

## II

(Nelegislativní akty)

## ROZHODNUTÍ

## ROZHODNUTÍ KOMISE

ze dne 26. dubna 2011

**o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „Energie“ transevropského konvenčního železničního systému**

(oznámeno pod číslem K(2011) 2740)

(Text s významem pro EHP)

(2011/274/EU)

EVROPSKÁ KOMISE,

TSI v příloze se vztahuje na subsystém „Energie“ tak, aby splňoval základní požadavky a zajišťoval interoperabilitu železničního systému.

s ohledem na Smlouvu o fungování Evropské unie,

s ohledem na směrnici Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES ze dne 17. června 2008 o interoperabilitě železničního systému ve Společenství<sup>(1)</sup>, a zejména na čl. 6 odst. 1 uvedené směrnice,

- (4) TSI v příloze by měla odkazovat na rozhodnutí Komise 2010/713/EU ze dne 9. listopadu 2010 o modulech pro postupy posuzování shody, vhodnosti pro použití a ES ověřování, které mají být použity v technických specifikacích pro interoperabilitu přijatých na základě směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES<sup>(3)</sup>.

vzhledem k těmto důvodům:

(1) Podle čl. 2 písm. e) a přílohy II směrnice 2008/57/ES je železniční systém rozčleněn na strukturální a funkční subsystémy, včetně subsystému „Energie“.

- (5) V souladu s čl. 17 odst. 3 směrnice 2008/57/ES oznámí členské státy Komisi a ostatním členským státům postupy posuzování shody a ověřování, které se mají použít ve zvláštních případech, jakož i subjekty pověřené prováděním těchto postupů.

(2) Rozhodnutím K(2006) 124 v konečném znění ze dne 9. února 2006 Komise pověřila Evropskou agenturu pro železnice (dále jen „agentura“) vypracováváním technických specifikací pro interoperabilitu (TSI) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/16/ES ze dne 19. března 2001 o interoperabilitě transevropského konvenčního železničního systému<sup>(2)</sup>. V rámci uvedeného pověření byla agentura požádána, aby vypracovala návrh TSI vztahující se k subsystému „Energie“ konvenčního železničního systému.

- (6) TSI v příloze by neměla být dotčena ustanovení ostatních příslušných TSI, které mohou být použitelné pro subsystémy „Energie“.

- (7) TSI v příloze by neměla ukládat používání konkrétních technologií nebo technických řešení s výjimkou případů, kdy je to nezbytně nutné pro interoperabilitu železničního systému v Unii.

(3) Technické specifikace pro interoperabilitu (TSI) jsou specifikace přijaté v souladu se směrnicí 2008/57/ES.

- (8) V souladu s čl. 11 odst. 5 směrnice 2008/57/ES by TSI v příloze měla na omezenou dobu umožňovat, aby byly při splnění určitých podmínek do subsystémů začleněny prvky interoperability bez certifikace.

<sup>(1)</sup> Úř. věst. L 191, 18.7.2008, s. 1.

<sup>(2)</sup> Úř. věst. L 110, 20.4.2001, s. 1.

<sup>(3)</sup> Úř. věst. L 319, 4.12.2010, s. 1.

- (9) V zájmu další podpory inovací a k zohlednění získaných zkušeností by TSI v příloze měla být podrobována pravidelné revizi.
- (10) Opatření stanovená tímto rozhodnutím jsou v souladu se stanoviskem výboru zřízeného podle čl. 29 odst. 1 směrnice 2008/57/ES,

PŘIJALA TOTO ROZHODNUTÍ:

#### Článek 1

Komise přijímá technickou specifikaci pro interoperabilitu (dále jen „TSI“) subsystému „Energie“ transevropského konvenčního železničního systému.

TSI je uvedena v příloze tohoto rozhodnutí.

#### Článek 2

Tato TSI se použije na veškerou novou, modernizovanou nebo obnovenou infrastrukturu transevropského konvenčního železničního systému, jak je vymezen v příloze I směrnice 2008/57/ES.

#### Článek 3

Postupy posuzování shody, vhodnosti pro použití a ES ověřování stanovené v kapitole 6 TSI v příloze vycházejí z modulů definovaných v rozhodnutí 2010/713/EU.

#### Článek 4

1. Během přechodného období deseti let je možné vydat ES certifikát o ověření pro subsystém, který obsahuje prvky interoperability bez ES prohlášení o shodě nebo vhodnosti pro použití, pokud jsou splněna ustanovení oddílu 6.3 přílohy.

2. Výroba nebo modernizace/obnova subsystému s použitím necertifikovaných prvků interoperability musí být dokončena během přechodného období, včetně uvedení do provozu.

3. Během přechodného období členské státy zajistí, aby:

a) v rámci postupu ověřování uvedeného v odstavci 1 byly řádně identifikovány důvody pro necertifikaci prvku interoperability;

b) ve výroční zprávě podle článku 18 směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/49/ES<sup>(1)</sup> byly vnitrostátními bezpečnostními orgány zahrnuty podrobnosti o necertifikovaných prvcích interoperability a důvody pro necertifikaci, včetně použití vnitrostátních pravidel oznámených podle článku 17 směrnice 2008/57/ES.

4. Po přechodném období a s výjimkami povolenými podle oddílu 6.3.3 v oblasti údržby se na prvky interoperability před začleněním do subsystému vztahuje požadované ES prohlášení o shodě a/nebo vhodnosti pro použití.

#### Článek 5

V souladu s čl. 5 odst. 3 písm. f) směrnice 2008/57/ES stanoví kapitola 7 TSI v příloze strategii přechodu k plně interoperabilnímu subsystému „Energie“. Přechod musí být prováděn ve spojení s článkem 20 uvedené směrnice, který specifikuje zásady použití TSI na projekty obnovy a modernizace. Členské státy oznámí Komisi zprávu o provádění článku 20 směrnice 2008/57/ES tři roky po vstupu tohoto rozhodnutí v platnost. Uvedenou zprávu projedná výbor zřízený článkem 29 směrnice 2008/57/ES a případně dojde k úpravě TSI v příloze.

#### Článek 6

1. S ohledem na otázky, které jsou v kapitole 7 TSI označeny jako zvláštní případy, jsou podmínkami, které musí být splněny pro ověření interoperability podle čl. 17 odst. 2 směrnice 2008/57/ES, příslušná technická pravidla používaná v členském státě, který povoluje uvedení subsystémů, na něž se vztahuje toto rozhodnutí, do provozu.

2. Každý členský stát oznámí do šesti měsíců od oznámení tohoto rozhodnutí ostatním členským státům a Komisi:

a) příslušná technická pravidla uvedená v odstavci 1;

b) postupy posuzování shody a ověřování, které mají být použity s ohledem na uplatňování technických pravidel uvedených v odstavci 1;

c) subjekty, které jmenuje pro provádění postupů posuzování shody a ověřování zvláštních případů uvedených v odstavci 1.

(<sup>1</sup>) Úř. věst. L 164, 30.4.2004, s. 44.

*Článek 7*

Toto rozhodnutí se použije ode dne 1. června 2011.

*Článek 8*

Toto rozhodnutí je určeno členskými státy.

V Bruselu dne 26. dubna 2011.

*Za Komisi*  
Siim KALLAS  
*místopředseda*

---

## PŘÍLOHA

## SMĚRNICE 2008/57/ES O INTEROPERABILITĚ ŽELEZNIČNÍHO SYSTÉMU VE SPOLEČENSTVÍ

## TECHNICKÁ SPECIFIKACE PRO INTEROPERABILITU

## Subsystém „Energie“ konvenčního železničního systému

|  | Strana |
|--|--------|
| 1. ÚVOD .....  | 8      |
| 1.1 Technická oblast působnosti .....  | 8      |
| 1.2 Geografická oblast působnosti .....  | 8      |
| 1.3 Obsah této TSI .....   | 8      |
| 2. DEFINICE A OBLAST PŮSOBNOSTI SUBSYSTÉMU .....   | 8      |
| 2.1 Definice subsystému „Energie“ .....  | 8      |
| 2.1.1 Napájení .....   | 10     |
| 2.1.2 Trolejové vedení a pantografový sběrač .....   | 10     |
| 2.2. Rozhraní s ostatními subsystémy a v rámci subsystému .....  | 10     |
| 2.2.1 Úvod .....   | 10     |
| 2.2.2 Rozhraní související s napájením .....   | 10     |
| 2.2.3 Rozhraní související se zařízením trolejového vedení a pantografovými sběrači a jejich vzájemné působení ..... | 11     |
| 2.2.4 Rozhraní související s úseky pro oddělení fází a soustav .....   | 11     |
| 3. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY .....  | 11     |
| 4. POPIS SUBSYSTÉMU .....  | 13     |
| 4.1 Úvod .....   | 13     |
| 4.2 Funkční a technické specifikace subsystému .....   | 13     |
| 4.2.1 Všeobecná ustanovení .....   | 13     |
| 4.2.2 Základní parametry charakterizující subsystém „Energie“ .....  | 13     |
| 4.2.3 Napětí a kmitočet .....  | 14     |
| 4.2.4 Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy .....   | 14     |
| 4.2.5 Kontinuita napájení v případě poruch v tunelech .....  | 14     |
| 4.2.6 Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky .....   | 15     |
| 4.2.7 Rekuperační brzdění .....  | 15     |
| 4.2.8 Opatření pro koordinaci elektrické ochrany .....   | 15     |
| 4.2.9 Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách .....  | 15     |
| 4.2.10 Emise harmonických ve vztahu k systému zásobování energií .....   | 15     |

|        | Strana   |    |
|--------|--|----|
| 4.2.11 | Vnější elektromagnetická kompatibilita . . . . .                                       | 15 |
| 4.2.12 | Ochrana životního prostředí . . . . .  | 15 |
| 4.2.13 | Geometrie trolejového vedení . . . . .   | 15 |
| 4.2.14 | Obrys pantografového sběrače . . . . .   | 16 |
| 4.2.15 | Střední přítláčná síla . . . . .   | 16 |
| 4.2.16 | Dynamické chování a jakost odběru proudu . . . . .                                     | 17 |
| 4.2.17 | Vzdálenost mezi pantografovými sběrači . . . . .                                       | 18 |
| 4.2.18 | Materiál trolejového vodiče . . . . .  | 18 |
| 4.2.19 | Úseky pro oddělení fází . . . . .  | 18 |
| 4.2.20 | Úseky pro oddělení soustav . . . . .   | 19 |
| 4.2.21 | Vybavení pro měření spotřeby elektrické energie . . . . .                              | 19 |
| 4.3    | Funkční a technické specifikace rozhraní . . . . .                                     | 19 |
| 4.3.1  | Obecné požadavky . . . . .   | 19 |
| 4.3.2  | Lokomotivy a osobní kolejová vozidla . . . . .   | 19 |
| 4.3.3  | Infrastruktura . . . . .   | 20 |
| 4.3.4  | Řízení a zabezpečení . . . . .   | 21 |
| 4.3.5  | Provoz a řízení dopravy . . . . .  | 21 |
| 4.3.6  | Bezpečnost v železničních tunelech . . . . .   | 21 |
| 4.4    | Provozní pravidla . . . . .  | 21 |
| 4.4.1  | Úvod . . . . .   | 21 |
| 4.4.2  | Řízení napájení . . . . .  | 21 |
| 4.4.3  | Provádění prací . . . . .  | 22 |
| 4.5    | Pravidla údržby . . . . .  | 22 |
| 4.6    | Odborná kvalifikace . . . . .  | 22 |
| 4.7    | Podmínky ochrany zdraví a bezpečnosti . . . . .  | 22 |
| 4.7.1  | Úvod . . . . .   | 22 |
| 4.7.2  | Ochranná opatření týkající se trakčních napájecích stanic a spínacích stanic . . . . . | 22 |
| 4.7.3  | Ochranná opatření týkající se soustavy trolejového vedení . . . . .                    | 22 |
| 4.7.4  | Ochranná opatření týkající se obvodu zpětného proudu . . . . .                         | 23 |
| 4.7.5  | Další obecné požadavky . . . . .   | 23 |
| 4.7.6  | Oděvy s vysokou viditelností . . . . .   | 23 |

|       | Strana  |
|-------|---|
| 4.8   | Registr infrastruktury a Evropský registr povolených typů vozidel . . . . . 23          |
| 4.8.1 | Úvod . . . . . 23   |
| 4.8.2 | Registr infrastruktury . . . . . 23   |
| 4.8.3 | Evropský registr povolených typů vozidel . . . . . 23                                   |
| 5.    | PRVKY INTEROPERABILITY . . . . . 23   |
| 5.1   | Seznam prvků . . . . . 23   |
| 5.2   | Výkonnost a specifikace prvků . . . . . 24  |
| 5.2.1 | Trolejové vedení . . . . . 24   |
| 6.    | POSUZOVÁNÍ SHODY PRVKŮ INTEROPERABILITY A ES OVĚŘOVÁNÍ SUBSYSTÉMŮ . . . . . 24          |
| 6.1   | Prvky interoperability . . . . . 24   |
| 6.1.1 | Postupy posuzování shody . . . . . 24   |
| 6.1.2 | Použití modulů . . . . . 24   |
| 6.1.3 | Inovativní řešení pro prvky interoperability . . . . . 25                               |
| 6.1.4 | Konkrétní postupy posuzování prvků interoperability – trolejové vedení . . . . . 25     |
| 6.1.5 | ES prohlášení o shodě prvků interoperability . . . . . 26                               |
| 6.2   | Subsystem „Energie“ . . . . . 26  |
| 6.2.1 | Všeobecná ustanovení . . . . . 26   |
| 6.2.2 | Použití modulů . . . . . 26   |
| 6.2.3 | Inovativní řešení . . . . . 27  |
| 6.2.4 | Konkrétní postupy posuzování subsystému . . . . . 27                                    |
| 6.3   | Subsystemy obsahující prvky interoperability, které nemají ES prohlášení . . . . . 28   |
| 6.3.1 | Podmínky . . . . . 28   |
| 6.3.2 | Dokumentace . . . . . 28  |
| 6.3.3 | Údržba subsystémů certifikovaných v souladu s bodem 6.3.1 . . . . . 28                  |
| 7.    | UPLATŇOVÁNÍ . . . . . 28  |
| 7.1   | Obecně . . . . . 28   |
| 7.2   | Postupná strategie k interoperabilitě . . . . . 28                                      |
| 7.2.1 | Úvod . . . . . 28   |
| 7.2.2 | Strategie přechodu pro napětí a kmitočty . . . . . 29                                   |
| 7.2.3 | Strategie přechodu pro pantografové sběrače a geometrii trolejového vedení . . . . . 29 |

|       | Strana  |
|-------|---|
| 7.3   | Použití této TSI na nové tratě . . . . . 29   |
| 7.4   | Použití této TSI na stávající tratě . . . . . 29  |
| 7.4.1 | Úvod . . . . . 29   |
| 7.4.2 | Modernizace/obnova trolejového vedení a/nebo napájení . . . . . 29  |
| 7.4.3 | Parametry související s údržbou . . . . . 30  |
| 7.4.4 | Stávající subsystémy, které nejsou předmětem projektu obnovy nebo modernizace . . . . . 30                          |
| 7.5   | Zvláštní případy . . . . . 30   |
| 7.5.1 | Úvod . . . . . 30   |
| 7.5.2 | Seznam zvláštních případů . . . . . 30  |
| 8.    | SEZNAM PŘÍLOH . . . . . 33  |
|       | PŘÍLOHA A – POSUZOVÁNÍ SHODY PRVKŮ INTEROPERABILITY . . . . . 34  |
|       | PŘÍLOHA B – ES OVĚŘENÍ SUBSYSTÉMU „ENERGIE“ . . . . . 35  |
|       | PŘÍLOHA C – REGISTR INFRASTRUKTURY, INFORMACE O SUBSYSTÉMU „ENERGIE“ . . . . . 37                                   |
|       | PŘÍLOHA D – EVROPSKÝ REGISTR POVOLENÝCH TYPŮ VOZIDEL, INFORMACE, KTERÉ VYŽADUJE<br>SUBSYSTÉM „ENERGIE“ . . . . . 38 |
|       | PŘÍLOHA E – URČENÍ MECHANICKO-KINEMATICKÉHO OBRYSU PANTOGRAFOVÉHO SBĚRAČE . . . . . 39                              |
|       | PŘÍLOHA F – ŘEŠENÍ ÚSEKŮ PRO ODDĚLENÍ FÁZÍ A SOUSTAV . . . . . 45   |
|       | PŘÍLOHA G – ÚČINÍK . . . . . 47   |
|       | PŘÍLOHA H – ELEKTRICKÁ OCHRANA: VYPNUTÍ HLAVNÍCH AUTOMATICKÝCH VYPÍNAČŮ . . . . . 48                                |
|       | PŘÍLOHA I – SEZNAM REFERENČNÍCH NOREM . . . . . 49  |
|       | PŘÍLOHA J – GLOSÁŘ . . . . . 51   |

**1. ÚVOD****1.1 Technická oblast působnosti**

Tato TSI se zabývá subsystémem „Energie“ transevropského konvenčního železničního systému. Subsystém „Energie“ je uveden v seznamu subsystémů v příloze II směrnice 2008/57/ES.

**1.2 Geografická oblast působnosti**

Geografickou oblastí působnosti této TSI je transevropský konvenční železniční systém, jak je popsán v příloze I bodě 1.1 směrnice 2008/57/ES.

**1.3 Obsah této TSI**

V souladu s čl. 5 odst. 3 směrnice 2008/57/ES tato TSI:

- a) uvádí zamýšlený rozsah působnosti – kapitola 2;
- b) stanoví základní požadavky kladené na subsystém „Energie“ – kapitola 3;
- c) stanoví funkční a technické specifikace, kterým musí subsystém a jeho rozhraní s ostatními subsystémy vyhovovat – kapitola 4;
- d) určuje prvky interoperability a rozhraní, které musí být předmětem evropských specifikací, včetně evropských norem, a které jsou nezbytné v zájmu dosažení interoperability železničního systému – kapitola 5;
- e) v každém zvažovaném případě stanoví postupy, které mají být použity při posuzování shody nebo vhodnosti pro použití prvků interoperability nebo při ES ověřování subsystémů – kapitola 6;
- f) uvádí strategii uplatňování TSI. Zejména je nezbytné určit fáze, které mají proběhnout, s cílem uskutečnit postupný přechod od současného stavu ke konečnému stavu, ve kterém bude dodržování TSI obecnou normou – kapitola 7;
- g) u dotyčných pracovníků uvádí odbornou kvalifikaci a podmínky ochrany zdraví a bezpečnosti při práci vyžadované pro provoz a údržbu uvedeného subsystému, jakož i pro uplatňování TSI – kapitola 4.

Kromě toho lze v souladu s čl. 5 odst. 5 vypracovat ustanovení ve zvláštních případech; ty jsou popsány v kapitole 7.

Tato TSI také obsahuje v kapitole 4 pravidla provozování a údržby příslušná pro oblast působnosti uvedenou v bodech 1.1 a 1.2 výše.

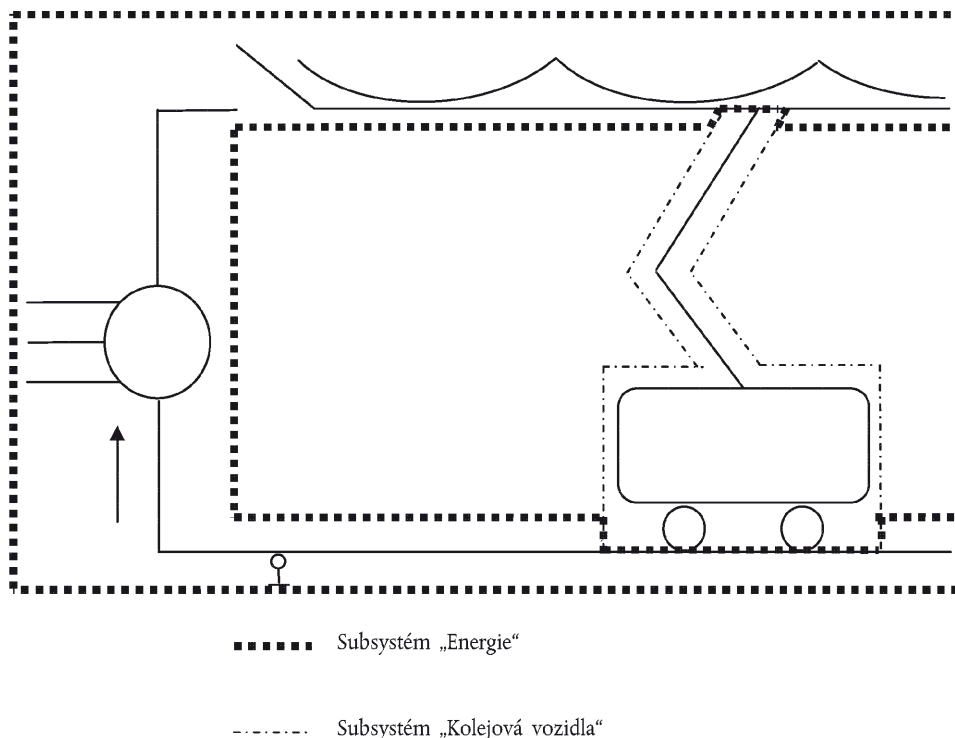
**2. DEFINICE A OBLAST PŮSOBNOSTI SUBSYSTÉMU****2.1 Definice subsystému „Energie“**

TSI „Energie“ stanoví požadavky potřebné k zajištění interoperability železničního systému. Tato TSI zahrnuje veškerá pevná zařízení – stejnosměrná nebo střídavá, která mají dodávat s ohledem na základní požadavky trakční energii pro vlaky.

Subsystém „Energie“ rovněž zahrnuje definici a kritéria jakosti pro interakci mezi pantografovým sběračem a trolejovým vedením. Jelikož přírodní kolejnice v úrovni jízdních kolejnic (třetí kolejnice) a sběrací botka nejsou „cílovým“ systémem, tato TSI nepopisuje vlastnosti či funkčnost takového systému.

Obrázek 1

## Subsystém „Energie“



Subsystém „Energie“ zahrnuje:

- trakční napájecí stanice: jsou připojeny na své primární straně k vysokonapěťové rozvodné síti a transformují vysoké napětí na napětí vhodné pro vlaky a/nebo provádějí přeměnu na napájecí soustavu vhodnou pro vlaky. Na své sekundární straně jsou trakční napájecí stanice připojeny k železniční soustavě trakčního vedení;
- spínací stanice: elektrické zařízení umístěné na mezilehlých místech mezi trakčními napájecími stanicemi sloužící k napájení a paralelnímu zapojení trakčního vedení a k zajištění ochrany, izolace a pomocného napájení;
- úseky pro oddělení: zařízení potřebná pro přechod mezi různými elektrickými soustavami nebo mezi různými fázemi téže elektrické soustavy;
- soustava trakčního vedení: soustava, která rozvádí elektrickou energii do vlaků jedoucích na trase a přenáší ji do vlaků prostřednictvím sběračů proudu. Soustava trakčního vedení je rovněž vybavena ručně nebo dálkově ovládanými odpojovači, které jsou nezbytné k oddělení úseků nebo skupin soustavy trakčního vedení v závislosti na provozních potřebách. Součástí soustavy trakčního vedení je také napájecí vedení;
- zpětný obvod: veškeré vodiče, které tvoří cestu pro odvod zpětného trakčního proudu a poruchového proudu. Z tohoto hlediska je proto zpětný obvod součástí subsystému „Energie“ a je rozhraním se subsystémem „Infrastruktura“.

Podle směrnice 2008/57/ES subsystém „Energie“ zahrnuje rovněž:

- palubní vybavení pro měření spotřeby elektrické energie — pro měření elektrické energie dodávané z vnější elektrické trakční soustavy, kterou vozidlo odebírá z trakčního vedení nebo vrací (při rekuperačním brzdění) do trakčního vedení. Vybavení tvoří součást trakční jednotky, se kterou je uváděno do provozu, a patří do oblasti působnosti TSI CR LOC&PAS.

Směrnice 2008/57/ES rovněž řadí do subsystému „Kolejová vozidla“ sběrače proudu (pantografové sběrače), které přenášejí elektrickou energii ze soustavy trolejového vedení do vozidla. Jsou zabudovány do kolejového vozidla, jsou uváděny do provozu společně s ním, a patří tedy do oblasti působnosti TSI CR LOC&PAS.

Parametry související s kvalitou odběru proudu jsou však stanoveny v TSI CR ENE.

### 2.1.1 Napájení

Napájecí soustava musí být navržena tak, aby každý vlak odebíral potřebný výkon. Důležitými hledisky výkonnosti jsou proto napájecí napětí, odběr proudu každého vlaku a grafikon vlakové dopravy.

Stejně jako každé elektrické zařízení je vlak navržen za účelem správného provozu se jmenovitým napětím přivedeným při jmenovitém kmitočtu na jeho koncové prvky, jimiž jsou pantografový sběrač nebo sběrače a kola. Aby byla zajištěna předpokládaná výkonnost vlaku, musí být definováno kolísání a mezní hodnoty těchto parametrů.

Moderní, elektricky poháněné vlaky jsou často schopné používat rekuperační brzdění, které vrací energii do napájení a snižuje celkovou spotřebu energie. Napájecí soustava může být navržena tak, aby přijímala takovou energii vytvářenou rekuperačním brzděním.

V každém napájení může dojít ke zkratům a jiným poruchovým stavům. Napájení musí být navrženo tak, aby řídicí technika tyto poruchy okamžitě detekovala a vyvolala opatření k vypnutí zkratového proudu a izolování postižené části elektrického obvodu. Po takových událostech musí být systém napájení schopen co nejdříve obnovit napájení všech zařízení tak, aby mohl být obnoven provoz.

### 2.1.2 Trolejové vedení a pantografový sběrač

Kompatibilita geometrie trolejového vedení a pantografového sběrače je důležitým hlediskem interoperability. Pokud jde o vzájemné geometrické působení, je nutné konkrétně stanovit výšku trolejového vodiče nad kolejnicemi, změny výšky trolejového vodiče, stranovou výchylku při působení bočního větru a přítláčnou sílu. Podstatná je rovněž geometrie hlavy pantografového sběrače, aby bylo možné zaručit správné vzájemné působení s trolejovým vedením s ohledem na možné boční výkyvy vozidla.

V zájmu podpory interoperability evropských sítí jsou cílem pantografové sběrače specifikované v TSI CR LOC&PAS.

Vzájemné působení trolejového vedení a pantografového sběrače je velmi důležité hledisko zabezpečení spolehlivého přenosu energie bez nadměrných rušivých vlivů působících na železniční zařízení a životní prostředí. Toto vzájemné působení určují především tyto prvky:

- a) statické a aerodynamické účinky závislé na povaze obložení smykadla pantografového sběrače a na konstrukci pantografového sběrače, tvaru vozidla, na němž jsou pantografový sběrač nebo sběrače nainstalovány, a na umístění pantografového sběrače na vozidle,
- b) kompatibilita materiálu obložení smykadla a trolejového vodiče,
- c) dynamické vlastnosti trolejového vedení a pantografového sběrače nebo sběračů u vlaků s jednoduchou nebo vícenásobnou jednotkou,
- d) počet pantografových sběračů v provozu a vzdálenost mezi nimi, neboť každý ze sběračů může rušivě působit na činnost ostatních sběračů ve stejném úseku trolejového vedení.

## 2.2 Rozhraní s ostatními subsystémy a v rámci subsystému

### 2.2.1 Úvod

Subsystém „Energie“ tvoří v zájmu dosažení předpokládané výkonnosti rozhraní s některými dalšími subsystémy železničního systému. Jedná se o tato rozhraní:

### 2.2.2 Rozhraní související s napájením

- a) Napětí a kmitočty i jejich přípustný rozsah souvisejí se subsystémem „Kolejová vozidla“.
- b) Výkon instalovaný na tratích a specifikovaný účinník určují výkonnost železničního systému a souvisí se subsystémem „kolejová vozidla“.
- c) Rekuperační brzdění snižuje spotřebu energie a souvisí se subsystémem „Kolejová vozidla“.

- d) Pevná elektrická zařízení a palubní trakční vybavení musí být chráněna před zkratem. Vypnutí automatického vypínače v trakčních napájecích stanicích a ve vlacích musí být koordinováno. Elektrická ochrana souvisí se subsystémem „Kolejová vozidla“.
- e) Elektrické rušení a emise harmonických souvisí se subsystémy „Kolejová vozidla“ a „Řízení a zabezpečení“.
- f) Obvod zpětného proudu souvisí se subsystémy „Řízení a zabezpečení“ a „Infrastruktura“.

#### 2.2.3 Rozhraní související se zařízením trolejového vedení a pantografovými sběrači a jejich vzájemné působení

- a) Zvláštní pozornost vyžaduje sklon trolejového vodiče a míra změny sklonu, s cílem zabránit ztrátě kontaktu a nadměrnému opotřebení. Výška a sklon trolejového vodiče souvisí se subsystémy „Infrastruktura“ a „Kolejová vozidla“.
- b) Boční výkyv vozidla a pantografového sběrače souvisí se subsystémem „Infrastruktura“.
- c) Jakost odběru proudu závisí na počtu pantografových sběračů v provozu, na jejich vzdálenosti, ale i na dalších specifických podrobnostech příslušných trakčních jednotek. Uspořádání sběračů souvisí se subsystémem „Kolejová vozidla“.

#### 2.2.4 Rozhraní související s úseky pro oddělení fází a soustav

- a) Aby byl zajištěn přejezd přes úseky pro oddělení různých napájecích soustav a pro oddělení fází bez přemostění, je stanoven počet a uspořádání pantografových sběračů na vlacích. To souvisí se subsystémem „Kolejová vozidla“.
- b) Aby byl zajištěn přejezd přes úseky pro oddělení napájecích soustav a pro oddělení fází bez přemostění, je potřebné regulovat proud vlaku. To souvisí se subsystémem „Řízení a zabezpečení“.
- c) Při přejezdu přes úseky pro oddělení napájecích soustav může být požadováno stáhnutí pantografového sběrače nebo sběračů. To souvisí se subsystémem „Řízení a zabezpečení“.

### 3. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY

Podle čl. 4 odst. 1 směrnice 2008/57/ES musí železniční systém, jeho subsystémy a prvky interoperability splňovat základní požadavky, které obecně stanoví příloha III směrnice. Následující tabulka stanoví základní parametry této TSI a jejich vazbu na základní požadavky, jak jsou vysvětleny v příloze III směrnice.

| Bod TSI | Název bodu TSI   | Bezpečnost     | Spolehlivost a dostupnost | Ochrana zdraví | Ochrana životního prostředí | Tech. kompatibilita |
|---------|--|----------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------|
| 4.2.3   | Napětí a kmitočet  | —              | —                         | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.4   | Parametry vztahující se k výkonosti napájecí soustavy        | —              | —                         | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.5   | Kontinuita napájení v případě poruch v tunelech              | 1.1.1<br>2.2.1 | 1.2                       | —              | —                           | —                   |
| 4.2.6   | Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky | —              | —                         | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.7   | Rekupační brzdění  | —              | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3              | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.8   | Opatření pro koordinaci elektrické ochrany                   | 2.2.1          | —                         | —              | —                           | 1.5                 |

| Bod TSI | Název bodu TSI   | Bezpečnost              | Spolehlivost a dostupnost | Ochrana zdraví | Ochrana životního prostředí | Tech. kompatibilita |
|---------|--|-------------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------|
| 4.2.9   | Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách                | —                       | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3              | 1.5                 |
| 4.2.11  | Vnější elektromagnetická kompatibilita                                       | —                       | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3<br>2.2.2     | 1.5                 |
| 4.2.12  | Ochrana životního prostředí  | —                       | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3<br>2.2.2     | —                   |
| 4.2.13  | Geometrie trolejového vedení   | —                       | —                         | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.14  | Obrys pantografového sběrače   | —                       | —                         | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.15  | Střední přítláčná síla   | —                       | —                         | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.16  | Dynamické chování a jakost odběru proudu                                     | —                       | —                         | —              | 1.4.1<br>2.2.2              | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.17  | Vzdálenost mezi pantografyými sběrači  | —                       | —                         | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.18  | Materiál trolejového vodiče  | —                       | —                         | 1.3.1<br>1.3.2 | 1.4.1                       | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.19  | Úseky pro oddělení fází  | 2.2.1                   | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3              | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.20  | Úseky pro oddělení soustav   | 2.2.1                   | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3              | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.2.21  | Vybavení pro měření spotřeby elektrické energie                              | —                       | —                         | —              | —                           | 1.5                 |
| 4.4.2   | Řízení napájení  | 1.1.1<br>1.1.3<br>2.2.1 | 1.2                       | —              | —                           | —                   |
| 4.4.3   | Provádění prací  | 1.1.1<br>2.2.1          | 1.2                       | —              | —                           | 1.5                 |
| 4.5     | Pravidla údržby  | 1.1.1<br>2.2.1          | 1.2                       | —              | —                           | 1.5<br>2.2.3        |
| 4.7.2   | Ochranná opatření týkající se trakčních napájecích stanic a spínacích stanic | 1.1.1<br>1.1.3<br>2.2.1 | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3<br>2.2.2     | 1.5                 |
| 4.7.3   | Ochranná opatření týkající se trolejového vedení                             | 1.1.1<br>1.1.3<br>2.2.1 | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3<br>2.2.2     | 1.5                 |
| 4.7.4   | Ochranná opatření týkající se obvodu zpětného proudu                         | 1.1.1<br>1.1.3<br>2.2.1 | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3<br>2.2.2     | 1.5                 |
| 4.7.5   | Další obecné požadavky   | 1.1.1<br>1.1.3<br>2.2.1 | —                         | —              | 1.4.1<br>1.4.3<br>2.2.2     | —                   |
| 4.7.6   | Oděvy s vysokou viditelností   | 2.2.1                   | —                         | —              | —                           | —                   |

#### 4. POPIS SUBSYSTÉMU

##### 4.1 Úvod

Železniční systém, na který se vztahuje směrnice 2008/57/ES a jehož součástí tento subsystém tvoří, je integrovaným systémem, jehož soulad je třeba ověřit. Tento soulad musí být kontrolován především s ohledem na specifikace subsystému, jeho rozhraní se systémem, do něhož je začleněn, jakož i na pravidla provozování a pravidla údržby.

Funkční a technické specifikace subsystému a jeho rozhraní popsané v kapitolách 4.2 a 4.3 nepředepisují použití specifických technologií nebo technických řešení, s výjimkou případů, kdy je to zcela nezbytné pro interoperabilitu železničního systému. Inovativní řešení v oblasti interoperability však mohou vyžadovat nové specifikace a/nebo nové metody posuzování. S cílem umožnit technologické inovace se tyto specifikace a metody posuzování vypracují postupem popsaným v kapitolách 6.1.3 a 6.2.3.

S přihlédnutím ke všem použitelným základním požadavkům je subsystém „Energie“ charakterizován specifikacemi uvedenými v bodech 4.2 až 4.7. Seznam parametrů příslušných pro subsystém „Energie“, které se zařazují registru infrastruktury, je uveden v příloze C této TSI.

Postupy pro ES ověření subsystému „Energie“ jsou uvedeny v bodě 6.2.4 a v příloze B tabulce B.1 této TSI.

Zvláštní případy viz kapitola 7.5.

Pokud se odkazuje na normy řady EN, nepoužijí se žádné varianty označené v EN jako „národní odchylky“ nebo „zvláštní národní podmínky“.

##### 4.2 Funkční a technické specifikace subsystému

###### 4.2.1 Všeobecná ustanovení

Výkonnost, které má subsystém „Energie“ dosahovat, odpovídá příslušné výkonnosti železničního systému s ohledem na:

- nejvyšší traťovou rychlost, typ vlaku a
- požadovaný příkon vlaků na pantografových sběračích.

###### 4.2.2 Základní parametry charakterizující subsystém „Energie“

Základní parametry, které charakterizují subsystém „Energie“, jsou:

- Napájení:
  - Napětí a kmitočet (4.2.3)
  - Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy (4.2.4)
  - Kontinuita napájení v případě poruch v tunelech (4.2.5)
  - Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky (4.2.6)
  - Rekuperační brzdění (4.2.7)
  - Opatření pro koordinaci elektrické ochrany (4.2.8)
  - Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách (4.2.9) a
  - Vybavení pro měření spotřeby elektrické energie (4.2.21)
- Geometrie trolejového vedení a jakost odběru proudu:
  - Geometrie trolejového vedení (4.2.13)
  - Obrys pantografového sběrače (4.2.14)

- Střední přítláčná síla (4.2.15)
- Dynamické chování a jakost odběru proudu (4.2.16)
- Vzdálenost mezi pantografovými sběrači (4.2.17)
- Materiál trolejového vodiče (4.2.18)
- Úseky pro oddělení fází (4.2.19) a
- Úseky pro oddělení soustav (4.2.20)

#### 4.2.3 *Napětí a kmitočet*

Napětí a kmitočet lokomotiv a trakčních jednotek musí být normalizované. Hodnoty a limity napětí a kmitočtu na koncových svorkách trakční napájecí stanice a na pantografovém sběrači musí odpovídat kapitole 4 normy EN 50163:2004.

Cílovou napájecí soustavou je střídavá soustava 25 kV a 50 Hz z důvodu kompatibility se systémy výroby a distribuce elektrické energie a normalizace zařízení trakčních napájecích stanic.

Avšak s ohledem na vysoké investiční náklady potřebné pro přechod z ostatních soustav napětí na 25 kV a s ohledem na možnost využití vícesystémových hnacích vozidel je u nových, modernizovaných nebo obnovených subsystémů povoleno použití těchto soustav:

- střídavá soustava 15 kV 16,7 Hz,
- stejnosměrná soustava 3 kV,
- stejnosměrná soustava 1,5 kV.

Jmenovité napětí a kmitočet se uvedou v registru infrastruktury (viz příloha C).

#### 4.2.4 *Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy*

Návrh subsystému „Energie“ je podmíněn traťovou rychlostí pro plánované služby a topografií.

K tomu je třeba zvážit následující parametry:

- maximální proud vlaku,
- účinek vlaků a
- střední užitečné napětí.

##### 4.2.4.1 *Maximální proud vlaku*

Provozovatel infrastruktury uvede maximální proud vlaku v registru infrastruktury (viz příloha C).

Návrh subsystému „Energie“ musí zaručit schopnost napájení dosáhnout stanovené výkonnosti a umožnit provoz vlaků o výkonu méně než 2 MW bez omezení proudu, jak je uvedeno v článku 7.3 normy EN 50388:2005.

##### 4.2.4.2 *Účinek vlaků*

Účinek vlaků je v souladu s požadavky uvedenými v příloze G a článku 6.3 normy EN 50388:2005.

##### 4.2.4.3 *Střední užitečné napětí*

Stanovené střední užitečné napětí „na sběrači“ vyhovuje článkům 8.3 a 8.4 normy EN 50388:2005 s využitím projektových údajů pro účinek v souladu s přílohou G.

##### 4.2.5 *Kontinuita napájení v případě poruch v tunelech*

Napájení a soustava trolejového vedení jsou navrženy tak, aby umožňovaly kontinuitu provozu v případě poruch v tunelech. Toho se dosáhne dělením trolejového vedení v souladu s bodem 4.2.3.1 TSI SRT.

- 4.2.6 *Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky*
- Trolejové vedení stejnosměrných soustav se navrhuje tak, aby v případě každého pantografového sběrače bylo schopno snést 300 A (pro soustavu 1,5 kV) a 200 A (pro soustavu 3 kV) u stojícího vlaku.
- Toho se dosáhne použitím statické přitlačné síly, jak je definováno v článku 7.1 normy EN 50367:2006.
- Pokud je trolejové vedení navrženo tak, aby bylo schopné snést vyšší hodnoty maximálního proudu stojícího vlaku, uvede provozovatel infrastruktury tuto skutečnost v registru infrastruktury (viz příloha C).
- Trolejové vedení se navrhuje tak, aby zohledňovalo limity teploty v souladu s článkem 5.1.2 normy EN 50119:2009.
- 4.2.7 *Rekupační brzdění*
- Střídavé napájecí soustavy jsou navrženy tak, aby umožňovaly použití rekupačního brzdění jako provozní brzdy a bezproblémovou výměnu energie buď s jinými vlaky nebo jakýmkoli jiným způsobem.
- Stejnoseměrné napájecí soustavy jsou navrženy tak, aby umožňovaly použití rekupačního brzdění jako provozní brzdy alespoň výměnou energie s jinými vlaky.
- Informace o možnostech použití rekupačního brzdění jsou uvedeny v registru infrastruktury (viz příloha C).
- 4.2.8 *Opatření pro koordinaci elektrické ochrany*
- Návrh koordinace elektrické ochrany subsystému „Energie“ odpovídá požadavkům kapitoly 11 normy EN 50388:2005, s výjimkou tabulky 8, kterou nahrazuje příloha H této TSI.
- 4.2.9 *Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách*
- Subsystémy „Energie“ a „Kolejová vozidla“ konvenčního železničního systému musí být schopny společně fungovat a nesmí způsobovat problémy rušení, jako např. přepětí a další jevy popsané v kapitole 10 normy EN 50388:2005.
- 4.2.10 *Emise harmonických ve vztahu k systému zásobování energií*
- Emisemi harmonických ve vztahu k systému zásobování energií se zabývá provozovatel infrastruktury s ohledem na evropské či vnitrostátní normy a požadavky systému zásobování energií.
- V rámci této TSI se posuzování shody nepožaduje.
- 4.2.11 *Vnější elektromagnetická kompatibilita*
- Vnější elektromagnetická kompatibilita není zvláštní vlastností železniční sítě. Zařízení dodávek energie musí splňovat základní požadavky směrnice 2004/108/ES o sblížení právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility.
- V rámci této TSI se posuzování shody nepožaduje.
- 4.2.12 *Ochrana životního prostředí*
- Ochrana životního prostředí upravují jiné evropské právní předpisy o posuzování vlivů některých záměrů na životní prostředí.
- V rámci této TSI se posuzování shody nepožaduje.
- 4.2.13 *Geometrie trolejového vedení*
- Trolejové vedení je navrženo pro použití pantografových sběračů s geometrií hlavy, která je specifikována v bodě 4.2.8.2.9.2 TSI CR LOC&PAS.
- Interoperabilita železniční sítě je určena výškou trolejového vodiče, sklonem trolejového vodiče vzhledem ke koleji a stranovou výchylkou trolejového vodiče při působení bočního větru.
- 4.2.13.1 *Výška trolejového vodiče*
- Jmenovitá výška trolejového vodiče se pohybuje v rozmezí od 5,00 do 5,75 m. Vztah mezi výškou trolejového vodiče a pracovní výškou pantografového sběrače viz obrázek 1 normy EN 50119:2009.

Výška trolejového vodiče může být nižší v případech souvisejících s průjezdným průřezem (např. mosty, tunely). Minimální výška trolejového vodiče se vypočítá v souladu s článkem 5.10.4 normy EN 50119:2009.

Výška trolejového vodiče může být vyšší v případě úrovnových železničních přejezdů, nákladíšť atd. V těchto případech maximální navrhovaná výška trolejového vodiče nepřesahuje 6,20 m.

Při zohlednění tolerancí a zdvihu v souladu s obrázkem 1 normy EN 50119:2009 maximální výška trolejového vodiče nepřesahuje 6,50 m.

Jmenovitá výška trolejového vodiče je uvedena v registru infrastruktury (viz příloha C).

#### 4.2.13.2 Změny výšky trolejového vodiče

Změny výšky trolejového vodiče musí splňovat požadavky článku 5.10.3 normy EN 50119:2009.

Sklon trolejového vodiče stanovený v článku 5.10.3 normy EN 50119:2009 může být výjimečně překročen, pokud jeho dodržení brání řada omezení výšky trolejového vodiče, např. úrovnové železniční přejezdy, mosty, tunely; v tomto případě musí být při uplatňování požadavků bodu 4.2.16 dodrženy pouze požadavky související s maximální přítláčnou silou.

#### 4.2.13.3 Stranová výchylka

Maximální povolená běžná stranová výchylka trolejového vodiče vůči projektované ose koleje se zahrnutím působení bočního větru je uvedena v tabulce 4.2.13.3.

Tabulka 4.2.13.3

#### Maximální stranová výchylka

| Délka pantografového sběrače | Maximální stranová výchylka |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1 600 mm                     | 0,40 m                      |
| 1 950 mm                     | 0,55 m                      |

Hodnoty se upraví s ohledem na pohyb pantografového sběrače a tolerance koleje podle přílohy E.

U kolejí s větším počtem kolejnic musí být požadavky splněny pro každý pár kolejnic (navrhovaných k provozování jako samostatná kolej) posuzovaných v rámci TSI.

Profily pantografových sběračů, které mohou být na trati provozovány, jsou uvedeny v registru infrastruktury (viz příloha C).

#### 4.2.14 Obrys pantografového sběrače

Žádná část subsystému „Energie“ kromě trolejových vodičů a bočního držáku nesmí zasáhnout do mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače (viz obrázek E.2 v příloze E).

Mechanicko-kinematický obrys pantografového sběrače pro interoperabilní tratě se stanoví pomocí metod uvedených v příloze E bodě E.2 a profilů pantografových sběračů definovaných v bodě 4.2.8.2.9.2 TSI CR LOC&PAS.

Tento obrys se vypočítá pomocí kinematické metody a za použití těchto hodnot:

— pro boční výkyv sběrače –  $e_{pu}$  – 0,110 m u nižší ověřovací výšky –  $h'_u \leq 5,0$  m,

— pro boční výkyv sběrače –  $e_{po}$  – 0,170 m u vyšší ověřovací výšky –  $h'_o = 6,5$  m,

v souladu s přílohou E bodem E.2.1.4 a další hodnoty v souladu s přílohou E bodem E.3.

#### 4.2.15 Střední přítláčná síla

Střední přítláčná síla  $F_m$  je statistická střední hodnota přítláčné síly.  $F_m$  je tvořena statickými, dynamickými a aerodynamickými složkami přítláčné síly pantografového sběrače.

Statická přítláčná síla je definována v článku 7.1 normy EN 50367:2006. Rozsahy  $F_m$  pro jednotlivé napájecí systavy jsou definovány v tabulce 4.2.15.

Tabulka 4.2.15

**Rozsah střední přítláčné síly**

| Napájecí soustava    | $F_m$ do 200 km/h  |
|----------------------|--|
| Střídavá             | $60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$  |
| Stejnoseměrná 3 kV   | $90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ |
| Stejnoseměrná 1,5 kV | $70 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 140 \text{ N}$ |

[ $F_m$ ] = střední přítláčná síla v N a [ $v$ ] = rychlost v km/h.

V souladu s bodem 4.2.16 se trolejové vedení navrhuje tak, aby sneslo tuto horní mezní křivku síly uvedenou v tabulce 4.2.15.

4.2.16 *Dynamické chování a jakost odběru proudu*

Trolejové vedení je navrženo v souladu s požadavky na dynamické chování. Zdvih trolejového vodiče při konstrukční rychlosti splňuje podmínky uvedené v tabulce 4.2.16.

Jakost odběru proudu má zásadní dopad na životnost trolejového vodiče, a proto musí vyhovovat sjednaným a měřitelným parametrům.

Splnění požadavků na dynamické chování se ověřuje posouzením:

- zdvihu trolejového vodiče
  - a buď
- střední přítláčné síly  $F_m$  a směrodatné odchylky  $\sigma_{max}$ 
  - nebo
- procenta jiskření.

Zadavatel deklaruje metodu, která se má pro ověření používat. Hodnoty, kterých má být zvolenou metodou dosaženo, jsou uvedeny v tabulce 4.2.16.

Tabulka 4.2.16

**Požadavky na dynamické chování a na jakost odběru proudu**

| Požadavek  | pro $v > 160$ km/h  | pro $v \leq 160$ km/h |
|--|---|-----------------------|
| Prostor pro zdvih bočního držáku   | $2S_0$  |                       |
| Střední přítláčná síla $F_m$   | Viz bod 4.2.15  |                       |
| Směrodatná odchylka při maximální traťové rychlosti $\sigma_{max}$ (N)                   | $0,3F_m$  |                       |
| Procento jiskření při maximální traťové rychlosti, NQ (%) (minimální doba jiskření 5 ms) | $\leq 0,1$ pro stříd. soustavy<br>$\leq 0,2$ pro stejnosm. soustavy | $\leq 0,1$            |

Definice, hodnoty a zkušební metody viz normy EN 50317:2002 a EN 50318:2002.

$S_0$  je vypočítaný, simulovaný nebo naměřený zdvih trolejového vodiče na bočním držáku, generovaný za normálních provozních podmínek s jedním nebo několika pantografovými sběrači se střední přítláčnou silou  $F_m$  při maximální traťové rychlosti. Je-li zdvih bočního držáku fyzicky omezen kvůli návrhu trolejového vedení, je přípustné potřebný prostor zmenšit na  $1,5 S_0$  (viz článek 5.10.2 normy EN 50119:2009).

Maximální síla ( $F_{max}$ ) se na otevřené trase obvykle pohybuje v rozsahu  $F_m$  plus tří směrodatných odchylek  $\sigma_{max}$ ; vyšších hodnot může být dosaženo zejména na konkrétních místech a tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce 4 článku 5.2.5.2 normy EN 50119:2009.

U tuhých komponentů, jako jsou úsekové děliče soustav trolejového vedení, se může přítláčná síla zvýšit až na maximálně 350 N.

#### 4.2.17 *Vzdálenost mezi pantografovými sběrači*

Trolejové vedení se navrhuje pro nejméně dva sousední provozované pantografové sběrače, přičemž minimální vzdálenost os hlav pantografových sběračů je stanovena v tabulce 4.2.17:

Tabulka 4.2.17

#### Vzdálenost mezi pantografovými sběrači

| Provozní rychlost<br>(km/h) | Minimální vzdálenost pro<br>střídavé soustavy<br>(m) |    |    | Minimální vzdálenost pro<br>stejnoseměrné soustavy 3 kV<br>(m) |     |    | Minimální vzdálenost pro<br>stejnoseměrné soustavy 1,5 kV<br>(m) |    |    |
|-----------------------------|--|----|----|--|-----|----|--|----|----|
|                             | A  | B  | C  | A  | B   | C  | A  | B  | C  |
| Typ                         |  |    |    |  |     |    |  |    |    |
| 160 < v ≤ 200               | 200  | 85 | 35 | 200  | 115 | 35 | 200  | 85 | 35 |
| 120 < v ≤ 160               | 85   | 85 | 35 | 20   | 20  | 20 | 85   | 35 | 20 |
| 80 < v ≤ 120                | 20   | 15 | 15 | 20   | 15  | 15 | 35   | 20 | 15 |
| v ≤ 80                      | 8  | 8  | 8  | 8  | 8   | 8  | 20   | 8  | 8  |

Následující parametry se uvedou v registru infrastruktury, pokud je to relevantní (viz příloha C):

- Konstrukční typ trolejového vedení z pohledu vzdálenosti (A nebo B nebo C) pro podle tabulky 4.2.17.
- Minimální vzdálenost mezi sousedními pantografovými sběrači menší, než je uvedeno v tabulce 4.2.17.
- Větší počet pantografových sběračů než dva, pro které byla trať navržena.

#### 4.2.18 *Materiál trolejového vodiče*

Kombinace materiálu trolejového vodiče a materiálu obložení smykadla má na obou stranách silný vliv na opotřebení.

Materiály, které jsou pro trolejové vodiče přípustné, jsou měď a slitina mědi (s výjimkou slitin měď – kadmium). Trolejový vodič splňuje požadavky článků 4.1, 4.2 a 4.5 až 4.7 normy EN 50149:2001 (s výjimkou tabulky 1).

U tratí napájených střídavým proudem jsou trolejové vodiče navrženy tak, aby umožnily použití obložení smykadla z čistého uhlíku (bod 4.2.8.2.9.4.2 TSI CR LOC&PAS). Pokud provozovatel infrastruktury uznává i jiný materiál obložení smykadla, uvede tuto skutečnost v registru infrastruktury (viz příloha C).

U stejnosměrných tratí jsou trolejové vodiče navrženy tak, aby umožnily použití materiálů obložení smykadla v souladu s bodem 4.2.8.2.9.4.2 TSI CR LOC&PAS.

#### 4.2.19 *Úseky pro oddělení fází*

Úseky pro oddělení fází jsou navrženy tak, aby umožnily přejezd vlaků z jednoho úseku do sousedního bez přemostění obou fází. Podle článku 5.1 normy EN 50388:2005 odběr energie klesne na nulu.

Musejí být zajištěny přiměřené prostředky (s výjimkou krátkých úseků pro oddělení podle přílohy F – obrázku F.1) umožňující opětový rozjezd vlaku, který stojí v místě pod oddělením fází. Neutrální úseky je možno propojit se sousedními úseky prostřednictvím dálkově ovládaných odpojovačů.

Úseky pro oddělení by měly být navrženy pomocí řešení popsanych v příloze A.1 normy EN 50367:2006 nebo v příloze F této TSI. Pokud je navrhováno alternativní řešení, prokáže se, že možnost je přinejmenším stejně spolehlivá.

Informace o návrhu úseků pro oddělení fází a povolené konfiguraci zvednutých pantografových sběračů se uvedou v registru infrastruktury (viz příloha C).

## 4.2.20 Úseky pro oddělení soustav

## 4.2.20.1 Všeobecně

Úseky pro oddělení soustav jsou navrženy tak, aby umožnily vozidlům přechod z jedné napájecí soustavy do sousední jiné napájecí soustavy bez přemostění obou soustav. Pro oddělení střídavých a stejnosměrných soustav je nutné přijmout další opatření v rámci zpětného obvodu podle článku 6.1.1 normy EN 50122-2:1998.

Průjezd vlaku úseky pro oddělení soustav je možný dvěma způsoby:

- a) se zvednutým pantografovým sběračem, který je v kontaktu s trolejovým vodičem,
- b) se spuštěným pantografovým sběračem, který není v kontaktu s trolejovým vodičem.

Provozovatelé sousedících infrastruktur se dohodnou na způsobu a) nebo b) v závislosti na převládajících okolnostech. Způsob, který má být používán, musí být uveden v registru infrastruktury (viz příloha C).

## 4.2.20.2 Zvednuté pantografové sběrače

Jsou-li úseky pro oddělení soustav projížďeny s pantografovými sběrači zvednutými k trolejovému vodiči, je jejich funkční návrh specifikován takto:

- geometrie různých prvků trolejového vedení zamezuje zkratování nebo přemostění obou napájecích soustav pantografovými sběrači,
- v rámci subsystému „Energie“ jsou učiněna opatření s cílem zabránit přemostění obou sousedních napájecích soustav v případě selhání vypnutí palubního automatického vypínače (automatických vypínačů),
- změny výšky trolejového vodiče na celém úseku pro oddělení splňují požadavky stanovené v článku 5.10.3 normy EN 50119:2009.

Povolená uspořádání pantografových sběračů pro průjezd úseky pro oddělení soustav se zvednutým pantografovým sběračem jsou uvedena v registru infrastruktury (viz příloha C).

## 4.2.20.3 Spuštěné pantografové sběrače

Tato možnost se zvolí, jestliže nelze splnit podmínky pro provoz se zvednutými pantografovými sběrači.

Je-li úsek pro oddělení soustav projížďen se staženými pantografovými sběrači, musí být tento úsek navržen tak, aby zabránil přemostění soustav v případě neúmyslného zvednutí sběrače. Zajistí se zařízení, které obě napájecí soustavy vypne, pokud zůstane sběrač zdvižen, např. prostřednictvím detekce zkratů.

## 4.2.21 Vybavení pro měření spotřeby elektrické energie

Jak je uvedeno v bodě 2.1 této TSI, požadavky na palubní vybavení pro měření spotřeby elektrické energie jsou stanoveny v TSI CR LOC&PAS.

Pokud je instalováno vybavení pro měření spotřeby elektrické energie, musí být kompatibilní s ustanovením bodu 4.2.8.2.8 TSI CR LOC&PAS. Toto vybavení může být použito pro účely fakturace a údaje z něj získané se přijímají pro účely fakturace ve všech členských státech.

## 4.3 Funkční a technické specifikace rozhraní

## 4.3.1 Obecné požadavky

Z hlediska technické kompatibility jsou rozhraní seřazena podle jednotlivých subsystémů takto: kolejová vozidla, infrastruktura, řízení a zabezpečení, provoz a řízení dopravy. Rovněž zahrnují údaje o TSI Bezpečnost v železničních tunelech (TSI SRT).

## 4.3.2 Lokomotivy a osobní kolejová vozidla

| TSI CR ENE        |       | TSI CR LOC&PAS                      |           |
|-------------------|-------|-------------------------------------|-----------|
| Parametr          | Bod   | Parametr                            | Bod       |
| Napětí a kmitočet | 4.2.3 | Provoz v rozsahu napětí a kmitočetů | 4.2.8.2.2 |

| TSI CR ENE  |         | TSI CR LOC&PAS   |               |
|---|---------|--|---------------|
| Parametr  | Bod     | Parametr   | Bod           |
| Maximální proud vlaku   | 4.2.4.1 | Maximální výkon a proud z trolejového vedení                 | 4.2.8.2.4     |
| Účinník vlaků   | 4.2.4.2 | Účinník  | 4.2.8.2.6     |
| Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky  | 4.2.6   | Maximální proud u stojících vlaků pro stejnosměrné soustavy  | 4.2.8.2.5     |
| Rekuperační brzdění   | 4.2.7   | Rekuperační brzdění s dodávkou energie do trolejového vedení | 4.2.8.2.3     |
| Opatření pro koordinaci elektrické ochrany                    | 4.2.8   | Elektrická ochrana vlaku                                     | 4.2.8.2.10    |
| Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách | 4.2.9   | Poruchy energetického systému u střídavých soustav           | 4.2.8.2.7     |
| Geometrie trolejového vedení                                  | 4.2.13  | Pracovní rozsah výšky pantografového sběrače                 | 4.2.8.2.9.1   |
|   |         | Geometrie hlavy pantografového sběrače                       | 4.2.8.2.9.2   |
| Obrys pantografového sběrače                                  | 4.2.14  | Geometrie hlavy pantografového sběrače                       | 4.2.8.2.9.2   |
|   |         | Obrysy   | 4.2.3.1       |
| Střední přítláčná síla  | 4.2.15  | Statická přítláčná síla pantografového sběrače               | 4.2.8.2.9.5   |
|   |         | Přítláčná síla pantografového sběrače a dynamické chování    | 4.2.8.2.9.6   |
| Dynamické chování a jakost odběru proudu                      | 4.2.16  | Přítláčná síla pantografového sběrače a dynamické chování    | 4.2.8.2.9.6   |
| Vzdálenost mezi pantografovými sběrači                        | 4.2.17  | Uspořádání pantografových sběračů                            | 4.2.8.2.9.7   |
| Materiál trolejového vodiče                                   | 4.2.18  | Materiál obložení smykadla                                   | 4.2.8.2.9.4.2 |
| Úseky pro oddělení:   |         | Průjezd přes úsek pro oddělení fází nebo soustav             | 4.2.8.2.9.8   |
| fází  | 4.2.19  |  |               |
| soustav   | 4.2.20  |  |               |
| Vybavení pro měření spotřeby elektrické energie               | 4.2.21  | Funkce měření spotřeby energie                               | 4.2.8.2.8     |

4.3.3 *Infrastruktura*

| TSI CR ENE                     |        | TSI CR INF                                 |          |
|--------------------------------|--------|--|----------|
| Parametr                       | Bod    | Parametr                                   | Bod      |
| Obrys pantografového sběrače   | 4.2.14 | Průjezdový průřez                          | 4.2.4.1  |
| Ochranná opatření týkající se: |        | Ochrana proti zasažení elektrickým proudem | 4.2.11.3 |
| — soustavy trolejového vedení  | 4.7.3  |  |          |
| — obvodu zpětného proudu       | 4.7.4  |  |          |

4.3.4 *Řízení a zabezpečení*

Rozhraní pro regulaci výkonu na úsecích pro oddělení fází a soustav je rozhraním mezi subsystémy „Energie“ a „Kolejová vozidla“. Regulace výkonu je však zajišťována prostřednictvím subsystému „Řízení a zabezpečení“, a rozhraní je proto specifikováno v TSI CR CCS a TSI CR LOC & PAS.

Jelikož harmonické proudy generované kolejovými vozidly ovlivňují subsystém „Řízení a zabezpečení“ prostřednictvím subsystému „Energie“, zabývá se tímto tématem subsystém „Řízení a zabezpečení“.

4.3.5 *Provoz a řízení dopravy*

Provozovatel infrastruktury musí mít k dispozici systém pro komunikaci s železničními podniky.

| TSI CR ENE      |       | TSI CR OPE  |             |
|-----------------|-------|---|-------------|
| Parametr        | Bod   | Parametr  | Bod         |
| Řízení napájení | 4.4.2 | Popis tratí a příslušného traťového vybavení spojeného s používanou tratí | 4.2.1.2.2   |
|                 |       | Informování strojvedoucího v reálném čase                                 | 4.2.1.2.3   |
| Provádění prací | 4.4.3 | Upravené prvky  | 4.2.1.2.2.2 |

4.3.6 *Bezpečnost v železničních tunelech*

| TSI CR ENE                                      |       | TSI SRT  |         |
|---|-------|--|---------|
| Parametr  | Bod   | Parametr   | Bod     |
| Kontinuita napájení v případě poruch v tunelech | 4.2.5 | Členění vrchního trolejového vedení nebo přírodních kolejnic | 4.2.3.1 |

4.4 **Provozní pravidla**4.4.1 *Úvod*

V souvislosti se základními požadavky uvedenými v kapitole 3 jsou provozními pravidly, jež jsou specifická pro subsystém, jímž se zabývá tato TSI, tato pravidla:

4.4.2 *Řízení napájení*4.4.2.1 *Řízení napájení za obvyklých podmínek*

Za obvyklých podmínek, aby byl v souladu s bodem 4.2.4.1, nesmí maximální přípustný proud vlaku překročit hodnotu uvedenou v registru infrastruktury (viz příloha C).

4.4.2.2 *Řízení napájení za neobvyklých podmínek*

Za neobvyklých podmínek může být maximální přípustný proud vlaku (viz příloha C) nižší. Provozovatel infrastruktury o změně uvědomí železniční podniky.

4.4.2.3 *Řízení napájení v případě nebezpečí*

Provozovatel infrastruktury uplatňuje postupy k adekvátnímu řízení napájení v případě nouze. Železniční podniky uskutečňující provoz na trati a společnosti pracující na trati jsou informovány o dočasných opatřeních, jejich zeměpisné poloze, povaze a způsobu návěštění. Odpovědnost za uzemnění je vymezena v nouzovém plánu, který vypracuje provozovatel infrastruktury. Posuzování shody se provádí na základě kontroly existence komunikačních kanálů, pokynů, postupů a zařízení, které se mají v případě nouze použít.

#### 4.4.3 *Provádění prací*

V určitých situacích, které souvisejí s předem naplánovanými pracemi, může být nezbytné dočasně pozastavit specifikace subsystému „Energie“ a jeho prvků interoperability vymezených v kapitolách 4 a 5 této TSI. V takovém případě provozovatel infrastruktury stanoví vhodné výjimečné provozní podmínky nutné k zajištění bezpečnosti.

Platí tato obecná ustanovení:

- výjimečné provozní podmínky, které nesplňují TSI, jsou dočasné a předem naplánované,
- železniční podniky uskutečňující provoz na trati i společnosti pracující na trati jsou informovány o těchto dočasných výjimkách, o jejich zeměpisné poloze, jejich povaze a způsobu návěštění.

#### 4.5 **Pravidla údržby**

Uvedené charakteristiky napájecí soustavy (včetně trakčních napájecích stanic a spínacích stanic) a trolejového vedení jsou zachovány po celou dobu životnosti.

S cílem zajištění specifikovaných parametrů subsystému „Energie“ požadovaných k zajištění interoperability ve stanovených mezích se vypracuje plán údržby. Plán údržby obsahuje zejména popis odborné způsobilosti pracovníků a osobních ochranných prostředků, které mají pracovníci používat.

Postupy provádění údržby nenarušují bezpečnostní opatření, např. kontinuita obvodu zpětného proudu, omezení přepětí a detekce zkratů.

#### 4.6 **Odborná kvalifikace**

Za odbornou kvalifikaci a způsobilost pracovníků, kteří provozují a kontrolují subsystém „Energie“, je odpovědný provozovatel infrastruktury; provozovatel infrastruktury musí zajistit jednoznačnou dokumentaci procesů posouzení způsobilosti. Požadavky na odbornou způsobilost pro údržbu subsystému „Energie“ se podrobně stanoví v plánu údržby (viz bod 4.5).

#### 4.7 **Podmínky ochrany zdraví a bezpečnosti**

##### 4.7.1 *Úvod*

Podmínky ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků požadovaných k provozu a údržbě subsystému „Energie“ a pro realizaci TSI jsou popsány v následujících bodech.

##### 4.7.2 *Ochranná opatření týkající se trakčních napájecích stanic a spínacích stanic*

Elektrické bezpečnosti trakčních napájecích soustav je dosaženo navržením a odzkoušením těchto zařízení v souladu s články 8 (vyjma odkazu na EN 50179) a 9.1 normy EN 50122-1:1997. Trakční napájecí stanice a spínací stanice jsou zajištěny proti neoprávněnému přístupu.

Uzemnění trakčních napájecích stanic a spínacích stanic je začleněno do celkové uzemňovací soustavy na trati.

Pro každé zařízení se prokazuje dostatečné dimenzování obvodů zpětného proudu a uzemňovacích vodičů, a to v rámci přezkoumání návrhu. Je doloženo, že byla zavedena opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem a před potenciálem kolejnice tak, jak byla navržena.

##### 4.7.3 *Ochranná opatření týkající se soustavy trolejového vedení*

Elektrické bezpečnosti soustavy trolejového vedení a ochrany před úrazem elektrickým proudem je dosaženo souladem s článkem 4.3 normy EN 50119:2009 a články 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 a 7 normy EN 50122-1:1997, s výjimkou požadavků týkajících se připojení kolejových obvodů.

Opatření týkající se uzemnění soustavy trolejového vedení jsou začleněna do celkové uzemňovací soustavy na trati.

Pro každé zařízení se prokazuje dostatečné dimenzování uzemňovacích vodičů, a to v rámci přezkoumání návrhu. Je doloženo, že byla zavedena opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem a před potenciálem kolejnice tak, jak byla navržena.

#### 4.7.4 Ochranná opatření týkající se obvodu zpětného proudu

Elektrické bezpečnosti a funkčnosti obvodu zpětného proudu je dosaženo navržením těchto zařízení v souladu s články 7 a 9.2 až 9.6 normy EN 50122-1:1997 (s výjimkou odkazu na EN 50179).

Pro každé zařízení se prokazuje dostatečné dimenzování obvodů zpětného proudu, a to v rámci přezkoumání návrhu. Dále je doloženo, že byla zavedena opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem a před potenciálem kolejnice tak, jak byla navržena.

#### 4.7.5 Další obecné požadavky

Vedle bodů 4.7.2 až 4.7.4 a požadavků specifikovaných v plánu údržby (viz bod 4.5) jsou přijata bezpečnostní opatření pro zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pro pracovníky údržby a provozu v souladu s evropskými předpisy a vnitrostátními předpisy, které jsou v souladu s právními předpisy EU.

#### 4.7.6 Oděvy s vysokou viditelností

Při práci na trati nebo v její blízkosti nosí pracovníci, kteří provádějí údržbu subsystému „Energie“, reflexní oděvy opatřené značkou CE (tím je splněno ustanovení směrnice Rady 89/686/EHS ze dne 21. prosince 1989 o sblížení předpisů členských států týkajících se osobních ochranných prostředků<sup>(1)</sup>).

### 4.8 Registr infrastruktury a Evropský registr povolených typů vozidel

#### 4.8.1 Úvod

V souladu s články 33 a 35 směrnice 2008/57/ES je ve všech TSI přesně uvedeno, jaké informace musí být zařazeny do Evropského registru povolených typů vozidel a registru infrastruktury.

#### 4.8.2 Registr infrastruktury

Příloha C této TSI uvádí, jaké informace týkající se subsystému „Energie“ jsou zařazeny do registru infrastruktury. Ve všech případech, kdy jakákoli část subsystému „Energie“ nebo celý subsystém splňuje tuto TSI, se provádí zápis do registru infrastruktury tak, jak je uvedeno v příloze C a příslušném bodě kapitol 4 a 7.5 (zvláštní případy).

#### 4.8.3 Evropský registr povolených typů vozidel

Příloha D této TSI uvádí, jaké informace týkající se subsystému „Energie“ jsou zařazovány do Evropského registru povolených typů vozidel.

### 5. PRVKY INTEROPERABILITY

#### 5.1 Seznam prvků

Prvky interoperability jsou zahrnuty v příslušných ustanoveních směrnice 2008/57/ES, a pokud se týkají subsystému „Energie“, jsou uvedeny níže.

**Trolejové vedení:** Prvek interoperability „trolejové vedení“ tvoří níže uvedené konstrukční části, které mají být instalovány v rámci subsystému „Energie“, a související návrh a pravidla pro konfiguraci.

Trolejové vedení je tvořeno soustavou vodičů (popř. jedním vodičem), které jsou zavěšeny nad železniční tratí a slouží k napájení elektrických vlaků elektrickou energií, společně se souvisejícím příslušenstvím, úsekovými děliči a dalšími přídatnými zařízeními, včetně napáječů a spojek. Toto vedení je umístěno nad horní částí obrysu vozidla, napájení vozidel elektrickou energií se děje pomocí pantografových sběračů.

Pomocné konstrukční části, jako např. konzoly, sloupy a základy, zpětné vodiče, auto-transformátorové napáječe, vypínače a další izolátory, tvoří prvek interoperability „trolejové vedení“. Jsou zahrnuty v požadavcích subsystému z hlediska interoperability.

<sup>(1)</sup> Úř. věst. L 399, 30.12.1989, s. 18.

Posuzování shody se vztahuje na fáze a vlastnosti, jak je stanoveno v bodu 6.1.3 a označeno symbolem X v tabulce A.1 přílohy A této TSI.

## 5.2 Výkonnost a specifikace prvků

### 5.2.1 Trolejové vedení

#### 5.2.1.1 Geometrie trolejového vedení

Návrh trolejového vedení je v souladu s bodem 4.2.13.

#### 5.2.1.2 Střední přítláčná síla

Trolejové vedení je navrženo za použití střední přítláčné síly  $F_m$  vymezené v bodě 4.2.15.

#### 5.2.1.3 Dynamické chování

Požadavky na dynamické chování trolejového vedení jsou stanoveny v bodě 4.2.16.

#### 5.2.1.4 Prostor pro zdvih

Trolejové vedení je navrženo tak, aby byl poskytnut požadovaný prostor pro zdvih, jak je stanoveno v bodě 4.2.16.

#### 5.2.1.5 Návrh vzdálenosti mezi pantografovými sběrači

Trolejové vedení je navrženo pro vzdálenost mezi pantografovými sběrači, jak je specifikováno v bodě 4.2.17.

#### 5.2.1.6 Proud při stání

Pro stejnosměrné soustavy je trolejové vedení navrženo pro požadavky stanovené v bodě 4.2.6.

#### 5.2.1.7 Materiál trolejového vodiče

Materiál trolejového vodiče splňuje požadavky stanovené v bodě 4.2.18.

## 6. POSUZOVÁNÍ SHODY PRVKŮ INTEROPERABILITY A ES OVĚŘOVÁNÍ SUBSYSTÉMŮ

### 6.1 Prvky interoperability

#### 6.1.1 Postupy posuzování shody

Postupy posuzování shody prvků interoperability, jak jsou definované v kapitole 5 této TSI, se provádějí použitím příslušných modulů.

Postupy posuzování konkrétních požadavků na prvky interoperability jsou stanoveny v bodě 6.1.4.

#### 6.1.2 Použití modulů

Pro posuzování shody prvků interoperability se použijí následující moduly:

- CA Interní řízení výroby
- CB ES přezkoušení typu
- CC Shoda s typem založená na interním řízení výroby
- CH Shoda založená na komplexním systému řízení jakosti
- CH1 Shoda založená na komplexním systému řízení jakosti s přezkoumáním návrhu

Tabulka 6.1.2

#### Moduly posuzování shody prvků interoperability

| Postupy  | Moduly         |
|--|----------------|
| Při uvedení na trh EU před vstupem této TSI v platnost | CA nebo CH     |
| Při uvedení na trh EU po vstupu této TSI v platnost    | CB+CC nebo CH1 |

Moduly posuzování shody prvků interoperability se vybírají z modulů uvedených v tabulce 6.1.2.

U produktů uvedených na trh před zveřejněním této TSI se typ považuje za schválený, a tudíž ES přezkoušení typu (modul CB) není potřebné, jestliže výrobce prokáže, že zkoušky a ověření prvků interoperability byly při předchozím použití návrhu za srovnatelných podmínek pokládány za úspěšné a že splňují požadavky této TSI. V tomto případě zůstávají tato posouzení platná i pro nové použití. Pokud není možné prokázat, že řešení bylo v minulosti ověřeno s kladným výsledkem, použije se postup pro prvky interoperability, které jsou uvedeny na trh EU po zveřejnění této TSI.

#### 6.1.3 *Inovativní řešení pro prvky interoperability*

Je-li pro prvek interoperability navrhováno inovativní řešení, jak je definováno v bodě 5.2, výrobce nebo jeho oprávněný zástupce usazený ve Společenství uvede odchylky od příslušného bodu této TSI a předloží je Komisi k rozboru.

Pokud výsledek rozboru vede k příznivému stanovisku, jsou v rámci schválení Komise vypracovány odpovídající funkční specifikace a specifikace rozhraní prvku a metoda posuzování.

Takto vytvořené odpovídající funkční specifikace a specifikace rozhraní a metody posuzování budou v rámci procesu revize začleněny do TSI.

Použití inovativního řešení může být povoleno ještě před jeho začleněním do TSI v rámci procesu revize, a to prostřednictvím oznámení o rozhodnutí Komise, přijatém v souladu s článkem 29 směrnice.

#### 6.1.4 *Konkrétní postupy posuzování prvků interoperability – trolejové vedení*

##### 6.1.4.1 *Posuzování dynamického chování a jakosti odběru proudu*

Posouzení dynamického chování a jakosti odběru proudu zahrnuje trolejové vedení (subsystém „Energie“) a pantografové sběrače (subsystém „Kolejová vozidla“).

Nový návrh trolejového vedení se posuzuje simulací podle normy EN 50318:2002 a měřeními zkušebního úseku nového návrhu podle normy EN 50317:2002.

Pro účely simulace a analýzy výsledků se zohlední reprezentativní prvky (jako např. tunely, přejezdy, neutrální úseky atd.).

Simulace se provádějí za použití nejméně dvou rozdílných typů pantografových sběračů, které vyhovují TSI <sup>(1)</sup> pro příslušnou rychlost <sup>(2)</sup> a napájecí soustavu, a to až do hodnoty konstrukční rychlosti pro navrhovaný prvek interoperability „trolejové vedení“.

Je povoleno provádět simulaci s využitím typů pantografových sběračů, které jsou v procesu certifikace prvků interoperability, a to za předpokladu, že splňují ostatní požadavky TSI CR LOC&PAS.

Simulace se provede jak s jedním pantografovým sběračem, tak i s větším počtem sběračů, jejichž vzdálenost je v souladu s požadavky bodu 4.2.17.

Aby byla simulovaná jakost odběru proudu akceptovatelná, musí být v souladu s bodem 4.2.16, pokud jde o zdvih, střední přítláčnou sílu a směrodatnou odchylku každého pantografového sběrače.

Jsou-li výsledky simulace akceptovatelné, provádí se dynamická zkouška v terénu na reprezentativním úseku nového trolejového vedení.

V rámci výše zmíněné zkoušky v terénu musí být jeden ze dvou typů pantografových sběračů zvolených pro simulaci umístěn na kolejovém vozidle, které umožňuje dosažení odpovídající rychlosti na reprezentativním úseku.

<sup>(1)</sup> Tj. pantografové sběrače certifikované jako prvek interoperability podle TSI CR nebo HS.

<sup>(2)</sup> Tj. rychlost obou typů pantografových sběračů musí být alespoň rovná konstrukční rychlosti simulovaného trolejového vedení.

Zkoušky se provádějí alespoň u nejméně vyhovujícího případu uspořádání pantografových sběračů vyplývající ze závěrů simulace a musí splňovat požadavky stanovené v bodě 4.2.17.

Každý pantografový sběrač v rámci zkoušky vyvine střední přítláčnou sílu, a to až do hodnoty konstrukční rychlosti trolejového vedení tak, jak požaduje bod 4.2.15.

Aby byla měřena jakost odběru proudu vyhovující, musí být v souladu s bodem 4.2.16, pokud jde o zdvih a zároveň pokud jde buď o střední přítláčnou sílu a směrodatnou odchylku, nebo o procento jiskření.

Jestliže testovaný návrh trolejového vedení projde úspěšně všemi výše uvedenými posouzeními, považuje se za vyhovující a může být používán na tratích, které mají kompatibilní vlastnosti návrhu.

Hodnocení dynamického chování a jakosti odběru proudu prvků interoperability „pantografový sběrač“ jsou stanoveny v bodě 6.1.2.2.6 TSI CR LOC&PAS.

#### 6.1.4.2 Posuzování proudu při stání

Posuzování shody se provádí podle přílohy A.4.1 normy EN 50367:2006.

#### 6.1.5 ES prohlášení o shodě prvků interoperability

Podle přílohy IV bodu 3 směrnice 2008/57/ES doprovází ES prohlášení o shodě prohlášení, které stanoví podmínky použití:

— jmenovité napětí a kmitočet,

— maximální konstrukční rychlost.

### 6.2 Subsystem „Energie“

#### 6.2.1 Všeobecná ustanovení

Na žádost žadatele provede oznámený subjekt ES ověření v souladu s přílohou VI směrnice 2008/57/ES a v souladu s ustanoveními příslušných modulů.

Pokud žadatel prokáže, že zkoušky nebo ověření subsystému „Energie“ byly při předchozím použití návrhu za obdobných podmínek úspěšné, oznámený subjekt vezme tyto zkoušky a ověření při ES ověření v úvahu.

Postupy posuzování pro jednotlivé požadavky na subsystém jsou stanoveny v bodě 6.2.4.

Žadatel vypracuje ES prohlášení o ověření subsystému „Energie“ v souladu s čl. 18 odst. 1 a přílohou V směrnice 2008/57/ES.

#### 6.2.2 Použití modulů

Pro postupy ES ověřování subsystému „Energie“ může žadatel nebo jeho oprávněný zástupce usazený ve Společenství zvolit buď:

— modul SG: ES ověření na základě ověřování každého jednotlivého výrobku, nebo

— modul SH1: ES ověření založené na komplexním systému řízení jakosti s přezkoumáním návrhu.

##### 6.2.2.1 Použití modulu SG

V případě modulu SG může oznámený subjekt brát v úvahu doklady o kontrolách, zkoušení nebo zkouškách, které za srovnatelných podmínek s kladným výsledkem provedly jiné subjekty<sup>(1)</sup> nebo žadatel (nebo byly provedeny jménem žadatele).

<sup>(1)</sup> Podmínky pro zadání kontrol a testů musí být podobné jako podmínky dodržované oznámeným subjektem pro zadání subdavatelské činnosti (viz § 6.5 Modrého průvodce po novém přístupu).

#### 6.2.2.2 Použití modulu SH1

Modul SH1 může být zvolen pouze tam, kde podléhají činnosti podléající se na navrhovaném subsystému, který má být ověřen (návrh, výroba, montáž, instalace), systému řízení jakosti pro návrh, výrobu, výstupní kontrolu a zkoušky výrobku, který byl schválen oznámeným subjektem, jenž rovněž nad tímto systémem provádí dozor.

#### 6.2.3 Inovativní řešení

Pokud subsystém obsahuje inovativní řešení, jak je definuje bod 4.1, uvede žadatel odchylky od příslušných bodů TSI a předloží je Komisi.

Pokud je stanovisko příznivé, vypracuje se pro toto řešení funkční specifikace a specifikace rozhraní a metody posuzování.

Takto vytvořené odpovídající funkční specifikace a specifikace rozhraní a metody posuzování pak jsou v rámci procesu revize začleněny do TSI. Použití inovativního řešení může být povoleno před jeho začleněním do TSI v rámci procesu revize, a to prostřednictvím oznámení o rozhodnutí Komise, přijatém v souladu s článkem 29 směrnice.

#### 6.2.4 Konkrétní postupy posuzování subsystému

##### 6.2.4.1 Posuzování středního užitečného napětí

Posuzování se provádí v souladu s články 14.4.1, 14.4.2 (jen simulace) a 14.4.3 normy EN 50388:2005.

##### 6.2.4.2 Posuzování rekuperačního brzdění

Posuzování pevných zařízení střídavých napájecích soustav se provádí v souladu s článkem 14.7.2 normy EN 50388:2005.

Posuzování pro stejnosměrné napájecí soustavy se provádí přezkoumáním návrhu.

##### 6.2.4.3 Posuzování opatření pro koordinaci elektrické ochrany

Posuzování se provádí pro návrh a provoz trakčních napájecích stanic v souladu s článkem 14.6 normy EN 50388:2005.

##### 6.2.4.4 Posuzování účinků harmonických a dynamických jevů na střídavých soustavách

Posuzování se na základě studie kompatibility provádí v souladu s článkem 10.3 normy EN 50388:2005, přičemž se bere v úvahu přepětí dané v článku 10.4 normy EN 50388:2005.

##### 6.2.4.5 Posuzování dynamického chování a jakosti odběru proudu (integrace do subsystému)

Pokud má trolejové vedení, které má být instalováno na novou trať, osvědčení jako prvek interoperability, správnost instalace se kontroluje měřením parametrů interakce v souladu s normou EN 50317:2002.

Měření se provádí s prvkem interoperability pantografový sběrač se střední přítláčnou silou v souladu s požadavky bodu 4.2.15 této TSI pro očekávanou konstrukční rychlost trolejového vedení.

Hlavním cílem této zkoušky je zjistit konstrukční chyby, nikoli posuzovat návrh jako takový.

Instalované trolejové vedení lze akceptovat, jestliže výsledky měření odpovídají požadavkům uvedeným v bodu 4.2.16, pokud jde o zdvih a zároveň pokud jde buď o střední přítláčnou sílu a směrodatnou odchylku, nebo o procento jiskření.

Posouzení dynamického chování a jakosti odběru proudu pro integraci pantografového sběrače do subsystému „Kolejová vozidla“ je stanoveno v bodě 6.2.2.2.14 TSI CR LOC&PAS.

##### 6.2.4.6 Posuzování plánu údržby

Posouzení se provádí ověřením existence údržby.

Oznámený subjekt není odpovědný za posouzení vhodnosti podrobných požadavků uvedených v plánu.

### 6.3 **Subsystémy obsahující prvky interoperability, které nemají ES prohlášení**

#### 6.3.1 *Podmínky*

Během přechodného období stanoveného v článku 4 tohoto rozhodnutí může oznámený subjekt vydat ES certifikát o ověření pro subsystém i v případě, že některé prvky interoperability, které jsou zahrnuty do subsystému, nemají příslušné ES prohlášení o shodě a/nebo vhodnosti pro použití podle této TSI, pokud jsou splněna následující kritéria:

— oznámený subjekt provedl kontrolu shody subsystému s požadavky kapitoly 4 a ve vztahu ke kapitolám 6.2. až 7 (s výjimkou bodu „zvláštní případy“) této TSI;

dále se neuplatňuje shoda prvků interoperability s kapitolami 5 a 6.1,

— prvky interoperability, na něž se nevztahuje příslušné ES prohlášení o shodě a/nebo vhodnosti pro použití, byly použity v subsystému již schváleném a uvedeném do provozu alespoň v jednom členském státě před vstupem této TSI v platnost.

Pro prvky interoperability posuzované tímto způsobem se ES prohlášení o shodě a/nebo vhodnosti pro použití nevypracovává.

#### 6.3.2 *Dokumentace*

ES certifikát o ověření subsystému jasně uvádí, které prvky interoperability oznámený subjekt posuzoval jako součást ověřování subsystému.

ES prohlášení o ověření subsystému jasně uvádí:

— které prvky interoperability byly posouzeny jako součást subsystému,

— potvrzení, že subsystém obsahuje prvky interoperability totožné s prvky ověřenými jako součást subsystému,

— u uvedených prvků interoperability důvod či důvody, proč výrobce neposkytl ES prohlášení o shodě a/nebo vhodnosti pro použití před jejich začleněním do subsystému, včetně uplatňování vnitrostátních pravidel oznámených podle článku 17 směrnice 2008/57/ES.

#### 6.3.3 *Údržba subsystémů certifikovaných v souladu s bodem 6.3.1*

Během přechodného období i po jeho skončení do doby, než bude subsystém modernizován nebo obnoven (s přihlédnutím k rozhodnutí členského státu o uplatňování TSI), mohou být prvky interoperability nemající ES prohlášení o shodě a/nebo vhodnosti pro použití a stejného typu používány při výměně v rámci údržby (náhradní díly) u subsystému, a to na odpovědnost subjektu pověřeného údržbou. Subjekty odpovídající za údržbu musí v každém případě zajistit, že díly použité v rámci údržby při výměně jsou vhodné pro dané použití, jsou používány k určenému účelu a umožňují dosažení interoperability v rámci železničního systému a zároveň splňují základní požadavky. Tyto díly musí být sledovatelné a být certifikovány v souladu s vnitrostátními a mezinárodními předpisy či zásadami obecně uznávané praxe v oblasti železniční dopravy.

## 7. UPLATŇOVÁNÍ

### 7.1 **Obecně**

Členské státy stanoví u tratí TEN ty části subsystému „Energie“, které jsou požadované pro interoperabilní služby (např. trolejové vedení nad kolejemi, vedlejšími kolejemi, stanicemi, seřadovacími stanicemi), a musí proto být v souladu s touto TSI. Při specifikaci těchto prvků členské státy zohlední soulad systému jako celku.

### 7.2 **Postupná strategie k interoperabilitě**

#### 7.2.1 *Úvod*

Strategie popsaná v této TSI se vztahuje na nové, modernizované nebo obnovené tratě.

Úpravy stávajících tratí s cílem jejich uvedení do souladu s TSI mohou vyžadovat značné investiční náklady, a mohou být proto postupné.

V souladu s podmínkami stanovenými v čl. 20 odst. 1 směrnice 2008/57/ES naznačuje strategie přechodu způsob přizpůsobení stávajících zařízení, pokud je to ekonomicky odůvodnitelné.

#### 7.2.2 *Strategie přechodu pro napětí a kmitočty*

Výběr napájecí soustavy podléhá rozhodnutí členského státu. Rozhodnutí by mělo být přijato na základě hospodářských hledisek při zohlednění alespoň těchto dvou činitelů:

- stávající napájecí soustava v daném členském státě,
- veškerá napojení na železniční tratě v sousedních zemích se stávajícím napájením.

#### 7.2.3 *Strategie přechodu pro pantografové sběrače a geometrii trolejového vedení*

Trolejové vedení je navrženo pro použití alespoň jedním z pantografových sběračů s geometrií hlavy (1 600 mm nebo 1 950 mm) specifikovanou v bodě 4.2.8.2.9.2 TSI CR LOC&PAS.

### 7.3 **Použití této TSI na nové tratě**

Kapitoly 4 až 6 a veškerá zvláštní ustanovení bodu 7.5 níže se v plné míře použijí na tratě v geografické oblasti působnosti této TSI (srov. bod 1.2), které budou uvedeny do provozu po vstupu této TSI v platnost.

### 7.4 **Použití této TSI na stávající tratě**

#### 7.4.1 *Úvod*

Zatímco tato TSI může být plně použita na nová zařízení, může její uplatňování u stávajících tratí vyžadovat úpravy stávajícího vybavení. Míra potřebných úprav bude záviset na míře shody stávajícího zařízení. U TSI CR se uplatní následující zásady, aniž jsou dotčena ustanovení bodu 7.5 (zvláštní případy).

Pokud se uplatní čl. 20 odst. 2 směrnice 2008/57/ES, což znamená, že se vyžaduje povolení k uvedení do provozu, členský stát rozhodne, které z požadavků TSI musí být použity při zohlednění strategie přechodu.

Pokud se čl. 20 odst. 2 směrnice 2008/57/ES neuplatní, neboť se nové povolení k uvedení do provozu se nevyžaduje, doporučuje se shoda s touto TSI. Pokud není možné dosáhnout shody, informuje zadavatel členský stát o příčinách.

Pokud členský stát požaduje uvedení nového zařízení do provozu, zadavatel stanoví praktická opatření a jednotlivé fáze projektu potřebné k dosažení požadované výkonnosti. Tyto fáze projektu mohou zahrnovat přechodná období pro uvedení do provozu se sníženou úrovní výkonnosti.

Stávající subsystém může umožnit provoz vozidel odpovídajících TSI při splnění základních požadavků směrnice 2008/57/ES. Provozovatel infrastruktury by v takovém případě měl mít možnost dobrovolně vyplnit registr infrastruktury stanovený v článku 35 směrnice 2008/57/ES. Postup, který se má použít k prokázání úrovně dodržování základních parametrů TSI, je definován ve specifikaci registru infrastruktury, kterou má Komise přijmout v souladu s uvedeným článkem.

#### 7.4.2 *Modernizace/obnova trolejového vedení a/nebo napájení*

V zájmu dosažení shody s touto TSI je možné po delší dobu postupně upravovat jako celek nebo po částech trolejové vedení a/nebo napájecí soustavu (prvek po prvku).

Avšak shodu celého subsystému je možné prohlásit až poté, když bylo shody s TSI dosaženo u všech prvků.

Postup modernizace/obnovy by měl zohlednit potřebu zachování kompatibility se stávajícím subsystémem „Energie“ a dalšími subsystémy. U projektů zahrnujících prvky nesplňující TSI je třeba dohodnout postupy pro posuzování shody a ES ověření s členským státem.

#### 7.4.3 Parametry související s údržbou

Při údržbě subsystému „Energie“ se formální ověření a povolení k uvedení do provozu nevyžaduje. Avšak výměny v rámci údržby by měly být v přiměřeně možné míře prováděny v souladu s požadavky této TSI, a přispívat tak k rozvoji interoperability.

#### 7.4.4 Stávající subsystémy, které nejsou předmětem projektu obnovy nebo modernizace

V současnosti provozovaný subsystém může umožňovat vlakům, které splňují požadavky TSI HS a CR pro kolejová vozidla, provoz při splnění základních požadavků. V takovém případě se může provozovatel infrastruktury dobrovolně rozhodnout vyplnit registr infrastruktury v souladu s přílohou C této TSI a prokázat úroveň shody se základními parametry této TSI.

### 7.5 Zvláštní případy

#### 7.5.1 Úvod

Ve zvláštních níže uvedených případech jsou povolena tato zvláštní ustanovení:

a) případy „P“: trvalé případy;

b) případy „T“: dočasné případy, u nichž se doporučuje, aby bylo cílového systému dosaženo do roku 2020 (cíl stanovený v rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1692/96/ES ze dne 23. července 1996 o hlavních směrech Společenství pro rozvoj transevropské dopravní sítě<sup>(1)</sup>), ve znění rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 884/2004/ES<sup>(2)</sup>).

#### 7.5.2 Seznam zvláštních případů

##### 7.5.2.1 Zvláštní rysy estonské sítě

###### **Případ P**

Veškeré základní parametry uvedené v bodech 4.2.3 až 4.2.20 se nepoužijí na tratě o rozchodu 1 520 mm a zůstávají otevřeným bodem.

##### 7.5.2.2 Zvláštní rysy francouzské sítě

###### 7.5.2.2.1 Napětí a kmitočet (4.2.3)

###### **Případ T**

Hodnoty a limity napětí a kmitočtu na koncových svorkách trakční napájecí stanice a na pantografovém sběrači u stejnosměrných elektrifikovaných tratí 1,5 kV:

— z Nimes do Port Bou,

— z Toulouse do Narbonne

mohou přesahovat hodnoty stanovené v kapitole 4 normy EN 50163:2004 ( $U_{\max 2}$  blízke 2 000 V).

###### 7.5.2.2.2 Střední přítláčná síla (4.2.15)

###### **Případ P**

U stejnosměrné trati 1,5 kV se střední přítláčná síla pohybuje v tomto rozmezí:

<sup>(1)</sup> Úř. věst. L 228, 9.9.1996, s. 1.

<sup>(2)</sup> Úř. věst. L 167, 30.4.2004, s. 1.

Tabulka 7.5.2.2.2

**Rozmezí střední přítlačné síly**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| stejnoseměrná soustava 1,5 kV | $70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ s hodnotou 140 N při stání |
|-------------------------------|---|

## 7.5.2.3 Zvláštní rysy finské sítě

## 7.5.2.3.1 Geometrie trolejového vedení – výška trolejového vodiče (4.2.13.1)

**Případ P**

Jmenovitá výška trolejového vodiče je 6,15 m, minimálně 5,60 m a maximálně 6,60 m.

## 7.5.2.4 Zvláštní rysy lotyšské sítě

**Případ P**

Veškeré základní parametry uvedené v bodech 4.2.3 až 4.2.20 se nepoužijí na tratě o rozchodu 1 520 mm a zůstávají otevřeným tématem.

## 7.5.2.5 Zvláštní rysy litevské sítě

**Případ P**

Veškeré základní parametry uvedené v bodech 4.2.3 až 4.2.20 se nepoužijí na tratě o rozchodu 1 520 mm a zůstávají otevřeným tématem.

## 7.5.2.6 Zvláštní rysy slovinské sítě

## 7.5.2.6.1 Obrys pantografového sběrače (4.2.14)

**Případ P**

Ve Slovinsku je pro obnovu a modernizaci stávajících tratí s ohledem na stávající průjezdný průřez staveb (tunelů, silničních mostů, mostů) mechanicko-kinematický obrys pantografového sběrače v souladu s profilem pantografového sběrače 1 450 mm, jak je definováno podle obrázku B.2 normy EN 50367, 2006.

## 7.5.2.7 Zvláštní rysy sítě Spojeného království, pokud jde o Velkou Británii

## 7.5.2.7.1 Výška trolejového vodiče (4.2.13.1)

**Případ P**

Ve Velké Británii nesmí u modernizace nebo obnovy stávajícího subsystému „Energie“ nebo konstrukce nových subsystémů „Energie“ na stávající infrastrukturu činit zvolená jmenovitá výška trolejového vodiče méně než 4 700 mm.

## 7.5.2.7.2 Stranová výchylka (4.2.13.3)

**Případy P**

Ve Velké Británii je u nových, modernizovaných nebo obnovovaných subsystémů „Energie“ povolená stranová výchylka trolejového vodiče vůči navrhované ose koleje při působení bočního větru 475 mm (pokud není v registru infrastruktury deklarovaná nižší hodnota) při výšce trolejového vodiče menší než nebo rovné 4 700 mm, včetně tolerance pro konstrukci, vliv teploty a průhyb sloupu. U výšek vodiče převyšujících 4 700 mm se tato hodnota snižuje o  $0,040 \times (\text{výška vodiče (mm)} - 4 700)$  mm.

## 7.5.2.7.3 Obrys pantografového sběrače (4.2.14 a příloha E)

**Případy P**

Ve Velké Británii je u modernizace nebo obnovy stávajícího subsystému „Energie“ nebo konstrukce nových subsystémů „Energie“ na stávající infrastrukturu definován mechanicko-kinematický obrys pantografového sběrače v diagramu níže (obrázek 7.5.2.7).

Obrázek 7.5.2.7

## Obrys pantografového sběrače

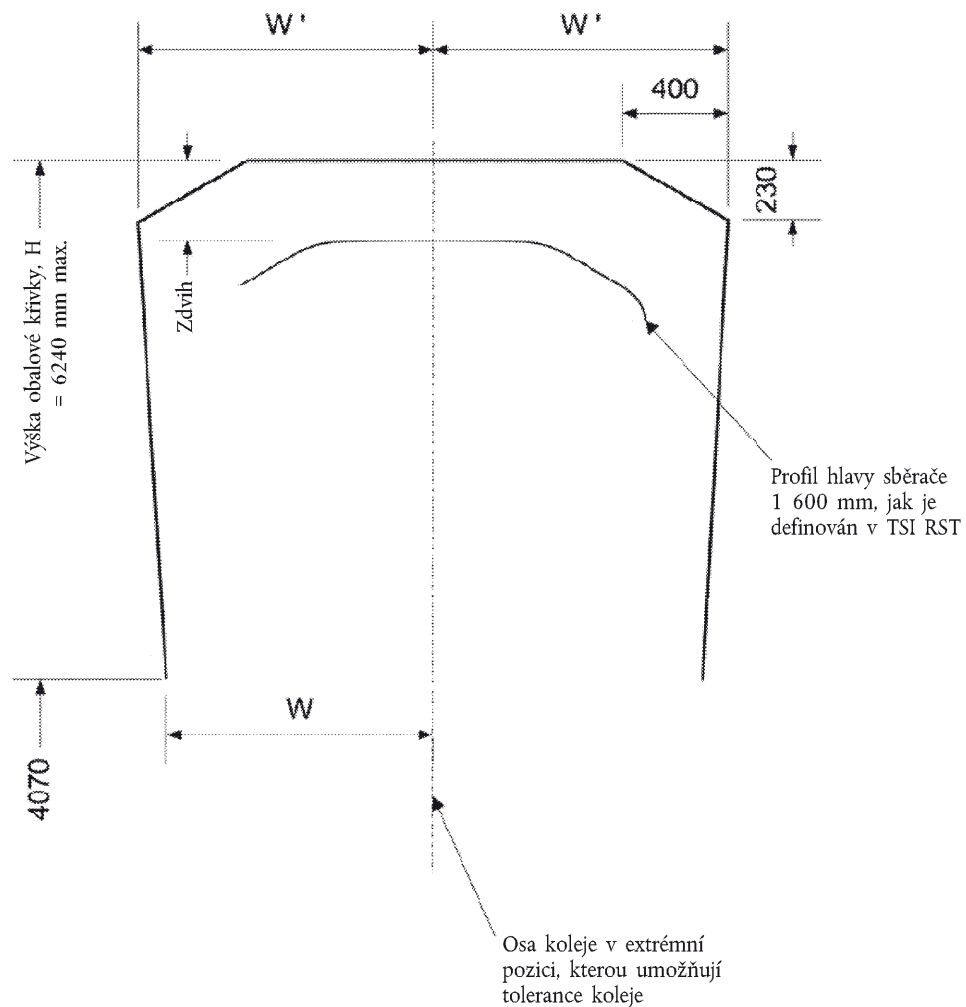


Diagram znázorňuje extrémní obalovou křivku, v jejímž rámci zůstanou pohyby hlavy pantografového sběrače. Obalová křivka je umístěna v extrémní pozici os koleje, kterou umožňují tolerance koleje, jež nejsou zahrnuty. Obalová křivka je absolutní obrys, nikoli referenční profil umožňující úpravy.

Pro všechny rychlosti až do traťové rychlosti; maximální sklon; maximální rychlost větru, za které je možný neomezený provoz, a extrémní rychlost větru definované v registru infrastruktury:

$$W = 800 + J \text{ mm, kde } H \leq 4\,300 \text{ mm, a}$$

$$W' = 800 + J + (0,040 \times (H - 4\,300)) \text{ mm, kde } H > 4\,300 \text{ mm,}$$

přičemž:

$H$  = výška k vrchní části obalové křivky nad úrovní kolejnic (v mm). Rozměr je součtem výšky trolejového vodiče a prostoru pro zdvih.

$J$  = 200 mm na přímé koleji;

$J$  = 230 mm na koleji v oblouku;

$J$  = 190 mm (minimum) v případě omezení bezpečnostní vzdáleností ve vztahu k prvkům veřejné infrastruktury, kterou nelze hospodárně zvětšit.

Další tolerance jsou tvořeny zahrnutím opotřebením trolejového vodiče, mechanických bezpečnostních vzdáleností, statických nebo dynamických elektrických bezpečnostních vzdáleností.

- 7.5.2.7.4 Elektrizované železnice napájené stejnosměrnou soustavou 600/750 V s přívodními kolejnicemi v úrovni jízdních kolejnic

**Případ P**

Tratě napájené stejnosměrnou elektrickou soustavou 600/750 V s využitím přívodních kolejnic s vrchním kontaktem ve tříkolejnicové a/nebo čtyřkolejnicové sestavě se nadále modernizují, obnovují a rozšiřují, pokud je to ekonomicky odůvodněné. Uplatní se vnitrostátní normy.

- 7.5.2.7.5 Ochranná opatření týkající se soustavy trolejového vedení (4.7.3)

**Případ P**

V odkazu na článek 5.1 normy EN 50122-1:1997 se na tento bod (5.1.2.1) vztahuje zvláštní vnitrostátní podmínka.

8. SEZNAM PŘÍLOH

- A. Posuzování shody prvků interoperability
  - B. ES ověření subsystému „Energie“
  - C. Registr infrastruktury, informace o subsystému „Energie“
  - D. Evropský registr povolených typů vozidel, informace, které vyžaduje subsystém „Energie“
  - E. Určení mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače
  - F. Řešení úseků pro oddělení fází a soustav
  - G. Účíník
  - H. Elektrická ochrana: vypnutí hlavních automatických vypínačů
  - I. Seznam referenčních norem
  - J. Glossář
-

## PŘÍLOHA A

## POSUZOVÁNÍ SHODY PRVKŮ INTEROPERABILITY

## A.1 Oblast působnosti

Tato příloha se týká posuzování shody prvku interoperability (trolejové vedení) subsystému „Energie“.

U stávajících prvků interoperability se postupuje podle procesu popsaného v kapitole 6.1.2.

## A.2 Vlastnosti

Vlastnosti prvku interoperability, které je třeba posuzovat s použitím modulů CB nebo CH1, jsou v tabulce A.1 označeny symbolem X. Výrobní fáze je posuzována v rámci subsystému.

Tabulka A.1

## Posuzování prvků interoperability: trolejové vedení

| Vlastnost – bod   | Posouzení v těchto fázích |                               |              |                                 | Zvláštní postupy posouzení  |
|---|---------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------------|---|
|   | Fáze návrhu a vývoje      |                               |              | Fáze výroby                     |   |
|   | Přezkoumání návrhu        | Přezkoumání výrobního procesu | Zkouška typu | Jakost výrobku (sériová výroba) |   |
| Geometrie – 5.2.1.1                                     | X                         | N/A                           | N/A          | N/A                             |   |
| Střední přítláčná síla – 5.2.1.2                        | X                         | N/A                           | N/A          | N/A                             |   |
| Dynamické chování – 5.2.1.3                             | X                         | N/A                           | X            | N/A                             | Posuzování shody podle bodu 6.1.4.1 ověřenou simulací v souladu s normou EN 50318:2002 pro přezkoumání návrhu a měření v souladu s normou EN 50317:2002 pro zkoušku typu          |
| Prostor pro zdvih – 5.2.1.4                             | X                         | N/A                           | X            | N/A                             | Ověřená simulace v souladu s normou EN 50318:2002 pro přezkoumání návrhu a měření v souladu s normou EN 50317:2002 pro zkoušku typu se střední přítláčnou silou podle bodu 4.2.15 |
| Návrh vzdálenosti mezi pantografovými sběrači – 5.2.1.5 | X                         | N/A                           | N/A          | N/A                             |   |
| Proud při stání – 5.2.1.6                               | X                         | N/A                           | X            | N/A                             | Podle bodu 6.1.4.2  |
| Materiál trolejového vodiče – 5.2.1.7                   | X                         | N/A                           | X            | N/A                             |   |

N/A: nepoužívá se

## PŘÍLOHA B

## ES OVĚŘENÍ SUBSYSTÉMU „ENERGIE“

## B.1 Oblast působnosti

Tato příloha určuje ES ověření subsystému „Energie“.

## B.2 Vlastnosti a moduly

Vlastnosti subsystému, které mají být posouzeny v jednotlivých fázích návrhu, instalace a provozu, jsou v tabulce B.1 označené symbolem X.

Tabulka B.1

## ES ověření subsystému „Energie“

| Základní parametry  | Fáze posouzení       |                               |                                  |                                     | Zvláštní postupy posouzení                                |
|---|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|
|   | Fáze návrhu a vývoje | Fáze výroby                   |                                  |                                     |   |
|   | Přezkoumání návrhu   | Konstrukce, montáž, sestavení | Montáž, před uvedením do provozu | Ověření v podmínkách plného provozu |   |
| Napětí a kmitočet – 4.2.3   | X                    | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Parametry vztahující se k výkonosti napájecí soustavy – 4.2.4           | X                    | N/A                           | N/A                              | N/A                                 | Posuzování středního užitečného napětí podle bodu 6.2.4.1 |
| Kontinuita napájení v případě poruch v tunelech – 4.2.5                 | X                    | N/A                           | X                                | N/A                                 |   |
| Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky – 4.2.6    | X (*)                | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Rekuperační brzdění – 4.2.7   | X                    | N/A                           | N/A                              | N/A                                 | Podle bodu 6.2.4.2  |
| Opatření pro koordinaci elektrické ochrany – 4.2.8                      | X                    | N/A                           | X                                | N/A                                 | Podle bodu 6.2.4.3  |
| Účinky harmonických a dynamické jevy na stířdávých soustavách – 4.2.9   | X                    | N/A                           | N/A                              | N/A                                 | Podle bodu 6.2.4.4  |
| Geometrie trolejového vedení: výška trolejového vodiče – 4.2.13.1       | X (*)                | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Geometrie trolejového vedení: změny výšky trolejového vodiče – 4.2.13.2 | X (*)                | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Geometrie trolejového vedení: stranová výchylka – 4.2.13.3              | X (*)                | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |

| Základní parametry  | Fáze posouzení       |                               |                                  |                                     | Zvláštní postupy posouzení  |
|---|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|
|   | Fáze návrhu a vývoje | Fáze výroby                   |                                  |                                     |   |
|   | Přezkoumání návrhu   | Konstrukce, montáž, sestavení | Montáž, před uvedením do provozu | Ověření v podmínkách plného provozu |   |
| Obrys pantografového sběrače – 4.2.14                       | X                    | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Střední přítláčná síla – 4.2.15                             | X (*)                | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Dynamické chování a jakost odběru proudu – 4.2.16           | X (*)                | N/A                           | X                                | N/A                                 | Ověření podle bodu 6.1.4.1 ověřenou simulací v souladu s normou EN 50318:2002 pro přezkoumání návrhu.<br><br>Ověření montážního provedení trolejového vedení podle bodu 6.2.4.5 měřením v souladu s normou EN 50317:2002. |
| Vzdálenost mezi pantografovými sběrači – 4.2.17             | X (*)                | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Materiál trolejového vodiče – 4.2.18                        | X (*)                | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Úseky pro oddělení fází – 4.2.19                            | X                    | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Úseky pro oddělení soustav – 4.2.20                         | X                    | N/A                           | N/A                              | N/A                                 |   |
| Řízení napájení v případě nebezpečí – 4.4.2.3               | X                    | N/A                           | X                                | N/A                                 |   |
| Pravidla údržby – 4.5                                       | N/A                  | N/A                           | X                                | N/A                                 | Podle bodu 6.2.4.6  |
| Ochrana před úrazem elektrickým proudem 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4 | X                    | X                             | X                                | N/A <sup>1)</sup>                   | 1) Ověření v podmínkách plného provozu se provádí pouze v případě, že ověření ve fázi „montáž, před uvedením do provozu“ není možné.  |

N/A: nepoužije se

(\*) provádí se pouze v případě, že trolejové vedení nebylo posuzováno jako prvek interoperability

## PŘÍLOHA C

## REGISTR INFRASTRUKTURY, INFORMACE O SUBSYSTÉMU „ENERGIE“

## C.1 Oblast působnosti

Tato příloha se vztahuje na informace týkající se subsystému „Energie“, které mají být zařazeny do registru infrastruktury, jež musí být vypracován podle bodu 4.8.2 pro každý homogenní úsek vyhovujících tratí.

## C.2 Vlastnosti, které mají být popsány

Tabulka C.1 obsahuje vlastnosti interoperability subsystému „Energie“, o nichž se mají uvést údaje pro každý úsek tratě.

Tabulka C.1

## Informace, které se mají zařadit do registru infrastruktury

| Parametr, prvek interoperability   | Bod      |
|--|----------|
| Napětí a kmitočet  | 4.2.3    |
| Maximální proud vlaku  | 4.2.4.1  |
| Proudová zatížitelnost, stojící vlaky, pouze stejnosměrné soustavy   | 4.2.6    |
| Podmínky využití rekuperované energie  | 4.2.7    |
| Jmenovitá výška trolejového vodiče   | 4.2.13.1 |
| Přípustný profil/přípustné profily pantografového sběrače  | 4.2.13.3 |
| Maximální traťová rychlost s jedním pantografovým sběračem v provozu (pokud je relevantní)   | 4.2.17   |
| Konstrukční typ trolejového vedení z pohledu vzdálenosti   | 4.2.17   |
| Minimální vzdálenost mezi sousedními pantografovými sběrači (pokud je relevantní)  | 4.2.17   |
| Větší počet pantografových sběračů než dva, pro které je trať navržena (pokud je relevantní)   | 4.2.17   |
| Povolený materiál obložení smykadla  | 4.2.18   |
| Úseky pro oddělení fází: typ použitého úseku pro oddělení<br>Informace o provozu, konfigurace zvednutých pantografových sběračů                      | 4.2.19   |
| Úseky pro oddělení soustav: typ použitého úseku pro oddělení<br>Informace o provozu: vypnutí automatického vypínače, spuštění pantografových sběračů | 4.2.20   |
| Zvláštní případy   | 7.5      |
| Jakékoli další odchylky od požadavků TSI   |          |

## PŘÍLOHA D

**EVROPSKÝ REGISTR POVOLENÝCH TYPŮ VOZIDEL, INFORMACE, KTERÉ VYŽADUJE SUBSYSTÉM „ENERGIE“****D.1 Oblast působnosti**

Tato příloha obsahuje informace týkající se subsystému „Energie“, které mají být uvedeny v Evropském registru povolených typů vozidel.

**D.2 Vlastnosti, které mají být popsány**

Tabulka D.1 obsahuje ty vlastnosti interoperability subsystému „Energie“, o nichž mají být uvedeny údaje v Evropském registru povolených typů vozidel.

Tabulka D.1

**Informace, které se uvedou v Evropském registru povolených typů vozidel**

| Parametr, prvek interoperability                          | Informace  | Bod TSI CR LOC&PAS |
|---|--|--------------------|
| Elektrická ochrana vlaku                                  | Vypínací schopnost palubního vypínače (kA), vlaky provozované na trati 15 kV 16,7 Hz | 4.2.8.2.10         |
| Uspořádání pantografových sběračů                         | Vzdálenost   | 4.2.8.2.9.7        |
| Instalované zařízení omezující proud                      | Typ/jmenovitý výkon  | 4.2.8.2.4          |
| Instalované zařízení pro automatickou regulaci výkonu     | Typ/jmenovitý výkon  | 4.2.8.2.4          |
| Rekupační brzda instalována                               | Ano/Ne   | 4.2.8.2.3          |
| Přítomnost palubního vybavení pro měření spotřeby energie | Ano/Ne   | 4.2.8.2.8          |
| Zvláštní případy související s energií                    |  | 7.3                |
| Další odchylky od požadavků TSI                           |  |                    |

## PŘÍLOHA E

## URČENÍ MECHANICKO-KINEMATICKÉHO OBRYSU PANTOGRAFOVÉHO SBĚRAČE

E.1 **Obecné**E.1.1 *Prostor, který musí zůstat volný pro elektrifikované tratě*

V případě tratí elektrizovaných trolejovým vedením by měl zůstat volný dodatečný prostor:

- vyhovující konstrukčním prvkům trolejového vedení,
- umožňující volný průjezd pantografového sběrače.

Tato příloha se zabývá volným průjezdem pantografového sběrače (obrys pantografového sběrače). O elektrické bezpečnostní vzdálenosti rozhoduje provozovatel infrastruktury.

E.1.2 *Zvláštnosti*

Obrys pantografového sběrače se v určitých hlediscích liší od obrysu překážky:

- Pantografový sběrač je (zčásti) pod napětím, proto je třeba dodržet elektrické bezpečnostní vzdálenosti, a to podle povahy překážky (zda je izolovaná či nikoli).
- Tam, kde je to potřebné, by měla být vzata v úvahu přítomnost izolačních rohů. Je proto třeba definovat dvojí referenční obrys tak, aby byly současně zohledněny mechanické i elektrické interference.
- Během odběru je pantografový sběrač ve stálém kontaktu s trolejovým vodičem, a proto se jeho výška mění. Stejně tak se mění i výška obrysu pantografového sběrače.

E.1.3 *Symboly a zkratky*

| Symbol       | Význam symbolu   | Jednotka |
|--------------|--|----------|
| $b_w$        | Poloviční délka hlavy pantografového sběrače   | m        |
| $b_{w,c}$    | Poloviční délka vodivé délky (s izolačními rohy) nebo pracovní délky (s vodivými rohy) hlavy pantografového sběrače              | m        |
| $b'_{o,mec}$ | Šířka mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače na horním ověřovacím bodu   | m        |
| $b'_{u,mec}$ | Šířka mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače na dolním ověřovacím bodu   | m        |
| $b_{h,mec}$  | Šířka mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače v mezilehlé výšce, h  | m        |
| $d_t$        | Stranová výchylka trolejového vodiče   | m        |
| $D_o$        | Referenční převýšení zohledněné vozidlem pro obrys pantografového sběrače  | m        |
| $e_p$        | Boční výkyv pantografového sběrače způsobený vlastnostmi vozidla   | m        |
| $e_{po}$     | Boční výkyv pantografového sběrače na horním ověřovacím bodu   | m        |
| $e_{pu}$     | Boční výkyv pantografového sběrače na dolním ověřovacím bodu   | m        |
| $f_s$        | Rozpětí zohledňující zdvih trolejového vodiče  | m        |
| $f_{wa}$     | Rozpětí zohledňující opotřebení obložení smykadla pantografového sběrače   | m        |
| $f_{ws}$     | Rozpětí ke zohlednění přesahu hlavy pantografového sběrače přes trolejový vodič v důsledku bočního výkyvu pantografového sběrače | m        |

| Symbol      | Význam symbolu  | Jednotka |
|-------------|---|----------|
| $h$         | Výška ve vztahu k pojižděné ploše   | m        |
| $h'_{co}$   | Referenční výška středu kolébání pro obrys pantografového sběrače   | m        |
| $h'$        | Referenční výška při výpočtu obrysu pantografového sběrače  | m        |
| $h'_o$      | Maximální ověřovací výška pro obrys pantografového sběrače v poloze odběru  | m        |
| $h'_u$      | Minimální ověřovací výška pro obrys pantografového sběrače v poloze odběru  | m        |
| $h_{eff}$   | Účinná výška zvednutého pantografového sběrače  | m        |
| $h_{cc}$    | Statická výška trolejového vodiče   | m        |
| $I_0$       | Referenční nedostatek převýšení zohledněný vozidlem pro stanovení obrysu pantografového sběrače   | m        |
| $L$         | Vzdálenost mezi osami kolejnic koleje   | m        |
| $l$         | Rozchod koleje, vzdálenost mezi pojižděnými hranami kolejnic  | m        |
| $q$         | Příčná vůle mezi nápravou a rámem podvozku nebo v případě vozidel bez podvozků mezi nápravou a skříní vozidla                           | m        |
| $qs'$       | Kvazistatický pohyb   | m        |
| $s'_o$      | Koeficient pružnosti zohledněný souladem vozidla a infrastruktury pro stanovení obrysu pantografového sběrače                           |          |
| $S'_{i/a}$  | Přípustná dodatečná výchylka pro pantografový sběrač na vnitřní/vnější straně oblouku   | m        |
| $w$         | Příčná vůle mezi podvozkem a skříní   | m        |
| $\vartheta$ | Montážní tolerance pantografového sběrače na střeše   | radian   |
| $\tau$      | Příčná pružnost upevňovacího zařízení na střeše   | m        |
| $\Sigma_j$  | Souhrn (horizontálních) bezpečnostních rozmezí pro obrys pantografového sběrače zahrnující některé náhodné jevy ( $j = 1, 2$ nebo $3$ ) |          |

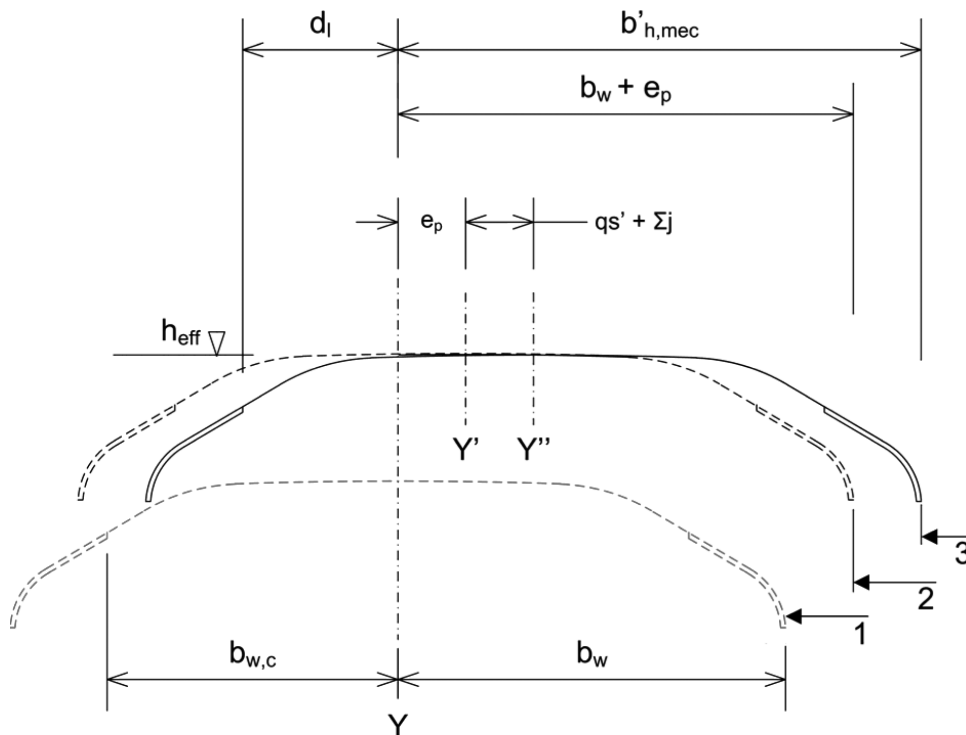
Dolní index a: označuje vnější stranu oblouku

Dolní index i: označuje vnitřní stranu oblouku

## E.1.4 Základní zásady

Obrázek E.1

## Obrysy pantografového sběrače



Popis:

Y: osa koleje

Y': osa pantografového sběrače – k odvození referenčního obrysu volného průjezdu

Y'': osa pantografového sběrače – k odvození mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače

1: profil pantografového sběrače

2: referenční obrys volného průjezdu

3: mechanicko-kinematický obrys

Obrys pantografového sběrače je splněn pouze tehdy, pokud jsou zároveň dodrženy mechanické i elektrické obrysy:

- referenční profil volného průjezdu zahrnuje délku hlavy pantografového sběrače a boční výkyv pantografového sběrače  $e_p$ , který se uplatní až do referenčního převýšení nebo nedostatku převýšení,
- překážky pod napětím a izolované překážky zůstávají mimo mechanický obrys,
- neizolované překážky (uzemněné nebo s potenciálem jiným než u trolejového vedení) zůstávají mimo mechanický a elektrický obrys.

Obrázek E.1 ukazuje mechanické obrysy pantografového sběrače.

## E.2 Určení mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače

### E.2.1 Určení šířky mechanického obrysu

#### E.2.1.1 Oblast působnosti

Šířka obrysu pantografového sběrače je určena především délkou a posuny uvažovaného sběrače. Vedle specifických jevů se při příčných posunech projevují jevy podobné jevům souvisejícím s obrysem překážky.

Obrys pantografového sběrače se uvažuje při těchto výškách:

— horní ověřovací výška  $h'_o$ ,

— dolní ověřovací výška  $h'_u$ .

Lze uvažovat, že mezi těmito dvěma výškami se šířka obrysu mění lineárně.

Na obrázku E.2 jsou znázorněny různé parametry.

#### E.2.1.2 Metodika výpočtu

Šířka obrysu pantografového sběrače se stanoví součtem níže definovaných parametrů. V případě tratí, na kterých jsou provozovány různé pantografové sběrače, je třeba uvažovat maximální šířku.

Pro dolní ověřovací bod, kde  $h = h'_u$ :

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

Pro horní ověřovací bod, kde  $h = h'_o$ :

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

POZNÁMKA:  $i/a$  = vnitřní/vnější oblouk.

U jakékoli mezilehlé výšky  $h$  se šířka stanoví prostřednictvím interpolace:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \cdot (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

#### E.2.1.3 Poloviční délka $b_w$ hlavy pantografového sběrače

Poloviční délka  $b_w$  hlavy pantografového sběrače závisí na typu použitého sběrače. Profil/profilů pantografového sběrače, které je třeba uvažovat, jsou definovány v bodě 4.2.8.2.9.2 TSI CR LOC&PAS.

#### E.2.1.4 Boční výkyv pantografového sběrače $e_p$

Boční výkyv je především závislý na těchto jevech:

— Vůle  $q + w$  v ložiskových skříních a mezi podvozkem a skříní.

— Velikost náklonu skříně zohledněná vozidlem (závisející na specifické pružnosti  $s_0'$ , referenčním převýšení  $D'_0$  a referenčním nedostatku převýšení  $I'_0$ ).

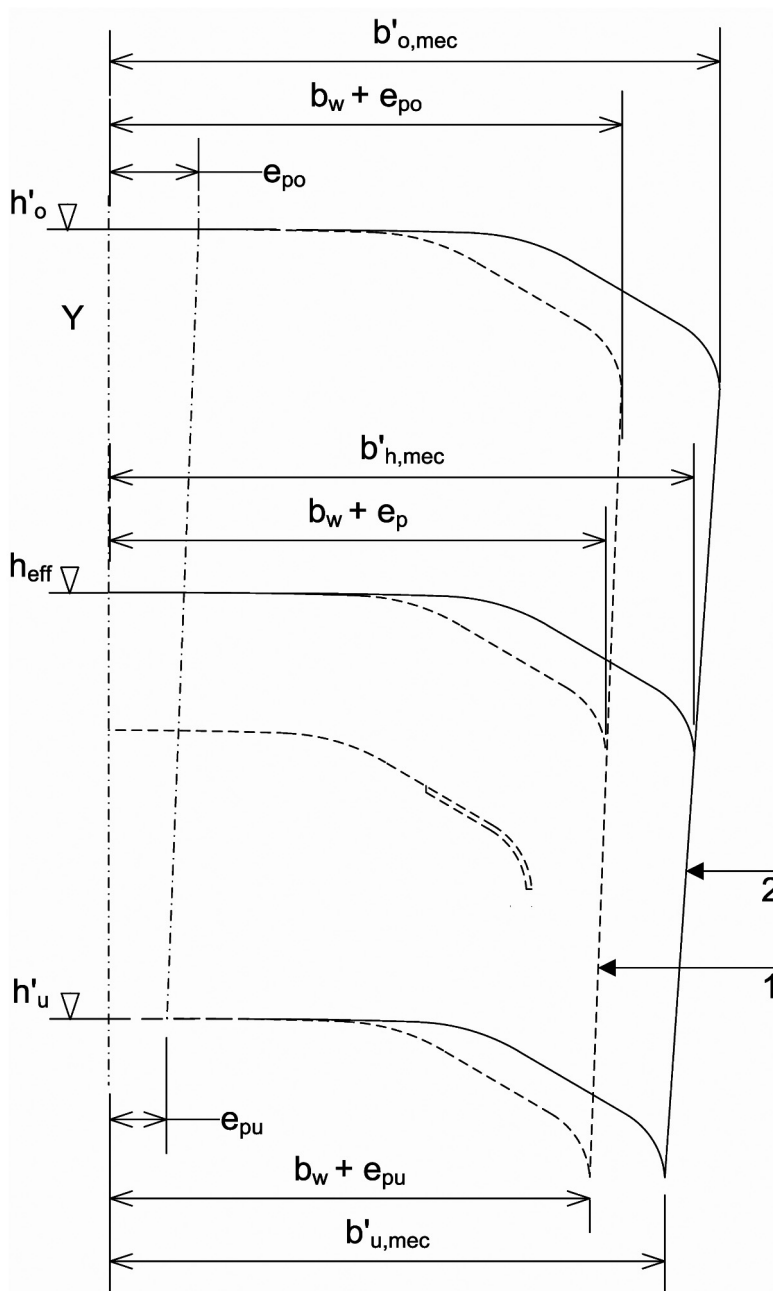
— Montážní tolerance  $\vartheta$  pantografového sběrače na střeše.

— Příčná pružnost  $\tau$  upevňovacího zařízení na střeše.

— Uvažovaná výška  $h'$ .

Obrázek E.2

Určení šířky mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače v různých výškách



Popis:

Y: osa koleje

1: referenční obrys volného průjezdu

2: mechanicko-kinematický obrys pantografového sběrače

#### E.2.1.5 Dodatečné výchylky

Obrys pantografového sběrače má specifické dodatečné výchylky. V případě standardního rozchodu koleje se použije tento vzorec:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,435}{2}$$

U jiných rozchodů koleje se použijí vnitrostátní předpisy.

## E.2.1.6 Kvazistatický efekt

Jelikož pantografový sběrač je umístěn na střeše, kvazistatický efekt sehrává významnou úlohu při výpočtu obrysu sběrače. Uvedený efekt se vypočítává pomocí specifické pružnosti  $s'_0$ , referenčního převýšení  $D'_0$  a referenčního nedostatku převýšení  $I'_0$ :

$$qs'_i = \frac{s'_0}{L} [D - D'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s'_0}{L} [I - I'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

Poznámka: Pantografové sběrače se obvykle montují na střechu hnací jednotky, jejíž referenční pružnost  $s'_0$  je obvykle menší než referenční pružnost obrysu překážky  $s_0$ .

## E.2.1.7 Tolerance

Podle definice obrysu je třeba uvažovat tyto jevy:

- nesouměrnost zatížení,
- příčný posun koleje mezi dvěma následnými údržbami,
- změnu převýšení mezi dvěma následnými údržbami,
- oscilace způsobené nerovností koleje.

Součet výše uvedených tolerancí je  $\Sigma_j$ .

## E.2.2 Stanovení výšky mechanického obrysu

Výška obrysu se stanoví na základě statické výšky  $h_{cc}$  trolejového vodiče v uvažovaném bodě. Je třeba uvažovat tyto parametry:

- Zdvih  $f_s$  trolejového vodiče způsobené přítlačnou silou pantografového sběrače. Hodnota  $f_s$  závisí na typu trolejového vedení, a proto ji stanoví provozovatel infrastruktury v souladu s bodem 4.2.16.
- Zdvih hlavy pantografového sběrače z důvodu šikmé polohy hlavy sběrače způsobené odchýlením kontaktního bodu a opotřebením smykadla  $f_{ws} + f_{wa}$ . Povolená hodnota  $f_{ws}$  je uvedena v TSI CR LOC&PAS a  $f_{wa}$  závisí na požadavcích údržby.

Výška mechanického obrysu se stanoví pomocí této rovnice:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

## E.3. Referenční parametry

Parametry kinematicko-mechanického obrysu pantografového sběrače a pro stanovení maximální stranové výchyly trolejového vodiče jsou tyto:

- 1 – podle rozchodu koleje
- $s_0 = 0,225$
- $h_{c0} = 0,5$  m
- $I_0 = 0,066$  m a  $D_0 = 0,066$  m
- $h'_o = 6,500$  m a  $h'_u = 5,000$  m

## E.4 Výpočet maximální stranové výchyly trolejového vodiče

Maximální stranová výchyly trolejového vodiče se vypočítá uvažováním celkového pohybu pantografového sběrače s ohledem na jmenovitou polohu koleje a vodivý rozsah (nebo pracovní délku u pantografových sběračů bez rohů vyrobených z vodivého materiálu) takto:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$  – hodnota definována v bodě 4.2.8.2.9.1 a 4.2.8.2.9.2 TSI CR LOC&PAS

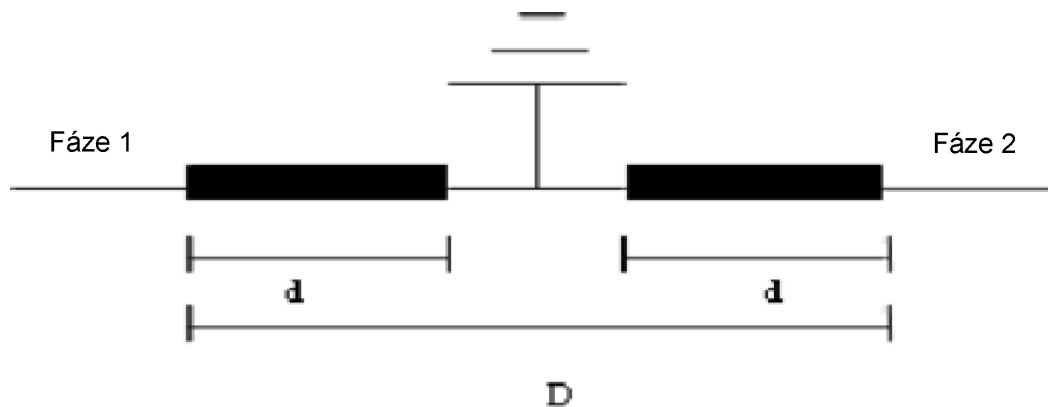
## PŘÍLOHA F

## ŘEŠENÍ ÚSEKŮ PRO ODDĚLENÍ FÁZÍ A SOUSTAV

Návrhy úseků pro oddělení fází jsou popsány v příloze A.1.3 (dlouhý neutrální úsek) a v příloze A.1.5 (dělený neutrální úsek – překrývání mohou být nahrazena dvojitými úsekovými děliči) normy EN 50367:2006 nebo na obrázku F.1 či F.2.

Obrázek F.1

## Úsek pro oddělení s úsekovými děliči s neutrálním úsekem



V případě obrázku F.1 mohou být neutrální úseky ( $d$ ) tvořeny úsekovými děliči s neutrálním úsekem a rozměry jsou následující:

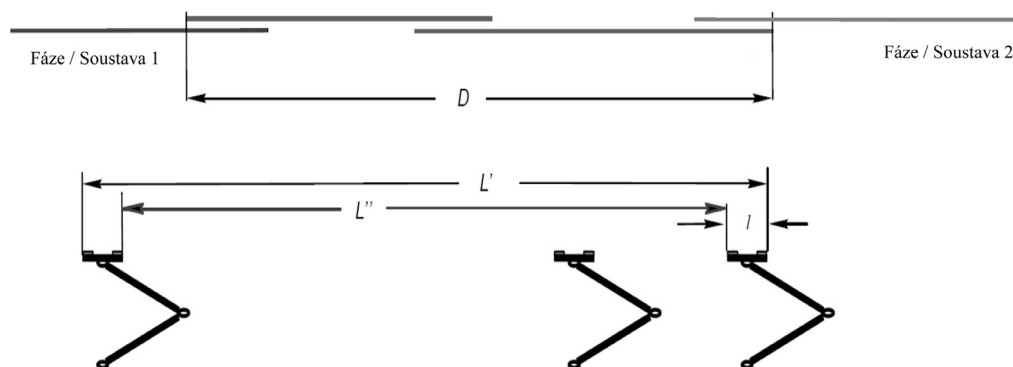
$$D \leq 8 \text{ m}$$

Tato krátká délka zaručuje, že pravděpodobnost, že vlak zastaví uvnitř tohoto úseku pro oddělení fází, nevyžaduje odpovídající prostředky pro opětné rozjetí.

Délka  $d$  se zvolí na základě napětí soustavy, maximální traťové rychlosti a maximální šířky pantografového sběrače.

Obrázek F.2

## Dělený neutrální úsek



$$\text{Podmínky: } L' > D + 2l \quad D < 79 \text{ m}$$

$$L'' > 80 \text{ m}$$

Rozestup mezi třemi za sebou jdoucími pantografovými sběrači je větší než 80 m ( $L''$ ). Střední sběrač může být umístěn kdekoli v tomto rozestupu. Podle minimální přípustné vzdálenosti mezi dvěma sousedními sběrači v provozu stanoví provozovatel infrastruktury maximální provozní rychlost vlaku. Mezi sběrači v provozu nesmí být žádné elektrické spojení.

---

## PŘÍLOHA G

## ÚČINÍK

Tato příloha se zabývá pouze induktivním účínkem a spotřebou energie v rozmezí napětí od  $U_{\min 1}$  do  $U_{\max 1}$ , jak je definuje norma EN 50163.

Tabulka G.1 určuje celkový induktivní účínek  $\lambda$  vlaku. Pro výpočet  $\lambda$  se jako napětí na sběrači bere v úvahu pouze základní harmonická.

Tabulka G.1

Celkový induktivní účínek  $\lambda$  vlaku

| Okamžitý výkon vlaku P na pantografovém sběrači MW | Kategorie I a II tratí HS TSI (b) | Tratě TSI kategorie III; IV; V; VI; VII a klasické tratě |
|--|-----------------------------------|--|
| $P > 2$  | $\geq 0,95$                       | $\geq 0,95$  |
| $0 \leq P \leq 2$                                  | a                                 | a  |

Pro kolejisté nebo depa je účínek základní vlny  $\geq 0,8$  (POZNÁMKA 1) za těchto podmínek: vlak je odstaven, tažná síla je vypnuta, fungují všechna pomocná zařízení a činný odebraný výkon je větší než 200 kW.

Výpočet celkového průměru hodnoty  $\lambda$  pro jízdu vlaku, včetně zastávek, se provádí na základě hodnot činné energie  $W_p$  (MWh) a jalové energie  $W_Q$  (MVArh) daných počítačovou simulací jízdy vlaku nebo změřených na skutečném vlaku.

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{W_Q}{W_p}\right)^2}}$$

a Kvůli řízení celkového účínku pomocného zatížení vlaku je během fáze jízdy výběhem celkový průměr hodnoty  $\lambda$  (pro trakci a pomocná zařízení) daný simulací a/nebo měřením vyšší než 0,85 po celou cestu podle jízdního řádu (typická jízda mezi dvěma stanicemi včetně komerčních zastávek).

b Použije se na vlaky, které jsou v souladu s HS TSI „Kolejová vozidla“.

Během rekuperace může induktivní účínek volně poklesnout, aby se napětí udrželo v mezních hodnotách.

Poznámka 1: Účínek vyšší než 0,8 vede k lepší ekonomické výkonnosti díky snížené potřebě pevných zařízení.

Poznámka 2: u kategorií tratí III až VII v případě kolejových vozidel existujících před zveřejněním této TSI může provozovatel infrastruktury uložit podmínky, např. ekonomické, provozní, omezení výkonu, pro uznání interoperabilních vlaků s nižším účínkem, než je hodnota stanovená v tabulce G.1.

## PŘÍLOHA H

## ELEKTRICKÁ OCHRANA: VYPNUTÍ HLAVNÍCH AUTOMATICKÝCH VYPÍNAČŮ

Tabulka H.1

## Činnost u automatických vypínačů při vnitřní poruše hnacího vozidla

| Napájecí soustava           | Pokud dojde k jakékoli vnitřní poruše hnacího vozidla<br>Sled vypínání pro: |   |
|-----------------------------|---|---|
|                             | Automatický vypínač napáječe v trakční napájecí stanici                     | Automatický vypínač hnacího vozidla   |
| AC 25 000 V-50 Hz           | Okamžité vypnutí <sup>(a)</sup>   | Okamžité vypnutí  |
| AC 15 000 V-16,7 Hz         | Okamžité vypnutí <sup>(a)</sup>   | Primární strana transformátoru:<br>Vypínání musí být odstupňováno <sup>(b)</sup><br>Sekundární strana transformátoru:<br>Okamžité vypnutí |
| DC 750 V, 1 500 V a 3 000 V | Okamžité vypnutí <sup>(a)</sup>   | Okamžité vypnutí  |

<sup>(a)</sup> Vypnutí automatických vypínačů by v případě vysokých zkratových proudů mělo být velmi rychlé. Pokud je to možné, měl by vypnout automatický vypínač hnacího vozidla, aby se pokusil zabránit vypnutí automatického vypínače trakční napájecí stanice.

<sup>(b)</sup> Pokud to vypínací schopnost automatického vypínače umožňuje, k vypnutí dojde okamžitě. Potom, je-li to možné, by měl vypnout automatický vypínač hnacího vozidla, aby se pokusil zabránit vypnutí automatického vypínače trakční napájecí stanice.

Poznámka 1: Nová a modernizovaná hnací vozidla by měla být vybavena velmi rychlými automatickými vypínači schopnými vypnout maximální zkratový proud v co nejkratším možném čase.

Poznámka 2: Okamžité vypnutí znamená, že v případě vysokého zkratového proudu budou vypínače trakční napájecí stanice či vlaku fungovat bez záměrného zpoždění. Pokud relé prvního stupně není činné, relé druhého stupně (záložní ochranné relé) se spustí o 300 ms později. Pro informaci je uvedena doba pro nejvyšší zkratový proud zjištěná na úrovni vypínače trakční napájecí stanice s relé prvního stupně při současném stavu vývoje:

Pro střídavou soustavu 15 000 V-16,7 Hz -> 100 ms

Pro střídavou soustavu 25 000 V-50 Hz -> 80 ms

Pro stejnosměrnou soustavu 750 V, 1 500 V a 3 000 V -> 20 až 60 ms

## PŘÍLOHA I

## SEZNAM REFERENČNÍCH NOREM

Tabulka I.1

## Seznam referenčních norem

| Pořadové číslo | Odkaz      | Název dokumentu  | Verze | Dotčené základní parametry   |
|----------------|------------|--|-------|--|
| 1              | EN 50119   | Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trolejová vedení pro elektrickou trakci   | 2009  | Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky (4.2.6),<br>Výška trolejového vodiče (4.2.13.1),<br>Změny výšky trolejového vodiče (4.2.13.2),<br>Dynamické chování a jakost odběru proudu (4.2.16),<br>Úseky pro oddělení soustav (4.2.20),<br>Ochranná opatření týkající se soustavy trolejového vedení (4.7.3) |
| 2              | EN 50122-1 | Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování  | 1997  | Ochranná opatření týkající se trakčních napájecích stanic a spínacích stanic (4.7.2),<br>Ochranná opatření týkající se soustavy trolejového vedení (4.7.3),<br>Ochranná opatření týkající se obvodu zpětného proudu (4.7.4)  |
| 3              | EN 50122-2 | Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami                     | 1998  | Úseky pro oddělení soustav (4.2.20)  |
| 4              | EN 50149   | Drážní zařízení – Pevná drážní zařízení – Elektrická trakce – Profilový trolejový vodič z mědi a slitin mědi   | 2001  | Materiál trolejového vodiče (4.2.18)   |
| 5              | EN 50317   | Drážní zařízení – Systémy odběru proudu – Požadavky na měření dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením a ověřování těchto měření | 2002  | Dynamické chování a jakost odběru proudu (4.2.16)  |
| 6              | EN 50318   | Drážní zařízení – Systémy odběru proudu – Ověřování simulace dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením                            | 2002  | Dynamické chování a jakost odběru proudu (4.2.16)  |

| Pořadové číslo | Odkaz    | Název dokumentu  | Verze | Dotčené základní parametry   |
|----------------|----------|--|-------|--|
| 7              | EN 50367 | Drážní zařízení – Systémy sběračů proudu – Technická kritéria pro interakci mezi pantografem a nadzemním trolejovým vedením (pro dosažení volného přístupu)        | 2006  | Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky (4.2.6),<br>Střední přítláčná síla (4.2.15),<br>Úseky pro oddělení fází (4.2.19)  |
| 8              | EN 50388 | Drážní zařízení – Napájení a drážní vozidla – Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability | 2005  | Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy (4.2.4),<br>Opatření pro koordinaci elektrické ochrany (4.2.8),<br>Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách (4.2.9),<br>Úseky pro oddělení fází (4.2.19) |
| 9              | EN 50163 | Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav  | 2004  | Napětí a kmitočet (4.2.3)  |

## PŘÍLOHA J

## GLOSÁŘ

| Definovaný pojem                   | Zkratka | Definice  | Zdroj/odkaz                       |
|------------------------------------|---------|---|-----------------------------------|
| Soustava trakčního vedení          |         | soustava, která rozvádí elektrickou energii do vlaků jedoucích na trase a přenáší ji do vlaků prostřednictvím sběračů proudu  |                                   |
| Přítlačná síla                     |         | vertikální síla vyvíjená pantografem na trolejové vedení  | EN 50367:2006                     |
| Zdvih trolejového vodiče           |         | vertikální pohyb trolejového vodiče směrem vzhůru, v důsledku síly vytvářené pantografem  | EN 50119:2009                     |
| Sběrač proudu                      |         | zařízení na hnacím vozidle pro odběr proudu z trolejového vedení nebo z přívodní (proudové) kolejnice   | IEC 60050-811, definice 811-32-01 |
| Obrys                              |         | soubor pravidel včetně referenčního obrysu a s nimi souvisejících pravidel pro výpočet, umožňující definici vnějších rozměrů vozidla a prostoru, který musí infrastruktura zachovat volný<br><br>POZNÁMKA: Podle použité metody výpočtu se bude jednat o obrys statický, kinematický nebo dynamický |                                   |
| Stranová výchylka                  |         | stranová odchýlení trolejového vodiče při maximálním bočním větru   |                                   |
| Úrovňový přejezd                   |         | křížení silnice a jedné nebo více kolejí na stejné úrovni   |                                   |
| Rychlost trati                     |         | maximální rychlost měřená v kilometrech za hodinu, pro kterou byla trať navržena  |                                   |
| Plán údržby                        |         | soubor dokumentů, kterým se stanoví postupy údržby infrastruktury přijaté provozovatelem infrastruktury   |                                   |
| Střední přítlačná síla             |         | statistická průměrná hodnota přítlačné síly   | EN 50367:2006                     |
| Střední užitečné napětí vlaku      |         | napětí určující dimenzovaný vlak a umožňující kvantifikování vlivu na jeho výkonnost  | EN 50388:2005                     |
| Střední užitečné napětí oblasti    |         | napětí indikující jakost napájení v geografické oblasti během doby špičkového provozu podle jízdního řádu   | EN 50388:2005                     |
| Minimální výška trolejového vodiče |         | minimální hodnota výšky trolejového vodiče v poli, aby bylo za všech okolností zabráněno přeskoku mezi jedním nebo více trolejovými vodiči a vozidlem   |                                   |
| Jmenovitá výška trolejového vodiče |         | jmenovitá hodnota výšky trolejového vodiče v místě závěsu u nosného stožáru při běžných podmínkách  | EN 50367:2006                     |

| Definovaný pojem        | Zkratka | Definice   | Zdroj/odkaz         |
|-------------------------|---------|--|---------------------|
| Jmenovité napětí        |         | hodnota určená pro soustavu  | EN 50163:2004       |
| Běžný provoz            |         | provoz podle jízdního řádu   |                     |
| Trolejové vedení        | OCL     | trakční vedení umístěné nad horní hranicí obrysu vozidla (nebo vedle bočního obrysu vozidla), napájející vozidla elektrickou energií pomocí střešního sběrače proudu                             | IEC 60050-811-33-02 |
| Referenční obrys        |         | obrys, spojený s každým průjezdným průřezem, ukazující tvar příčného řezu, který je používán jako základ pravidel pro stanovení rozměrů infrastruktury na jedné straně a vozidla na straně druhé |                     |
| Zpětný obvod            |         | veškeré vodiče, které tvoří cestu pro odvod zpětného nebo poruchového trakčního proudu   | EN 50122-1:1997     |
| Statická přítlačná síla |         | přídavná vertikální přítlačná síla, kterou působí hlava pantografu na trolejové vedení vlivem zdvihacího zařízení při zdvihu pantografu stojícího vozidla  | EN 50367:2006       |