>     | <b>Počáteční a konečná rychlost</b>  | <b>37</b> |
| <b>C.1.7</b>     | <b>Spád</b>  | <b>37</b> |
| <b>C.2</b>       | <b>Výsledky výpočtů</b>  | <b>38</b> |
| <b>C.2.1</b>     | <b>Brzdicí síly jednotlivých zařízení a jízdní odpor vlaku</b>                   | <b>38</b> |
| <b>C.2.2</b>     | <b>Celková brzdicí síla jednoho typu brzdícího zařízení a jízdní odpor vlaku</b> | <b>38</b> |
| <b>C.2.3</b>     | <b>Dráhy</b>   | <b>39</b> |
| <b>C.2.4</b>     | <b>Zábrzdná doba</b>   | <b>39</b> |
| <b>C.2.5</b>     | <b>Ekvivalentní celková aktivační doba</b>                                       | <b>39</b> |
| <b>C.2.6</b>     | <b>Ekvivalentní zpomalení</b>  | <b>40</b> |

**C.2.7** Zpomalení 40

**C.2.8** Požadovaná adheze 41

**Příloha D** (informativní) Příklad výpočtů zajišťovacího zabrzdění 42

**D.1** Vstupní údaje 42

**D.1.1** Hmotnostní údaje 42

**D.1.2** Údaje o kole 42

**D.1.3** Jízdní odpor vlaku 42

**D.1.4** Síla větru působící na vlak 43

**D.1.5** Údaje o kotoučovém brzdovém zařízení, týkající se dvojkolí 43

**D.1.6** Spád 43

**D.1.7** Dosažitelná adheze 43

**D.1.8** Použitá brzdová zařízení 43

**D.2** Výsledky výpočtu zajišťovacího zabrzdění 44

**D.2.1** Zajišťovací síla 44

**D.2.2** Bezpečnostní činitel zajišťovacího zabrzdění 44

**D.2.3** Požadovaná adheze na dvojkolí 44

**D.2.4** Maximální přípustný spád 44

**Příloha ZA** (normativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 2008/57/EC 45

Bibliografie 47

Předmluva

Tento dokument (EN 14531-6:2009) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 256 „Železniční aplikace“, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do listopadu 2009 dát 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 listopadu 2009.

Upozorňuje se na možnost, že některé části textu tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nejsou povinny některá nebo všechna taková patentová práva zjišťovat.

Tato norma je jednou ze souboru šesti norem se základním označením EN 14531 Železniční aplikace – Metody výpočtů zábrzdňích drah, brzdňích drah a zabrzdění proti samovolnému pohybu. Dalšíh pět

norem je:

Část 1: Základní algoritmy;

Část 2: Použití pro jednotlivé nákladní vozy (v návrhu);

Část 3: Použití pro hromadnou dopravu (v návrhu);

Část 4: Samostatné osobní vozy (v návrhu);

Část 5: Lokomotivy (v návrhu).

Tato evropská norma byla vypracována na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje základní požadavky směrnice EU 2008/57/EC.

Vztah ke směrnicí EU 2008/57/EC je uveden v informativní příloze ZA, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

Úvod

Účelem této evropské normy je umožnit železničnímu průmyslu a provozovatelům používat jednotnou výpočetní metodu.

Tato norma popisuje použité algoritmy a postupné výpočty pro navrhování brzdových zařízení pro všechny druhy vlakových sestav, elektrických vícenásobných jednotek, motorových vícenásobných jednotek a samostatných vozidel.

1 Předmět normy

Tato evropská norma popisuje základní algoritmus, který lze použít pro všechny druhy vysokorychlostních i konvenčních vozidel, včetně motorových nebo elektrických vlaků, motorových nebo elektrických trakčních jednotek; osobních vozů, mobilních zařízení pro stavbu a údržbu železniční infrastruktury, a nákladních vozů. Tato norma nestanovuje požadavky na výkonnost. Umožňuje výpočet různých složek výkonnosti: zábrzdňných nebo brzdňných drah, spotřebované energie, silových výpočtů a zabrzdění proti samovolnému pohybu.

Tato norma umožňuje ověřit výpočtem výkonnostní požadavky na zabrzdění, zpomalení a zabrzdění proti samovolnému pohybu pro vysokorychlostní i konvenční vlaky provozované na vysokorychlostní i konvenční infrastruktuře.

Za předpokladu, že bude dodržena řádově stejná přesnost jako podle této evropské normy, lze použít jiné výpočetní metody.

Tato norma uvádí:

- a. příklady výpočtů drah/vzdáleností a jiných dynamických výpočtů, viz přílohu C;
- b. příklady výpočtů zabrzdění proti samovolnému pohybu, viz přílohu D.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.