

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 17.040.20; 45.060.01 **Červen 2011**

Železniční aplikace – Metoda stanovení ekvivalentní konicity

ČSN
EN 15302+A1
28 0355

Railway applications – Method for determining the equivalent conicity

Applications ferroviaires – Méthode de détermination de la conicité équivalente

Bahnanwendungen – Verfahren zur Bestimmung der äquivalenten Konizität

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 15302:2008+A1:2010. 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 15302:2008+A1:2010. It was translated by 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 15302 (28 0355) z října 2008.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Tato norma obsahuje zapracovanou změnu A1 z listopadu 2010. Změny či doplněné a upravené články jsou v textu vyznačeny značkami "!". Vypuštěný text je zobrazen takto „!vypuštěný text“, opravený nebo nový text je zobrazen vloženým textem mezi obě značky.

Citované předpisy

Směrnice 2008/57/ES (2008/57/EC) ze 17. června 2008 o interoperabilitě transevropského železničního systému

HS TSI RST (TSI Kolejová vozidla vysokorychlostního železničního systému)

HS TSI INF (TSI Infrastruktura vysokorychlostního železničního systému)

CR TSI Lokomotivy a kolejová vozidla osobní dopravy (konvenčního železničního systému)

CR TSI INF Infrastruktura (konvenčního železničního systému)

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN ACRI – Asociace podniků českého železničního průmyslu, IČ 63832721, Doc. Ing. Jaromír Zelenka, CSc.

Technická normalizační komise: TNK 141 Železnice

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Petr Svoboda

EVROPSKÁ NORMA EN 15302:2008+A1

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Listopad 2010

ICS 17.040.20; 45.060.01 Nahrazuje EN 15302:2008

Železniční aplikace - Metoda stanovení ekvivalentní konicity

Railway applications – Method for determining the equivalent conicity

Applications ferroviaires – Méthode
de détermination de la conicité équivalente

Bahnanwendungen – Verfahren zur Bestimmung
der äquivalenten Konizität

Tato evropská norma byla schválena CEN 2008-02-07 a obsahuje změnu 1 schválenou CEN 2010-0-28.

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 kteréhokoli 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.

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, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

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

© 2010 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky Ref. č.

EN 15302:2008+A1:2010 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Předmluva

Tento dokument (EN 15302:2008+A1:2010) byl vypracován technickou komisí CEN/TC 256 „Železniční aplikace“, jejíž sekretariát zajišťuje DIN.

Této evropské normě je nutno nejpozději do května 2011 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 května 2011.

Upozorňuje se na skutečnost, že některé části tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] není zodpovědný za identifikaci jakýchkoliv patentových práv.

Tento dokument zahrnuje změnu 1 schválenou CEN 28. září 2010.

Tento dokument nahrazuje EN 15302:2008.

Začátek a konec textu zavedeného nebo pozměněného změnou jsou vyznačeny v textu značkami !".

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

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

Podle CEN/CENELEC mezinárodních předpisů jsou národní normalizační organizace následujících zemí zavázány k zavedení této evropské normy: Belgie, Bulharsko, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemí, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Obsah

Strana

Úvod 11

1 Předmět normy 13

2 Citované normativní dokumenty 13

3 Značky 13

4 Princip stanovení ekvivalentní konicity 14

4.1 Integrace rovnice pro pohyb dvojkolí s kuželovým jízdním obrysem kol 14

4.2 Stanovení délky vlny kuželového jízdního obrysu kola 15

4.3 Určení ekvivalentní konicity pro nelineární jízdní obrysy kol 15

5 Popis vzorového postupu 16

5.1 Všeobecné zásady 16

5.2 Stanovení jízdních obrysů kol a příčných profilů hlav kolejnic 16

5.2.1 Zásady měření 16

5.2.2 Přesnost měřicího systému 16

5.3 Stanovení rozdílu poloměrů valivých kružnic kol – funkce D_r 17

5.4 Stanovení ekvivalentní konicity 17

6 Srovnávací výpočty 17

6.1 Přehled 17

6.2 Validace metody výpočtu 17

Příloha A (informativní) Příklad prezentace funkce D_r a ekvivalentní konicity 19

Příloha B (informativní) Příklad metody stanovení ekvivalentní konicity integrací nelineární diferenciální rovnice 20

B.1 Princip 20

B.2 Jednotlivé kroky procedury 22

B.3 Zvláštní případy 23

Příloha C (informativní) Příklad metody stanovení ekvivalentní konicity lineární regrese funkce D_r 25

C.1 Principy 25

C.2 Kroky procedury 25

C.3 Zvláštnosti 25

Příloha D (normativní) Referenční jízdní obrysy kol a příčné profily hlav kolejnic 26

D.1 Kolo A 26

D.1.1 Zobrazení 26

D.1.2 Analytické vyjádření 26

D.1.3 Kartézské souřadnice 27

D.2 Kolo B 28

D.2.1 Zobrazení 28

D.2.2 Analytické vyjádření 28

D.2.3 Kartézské souřadnice 29

D.3 Kolo H 30

D.3.1 Zobrazení 30

D.3.2	Analytické vyjádření	30
D.3.3	Kartézské souřadnice	31
D.4	Kolo I	32
D.4.1	Zobrazení	32
D.4.2	Analytické vyjádření	32
D.4.3	Kartézské souřadnice	33

Strana

D.5	Kolejnice A	34
D.5.1	Zobrazení	34
D.5.2	Analytické vyjádření	34
D.5.3	Kartézské souřadnice	35

Příloha E (normativní) 36

E.1	Kolo A / kolejnice A	37
E.1.1	Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů	37
E.1.2	Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji	38
E.1.3	Hodnoty funkce D_r	39
E.1.4	Hodnoty funkce $\tan g_e$	40
E.2	Kolo B / kolejnice A	41
E.2.1	Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů	41
E.2.2	Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji	42
E.2.3	Hodnoty funkce D_r	43
E.2.4	Hodnoty funkce $\tan g_e$	44
E.3	Kolo H / kolejnice A	45
E.3.1	Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů	45
E.3.2	Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji	46
E.3.3	Hodnoty funkce D_r	47
E.3.4	Hodnoty funkce $\tan g_e$	48
E.4	Kolo I / kolejnice A	49

- E.4.1** Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů 49
- E.4.2** Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji 50
- E.4.3** Hodnoty funkce D_r 51
- E.4.4** Hodnoty funkce $\tan g_e$ 52
- E.5** Modifikované kolo A (–2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 53
 - E.5.1** Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů 53
 - E.5.2** Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji 54
 - E.5.3** Hodnoty funkce D_r 55
 - E.5.4** Hodnoty funkce $\tan g_e$ 56
- E.6** Modifikované kolo B (–2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 57
 - E.6.1** Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů 57
 - E.6.2** Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji 58
 - E.6.3** Hodnoty funkce D_r 59
 - E.6.4** Hodnoty funkce $\tan g_e$ 60
- E.7** Modifikované kolo H (–2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 61
 - E.7.1** Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů 61
 - E.7.2** Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji 62
 - E.7.3** Hodnoty funkce D_r 63
 - E.7.4** Hodnoty funkce $\tan g_e$ 64
- E.8** Modifikované kolo I (–2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 65
 - E.8.1** Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů 65
 - E.8.2** Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji 66
 - E.8.3** Hodnoty funkce D_r 67
 - E.8.4** Hodnoty funkce $\tan g_e$ 68
- E.9** (Pravé kolo A – levé kolo B) / kolejnice A 69
 - E.9.1** Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů 69
 - E.9.2** Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji 70

E.9.3 Hodnoty funkce Dr 71

E.9.4 Hodnoty funkce tang_e 72

Příloha F (normativní) Výsledky výpočtů s referenčními jízdními obrysy kol a příčnými profily hlav kolejnic 73

F.1 Kolo A / kolejnice A 74

F.1.1 Grafické průběhy 74

F.1.2 Hodnoty funkcí 75

F.2 Kolo B / kolejnice A 77

F.2.1 Grafické průběhy 77

F.2.2 Hodnoty funkcí 78

F.3 Kolo H / kolejnice A 80

F.3.1 Grafické průběhy 80

F.3.2 Hodnoty funkcí 81

F.4 Kolo I / kolejnice A 83

F.4.1 Grafické průběhy 83

F.4.2 Hodnoty funkcí 84

F.5 Modifikované kolo A (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 86

F.5.1 Grafické průběhy 86

F.5.2 Hodnoty funkcí 87

F.6 Modifikované kolo B (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 89

F.6.1 Grafické průběhy 89

F.6.2 Hodnoty funkcí 90

F.7 Modifikované kolo H (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 92

F.7.1 Grafické průběhy 92

F.7.2 Hodnoty funkcí 93

F.8 Modifikované kolo I (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 95

F.8.1 Grafické průběhy 95

F.8.2 Hodnoty funkcí 96

F.9 (Pravé kolo A – levé kolo B) / kolejnice A 98

F.9.1 Grafické průběhy 98

F.9.2 Hodnoty funkcí 99

Příloha G (informativní) Příklady výsledků výpočtů s vnesenou chybou 101

G.1 Kolo A / kolejnice A – náhodná chyba v mm 101

G.2 Kolo A / kolejnice A – náhodná chyba v mm 102

G.3 Kolo A / kolejnice A – náhodná chyba v mm 103

G.4 Kolo A / kolejnice A – chyba rastru v mm 104

G.5 Kolo A / kolejnice A – chyba rastru v mm 105

G.6 Kolo A / kolejnice A – chyba rastru v mm 106

G.7 Kolo H / kolejnice A – náhodná chyba v mm 107

Příloha H (normativní) Návod k aplikaci chyb 108

H.1 Chyba rastru 108

H.2 Náhodná chyba 110

Příloha I (informativní) Návod k aplikaci 112

Příloha ZA (informativní) !Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES ze dne 2008-06-17 o interoperabilitě železničního systému ve Společenství (přepracované znění)". 113

Bibliografie 116

Strana

Obrázky

Obrázek 1 – Srovnávací výpočet, 1. krok 11

Obrázek 2 – Srovnávací výpočet, 2. krok 12

Obrázek 3 – Srovnávací výpočet, 3. krok 12

Obrázek 4 – Rozměry dvojkolí 14

Obrázek 5 – funkce $y = f(x)$ 15

Obrázek A.1 – $Dr = f(y)$ a $tange = f(y)$ 19

Obrázek B.1 – Znázornění dx a dy 20

Obrázek B.2 – Znázornění ds a dY 20

Obrázek B.3 – Znázornění r_1 , r_2 , e 21

Obrázek B.4 – Charakteristika $Dr = f(y)$ s negativním sklonem 23

Obrázek B.5 – Výpočet integrálu  23

Obrázek B.6 – Stanovení y_{em} , výpočet integrálu  a určení y 24

Obrázek B.7 – Stanovení $y_{em} = f(y)$ a $y_{emax} = f(y)$ 24

Obrázek B.8 – Stanovení konstanty C 24

Obrázek D.1 – Kolo A 26

Obrázek D.2 – Kolo B 28

Obrázek D.3 – Kolo H 30

Obrázek D.4 – Kolo I 32

Obrázek D.5 – Kolejnice A 34

Obrázek E.1a – Grafické průběhy funkcí Dr , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – kolo A / kolejnice A 37

Obrázek E.1b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji – kolo A / kolejnice A 38

Obrázek E.2a – Grafické průběhy funkcí Dr , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – kolo B / kolejnice A 41

Obrázek E.2b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji – kolo B / kolejnice A 42

Obrázek E.3a – Grafické průběhy funkcí Dr , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – kolo H / kolejnice A 45

Obrázek E.3b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji – kolo H / kolejnice A 46

Obrázek E.4a – Grafické průběhy funkcí Dr , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – kolo I / kolejnice A 49

Obrázek E.4b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji – kolo I / kolejnice A 50

Obrázek E.5a – Grafické průběhy funkcí Dr , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – modifikované kolo A / kolejnice A 53

Obrázek E.5b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji – modifikované kolo A / kolejnice A 54

Obrázek E.6a – Grafické průběhy funkcí Dr , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – modifikované kolo B / kolejnice A 57

Obrázek E.6b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí v koleji – modifikované kolo B / kolejnice A 58

Obrázek E.7a – Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – modifikované kolo H / kolejnice A 61

Obrázek E.7b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí po koleji – modifikované kolo H / kolejnice A 62

Obrázek E.8a – Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – modifikované kolo I / kolejnice A 65

Obrázek E.8b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí po koleji – modifikované kolo I / kolejnice A 66

Obrázek E.9a – Grafické průběhy funkcí D_r , $\tan g_a$, $\tan g_e$ a poloha dotykových bodů – (pravé kolo A – levé kolo B) / kolejnice A 69

Obrázek E.9b – Znázornění křivek kinematického pohybu dvojkolí po koleji – (pravé kolo A – levé kolo B) / kolejnice A 70

Obrázek F.1 – Grafické průběhy funkcí – kolo A / kolejnice A 74

Obrázek F.2 – Grafické průběhy funkcí – kolo B / kolejnice A 77

Obrázek F.3 – Grafické průběhy funkcí – kolo H / kolejnice A 80

Strana

Obrázek F.4 – Grafické průběhy funkcí – kolo I / kolejnice A 83

Obrázek F.5 – Grafické průběhy funkcí – modifikované kolo A (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 86

Obrázek F.6 – Grafické průběhy funkcí – modifikované kolo B (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 89

Obrázek F.7 – Grafické průběhy funkcí – modifikované kolo H (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 91

Obrázek F.8 – Grafické průběhy funkcí – modifikované kolo I (-2 mm na průměru levého kola) / kolejnice A 95

Obrázek F.9 – Grafické průběhy funkcí – (pravé kolo A – levé kolo B) / kolejnice A 98

Obrázek G.1 – kolo A / kolejnice A – náhodná chyba v mm 101

Obrázek G.2 – kolo A / kolejnice A – náhodná chyba v mm 102

Obrázek G.3 – kolo A / kolejnice A – náhodná chyba v mm 103

Obrázek G.4 – kolo A / kolejnice A – chyba rastru v mm 104

Obrázek G.5 – kolo A / kolejnice A – chyba rastru v mm 105

Obrázek G.6 – kolo A / kolejnice A – chyba rastru v mm 107

Obrázek G.7 – kolo H / kolejnice A – náhodná chyba v mm 107

Obrázek H.1 – Transformace bodu $P(y, z)$ do rastru se šířkou D_y, D_z 108

Obrázek H.2 – Rastrová transformace s šířkou rastru 0,5 mm 108

Obrázek H.3 – Variace počátku rastru 109

Obrázek H.4 – 50 variant počátků rastru 110

Obrázek H.5 – Náhodné chyby měřených bodů 111

Tabulky

Tabulka D.1 – Jízdní obrys kola: R-UIC 519-A – pravé kolo 27

Tabulka D.2 – Jízdní obrys kola: R-UIC 519-B – pravé kolo 29

Tabulka D.3 – Jízdní obrys kola: R-UIC 519-H – pravé kolo 31

Tabulka D.4 – Jízdní obrys kola: R-UIC 519-I – pravé kolo 33

Tabulka D.5 – Příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A – pravá kolejnice 35

Tabulka E.1a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $D_r = f(y)$ Jízdní obrys kola: R-UIC 519-A – příčný profil hlavy
kolejnice: S-UIC 519-A 39

Tabulka E.1b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Jízdní obrys kola: R-UIC 51-A – příčný
profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 40

Tabulka E.2a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $D_r = f(y)$ Jízdní obrys kola: R-UIC 519-B – příčný profil hlavy
kolejnice: S-UIC 519-A 43

Tabulka E.2b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Jízdní obrys kola: R-UIC 51-B – příčný
profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 44

Tabulka E.3a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $D_r = f(y)$ Jízdní obrys kola: R-UIC 519-H – příčný profil hlavy
kolejnice: S-UIC 519-A 47

Tabulka E.3b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Jízdní obrys kola: R-UIC 51-H – příčný
profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 48

Tabulka E.4a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $D_r = f(y)$ Jízdní obrys kola: R-UIC 519-I – příčný profil hlavy
kolejnice: S-UIC 519-A 51

Tabulka E.4b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Jízdní obrys kola: R-UIC 519-I – příčný

profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 52

Tabulka E.5a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $Dr = f(y)$ Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola:

R-UIC 519-A – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 55

Tabulka E.5b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys

kola: R-UIC 519-A – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 56

Tabulka E.6a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $Dr = f(y)$ Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola:

R-UIC 519-B – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 59

Tabulka E.6b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys

kola: R-UIC 519-B – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 60

Strana

Tabulka E.7a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $Dr = f(y)$ Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola:

R-UIC 519-H – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 63

Tabulka E.7b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys

kola: R-UIC 519-H – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 64

Tabulka E.8a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $Dr = f(y)$ Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola:

R-UIC 519-I – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 67

Tabulka E.8b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys

kola: R-UIC 519-I – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 68

Tabulka E.9a – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: $Dr = f(y)$ Jízdní obrys kola: pravé R-UIC 519-A / levé R-UIC 519-B –

příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 71

Tabulka E.9b – Kontaktní geometrie dvojkolí-kolej: ekvivalentní konicita Jízdní obrys kola: pravé R-UIC 519-A / levé R-UIC 519-B – příčný profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 72

Tabulka F.1 – Srovnávací výpočet: tolerance Jízdní obrys kola: R-UIC 519-A – příčný profil hlavy kolejnice:

S-UIC 519-A 75

Tabulka F.2 – Srovnávací výpočet: tolerance Jízdní obrys kola: R-UIC 519-B – příčný profil hlavy kolejnice:

S-UIC 519-A 78

Tabulka F.3 – Srovnávací výpočet: tolerance Jízdní obrys kola: R-UIC 519-H – příčný profil hlavy kolejnice:

S-UIC 519-A 81

Tabulka F.4 – Srovnávací výpočet: tolerance Jízdní obrys kola: R-UIC 519-I – příčný profil hlavy kolejnice:

S-UIC 519-A 84

Tabulka F.5 – Srovnávací výpočet: tolerance Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola: R-UIC 51-A – příčný

profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 87

Tabulka F.6 – Srovnávací výpočet: tolerance Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola: R-UIC 51-B – příčný

profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 90

Tabulka F.7 – Srovnávací výpočet: tolerance Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola: R-UIC 51-H – příčný

profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 93

Tabulka F.8 – Srovnávací výpočet: tolerance Rozdíl průměrů kol: 2 mm – jízdní obrys kola: R-UIC 51-I – příčný

profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 96

Tabulka F.9 – Srovnávací výpočet: tolerance Jízdní obrys kola: pravé R-UIC 519-A / levé R-UIC 519-B – příčný

profil hlavy kolejnice: S-UIC 519-A 99

Tabulka I.1 – Kombinace jízdních obrysů kol a příčných profilů hlav kolejnic a jejich použití 112

Tabulka ZA.1 – Vztah mezi touto evropskou normou, HS TSI RST vydanou v Úředním věstníku 26. března 2008

a směrnicí 2008/57/EC 113

Tabulka ZA.2 – Vztah mezi touto evropskou normou, HS TSI INF vydanou v Úředním věstníku 19. března 2008

a směrnicí 2008/57/EC 114

Tabulka ZA.3 – Vztah mezi touto evropskou normou, CR LOC a PASS RST TSI

(revize konečného návrhu 4.0 datovaného k 24. listopadu 2009) a směrnicí 2008/57/EC 114

Tabulka ZA.4 – Vztah mezi touto evropskou normou, CR TSI INF

(verze konečného návrhu 4.0 datovaná k 18. září 2009) a směrnicí 2008/57/EC 115

Úvod

Tato evropská norma je založena na normě UIC 519 OR předložené CEN Mezinárodní železniční unii (UIC), která byla zrevidovaná CEN/TC 256/WG 10 „Interakce vozidlo/kolej“.

Kontaktní geometrie je základem k vysvětlení dynamiky jízdních vlastností železničního vozidla. Konicita hraje mezi parametry, které charakterizují dynamické chování železničního vozidla, nepostradatelnou roli, poněvadž umožňuje dostatečné hodnocení kontaktu dvojkolí-kolej v přímé koleji a v obloucích velkých poloměrů (při jízdě s nízkým nedostatkem převýšení). Dvojkolí s kuželovými jízdními obrysy kol se pohybuje při jízdě v této koleji vlnivým pohybem. Klingelova teorie uvádí, že délka vlny závisí na hodnotě kuželovitosti jízdního obrysu kola a vzájemné vzdálenosti

dotykových ploch obou kol dvojkolí s kolejnicemi.

Pro skutečné jízdní obrysy kol s nekonstantní kuželovitostí po celé délce jízdního obrysu je možné vypočítat délku vlny pohybu integrací funkce rozdílu poloměrů valivých kružnic kol, která závisí na příčném posunutí dvojkolí v koleji. Ekvivalentní konicita je pak dána jako hodnota kuželovitosti dvojkolí s kuželovými jízdními obrysy kol vypočtená podle Klingelovy teorie.

Je důležité mít jednoznačný postup výpočtu ekvivalentní konicity, jejíž hodnota je dále používána evropskými a národními normami a dokumenty (právními a technickými).

Je zapotřebí, aby se výsledky shodovaly. Je však možné použít výpočetní postupy odlišné od postupů daných v této evropské normě pod podmínkou, že použitý postup vede ke stanovení ekvivalentní konicity v souladu s výsledky výpočtu při použití referenčních jízdních obrysů kol a příčných profilů hlav kolejnic uvedených v příloze E.

Potvrzení, zda jiným postupem výpočtu lze dosáhnout výsledků předepsaných v této evropské normě, je nutné hodnotit tento postup ze tří hledisek ve srovnávacím výpočtu daném touto evropskou normou a navrženém níže v 1., 2. a 3. kroku:

V 1. kroku jsou použity k interpolaci a do výpočetního algoritmu tabulky referenčních jízdních obrysů kol a příčných profilů hlav kolejnic z přílohy D, které umožňují výpočet polohy dotykových bodů nutných k výpočtu rozdílu poloměrů valivých kružnic kol jako funkce příčné polohy dvojkolí. Na základě této funkce je vypočítána ekvivalentní konicita jako funkce amplitudy příčného pohybu dvojkolí v koleji. Porovnání dosažených výsledků s referenčními výsledky v příloze E a stanovenou oblastí dovolených tolerancí v příloze F určuje přijetí či zamítnutí hodnoceného postupu výpočtu (viz obrázek 1).



Obrázek 1 - Srovnávací výpočet, 1. krok

V 2. kroku jsou k referenčním jízdním obrysům kol a příčným profilům hlav kolejnic z přílohy D přičteny náhodné chyby dané v příloze G a následně jsou použity ve vyhlazovacím a interpolačním algoritmu. Porovnání dosažených výsledků s referenčními výsledky zahrnujícími oblast tolerancí v příloze F umožňuje zhodnocení výpočetního postupu (viz obrázek 2).



Obrázek 2 - Srovnávací výpočet, 2. krok

V 3. kroku jsou z důvodu stanovení vlivu na výsledky výpočtu porovnávány tolerance použitého měřicího systému s náhodnými chybami použitými v 2. kroku.



Obrázek 3 - Srovnávací výpočet, 3. krok

1 Předmět normy

Tato evropská norma stanovuje postup hodnocení výpočtu pro stanovení ekvivalentní konicity. Srovnávací výpočty jsou určeny k dosažení porovnatelných výsledků ekvivalentní konicity založených na stejných vstupních údajích. Ekvivalentní konicita může být vypočítána různými metodami, jež

nejsou v této normě stanoveny, avšak sama norma navrhuje možné metody výpočtu. Informativní příklady použití Klingelova vztahu (viz přílohu B) a lineární regrese funkce D_r (viz přílohu C) jsou rovněž zahrnuty v této evropské normě.

Tato evropská norma zahrnuje referenční jízdní obrysy kol a příčné profily hlav kolejnic, kombinace jízdních obrysů kol a příčných profilů hlav kolejnic, tolerance a referenční výsledky s tolerančními mezemi, které umožňují uživateli určit vhodnost měřicího a výpočetního systému i se zahrnutím náhodných a rastrových chyb měřicího systému. Norma dále předepisuje způsoby výpočtu, které je zapotřebí dodržet, ale nenařizuje využít jakoukoliv speciální numerickou metodu.

Tato evropská norma nepředepisuje meze ekvivalentní konicity a nestanovuje tolerance jízdního obrysu kola a příčného profilu hlavy kolejnice k dosažení vyhovujících výsledků ekvivalentní konicity.

Pro případy přesahující rámec této evropské normy (např. v případě simulace jízdních vlastností vozidla) může být vhodné či dokonce nezbytné použít dokonalejší teorie. Takové metody však nejsou předmětem této evropské normy.

Pro aplikaci této evropské normy jsou některá základní doporučení uvedena v příloze I.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.