

2024

Železniční aplikace - Aerodynamika -
Část 6: Požadavky a zkušební postupy pro posuzování bočního větru

ČSN
EN 14067-6+A1

28 1901

Railway applications - Aerodynamics -
Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment

Applications ferroviaires - Aérodynamique -
Partie 6: Exigences et procédures d'essai pour l'évaluation de la stabilité vis-a-vis des vents
transversiers

Bahnanwendungen - Aerodynamik -
Teil 5: Anforderungen und Prüfverfahren zur Bewertung von Seitenwind

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14067-6:2018+A1:2022. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 14067-6:2018+A1:2022. 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 14067-6+A1 (28 1901) z ledna 2023.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 14067-6:2018+A1:2022 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 14067-6+A1 z ledna 2023 převzala EN 14067-6:2018+A1:2022 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 14067-4 zavedena v ČSN EN 14067-4+A1:2019 (28 1901) Železniční aplikace - Aerodynamika -
Část 4: Požadavky a zkušební postupy pro aerodynamiku na širé trati

EN 14363 zavedena v ČSN EN 14363 (28 0307) Železniční aplikace - Zkoušení a simulace pro
schvalování železničních vozidel z hlediska jízdních vlastností - Jízdní chování a stacionární zkoušky

EN 15663 zavedena v ČSN EN 15663 (28 0360) Železniční aplikace - Definice referenčních

hmotností vozidla

Souvisící ČSN

ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN EN 15273 (soubor) (28 0340) Železniční aplikace – Průjezdne průřezy tratí a obrysy vozidel

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).

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly ke kapitole 4, k článkům 5.4.2.3 a 5.4.4.2 a ke kapitole H.1 doplněny národní poznámky. Odkaz na národní poznámku NP2) se opakuje v kapitolách a člancích 4, 5.3.2, 5.4.2.3, 5.4.3.4, C.1, E.1, H.1, H.3.2, H.3.3 a I.1.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: CTN 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 na 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 14067-6:2018+A1

Červenec 2022

ICS 45.060.01
EN 14067-6:2018

Nahrazuje

Železniční aplikace – Aerodynamika –
Část 6: Požadavky a zkušební postupy pro posuzování bočního větru

Railway applications – Aerodynamics –
Part 6: Requirements and test procedures for cross wind assessment

Applications ferroviaires – Aérodynamique –
Partie 6: Exigences et procédures d'essai
pour l'évaluation de la stabilité vis-à-vis des
vents traversiers

Bahnanwendungen – Aerodynamik –
Teil 6: Anforderungen und Prüfverfahren zur
Bewertung von Seitenwind

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2018-03-03 a obsahuje změnu, která byla CEN
schválena dne 2022-06-06.

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 kteréhokoli členu 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

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

Ref. č. EN 14067-6:2018+A1:2022 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva.....	7
Úvod.....	8
1..... Předmět normy.....	9
2..... Citované dokumenty.....	9
3..... Termíny a definice.....	9
4..... Značky a zkratky.....	10
5..... Postupy a požadavky pro posuzování stability vozidel při bočním větru.....	20
5.1..... Obecně.....	20
5.2..... Použitelnost postupů k určení stability při bočním větru pro účely posuzování vozidel.....	21
5.3..... Určování aerodynamických součinitelů.....	23
5.3.1... Obecně.....	23
5.3.2... Prediktivní vzorec.....	23
5.3.3... Simulace pomocí CFD.....	24
5.3.4... Měření v aerodynamickém tunelu ve zmenšeném	

měřítku.....	26
5.4..... Určení odlehčení kol v důsledku bočního větru.....	30
5.4.1... Obecně.....	30
5.4.2... Jednoduchá metoda.....	30
5.4.3... Rozšířená kvazistatická metoda.....	32
5.4.4... Časově závislá metoda MBS s použitím scénáře větru ve tvaru čínského klobouku.....	35
5.5..... Způsob prezentace charakteristických křivek větru (CWC).....	41
5.5.1... Obecně.....	41
5.5.2... Způsob prezentace CWC pro vozy na přepravu osob a lokomotivy.....	41
5.5.3... Způsob prezentace CWC pro nákladní vozy.....	43
5.6..... Požadavky.....	43
5.6.1... Požadavky pro vozidla na přepravu osob a lokomotivy provozované rychlostí 250 km/h ? $v_{\max}$? 360 km/h.....	43
5.6.2... Požadavky pro vozidla na přepravu osob a lokomotivy provozované rychlostí 140 km/h < $v_{\max}$ < 250 km/h.....	46
5.6.3... Požadavky pro nákladní vozy.....	46
6..... Postup pro zjišťování potřebných údajů o trati.....	46
6.1..... Obecně.....	46

6.2..... Způsob záznamu údajů o trati.....	46
6.2.1... Obecně.....	46
6.2.2... Horizontální profil.....	46
6.2.3... Vertikální profil.....	47
6.2.4... Návrhová rychlost trati.....	48
6.2.5... Stěny.....	48
6.2.6... Meteorologické vstupní údaje pro popis trati.....	49
6.2.7... Integrovaná databáze trati.....	49
6.2.8... Požadované minimální rozlišení/přesnost.....	51
7..... Postup pro posuzování účinků větru, kterému je trať vystavena.....	51
8..... Návod pro analýzu a posuzování rizik bočního větru.....	51
8.1..... Obecně.....	51
8.2..... Infrastruktura s rychlostí vlaků 250 km/h nebo vyšší.....	51

8.3..... Infrastruktura s rychlostí vlaků pod 250 km/h.....	52
9..... Požadovaná dokumentace.....	52
9.1..... Obecně.....	52
9.2..... Posuzování stability vozů pro přepravu osob a lokomotiv při bočním větru.....	52
9.3..... Posuzování stability nákladních vozů při bočním větru.....	52
9.4..... Zjištění údajů o železniční trati.....	52
Příloha A (informativní) Použití postupů pro posuzování stability vozů při bočním větru v Evropě.....	53
Příloha B (informativní) Korekce blokování.....	57
B.1..... Metoda dynamického tlaku.....	57
B.2..... Německá metoda.....	57
B.3..... Britská metoda.....	57
B.4..... Stěny se štěrbinami.....	58
Příloha C (normativní) Údaje ze srovnávacích zkoušek v aerodynamickém tunelu pro standardní uspořádání podkladu.....	59
C.1..... Obecně.....	59
C.2..... Model hlavového vozidla ICE 3 pro aerodynamický tunel.....	59

C.3..... Model hnacího vozu TGV Duplex pro aerodynamický tunel.....	60
C.4..... Model hnacího vozu ETR 500 pro aerodynamický tunel.....	61
Příloha D (informativní) Jiné uspořádání podkladu pro zkoušení v aerodynamickém tunelu.....	63
D.1..... Plochý podklad s mezerou (TSI HS RST).....	63
D.2..... Dvě koleje se šterkovým ložem a kolejnicemi (TSI HS RST).....	63
D.3..... Standardní násep s výškou 6 m (TSI HS RST).....	64
D.4..... Plochý podklad s mezerou (finská metoda).....	65
D.5..... Dvě koleje se šterkovým ložem a kolejnicemi (britská metoda).....	65
Příloha E (informativní) Údaje ze srovnávacích zkoušek v aerodynamickém tunelu pro jiné uspořádání podkladu.....	67
E.1..... Obecně.....	67
E.2..... Model hlavového vozidla ICE 3 v aerodynamickém tunelu.....	67
E.3..... Model hnacího vozu TGV Duplex v aerodynamickém tunelu.....	70
E.4..... Model hnacího vozu ETR 500 v aerodynamickém tunelu.....	73
Příloha F (informativní) Účinek urychlení proudění nad náspem.....	75
Příloha G (informativní) Zkoušky v aerodynamickém tunelu s atmosférickou mezní vrstvou.....	76
G.1..... Obecně.....	76
G.2..... Srovnávací zkoušky.....	76

G.3..... Simulace	
větru.....	
.....	76
G.3.1.. Profily mezní	
vrstvy.....	
.....	76
G.3.2.. Intenzity	
turbulence.....	
.....	77
G.3.3.. Integrální délková míra	
turbulence.....	
77	
G.4..... Požadavky na měřítko modelu a míru	
blokování.....	78
G.5..... Přesnost	
modelu.....	
.....	78
G.6..... Požadavky na měřicí	
přístroje.....	
..	78
G.6.1..	
Obecně.....	
.....	78
G.6.2.. Měření	
rychlosti.....	
.....	78
G.6.3.. Aerodynamická	
váha.....	
.....	78
G.7..... Požadavky na sběr	
dat.....	
....	78

G.7.1..	
Obečně.....	
.....	78
G.7.2.. Časové měřítko, vzorkovací frekvence a doba trvání sběru	
dat.....	79
G.7.3 . Měření teploty a atmosférického	
tlaku.....	79
G.8..... Výpočet středních	
hodnot.....	
.....	79
G.9..... Výpočet špičkových	
hodnot.....	
... ..	79
G.10... Výpočet hustoty	
vzduchu.....	
.....	80
G.11... Výpočet nekorigovaného součinitele klonivého	
momentu.....	80
G.12... Určení součinitele klonivého momentu kolem závětrné	
kolejnice.....	81
G.13... Interpolace	
dat.....	
.....	81
Příloha H (informativní) Pětihmotový	
model.....	82
H.1.....	
Obečně.....	
.....	82
H.2..... Odvození	
vzorců.....	
.....	83
H.3..... Příklady	
výpočtů.....	
.....	86
H.3.1..	
Obečně.....	
.....	86

H.3.2.. Příklad vozidla

1.....	
.....	86

H.3.3.. Příklad vozidla

2.....	
.....	89

Příloha I (normativní) Matematický model pro tvar čínského klobouku.....

92

I.1..... Matematický model pro tvar čínského

klobouku.....	92
---------------	----

I.2..... Příklad výpočtu pro tvar čínského

klobouku.....	95
---------------	----

Příloha J (informativní) Stochastický model

větru.....	100
------------	-----

J.1.....

Obecně.....	
.....	100

J.2.....

Předpoklady.....	
.....	100

J.3..... Rozsah

použití.....	
.....	100

J.4..... Obecný

postup.....	
.....	100

J.4.1...

Obecně.....	
.....	100

J.4.2... První krok: zkoušky v aerodynamickém tunelu (určení aerodynamických vlastností).....

101

J.4.3... Druhý krok: výpočet rychlosti turbulentního

větru.....	101
------------	-----

J.4.4... Třetí krok: vyhodnocení aerodynamických

sil.....	104
----------	-----

J.4.5... Čtvrtý krok: simulace dynamiky

vozidla.....	105
--------------	-----

J.4.6... Pátý krok: vyhodnocení charakteristické rychlosti

větru..... 105

Příloha K (informativní) Stabilita vozidel pro přepravu osob a lokomotiv proti převrácení podle
národních směrnic..... 106

K.1.....

Obecně.....
..... 106

K.2..... Podle směrnice DB 80704
(Německo)..... 106

K.3..... Podle normy Railway Group GM/RT 2141 (Velká
Británie)..... 107

Příloha L (informativní) Informace k postupu posuzování větru, kterému je vystavena železniční
trať..... 108

L.1.....

Obecně.....
..... 108

L.2..... Postupy s mapami větrných
oblastí..... 108

L.3..... Postupy
s přenosem.....
..... 109

Příloha M (informativní) Rozšířené
CWC..... 110

Bibliografie.....
..... 112

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 14067-6+A1:2022) vypracovala technická komise CEN/TC 256 *Železniční aplikace*, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do ledna 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 ledna 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 zahrnuje změnu 1 schválenou CEN dne 2022-06-06.

Tento dokument nahrazuje "EN 14067-6:2018".

Začátek a konec vloženého nebo změněného textu je označen znaky "!".

Tato evropská norma je částí souboru norem *Železniční aplikace – Aerodynamika*, který se skládá z těchto částí:

- Část 1: Značky a jednotky;
- Část 3: Aerodynamika v tunelech;
- Část 4: Požadavky a postupy zkoušení pro aerodynamiku na širé trati;
- Část 5: Požadavky a postupy posuzování pro aerodynamiku v tunelech;
- Část 6: Požadavky a zkušební postupy pro posuzování bočního větru.

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, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

Úvod

Vlaky provozované na širé trati jsou vystaveny bočnímu větru. Bezpečnost železničního provozu při bočním větru závisí na vlastnostech vozidla a infrastruktury a na provozních podmínkách. Důležitými parametry jsou:

- aerodynamické vlastnosti vozidla;
- dynamika vozidla (např. hmotnost, vypružení, nárazky);
- rozchod;
- charakteristika trati (poloměr a převýšení trati, výšky náspů a mostů, stěny v blízkosti kolejí);
- vítr, kterému je trať vystavena;
- provozní rychlost, provozní režim (bez systému naklápění, se systémem naklápění, směr jízdy).

1 Předmět normy

Tento dokument stanovuje směrnice pro posuzování bočního větru v železničních aplikacích.

Tento dokument se týká všech vozů pro přepravu osob, lokomotiv a hnacích vozů (s maximální rychlostí vlaku nad 140 km/h až do 360 km/h) a pro nákladní vozy (s maximální rychlostí vlaku nad 80 km/h až do 160 km/h), a to pro rozchody od 1 435 mm do 1 668 mm včetně. Pro vozy na přepravu osob, lokomotivy a hnací vozy s maximální rychlostí vlaku od 250 km/h do 360 km/h je zavedeno prokázání stability při bočním větru. Tento dokument neplatí pro městské dráhy a městská kolejová vozidla.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.