



INTERNATIONAL UNION  
OF RAILWAYS

# Údržba vysokorychlostních tratí

## Zpráva 2010

Autor: Hugo Goossens

Společnost: E-RAILCONSULT

Dokument : 1. etapa – Zpráva

Datum : září 2010

Překlad zprávy UIC Maintenance of High Speed Lines, Report 2010, Date: September 2010, ISBN 978 2 7461 1900 0 do češtiny zajistila ACRI – Asociace podniků českého železničního průmyslu v rámci Technicko-provozní studie – Technická řešení VRT pro zadavatele studie Správu železniční dopravní cesty, s. o. (SŽDC)

Souhlas UIC s využitím originálu zprávy obdržela SŽDC dne 15.7.2016

prosinec 2016



# ÚDRŽBA VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍ

## ZPRÁVA

červenec  
2010

## Obsah

KAPITOLA 1.	ÚVOD .....	3
1.	Předmluva .....	3
2.	Změny v odvětví železniční dopravy (.... 2010) .....	3
2.1	Nové technologie: .....	3
2.2	Nové technické požadavky: .....	4
2.2.1	Tratě se smíšenou dopravou .....	4
2.2.2	Zvýšená návrhová rychlost .....	4
2.2.3	Vlaky s technologií nakládění .....	4
2.2.4	Vysokorychlostní nákladní doprava .....	4
2.2.5	Normalizace a standardizace .....	4
2.2.6	Referenční datová základna .....	5
2.2.7	RAMS – požadavky: .....	5
2.2.8	Smluvní formy: .....	5
2.2.9	Náklady životního cyklu (LCC): .....	5
2.2.10	Sociální odpovědnost společnosti (CSR): .....	5
2.2.11	Likvidace: .....	5
KAPITOLA 2.	POTŘEBY ÚDRŽBY .....	6
1.	Úvod .....	6
2.	Metody údržby .....	6
3.	Úrovně údržby .....	7
KAPITOLA 3.	POŽADAVKY NA ÚDRŽBU BĚHEM ETAPY „PROJEKTU“ .....	8
1.	Úvod .....	8
2.	Přístupy k infrastruktuře .....	8
3.	Montážní plocha pro výhybky a výhybkové konstrukce .....	10
4.	Podélné obslužné cesty pro pracovníky údržby .....	10
5.	Osvětlení .....	10
6.	Střediska údržby .....	11
6.1	Úvod .....	11
6.2	Vzdálenosti mezi středisky údržby: .....	11
6.3	Funkčnost střediska údržby: .....	11
6.3.1	Pohotovostně vybavené středisko .....	11
6.3.2	Plně vybavené středisko .....	12
6.3.3	Pohotovostní depo: .....	12
7.	Data RAMS .....	12
7.1	Definice pohotovosti .....	12
7.1.1	Analýza různých faktorů během životního cyklu železničního systému .....	13
7.2	Faktory určující míru pohotovosti: .....	14
7.2.1	Úvod .....	14
7.2.2	Koncept infrastruktury a různých subsystémů .....	14

8. Struktura a organizace provozu .....	15
9. Struktura a organizace údržby .....	15
10. Zkušební zařízení, opotřebované součástky, náhradní součástky .....	15
11. Pohotovostní prostředky, trakční jednotky .....	16
KAPITOLA 4. POŽADAVKY NA ÚDRŽBU BĚHEM ETAPY „STAVBY“ .....	17
1. Úvod .....	17
2. Spolupráce mezi zhotoviteli a pracovníky údržby .....	17
KAPITOLA 5. POŽADAVKY NA ÚDRŽBU BĚHEM ETAPY „ZKOUŠEK A ZKUŠEBNÍHO PROVOZU“ .....	18
1. Úvod .....	18
2. Tabulka ověření během etapy zkoušení a provozního ověřování * .....	18
KAPITOLA 6. KONTROLY A ZKOUŠKY BĚHEM PROVOZU NA TRATI .....	19
1. Úvod .....	19
2. Součásti, které budou kontrolovány během monitorování .....	19
KAPITOLA 7. PRACOVNÍ VÝLUKY – ZAMETACÍ VLAKY .....	23
1. Úvod .....	23
2. „Zametačí“ vlaky .....	23
3. Pracovní výluky .....	23
KAPITOLA 8. NEJLEPŠÍ POSTUPY PŘI ÚDRŽBĚ .....	26
1. Úvod .....	26
2. Integrovaná údržba .....	26
3. Minimální požadavky na údržbu mezi dokončením stavby, zkouškami a zahájením provozu .....	26
3.1 Prevence proti vandalismu a krádeži kabelů, trakčního vedení atd. ....	26
4. Kolej .....	27
4.1 Broušení kolejnic .....	27
4.2 Absolutní souřadnice .....	27
4.3 Odletující štěrky .....	27
4.4 Opatření proti námrazám sněhu a jeho opadávání z vysokorychlostních vlaků .....	28
4.5 Skenování kola .....	28
5. Energie .....	28
5.1 Prohlídka trakčního vedení pomocí termografické kontroly .....	28
5.2 Systém trakčního vedení .....	28
5.3 Kontrola sběrače .....	29
KAPITOLA 9. ŽIVOTNÍ CYKLUS SUBSYSTÉMŮ VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍ .....	30
1. Úvod 30	
2. Součásti koleje .....	30
3. Trakční vedení .....	31
4. Zabezpečovací systém .....	31
KAPITOLA 10. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....	32
DODATKY A ZKRATKY .....	33

# ÚDRŽBA VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍ

## KAPITOLA 1. ÚVOD

### 1. Předmluva

Mezinárodní železniční unie IUR-UIC vydala v roce 1996 zprávu IF-7/96 pod názvem „Údržba vysokorychlostních tratí“. Tento dokument, odrážející zkušenosti a poznatky dostupné v Evropě v době jeho zpracování, obsahuje všeobecné úvahy o údržbě vysokorychlostních tratí a podrobné informace o zásadách, týkajících se organizace kontroly a údržby koleje.

Železniční doprava a okolí železnic se podstatně změnila a došlo k další internacionalizaci vysokorychlostní dopravy:

- reorganizace železnic s privatizací a liberalizací (částečnou) železnic v mnoha zemích,
- zavedení nových postupů pro různé subsystémy a zveřejnění mezinárodních pravidel a norem,
- nové typy smluvních forem pro zajištění stavby, provozu a údržby železnice, které vyžadují dlouhodobý závazek.

Kvůli těmto různým změnám a požadavku na další internacionalizaci se plenární výbor UIC na svém zasedání ve Figueras (Španělsko) ve dnech 18. a 19. listopadu 2008 rozhodl navrhnout generálnímu vedení UIC zřídit novou pracovní skupinu, která prozkoumá:

- zkušenosti získané během minulých desetiletí,
- nejnovější technologie týkající se infrastruktury,
- další subsystémy s jejich nejnovějšími technologickými zlepšeními,
- rozhraní mezi provozovateli (kolejová vozidla) a manažery infrastruktury (údržba),
- rozšířené zkušenosti a specifika v ostatních zemích mimo Evropu.

## 2. Změny v odvětví železniční dopravy (... 2010)

### 2.1 Nové technologie:

V železniční infrastruktuře byly během posledních desetiletí zavedeny nové technologie nebo zevšeobecnění některých nových technologií.

Navíc se zvýšil kontakt s asijskými železnicemi a zkušenosti z těchto zemí by měly být přidány ke zkušenostem evropských železnic.

Aktualizovaná zpráva vezme v úvahu vývoj v obou těchto oblastech.

Významné technologické změny zahrnují:

- technologické změny podle zvýšených požadavků na zdraví a bezpečnost,
- změny pro splnění bezpečnostních požadavků,
- použití koleje s pevnou jízdni dráhou (bez šterkového lože) na některých tratích a za určitých okolností,
- používání nových systémů upevnění,
- zavedení nového zabezpečovacího systému ERTMS-ETCS v Evropě podporovaného komunikačním systémem GSM-R,
- zavedení nových materiálů (např. nosná lana trakčního vedení; kolejnice),
- nové monitorovací systémy (např. kontrola výhybek),
- nový referenční systém evidence infrastruktury založený na polohopisných souřadnicích pro širokou podporu údržby kolejí,

- nové postupy pro práci strojů pro stavbu a údržbu tratí,
- vývoj nových čidel, aby se zabránilo nepohotovosti infrastruktury a zkrátila se doba výluky,
- atd.

## **2.2 Nové technické požadavky:**

### **2.2.1 *Tratě se smíšenou dopravou***

Většina vysokorychlostních tratí byla doposud určena výhradně pro osobní dopravu a především pro jeden typ vlaků.

S nárůstem vysokorychlostních tratí a přetížením silnic manažeri infrastruktury stále více a více rozšiřují využití infrastruktury o různé druhy smíšené dopravy:

- osobní doprava s využitím různých typů vlaků, jedoucích stejnou nebo různými rychlostmi a s možností využívat na trase vratné vlaky (push - pull, tj. tažené - tlačené),
- vysokorychlostní osobní vlaky a vysokorychlostní nákladní vlaky (např. poštovní vlaky),
- osobní a nákladní doprava s velmi rozdílnými rychlostmi.

Smíšená doprava by mohla mít významný vliv na údržbě infrastruktury založené na používaném provozním modelu.

### **2.2.2 *Zvýšená návrhová rychlost***

Provozovatelé železniční sítě se snaží o zkrácení jízdní doby; požadavky na zvýšení nejvyšší rychlosti na (nových) tratích rostou. Některé nové tratě jsou v současné době navrhovány pro rychlost až 350 km/h.

Tyto zvyšující se rychlosti ovlivňují kontrolu a údržbu tratí.

### **2.2.3 *Vlaky s technologií naklápění***

Na některých sítích byly uvedeny do provozu vlaky s technologií naklápění, které mají vyšší rychlost v obloucích malých poloměrů; zavedení této technologie zkracuje dobu jízdy a na modernizovaných tratích často zvyšuje jejich kapacitu.

V úvahu musí být vzaty některé požadavky na údržbu, týkající se vlaků s technologií naklápění.

### **2.2.4 *Vysokorychlostní nákladní doprava***

Výzkum, zaměřený na vývoj vysokorychlostních dopravních koridorů, je v plném proudu. Koncept a údržba tratí tohoto druhu se mohou v určitých ohledech lišit. Je třeba vzít v úvahu podobnosti mezi vysokorychlostními tratěmi a těžkou nákladní dopravou.

### **2.2.5 *Normalizace a standardizace***

Zvýšené normalizační práce na vysokorychlostních tratích probíhají po celém světě. Například Evropská komise vydala pro Evropu navíc k velkému počtu evropských norem, specifických pro železniční odvětví, sérii technických specifikací pro interoperabilitu.

Poznámky:

- i. Implementace ERTMS je nyní v Evropské unii povinná pro všechny nové projekty.
- ii. Projektanti nových vysokorychlostních tratí mají tendenci „importovat“ kompletní systém z jedné země; to omezuje pružnost během přizpůsobování se specifickým místním podmínkám.
- iii. Zvyšují se požadavky na „osvědčené“ návrhy (GAME, GAMAB, ALARP).

### **2.2.6 Referenční datová základna**

Jejími součástmi jsou: vnitrostátní/národní souřadnicový systém, numericky definovaná železniční síť, numericky definované osy kolejí, které jsou součástí železniční sítě.

### **2.2.7 RAMS – požadavky:**

Výkon vysokorychlostní sítě závisí především na pohotovosti jejích tratí.

Tato pohotovost se stává stále důležitější, protože výnosy vlastníka a/nebo provozovatelů tratě přímo závisí na rozsahu pohotovosti.

Z tohoto důvodu se kladou stále větší a větší požadavky na studie RAMS, které mají prokázat, že projektovaná infrastruktura bude během celého jejího životního cyklu splňovat všechny požadavky týkající se spolehlivosti, pohotovosti, udržitelnosti a bezpečnosti.

Během etapy projektu a stavby tratě musí být prokázán soulad s těmito požadavky; následně musí být dodržovány během celého životního cyklu.

### **2.2.8 Smluvní formy:**

Pro financování stavby, provozu a údržby velkých děl infrastruktury se používají nové smluvní formy.

Stále více a více tratí se staví a provozuje na základě koncese smluvní formou ustanovující smluvní období až do padesáti let.

Koncesionář musí financovat (částečně) náklady na stavbu, ale také náklady na údržbu a provoz. Na konci smlouvy je infrastruktura převedena zpět na vlastníka (vlastníky); požadovaná kvalita a zbytkový životní cyklus součástí jsou obsaženy v podmínkách smlouvy.

Nejúplněnější smluvní formou je DBFMOT (Projekt – Stavba – Finance – Údržba – Provoz – Převod).

### **2.2.9 Náklady životního cyklu (LCC):**

Náklady životního cyklu: volba mezi různými technologiemi a výběr výrobně-stavebního podniku jsou stále více založeny na celkových nákladech životního cyklu, než na výchozích investičních nákladech.

Důležitými aspekty jsou pohotovost a záruka dodávky náhradních dílů.

### **2.2.10 Sociální odpovědnost společnosti (CSR):**

Sociální odpovědnost společností se stává důležitým faktorem, který musí být brán v úvahu při projektu, stavbě a provozu vysokorychlostní tratě.

### **2.2.11 Likvidace:**

Důležitý faktor v případě obnovy nebo modernizace představuje likvidace nebo recyklace materiálů.

Tento poslední vývoj má různý dopad na projekt nových vysokorychlostních tratí nebo na modernizaci tratí, ale také na údržbu těchto tratí během jejich celého životního cyklu.

Při tvorbě tohoto dokumentu se tato různá hlediska budou brát v úvahu.



# KAPITOLA 2. POTŘEBY ÚDRŽBY

## 1. Úvod

Odpovídající postupy údržby musí být schváleny pro každou součást systému, aby byl zaručen vysoký výkon vysokorychlostního železničního systému během celé jeho životnosti. Tyto postupy musí být rozšířeny tak, aby zahrnovaly také subsystémy, které nejsou specificky železniční, jako jsou okolní pozemní komunikace, vstupy, oplocení atd.

Pracovníci odpovědní za projekt, stavbu (modernizaci) a údržbu vysokorychlostní tratě musí splnit různé požadavky na bezporuchovost, pohotovost, udržitelnost, bezpečnost tak, aby:

- návrhem infrastruktury a zohledněním výsledků studií RAMS minimalizovali náhodné poruchy,
- zavedením přísného systému kvality minimalizovali systematické poruchy,
- rozvojem systému řízení rizik maximalizovali bezpečnost,
- snižováním zpoždění vlaků maximalizovali výkon systému,
- snížením počtu hodin výluk na trati maximalizovali pohotovost systému,
- použili metody umožňující rychlou obnovu po přerušení provozu.

Přednost bude mít spíše postupné/evoluční zlepšení než zlepšení revoluční.

Těchto cílů lze dosáhnout efektivním řízením údržby a zaváděním jasně stanovených postupů:

- zaručit bezpečnost systému, bezporuchovost a pohotovost jeho infrastruktury,
- v krátké době zajistit zcela odpovídající údržbu za optimální cenu,
- vytvořit rozšířenou databázi pro zajištění přesných analýz s cílem napomoci plánování a výběru konkrétního typu údržby pro krátkodobý, střednědobý nebo dlouhodobý horizont,
- určit otázky/požadavky na řízení správy majetku.

## 2. Metody údržby

Systematická periodická údržba, která všeobecně byla používána již před několika desítkami let, v současné době už nepředstavuje ten nejlepší postup (je nákladná, vyžaduje výluku koleje a má za následek zhoršování kvality součástí; zejména pokud jde o úroveň kvality dat, staré pracovní postupy zcela postrádají cíl 100% kompletnosti a správnosti a tak znemožňují plnou automatizaci nových pracovních postupů).

Tento druh údržby byl postupně nahrazen "údržbou podle stavu" (CBM - Condition-based maintenance). S pokračujícím vývojem možností kontroly a expertízy byla periodická údržba touto nahrazena.

Nadále se také omezuje údržba po poruše, která má negativní vliv na pohotovost infrastruktury a pravidelnost provozu na trati.

Manažer pro údržbu se musí rozhodnout mezi:

- investováním do dobře vyvinutého diagnostického systému a maximální kvality dat,
- a
- omezením dohledu s rizikem zvýšené nepohotovosti (non-availability) trati.

Musíme poznamenat, že volba manažera je často omezena dodávkou od dodavatele a záručními podmínkami.

Odborníci na údržbu souhlasí s tím, že údržba po poruše znamená přinejmenším vyšší náklady proti údržbě podle stavu.

Zásahy při údržbě po poruše vyžadují vhodnou organizaci údržby (pohotovost specialistů, zásahových týmů mimo běžný rozvrh práce, komunikační prostředky, pohotovost zásahových strojů atd. ...).

Všestrannější pracovníci údržby znamenají nižší náklady na opravy.

Je velmi důležité udržovat databázi o opravách. Analýza této databáze může být skutečnou pomocí

při transformaci různých opravných a neplánovaných zásahů do činností preventivní údržby nebo údržby podle stavu (např. katalog vad kolejnic vydaný UIC může být užitečný pro organizaci kontroly kolejnic a plánování preventivní údržby nebo obnovy).

### 3. Úrovně údržby

Určité normy pro údržbu uvádějí klasifikaci různých úrovní údržby. Manažer údržby musí provést analýzu (pro každý subsystém nebo součásti subsystému) a pro každou úroveň stanovit meze a odpovědnost.

Podrobná klasifikace je velmi důležitá v případě zadání určitých údržbových prací dodavatelům.

V souladu s těmito všeobecnými zásadami doporučujeme zřízení 4 úrovní údržby:

- Úroveň 1: Zásahy na místě; zásah ze strany dodavatele není nutný; mohou být provedeny bez negativního vlivu na pohotovost infrastruktury a pravidelnost provozních činností.
- Úroveň 2: Zásah týmu údržby ve středisku údržby; maximální pohotovost zaručující dostatek součástek; zásahy vyžadují kontrolní zařízení a někdy speciální nástroje.
- Úroveň 3: Zásah dodavatele; kontrolu a opravu dokončují technici dodavatele v jeho závodě; pokud je to možné, na základě standardní výměny součástí.
- Úroveň 4: Práce na rozsáhlých výměnách a obnovách. Významný dopad na pohotovost infrastruktury.

# KAPITOLA 3. POŽADAVKY NA ÚDRŽBU BĚHEM ETAPY „PROJEKTU“

## 1. Úvod

Požadavky na provoz a údržbu musí být brány v úvahu na začátku etapy projektu.

Zkušenosti z provozu vysokorychlostních tratí ukazují, že pozdější úpravy infrastruktury jsou mnohem nákladnější než během stavby tratě.

V této kapitole zdůrazňujeme některá opatření, která musí být vzata v úvahu na začátku návrhu projektu vysokorychlostní tratě.

Měla by být provedena nebo přizpůsobena místním potřebám a okolnostem a specifické organizaci předpokládané údržby.

## 2. Přístupy k infrastruktuře

Musí být zajištěny přístupy k různým částem trati; měly by být v blízkosti „významných bodů“. Optimalizace těchto přístupů může mít pozitivní dopad na dobu pro přístup pracovníků údržby, nehodových pomocných a záchranářských prostředků odtahové služby a zaměstnanců provozních podniků.

Poloha přístupů závisí hlavně na typu železničního tělesa (násep, zářez, úrovnové křížení, most a tunel), zvoleném modelu údržby, typu zdrojů/zařízení, které se budou používat atd.

Níže jsme uvedli různé možnosti přístupů a doporučili specifické funkce.

Tento seznam není vyčerpávající. Technické specifikace nebo vnitrostátní právní předpisy mohou předepisovat jiná zařízení.

Spojení s ostatními (konvenčními) tratěmi.

Přístup na vysokorychlostní tratě po železnici může být v přístupech z:

- konvenční sítě,
- střediska (středisek) pro údržbu podél tratě,
- vedlejší koleje pro údržbu podél tratě.

Vzdálenost mezi dvěma železničními přístupy na trať bude mezi 80 a 100 km (z praktického hlediska pro pracovní vlaky s rychlostí do 100 km/h představuje 1 hodinu cesty na místo a 1 hodinu cesty zpět)

Poznámka: V některých zemích je rychlost pracovních vlaků omezena. Poloha nezbytných středisek pro údržbu nebo odstavných kolejí musí být přizpůsobena každému jednotlivému případu.

Přístup po silnici a parkování

Navrhované umístění přístupu po silnici:

- ve středisku (střediscích) údržby,
- na místě (místech) řízení provozu,

- v místech napájecí stanice (stanic) a stanovišť autotransformátoru (cesta musí být navržena pro těžké náklady a s dostatečným průjezdným průřezem),
- v místech stožárů GSM-R a specifických stožárů pro záchrannou službu,
- na obou koncích viaduktů a tunelů,
- v místech nouzových východů (v tunelech, zdích atd.), zejména bezpečnostní východy a přístupy pouze pro záchrannou službu; návrh bude záviset na vybrané záchranné strategii,
- v a kolem oblasti předmontáže výhybek a výhybkových konstrukcí,
- podél odstavných/vlečkových kolejí,
- asi každé 4 km střídavě na každé straně trati pro pracovníky údržby,
- pro silniční/železniční vozidla a nezbytné plošiny pro nakolejování a odstraňování vykolejených vozidel.

Parkoviště mohou být postavena:

- ve středisku (střediscích) údržby: počet míst je určen podle obsazení,
- ve středisku (střediscích) řízení provozu,
- v rozvodně (rozvodnách): minimálně 3 místa,
- na každém konci viaduktů a tunelů: minimálně 3 místa,
- volitelně v místě předmontáže výhybek a výhybkových konstrukcí: 5 vozidel a z toho alespoň dvě nákladní vozidla,
- u běžných vstupů a nouzových východů,
- u technických vstupů (například pro sekačky a křovinořezy).

Zvláštní pozornost je nutné věnovat neoprávněnému přístupu třetích stran do uzavřených prostor (například vstupy pro dodávky elektrické energie). Tyto přístupy budou postaveny mimo uzavřený prostor.

V případě, že není možné navrhované přístupy vybudovat, musí být ke koleji navrženy paralelní trasy s cílem omezit vzdálenosti pro přístup jednotlivých čtů údržby.

Parametry přístupových cest závisejí na přepravovaných nákladech. Sklon bude maximálně 5 %, pokud jsou přístupy po šterkové silnici, a 8 %, pokud jsou po asfaltovém povrchu.

#### Vstupy pro pracovníky

Vstupy pro pracovníky se zřídí v maximálních vzdálenostech 2 km mezi 2 přístupovými místy zřízenými na stejné straně trati, a pokud možno, naproti chráněným výhybkovým spojeníům nebo stavbám. Pro přechod přes násypy jsou nezbytné schody z prefabrikovaného materiálu nebo schody zabudované do kamenného zdiva staveb.

#### Označení vstupů

Doporučuje se jasně označit různé vstupy identifikačními tabulí uvádějící:

- příslušnou vysokorychlostní trať,
- polohu vstupu,
- název ulice a název obce,
- číslo vstupu,
- telefonní číslo na nejbližší středisko údržby,
- telefonní číslo na centrální kontrolní stanoviště a stanoviště řízení provozu,
- výstrahu „Riziko smrti - Zóna vysokého napětí“.

Pro různé vstupy se doporučuje jeden typ zámku.

Přístup do tunelů a zářezů nebo zakrytých úseků.

Přístupy na koncích tunelu mají různé funkce:

- přístupová cesta pro pohotovostní vozidla (průjezdný průřez, hmotnost, výška) včetně možnosti otáčení,
- v případě potřeby přistávací plocha pro vrtulníky,
- parkování pro vozidla údržby a odtahovou službu (se zařízením pro snadné otáčení),
- skladovací prostor pro materiály (nákladní auta, masky, hasicí přístroje...),
- oblast pro řezání lan trakčního vedení a uzemnění trakčního vedení,
- osvětlení prostoru (10 luxů).

Tento koncept zohlední pokrytí rizika (např. smíšená doprava s nebezpečným nákladem) a ekonomickou stránku.

### 3. Montážní plocha pro výhybky a výhybkové konstrukce

Lze uvažovat o montážní ploše pro výhybky a výhybkové konstrukce, pokud vybrané metody pro stavbu a obnovu výhybek nebo součástí výhybek vyžadují montážní plochu a jsou ekonomicky výhodné (pohotovost, náklady).

Tyto plochy lze uvažovat podél stejných prvků na trati (příčné umístění prvků) nebo podél vedlejší koleje v blízkosti stávajících prvků (podélné umístění prvků).

V obou případech je třeba počítat s nezbytným průjezdným průřezem pro průchod předmontovaných prvků: sloupy trakčního vedení, elektrická zařízení, kabelové kanály a systém odvodnění musí být upraveny, aby umožňovaly volný průchod.

Délka servisní zóny musí být nejméně o 2 x 10 m delší, aby bylo možné manipulovat s nejdelším prvkem.

Přístupová cesta je pro dodávku prvků velmi užitečná.

Poznámka: výhybky a výhybkové konstrukce se stávají stále více modulárními systémy. V současné době je také proveditelné přepravovat předmontované vysokorychlostní výhybky (při použití „dělených výhybkových pražců“) na speciálně řešených vagónech.

### 4. Podélné obslužné cesty pro pracovníky údržby

Šířka těchto cest vedle vysokorychlostních tratí je stanovena místní legislativou.

Pro zajištění bezpečného přístupu pro osoby, pracující se zařízením údržby (skupiny svářečů, skupiny pracující na osvětlení..., které mají obecně rozvor vozíků 650 mm), se doporučuje minimální šířka cesty 800 mm. Volná výška by měla být nejméně 2,10 m.

Cesty pro údržbu musí být plynulé: doporučují se cesty bez významných výškových rozdílů a schodů. V opačném případě musí být zajištěny rampy (je-li to nutné, se zábradlím).

### 5. Osvětlení

Výkonné osvětlení se doporučuje pro:

- oblasti mimo tunely a vedoucí do tunelů a úseků se zakrytými zářezy,
- oblasti výhybek,
- pracovní základny,
- specifická místa.

Pravidla pro osvětlení v tunelu (okolní osvětlení, osvětlení pro pracovníky údržby a obsluhy a nouzové osvětlení) jsou uvedena ve vyhlášce UIC „Bezpečnost v tunelech“, v technických specifikacích pro interoperabilitu („tunely“), v amerických normách (zejména pro podzemní tratě a podzemní stanice) a ve všech platných vnitrostátních zákonech a předpisech.

Osvětlení instalované v oblastech výhybek a výhybkových konstrukcí je důležité pro kontroly a pracovní činnosti. Osvětlení lze instalovat na samostatných stožárech, na sloupech trakčního vedení nebo na mobilních stožárech.

Energie může být zajištěna ze samostatné sítě (= nejvíce nezávislé řešení), ze sítě pro trakční vedení nebo pomocí individuálních energetických skupin.

Je-li třeba, mohou být k zesílení osvětlení a dodávky energie pro elektrická zařízení, instalovány pevné zásuvky pro zapojení osvětlení a elektrického zařízení.

Osvětlení specifických míst podél koleje nebo v přístupových místech musí být zapracováno v etapě projektu.

## **6. Střediska údržby**

### **6.1 Úvod**

Údržba vysokorychlostní tratě může být organizována různými způsoby; údržba celého systému může být prováděna vlastníkem infrastruktury nebo údržba některých subsystémů nebo celého systému může být zadána subdodavateli na základě dohody o úrovni poskytnuté služby (SLA) s dodavateli.

V obou případech bude pro pracovní prostory požadováno parkování strojů, skladování náhradních součástí a používání sociálního zařízení.

Je třeba rozlišovat mezi:

- pohotovostními sklady materiálu,
- pohotovostním střediskem údržby,
- plně vybaveným střediskem údržby.

Některá standardní řešení pro aktuální provozní údržbu jsou stanovena v dodatcích k tomuto dokumentu.

### **6.2 Vzdálenosti mezi středisky údržby:**

Cestovní čas pracovníků údržby ze střediska údržby do místa zásahu nesmí přesahovat jednu hodinu (průměrná cestovní rychlost po silnici a koleji se odhaduje na 65 km/h)\*.

S ohledem na toto omezení může centrálně umístěné středisko údržby pokrývat kolem 150 km tratě. Tuto vzdálenost lze snížit v oblastech s velkou hustotou dopravy.

\* Tato vzdálenost musí být upravena podle předpokládaných pracovních výluk a povolené rychlosti pro zařízení údržby

### **6.3 Funkčnost střediska údržby:**

#### **6.3.1 Pohotovostně vybavené středisko**

Pohotovostně vybavené středisko se skládá z budov (stravovací zařízení, dílny, sklady nářadí a sociální zařízení), vozového parku a skladových prostor pro drobné věci.

Je vybaveno telefonem, internetem a faxem.

Tento typ střediska může být umístěn ve stanici konvenční tratě v blízkosti vysokorychlostní tratě (< 5 až 6 km), ve stanici vysokorychlostní tratě nebo na pozemku vysokorychlostní tratě, v blízkosti nebo v kombinaci se stavidlem.

### **6.3.2 Plně vybavené středisko**

Tento typ střediska s přístupovou cestou nebo železničním přístupem může být situován buďto ve stanici konvenční tratě, která je v provozu 24 hodin denně, v blízkosti vysokorychlostní tratě, v depu údržby infrastruktury (svařovna, dílna pro kolej atd.) nebo na pozemku vysokorychlostní tratě. Přístup k tomuto prostoru musí být zajištěn bez nutnosti dalších zásahů s výjimkou pracovníka na stavědle.

Skládá se z budov (stravovací zařízení, dílny, sklady nářadí), kolejí, vozového parku a skladiště.

Pro umístění a sestavení pracovních vlaků a umístění nehodového vlaku se šterkem budou vhodné koleje v délce 300 m. Tyto tři koleje budou již vybaveny osvětlením.

Tyto tři koleje jsou rovněž vybaveny:

- prohlížeč jámy pro stroje údržby,
- čerpací stanici pro lokomotivy/stroje,
- vysokou plošinou a koncovou plošinou pro nakládku a vykládku zařízení údržby a náhradních součástí do pracovních vlaků.

Plně vybavené středisko bude mít také na straně koleje skladovací místo pro náhradní součástky různých subsystémů. Některé z náhradních součástí jsou skladovány v uzavřeném prostoru, chráněném poplašným zařízením a kamerovým dohledem.

### **6.3.3 Pohotovostní depo:**

Pro některé sítě (SNCF ve Francii; Infrabel v Belgii) byla zřízena pohotovostní depo, která mohou být umístěna v plně vybaveném středisku údržby nebo jako samostatná jednoduchá depo. Budou pokrývat potřeby vysokorychlostní tratě až do 500 km.

Na ploše kolem 300 x 20 m obsluhované 3 kolejemi, které jsou od sebe odděleny prostorem 5 metrů, jsou uloženy:

- sdělovací kabely,
- materiál pro trakční vedení v případě naléhavé situace,
- poloviční sada výhybek se správnou orientací,
- středy pohyblivých hrotů srdcovek se správnou orientací,
- dilatační zařízení,
- atd.

Pro usnadnění nakládky na plošinové vozy mohou některé materiály být skladovány ve výšce vozu.

## **7. Data RAMS**

### **7.1 Definice pohotovosti**

Pohotovost vysokorychlostní tratě představuje důležitý faktor v průběhu životního cyklu tratě.

Tato pohotovost má v případě projektů PPP vliv na výnosy koncesionáře infrastruktury a často tvoří část smluvních požadavků.

Ke dni vypracování tohoto dokumentu neexistuje konkrétní definice určující míru pohotovosti. Pro definování tohoto požadavku se používají různé vzorce.

V některých smlouvách se počítá s odměnami nebo pokutami v závislosti na pohotovosti.

Z důvodu vyloučení dvojznačnosti jsme dále uvedli definici používanou ve stávající koncesi.

$A_{system} = (A - B_{system})/A$  a musí být 99,8 %, s

$A_{system}$  = stupeň pohotovosti systému

A = aritmetický součet jízdní doby na traťovém úseku po dobu jednoho roku, jak je uvedeno v jízdních řádech; týká se všech vlaků jedoucích v tomto úseku během příslušného roku

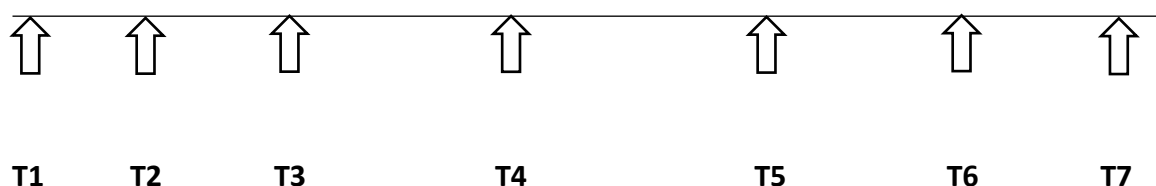
$B_{system}$  = aritmetický součet zpoždění způsobného výpadky infrastruktury během jednoho roku a je v zodpovědnosti koncesionáře

### **7.1.1 Analýza různých faktorů během životního cyklu železničního systému**

Nepohotovost infrastruktury může být způsobena:

- výpadky vozidlového parku v zodpovědnosti provozovatelů systému,
- předpokládanými pracemi během naplánovaných výluk (přerušení provozu během dne, noci a během víkendů...); tyto výluky nejsou zahrnuty do určení míry pohotovosti,
- výpadky jednoho nebo více kritických prvků/součástí infrastruktury; vzniklá zpoždění musí být uplatněna,
- nepředvídané poruchy,
- špatné počasí nebo jiné přírodní jevy.

Dále analýza výše uvedeného ukazuje, že během životního cyklu musí být zkontrolovány různé faktory v různé době.



T1 = detekce poruchy; informace přijatá nebo odeslaná do střediska řízení provozu

T2 = informace pověřeným pracovníkům ohledně opravy nebo údržby

T3 = příprava personálu pověřeného opravou (doba cesty, pohotovost náhradních součástek/dílů, pohotovost měřicího zařízení, příprava a cesta s ohledem na tyto stroje). Příjezd na místo zásahu.

T4 = doba opravy (ve velké míře závisí na MTTR předloženém zhotovitelem)

T5 = kontrolní a zkušební doba po opravě; informace poskytnuté řídicímu provoznímu středisku

T6 = doba na znovuzavedení provozu

T7 = konec následků poruchy; provoz v běžném režimu.



## 7.2 Faktory určující míru pohotovosti:

### 7.2.1 Úvod

Nejdůležitější faktory ovlivňující míru pohotovosti jsou:

- koncept infrastruktury a jejích různých subsystémů,
- struktura a organizace servisů provozu,
- struktura a organizace servisů údržby,
- dostupnost pro zásah a opravu.

Tyto různé faktory jsou podrobně popsány níže.

### 7.2.2 Koncept infrastruktury a různých subsystémů

Musíte se rozhodnout mezi investičními náklady a požadovanou pohotovostí před a během etapy projektu vysokorychlostní tratě nebo modernizace stávající tratě.

Pohotovost lze zvýšit pomocí:

- míry bezpečnosti návrhu,
- používání „ověřených“ systémů,
- modulárního návrhu,
- rozšíření doplňkových systémů; například:
  - instalace tří silových transformátorů pro napájení trakčního vedení; dva z nich jsou pro provoz a ten třetí pro údržbu a opravy (jedním z důvodů je dlouhá dodací lhůta tohoto transformátoru),
  - zdvojení některých signalizačních okruhů s automatickým přepínacím systémem,
  - umístění rezervního standardního výměnného vozíku do elektrické kobky,
  - dvojitého pokrytí instalace GSM-R,
  - zdvojení ústředního řídicího stanoviště (Japonsko, Perpignan-Figueras).
- Co nejširší monitorování systémů a soustředění dálkového řízení do jedné místnosti SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition / dispečerské řízení a sběr dat); například monitorováním:
  - výhybek a výhybkových konstrukcí,
  - kontroly vstupu,
  - detekce požáru,
  - stavu sběrače (v některých stanicích),
  - kolových sil na kolejnici (doporučuje se zejména pro tratě se smíšenou dopravou),
  - kontroly obrysu nákladních vlaků.
- Výběr částí subsystémů s velmi dobrými vlastnostmi RAMS; například:
  - vysoká MTBF (střední doba provozu mezi poruchami),
  - nízká MTTR (střední doba do obnovy),
  - vysoká MTBSF (střední doba mezi přerušeními provozu).
- Uzavírání dohod o úrovni poskytované služby (SLA) s přílehlými tratěmi nebo železničními podniky pro zajištění vzájemné spolupráce v případě problémů; například:
  - v případě výpadku systému dodávky energie,
  - s manažerem pro infrastrukturu o poskytnutí vyprošťovacích prostředků pro železniční vozidla.

## 8. Struktura a organizace provozu

V případě nepředvídaného výpadku je velmi důležitý čas reakce operátorů v řídicí místnosti a dále obsah informace; obojí má vliv na celkovou dobu přerušení.

Dva příklady správné organizace jsou:

- sdružení dispečera provozu a technického dispečera do jedné místnosti,
- využití propojených údržbových čtí „rádiové údržby“, mobilních telefonů nebo GSM-R, které umožní pracovníkům údržby veškerou komunikaci týkající se provozu a velmi rychlý příjem informací případně přerušení.

## 9. Struktura a organizace údržby

Struktura a organizace údržby mají významný vliv na čas přerušení dopravy v případě problémů.

Tato organizace závisí na:

- pohotovosti pracovníků údržby (24hodinová povinná služba pro čety odpovědné za údržbu),
- jejich logistických prostředcích (mobilní telefon, automobil, skladování a likvidace materiálu, stroje pro zásah atd.),
- smlouvách o technické pomoci s dodavateli,
- smlouvách s dodavateli, pokud vlastní organizace je nedostatečná nebo nemá odpovídající zásahové prostředky.

## 10. Zkušební zařízení, opotřebované součástky, náhradní součástky

Smlouvy na subsystémy s dodavateli by měly zajišťovat součástky nebo subsystémy nebo prvky subsystémů a dále požadavky na údržbu za dodacích podmínek.

Dodavatel musí poskytnout následující informace:

- definici LRU (v trati vyměnitelné prvky); představují nejmenší jednotky, které mohou být vyměněny na místě. Návrh zákazníka na LRU může být zákazníkem změněn,
- popis úkolů údržby, které mohou být zadány četám údržby a úkoly, které musí být provedeny dodavatelem,

Poznámka: Dodavateli může být dána plná odpovědnost za kompletnost dodávek (dohoda o úrovni poskytovaných služeb).

- informace pro studii RAM (životnost, MTBF, MTTR),
- organizaci jeho služeb (telefonní číslo účastníka),
- nabídku dodávky zkušebních zařízení nebo prostředků,
- dohodu ohledně dodávky opotřebovaných součástí a náhradních součástí (dodací lhůta a režim, počet roků záruky dodávky, cenová úroveň a vzorec pro přezkoumání ceny...),
- podmínky pro zásah odborníků dodavatele na místě,
- příručku pro uživatele a údržbu (preventivní a po poruše) včetně četnosti zásahů a omezení používání,
- navržený program pro školení pracovníků (řízení provozu a údržby),
- kopie všech požadovaných právních atestů (např. v Evropě osvědčení „CE“ pro strojní zařízení a pro interoperabilitu),
- seznam zkoušek (příčina – symptom – náprava).

Tyto informace zákazník potřebuje pro:

- dokončení technického posouzení nabídek využívajících informace, týkající se nákladů životního cyklu („Life Cycle Costs“),

- výpočet míry pohotovosti různých subsystémů a jejich používání pro určení pohotovosti celého systému,
- řízení správy opotřebovaných součástí a výpočtu rizik nedostatku náhradních součástí,
- organizaci vzdělávání a školení pracovníků řízení provozu a údržby.

## **11. Pohotovostní prostředky, trakční jednotky**

Pokud vlastník infrastruktury nevlastní zařízení pro zásah v případě nehody (vykolejení, nedostatek trakční síly atd.), musí být uzavřena dohoda o úrovni poskytnutých služeb s jedním nebo více dopravci nebo s manažerem pro infrastrukturu sousedních tratí, aby zásah byl proveden v co nejkratší době.

# KAPITOLA 4. POŽADAVKY NA ÚDRŽBU BĚHEM ETAPY „STAVBY“

## 1. Úvod

Kvalita vysokorychlostní tratě a degradace kvality většiny subsystémů závisí ve velké míře na počáteční kvalitě těchto subsystémů po dokončení stavby a na péči o udržování počáteční kvality v období před zahájením provozu a během prvních měsíců provozu.

Nejlepším způsobem, jak zajistit vysokou kvalitu stavby, je vytvořit aktivní spolupráci mezi zhotoviteli a pracovníky údržby systému.

## 2. Spolupráce mezi zhotoviteli a pracovníky údržby

Nejlepší výsledky a nejnižší náklady životního cyklu (Life Cycle Costs) jsou dosaženy, pokud:

- požadavky na budoucí údržbu jsou zohledněny během projektu trati (viz výše),
- jsou zohledněny přísné normy pro stavbu a certifikaci; pro dosažení kvality může být užitečný tzv. bonus ke kvalitě, který přesahuje požadovanou kvalitu,
- pracovníci údržby a technici se zapojují do stavby a jako takoví jsou spoluodpovědní za provedenou práci a zkoušky,
- výsledky zkoušek (a zejména jízdní zkoušky při rychlostech až do návrhové rychlosti +10 %) jsou uspokojující.

Mimořádná pozornost musí být věnována všem rozhraním; rozhraní všeobecně způsobují problémy během zkoušek v době počátečního provozu.

Účast pracovníků údržby na stavbě je tím nejlepším způsobem školení těchto pracovníků a připravuje je na převzetí odpovědnosti za údržbu a opravy v případě poruchy.

Nicméně to představuje pouze předběžný krok pro uvědomění si potřeby využít podporu počítačů v řídicích procesech.

# KAPITOLA 5. POŽADAVKY NA ÚDRŽBU BĚHEM ETAPY „ZKOUŠEK A ZKUŠEBNÍHO PROVOZU“

## 1. Úvod

Před uvedením tratě do provozu musí být provedena celá řada zkoušek; v tomto ohledu viz požadavky různých specifikací pro interoperabilitu obsažené v „Pokynech pro homologaci vysokorychlostních tratí“, vydaných UIC a ve specifických požadavcích smlouvy.

Během období zkoušek, zvyšování rychlosti a po dobu zkušebního provozu je třeba zvláštní pozornost věnovat geometrii koleje a trakčnímu vedení.

Tyto zkoušky jsou samozřejmě prováděny během období stabilizace stavby a jejích součástí. Mohou nastat neočekávané závady z důvodu nerovnoměrného sedání nebo dynamických sil vysokorychlostních zkušebních vlaků.

V případě jakýchkoli zjištěných nedostatků musí být okamžitě učiněna opatření na jejich nápravu, aby se zabránilo dalšímu zhoršení subsystému.

Doporučuje se, aby do této etapy byli zapojeni pracovníci údržby.

Dále se doporučuje provést následující ověření.

## 2. Tabulka ověření během etapy zkoušení a provozního ověřování \*

Subsystém	Typ ověření	Četnost	Personál	Poznámky
Infrastruktura – stavební práce	Odvodňovací systém a čerpání	2 týdny	Vedoucí technického oddělení	
	Zábrany a oplocení	1 týden	Technický asistent	
	Stavby a okolí trati	2 týdny	Vedoucí technického oddělení	
	Geometrie koleje	2 týdny		
	Výhybky a výhybkové konstrukce - vizuální kontrola - ověření rozhodujících rozměrů	2 týdny 1 měsíc	Technický asistent Vedoucí technického oddělení	
	Dilatační spoje	2 týdny	Technický asistent	
	Okolí	2 týdny	Technický asistent	
	Profil šterkového lože	2 týdny	Vedoucí technického oddělení	Kontrola odletujícího šterku
	Monitorování výhybek a výhybkových konstrukcí	2 týdny	Vedoucí technického oddělení	
	Kontrola přestavných sil ve výhybkách a výhybkových konstrukcích	2 týdny	Vedoucí technického oddělení	
	Přechodové zóny – pevná jízdní dráha/kolej se šterkovým ložem	1 měsíc	Technický asistent	
	Geometrie trakčního vedení	2 týdny	Vedoucí technického oddělení	
Energie – trakční vedení	Zvedání trolejového vodiče	1 měsíc	Vedoucí technického oddělení	Zadní kabina ve vlaku
	Obnova GSM-R	2 týdny	Technický asistent	Nebo obnova rádiového spojení
Řídicí a sdělovací systém	Kontrola systému detekce požáru	1 měsíc	Technický asistent	
Ochranná zařízení tunelu	Kontrola systému větrání	1 měsíc	Technický asistent	
	Kontrola postřikovačů	1 měsíc	Technický asistent	
	Kontrola oběhu vody	1 měsíc	Technický asistent	

\* Konečné rozhodnutí týkající se typu ověřování, která mají být provedena, příslušných pracovníků a intervalů ověřování učiní Drážní úřad.

# KAPITOLA 6. KONTROLY A ZKOUŠKY BĚHEM PROVOZU NA TRATI

## 1. Úvod

Četnost kontrol a zkoušek závisí na typu dopravy na trati (pouze osobní doprava nebo smíšená doprava) a na kategorii UIC tratě.

Drážní úřad má pravomoc o těchto záležitostech rozhodovat.

## 2. Součásti, které budou kontrolovány během monitorování (nevyčerpávající kontrolní seznam prvků, které budou kontrolovány)

Stavební práce a okolí

Stavební práce

Číslo kódování	Označení	Poznámky
CV 1	Stabilita mostů, viaduktů, nadjezdů	
CV 2	Stabilita tunelů	
CV 3	Stabilita nadzemních děl (zářezy/náspy)	
CV 4	Stabilita konstrukcí včetně skalních stěn	
CV 5	Odvodňovací systémy	Dávejte pozor na tvorbu vápence
CV 6	Konstrukce pro snížení hluku (zdi, zábrany atd.)	
CV 8	Svodidla	
CV 9	Detekční systémy monitorující pohyb svahů, náspů, srážkoměry	
CV 10	Kontrola plevelů a porostu	

Okolí

Číslo kódování	Označení	Poznámky
SU 1	Přístupové cesty, parkovací místa	
SU 2	Oplocení, vjezdové brány	
SU 3	Přístupové schody, parapety atd.	
SU 4	Plošiny, zdi atd.	
SU 5	Stromy podél tratě	Ověřit vzdálenost a výšku

## Kolej

Číslo kódování	Označení	Poznámky
TR1	Geometrie koleje	Pokud možno, v kombinaci s geometrií TV (OCS)
TR2	Štěrkové lože - profil štěrkového lože - míra znečištění štěrkového lože	Snížený profil pro rychlosti nad 250 km/h. Vyloučit drobné částice (problém s odlétajícím štěrkem)
TR3*	Pevná jízdní dráha (PJD)* - betonová konstrukce - další prvky (malta...)	
TR4	Kolejnice - opotřebení kolejnice - defektoskopické vady - povrchové vady - vlnovitost	Termitové a elektrické sváry kolejnic, squat, head checking
TR5	Pražce příčné a výhybkové - betonový pražec - podpražcové podložky - spáry mezi pražci a betonem* - ohýbání příčných a výhybkových pražců	Případ PJD Případ dřevěných pražců
TR6	Upevňovadla	
TR7	Dilatační spoje	
TR8	Výhybky a výhybkové konstrukce	
TR9	Nakolejovací plošiny	Dvoucestná vozidla
TR10	Přechodové zóny - pevná jízdní dráha - kolej se štěrkovým ložem* - kolej se štěrkovým ložem – zemní těleso	Speciální průzkum během stabilizace koleje
TR11	Zařízení mezi kolejnicemi pro snížení hluku*	Pevná jízdní dráha
TR12	Elektrické prvky osazené v koleji	Balízy, detektory, kondenzátory, počítače náprav atd.

## Energie

### Napájení (PS)

Číslo kódování	Označení	Poznámky
PS1	Transformátory	Rozvodny, stanoviště AT
PS2	Zpětné vedení	Kontinuita
PS3	Ochranná zařízení	Ochranné mříže
PS4	Vypínače	

## Trakční vedení (OCS)

Číslo kódování	Označení	Poznámky
OCS1	Napáječ	
OCS2	Trolejový vodič	
OCS3	Napínací zařízení	
OCS4	Izolátory	Periodické čištění může být nezbytné
OCS5	Topná zařízení na trolejovém vodiči	

## Uzemnění

Číslo kódování	Označení	Poznámky
EA 1	Obecný systém uzemnění vedení	
EA 2	Nesouvislý systém uzemnění	
EA 3	Ochranné uzemnění potrubních rozvodů	
EA 4	Uzemnění TV (OCS)	
EA 5		
EA 6		
EA 7		

## Řízení, sdělovací a zabezpečovací zařízení

Číslo kódování	Označení	Poznámky
SI 1	Automatický systém řízení vlaku (ATO) - hlavní systém - záložní systém	
SI 2	Elektronické stavědlo	
SI 3	Systém napájení zabezpečovacího zařízení	
SI 4	Systém telemetrie	
SI 5	Kolejové obvody ATC	
SI 6	Systém zpracovávání čísel vlaků	
SI 7	Traťová návěstidla	
SI 8	Detektory	
SI 9	Monitorovací systémy	
SI 10	Přestavníky výhybek	
SI 11	Ohřev výhybek	
SI 12		



## Komunikační systém

Číslo kódování	Označení	Poznámky
CC 1	Systém přenosu dat	
CC 2	Telefon, automatický telefonní systém	
CC 3	Rádiová údržba	
CC 4	Rozhlas	
CC 5	TV s uzavřeným okruhem	
CC 6	Systém časového rozdělení	
CC 7	Informační systém pro cestující	
CC 8	Systémy SCADA (dispečerské řízení a sběr dat)	
CC 9		

## Pomocná zařízení

Číslo kódování	Označení	Poznámky
AE 1	Větrání	
AE 2	Záchranné dveře	
AE 3	Čerpací systémy	
AE 6	Sběrače nebezpečných kapalin	Smíšený provoz s nebezpečnými kapalinami
AE 7	Hasicí přístroje	
AE 8	Hasební okruhy v budovách	
AE 9	Hasební okruhy v tunelech	

# KAPITOLA 7. PRACOVNÍ VÝLUKY – ZAMETACÍ VLAKY

## 1. Úvod

Údržba infrastruktury je nezbytná pro zaručení řádného fungování vysokorychlostního systému, jeho bezpečnosti a zajištění dopravy cestujících s vysokým stupněm pohodlí.

V případě smíšené dopravy musí být věnována zvláštní pozornost přepravě nebezpečného zboží.

Kvůli nárůstu vlakové dopravy musí pro účely údržby být omezován počet a délka výluk.

Tato kapitola uvádí přehled různých typů doby výluk.

Někteří manažeři železniční infrastruktury plánují nasazení „zametacího“ nebo „zkušebního“ vlaku, jedoucího omezenou rychlostí každodenně a před opětovným otevřením tratě pro komerční provoz.

Účel takového ověřovacího postupu je uveden dále.

## 2. „Zametací“ vlaky

Cíl:

- potvrzení, že na trati nejsou žádné překážky a je vhodná pro jízdu vysokou rychlostí,
- potvrzení, že na trati nejsou zjištěny žádné závady před otevřením trati (např. v důsledku vandalizmu),
- potvrzení řádné funkce trakčního vedení a řízení provozu a komunikačního subsystému,
- kontrola stability (kolej se šterkovým ložem) po provedení údržby nebo obnovy provozu.

Toto řešení není považováno za nezbytné, pokud nejvyšší rychlost na trati nepřevyšuje 220 km/h.

Pro získání dobrého přehledu o infrastruktuře se doporučuje rychlost 160 - 170 km/h.

Funkce „zametacího“ vlaku může být spojena s prvním komerčním vlakem; doporučuje se rychlost tohoto vlaku omezit.

## 3. Pracovní výluky

Všeobecné poznámky:

Pro různé typy výluk je třeba stanovit režim údržby.

Pro optimální využití doby výluky je třeba uvažovat v podmínkách řízení údržby „systému infrastruktury“ a nikoliv v podmínkách subsystémů.

Níže uvedená tabulka s postupy obsahuje praxi různých železnic včetně poznámek z činnosti pracovní skupiny.

Typy výluk

Výluky pro monitorování

Výluky pro provedení podrobné (vizuální) kontroly některých zařízení, nacházejících se v nebezpečné zóně.

Tyto kontroly jsou prováděny bez strojů na koleji a nevyžadují přerušení napětí na trakčním vedení.

Trať může být rozdělena do různých „zón přerušení provozu“.

Položky, které budou podléhat kontrole:

- závady na kolejnici a její pojižděné ploše,
- výhybky a výhybkové konstrukce (obecný stav, známky opotřebení a ojetí, trhliny v součástech atd.),
- obecný stav trakčního vedení v oblasti výhybek a výhybkových konstrukcí.

Pro tyto kontroly se doporučuje přerušení provozu během dne, aby bylo zajištěno dobré osvětlení kontrolovaných zón.

Běžné pravidelné zastavení dopravy se požaduje v příslušné zóně.

Přerušení provozu může být vyvoláno v jakémkoli místě příslušné zóny.

Tyto kontroly během dne by měly být prováděny každý den.

Trvání přerušení provozu: minimálně 35 minut vcelku.

Poznámka: Pokročilý vývoj v automatickém monitorování výhybek a výhybkových konstrukcí může snížit nezbytný čas výluky.

- Kolej se štěrkovým ložem s bezstykovou kolejí (CWR) během období vysokých teplot.
- Infrastruktura by mohla být ovlivněna v průběhu nebo po mimořádných povětrnostních podmínkách (silný déšť, chladná období, silné sněžení nebo vítr).

Výluky určené pro méně náročné činnosti údržby

Výluky kvůli pokračujícím opravám prováděných mimo nebezpečnou zónu.

Tyto výluky mohou být v noci.

Tyto výluky není třeba požadovat každý den; minimem jsou čtyři dny v týdnu.

Uzavření koleje a napájení (je-li to nutné).

Trvání:

- minimálně 4 celé hodiny (kromě času, který zaberou různé postupy, včetně času na přepravu strojů) na 1 koleji,
- minimálně 2 celé hodiny pro druhou kolej.

Položky:

- podbíjení, broušení, reprofilace, svařování, kontrola trakčního vedení, čištění izolátorů atp.,
- výměna prvků (dilatační zařízení, kolejnice, pražec, izolátor, lano trolejového vedení, přestavník, návěst atd.),
- opravné práce.

Výše uvedené výluky musí být plánovány 6 týdnů před zahájením práce.

Výluky určené pro náročnou údržbu (doba trvání jeden nebo více dnů).

Výluky pro provedení náročné údržby (výměna výhybky, výměna trolejového vedení v poli atd.).

Minimálně 10 hodin vcelku.

Případná souběžná práce na obou kolejích během 3 hodin.

Musí být naplánovány nejméně 3 měsíce před zahájením práce.

Čas výluky určený pro hlavní práce a/nebo dlouhé období.

Výluka umožňuje provedení náročných obnovovacích prací prováděných v nebezpečných zónách.

Minimálně 10 hodin vcelku; nepřetržitá výluka může zdvojnásobit nebo ztrojnásobit výkon.

Musí být naplánována nejméně 18 měsíců před zahájením práce ve spolupráci s příslušnými správci infrastruktury.

Vždy ovlivní běžné jízdní řády.

Přehled dob výluk na různých sítích.

Tabulky v Dodatku 3 uvádějí údaje týkající se dob výluk provozu v různých zemích.

# KAPITOLA 8. NEJLEPŠÍ POSTUPY PŘI ÚDRŽBĚ

## 1. Úvod

Tato kapitola uvádí informace o nejlepších postupech s ohledem na výkon určité činnosti údržby na infrastrukturu (vysokorychlostní) tratí.

## 2. Integrovaná údržba

Údržba železniční infrastruktury je tradičně rozdělena na různé subsystémy (kolej, pozemní stavby, rozvodny, trakční vedení atd.) se samostatným rozpočtem, zaměstnanci a systémem plánování. Tento druh organizace nevede k optimálnímu využívání logistické podpory a výluk. Integrace údržby různých subsystémů pod řízením jednoho ústředního týmu a jednou centrální jednotkou plánování může mít pozitivní vliv na bezporuchovost a pohotovost tratě.

Zvýšení integrace může znamenat vyšší všestranné využití pracovníků údržby.

## 3. Minimální požadavky na údržbu mezi dokončením stavby, zkouškami a zahájením provozu

Pokud po dokončení stavby trati a před otevřením trati pro provoz existuje období bez provozu, musí se provést aspoň minimálně prohlídka a údržba tak, aby se zabránilo značným nákladům při opětovné přípravě tratě pro provoz.

Práce, které mají být realizovány, závisí na vybrané technologii pro příslušný subsystém a na požadavcích různých dodavatelů.

Měly by být zváženy následující návrhy:

### 3.1 Prevence proti vandalismu a krádeži kabelů, trakčního vedení atd.

Pravidelné ověření a kontroly na trati a technických budovách

Udržování napětí na TV (OCS)

Udržování monitorovacích systémů jako ochrany před jakýmkoliv nežádoucím vniknutím s ohledem na provoz

Udržování detekčních požárních systémů zajišťujících jejich provozuschopnost

Požadavek na místní policii na mimořádné hlídky (doporučuje se zvláště během prvních dnů školních prázdnin)

Pro zabránění koroze pojezdové plochy kolejnic, musí být na trati provozována určitá doprava (minimem je průjezd několika náprav každých 72 hodin); pokud to není možné, povrch kolejnice musí být před zahájením provozu očištěn.

Aby se zabránilo funkčním výpadkům výhybek, je třeba je přestavovat každé tři dny.

Pro kontrolu funkce spínačů obvodů, musí být tyto přepínány každý měsíc.

Doporučuje se provést kontrolu zařízení trati, odvodnění tělesa a okolí trati ověřením pochůzkou nebo v motorovém voze při nízké rychlosti každé dva týdny.

Doporučuje se naplánovat (tři roky po zahájení provozu) každoroční odstranění vegetace z koleje a okolí.

Kontrola rozvoden, stanovišť AT, transformátorových místností a baterií má být provedena každý měsíc.

Kontrola čerpacích stanic má být provedena každé 2 měsíce nebo po silném dešti.

Ověření (každých 500 m) funkčnosti GSM-R během kontrol tratě.

Nefunkční nebo chybějící prvky musí být opraveny/vyměněny co nejdříve.

Před otevřením tratě pro pravidelný provoz musí být ověřena geometrie koleje a trakčního vedení při snížené rychlosti (nejvýše 120 km/h). Během těchto jízd musí být zkontrolována funkčnost celého systému.

## **4. Kolej**

### **4.1 Broušení kolejnic**

Odborníci na koleje před několika lety stanovili, že pro kolej se štěrkovým ložem je třeba kombinovat úpravu směru, výšky a podbíjení koleje s broušením, což vede k nižšímu stupni degradace geometrie koleje.

Preventivní broušení hlavy kolejnic před uvedením tratě do provozu bylo zavedeno přibližně před deseti lety. Cílem této činnosti je:

- zajistit homogenní profil hlavy kolejnice na dlouhých svařovaných kolejnicích,
- vyloučit závady v povrchu hlavy kolejnice způsobené stavbou tratě a zkušebními jízdami,
- zabránit dekarbonizaci povrchu hlavy kolejnice ( $\sim 0,3$  mm), způsobující mikrotrhliny a později závady kolejnice.

Nedávný výzkum jevu squat a head checking (zejména u kolejnic vyšší jakosti oceli) ukázal další výhodu broušení.

SNCF a Infrabel zjistily, že pravidelné „lehké broušení“ (kolem 0,1 mm), tj. jednou ročně (na tratích s vysokou hustotou dopravy), může zabránit výskytu těchto moderních závad. Zkušební programy pro potvrzení těchto výsledků probíhají.

Další výhodou tohoto „lehkého broušení“ je výsledná nižší hlučnost a úroveň vibrací na kontaktu kola s kolejnicí.

Toto „lehké broušení“ může být také použito na pevné jízdní dráze.

### **4.2 Absolutní souřadnice**

Pokud se na koleji se štěrkovým ložem trvale provádí úprava výšky a směru vždy metodou zmenšování chyb, dochází k posunu souřadnic koleje a ke zvýšení dynamických sil působících na kolej.

Aby se zabránilo této negativní praxi, musí být práce na obnovení původní polohy koleje a snížení míry degradace prováděny pravidelně v absolutních souřadnicích.

### **4.3 Odletující štěrk**

Interakce mezi železničními vozidly a kolejí může způsobit nadzdvížení kamenů štěrkového lože a poškození kolejnic nebo železničních vozidel.

Vhodný profil štěrkového lože (horní vrstva štěrkového lože musí být asi o 4 cm nižší než je horní plocha pražců) a vyloučení výskytu zrn štěrku na povrchu příčných nebo výhybkových pražců pomohou tento

druh závad překonat.

Pokud popsaná opatření nejsou pro některé typy kolejových vozidel dostačující, musí být uplatněno dočasné nebo trvalé snížení rychlosti.

#### **4.4 Opatření proti přimrzlému sněhu a jeho opadávání z vysokorychlostních vlaků**

Opadávání přimrzlého sněhu z vysokorychlostních vlaků může mít negativní dopad:

- rozptyl štěrkových zrn dopadem padajících kusů ledu,
- poškození míst podél železničních kolejí, rozbití skla ve vozidlech a poškození pozemního zařízení.

Kombinací opatření na straně vozidel a na straně železničního spodku se může množství namrzlého sněhu minimalizovat.

Proti těmto problémům mohou být přijata tato opatření:

- rozšíření použití pletiva na štěrkovém loži,
- ochrana pozemního zařízení,
- odklizení sněhu (ručně, ale ne zařízením s tryskami horké vody),
- opatření ve vlaku (elektrická topná tělesa, klimatizační zařízení).

#### **4.5 Skenování kola**

Skenování kola v reálném čase představuje kontrolní systém umístěný vedle koleje.

Obecně řečeno, diagnostický systém pro dvojkolí je modulárním návrhem a může kontrolovat (v závislosti na instalovaných modulech) následující vlastnosti kola: plochá místa a ovalitu, průměr, profil, tloušťku okolků, trhliny.

Některé systémy mohou měřit úhel náběhu dvojkolí kolejových vozidel při rychlosti až do 30 km/h.

Skenované kolo může být porovnáno s předem definovaným referenčním profilem.

To může být přínosem pro kontrolu kolejových vozidel a zejména kolejových vozidel na vysokorychlostních tratích se smíšenou dopravou.

### **5. Energie**

#### **5.1 Prohlídka trakčního vedení pomocí termografické kontroly**

SNCF po provedení zkoušek v roce 2001 zavedla pro kontroly infračervené termografické kamery.

Účelem tohoto druhu kontroly je získat jasný a konzistentní přehled o zahřívání trakčního vedení.

Kamera byla osazena na voze a kontrolovala trakční vedení při rychlosti až 120 km/h.

Probíhá stanovování odpovídajících kritérií pro vývoj tepla v trakčním vedení.

#### **5.2 Systém trakčního vedení**

UIC vydala v roce 2004 vyhlášku 791-1 RI pod názvem „Směrnice údržby trakčního vedení“.

Tato technická vyhláška obsahuje seznam kontrol a prohlídek TV (OCS) na základě klasifikace železničních tratí.

Dodatek č. 4 uvádí přehled postupů na vysokorychlostních tratích (výsledky ohlasů z různých sítí a navíc výsledky z nedávno obdržených odpovědí od některých manažerů vysokorychlostních tratí).

Jeden ze závěrů tohoto přehledu je, že existují významné rozdíly v četnosti kontroly. Jak již bylo uvedeno výše, typ a hustota dopravy, návrh systému, zvolené materiály a prostředí mohou mít vliv na stanovenou periodicitu. Specialisté na trakční nadzemní vedení se musí rozhodnout, zda podrobnější diskuze povede k jisté optimalizaci.

### **5.3 Kontrola sběrače**

Někteří manažeři infrastruktury instalovali v některých koncových nebo mezilehlých stanicích optická zařízení na kontrolu sběračů železničních vozidel.

Na stožárech jsou osazeny různé videokamery s vysokým barevným rozlišením a při nízké rychlosti kontrolují různé sběrače vysokorychlostních vlaků.



# KAPITOLA 9. ŽIVOTNÍ CYKLUS SUBSYSTÉMŮ VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍ

## 1. Úvod

Kvůli rostoucím požadavkům na výkon ze strany vládních úřadů a společností provozujících vlaky, musí řízení infrastruktury optimalizovat bezporuchovost a pohotovost vysokorychlostních tratí. Bezporuchovost a pohotovost mají vliv na náklady životního cyklu infrastruktury a nepřímo na náklady a výnosy dopravních provozů.

Již během etap projektu, stavby a provozu musí být vybrány programy údržby a - z dlouhodobého hlediska - programy obnovy. Tyto volby mají vliv na náklady životního cyklu systému a jednotlivých subsystémů v dosažení optimálního kompromisu mezi investicemi a údržbou.

Tato kapitola uvádí informace o příslušných součástech železničního systému a poznámky k původu těchto informací.

## 2. Součásti koleje

Kolejnice:

Životní cyklus kolejnic na vysokorychlostních tratích není určen svislým a/nebo bočním opotřebením kolejnice, ale spíše počtem a frekvencí vad kolejnice a souvisejícími náklady na opravu (přímé i provozní náklady).

Provozní náklady (vzhledem k nepohotovosti tratě nebo vzhledem ke zpožděním) závisí na organizaci údržby a také na provozních pravidlech pro provoz po kolejnicích s vadami (úplné přerušení dopravy, snížení rychlosti, ...)

Následující údaje lze použít jako první informace o vysokorychlostních tratích, určených pro osobní dopravu.

kolejnice třídy 700:	400 - 500 mil. tun
kolejnice třídy 900:	600 - 700 mil. tun
bainitické kolejnice (zkouší se):	očekávání 1000 - 1100 mil. tun

Nákladní doprava, smíšená osobní doprava při různých rychlostech, narušení povrchu kolejnic pískem atd. mohou snížit životní cyklus kolejnic nebo určitých dílů koleje (např. spodní pás kolejnic v obloucích); pro tyto typy vysokorychlostních kolejí nejsou k dispozici žádné údaje.

Výhybky: Žádné konkrétní údaje nejsou k dispozici.

Pražce pro kolej se štěrkovým ložem nebo pro PJD s nezapuštěnými kolejnicemi (*speciální profil kolejnice zapuštěný do žlábků v PJD bez klasických upevňovadel*).

Dřevěné pražce: nejsou určeny k všeobecnému používání na vysokorychlostních tratích (předpokládáný životní cyklus 25 let)

betonové pražce:	40 let
pevná jízdní dráha:	60 let
upevňovadla:	40 let
štěrkové lože:	35 let (v závislosti na jeho původní kvalitě, typu dopravy, počtu cyklů podbíjení, atd.)

### 3. Trakční vedení

Trakční vedení

Kvalita kontaktu mezi sběračem a trakčním vedením závisí na:

- kvalitě návrhu sběrače a kvalitě údržby sběrače,
- kvalitě trakčního vedení; faktory, které mají vliv na kvalitu, jsou:
  - chemické složení trolejového vodiče (Cu, CuAg, CuMg),
  - koncept nadzemního trakčního systému,
  - tah v trolejovém vodiči,
  - výchozí kvalita stavebního díla,
  - kvalita údržby,
  - kvalita sběračů provozovaných na trati.

Životní cyklus trakčního vedení závisí na dříve uvedených parametrech; převládajícím parametrem je sestava trakčního vedení.

Nedávné studie o belgických vysokorychlostních tratích, porovnávající trolejová vedení CuAg a CuMg, ukazují, že pokud jde o limity opotřebení, životní cyklus vodiče z CuMg je asi 4krát vyšší než životní cyklus vodiče troleje z CuAg.

Stožáry a brány trakčního systému:

Pokud jde o stožáry a brány nadzemního trakčního systému, zvolený materiál a způsoby ochrany se velmi liší. Navíc k těmto rozdílům je velmi těžké předvídat jeho životní cyklus kvůli povětrnostním podmínkám, vlivu atmosféry a znečištění.

Jako střední hodnota se odhaduje 40 roků.

### 4. Zabezpečovací systém

Zabezpečovací systémy se během posledních tří desetiletí značně změnily. Klasické zabezpečovací systémy na trati během času vymizely a byly systematicky nahrazeny zabezpečením na palubě vozidla (CAB signalling).

Různé úrovně zabezpečení typu CAB signalling byly vyvinuty během minulých několika let (např. v Evropě se stává běžným systém ERTMS-ETCS (úroveň 1 a 2)); probíhá i nový vývoj (např. v Evropě úroveň 3 systému ERTMS-ETCS).

Kvůli rychlým pokrokům ve vývoji elektronických zařízení je nyní maximální životní cyklus elektronických součástí zabezpečovacích systémů 15 roků.

## KAPITOLA 10. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

1. Železnice se během minulých desetiletí značně změnily; tyto změny nastaly na různých úrovních: technologie, organizace, cíle atd.
2. Vysokorychlostní tratě vznikají na různých kontinentech; nové vysokorychlostní tratě jsou ve výstavbě nebo procesu plánování; většina tratí je určena pro osobní dopravu, nicméně některé vysokorychlostní tratě jsou vybaveny pro smíšenou dopravu.
3. Údržba vysokorychlostních tratí je důležitá; musí být zahájena společně s koncepcí trati. RAMS a náklady životního cyklu musí být brány v úvahu během etapy návrhu projektu a sledovány během celého životního cyklu tratě.
4. I když jsou parametry kontroly pro účely údržby v každé zemi velmi podobné, četnost kontroly může být velmi rozdílná.  
Původ těchto rozdílů spočívá v rychlosti, typu dopravy, třídě UIC tratě, vybraných technologiích atd.  
Dalším faktorem je skutečnost, že předpisy pro vysokorychlostní tratě byly v mnoha zemích zavedeny převedením vnitrostátních předpisů pro konvenční síť.
5. Organizace údržby v mnoha zemích přechází z preventivní údržby, založené na časových intervalech, na údržbu podle stavu.  
Monitorování představuje velmi důležitý prvek pro kontrolu různých parametrů subsystémů. Nový výzkum a vývoj v této oblasti stále probíhá.
6. Životní cyklus mnoha součástí infrastruktury vysokorychlostních tratí se zvýšil. U některého nového vývoje je pro potvrzení očekávání potřeba více času.

### DOPORUČENÍ

1. Pravidelné výměny získaných zkušeností.
2. Snaha stabilizovat technologii některých subsystémů jako rozhraní se stává stále více a více obtížné dosáhnout.
3. Společný výzkum pro vývoj databanky RAMS má pomoci při výběru součástí a ve správě náhradních dílů.

## **DODATKY A ZKRATKY**

# Dodatek 1

## Zkratky

ADIF	Administrador de Infraestructuras (Španělsko)
ALARP	As Low As Reasonable Practicable – snižování rizika na takovou úroveň, jaká je prakticky (tj. technicky a ekonomicky) proveditelná
AT posts	Autotransformer posts – stanoviště autotransformátoru
“CE”	Značení CE (CE) vyjadřuje, že výrobek splňuje evropský technický standard)
CBM	Condition Based Maintenance – údržba podle stavu
CSR	Corporate Social Responsibility – sociální odpovědnost společnosti
CWR	Continuous Welded Rails – bezстыková kolej
DB	Deutsche Bahn
DBFMOT	Design Build Finance Maintain Operate Transfer – Projekt Stavba Finance Údržba Provoz Převod
ERTMS	European Rail Traffic Management System – Evropský systém řízení železniční dopravy
ETCS	European Traffic Control System – Evropský vlakový zabezpečovač ( <i>oficiální termín</i> )
GAME	Globalement au Moins Equivalent – celkově méně odpovídající (ekvivalentní)
GAMAB	Globalement au moins aussi bon – celkově přinejmenším stejně dobrý
GSM-R	Global System for Mobile Communications - Railway – systém mobilního rádia pro železniční systém
HSL	High Speed Line – vysokorychlostní trať ( <i>VRT</i> )
UIC	Union Internationale des Chemins de Fer – Mezinárodní železniční unie
JR EAST	Japanese Railways East
KORAIL	Korean Railways
LCC	Life Cycle Cost – náklady (během) životního cyklu
LRU	Line Replaceable Unit – nejmenší díly (části), které mohou být vyměněny na místě
MDT	Mean Down Time – střední doba nevyužitelného stavu
MTBF	Mean Time between Failure – střední doba provozu mezi poruchami

MTBSF	Mean Time between Service Failure – střední doba provozu mezi přerušeními provozu
MTTR	Mean Time to Repair – střední doba do obnovy
MTTRS	Mean Time to Restore Service – střední doba do obnovení provozu
OCS	Overhead Contact System – systém trakčního vedení (TV)
PPP	Public Private Partnership – partnerství veřejného a soukromého sektoru
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, Safety – bezporuchovost, pohotovost, udržitelnost, bezpečnost
RENFE	Red Nacional de Ferrocarrilis Españoles (Španělsko)
RFF	Réseau Ferré Français
RFI	Rete Ferroviaria Italiana (Itálie)
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer Français
THSRC	Taiwan High Speed Rail Corporation
TSI	Technical Specification of Interoperability ( <i>v oficiálních legislativních dokumentech EU je „technical specification for interoperability“</i> ) – technická specifikace pro interoperabilitu

## Dodatek 2

### Tabulky s příklady

### četností kontrol na vysokorychlostních tratích

## Dodatek 2 A:

Kontrola a ověření: Tabulka používaná během období zvyšování rychlosti a během prvních týdnů provozu

TYP DOHLEDU	PŘEDMĚT KONTROLY	INTERVALY
Kontrolní cykly na provozované koleji	Provozovaná kolej a její okolí z kabiny (přední nebo zadní) vozidla	1 týden
	TV z kabiny vozidla	1 týden
	Provozovaná kolej a její okolí pochůzkou	2 týdny
	TV pochůzkou	2 týdny
Kontrola přechodových zón mezi - typy kolejí - typy systémů TV - typy zabezpečovacích systémů	Kontrola z kabiny vozidla	1 týden
	Kontrola pochůzkou	2 týdny
Kontrolní cykly oblastí s výhybkami a výhybkovými konstrukcemi	Vizuální bezpečnostní kontrola (s výjimkou bezpečnosti kritických rozměrů)	1 týden
	Ověření bezpečnosti kritických rozměrů	2 týdny
	Podrobné ověření	1 měsíc
Cykly specifické kontroly pevné jízdní dráhy (PJD)	Pochůzka pro ověření trhlin v betonu desek	2 týdny

## Dodatek 2 B:

Kontrola a ověření: Tabulka používaná v běžném provozním režimu

TYP DOHLEDU	PŘEDMĚT KONTROLY	INTERVALY		
		UIC 1 a 2	UIC 3 a 4	UIC 5 a 6
Cykly kontrol	Provozovaná kolej a TV pochůzkou	2 měsíce	2 měsíce	2 měsíce
	Traťová kolej z vozidla v přední nebo zadní kabině	2 týdny	2 týdny	3 týdny
	Výhybky a výhybkové konstrukce	5 týdnů	5 týdnů	6 týdnů
	TV z přední nebo zadní kabiny vozidla	6 měsíců	6 měsíců	8 měsíců
	Okolí tratě	5 týdnů	5 týdnů	5 týdnů
Záznamy o - koleji - systému TV	Chyby ve výšce a směru koleje, včetně dlouhých vln - konvenční měřicí vůz ° kolej se šterkovým ložem ° pevná jízdní dráha - svislé a příčné zrychlení (ložiska náprav a vozidlová skříň)	2 měsíce 3 měsíce 1 týden	3 měsíce 4 měsíce 2 týdny	4 měsíce 6 měsíců 3 týdny
	Geometrie TV	6 měsíců	6 měsíců	8 měsíců
	Opotřebení trolejového vodiče	1 rok	2 roky	3 roky
	Defektoskopie	viz podrobná data v tabulce 2C		
	Zjišťování vlnkovitosti*	1 rok	2 roky	3 roky
	Záznam o profilu šterkového lože	1 rok	1 rok	1 rok
Výhybky a výhybkové konstrukce	Vizuální bezpečnostní kontrola (kromě nebezpečných kritických rozměrů)	viz podrobné údaje v tabulce 2D		
	Ověření nebezpečných kritických rozměrů			
	Podrobné ověření			

\* K dnešnímu dni nebyla na vysokorychlostních tratích zjištěna žádná významná vlnkovitost.



## Dodatek 2 C:

### Ultrazvuková kontrola kolejnic, výhybek a výhybkových konstrukcí

Ultrazvuková kontrola defektoskopickým vozem	Kategorie UIC		
	1 a 2	3 a 4	5 a 6
Před zahájením provozu	jednou	jednou	jednou
Souhrnná zátěž <200 milionů tun	jednou ročně	jednou ročně	jednou ročně
Souhrnná zátěž >200 milionů tun a <400 milionů tun	dvakrát ročně	jednou ročně	jednou ročně
Souhrnná zátěž >= 400 milionů tun	tříkrát ročně	dvakrát ročně	jednou ročně

Pokud vzniknou během provozu neočekávané závady na kolejnicích a svárech, četnost ultrazvukové kontroly musí být podle toho upravena. V některých případech může být postačující ověření podezřelých zón lehkými přístroji.

## Dodatek 2 D:

### Podrobná ověření výhybek a výhybkových konstrukcí

Typ ověření		Kategorie UIC		
		1 a 2	3 a 4	5 a 6
	Stáří výhybky			
Podrobné ověření	< 3 roky	jednou během období	jednou během období	jednou během období
	> 3 roky <=6 roků	dvakrát během období	jednou během období	jednou během období
	> 6 roků	1 ročně	1 ročně	1 ročně
Vizuální bezpečnostní kontrola	< 6 roků	1 ročně	1 ročně	1 ročně
	> 6 roků	za 6 měsíců	1 ročně	1 ročně
Ověření nebezpečných kritických rozměrů	< 6 roků	za 3 měsíce	za 6 měsíce	1 ročně
	> 6 roků	za 2 měsíce	za 4 měsíce	za 6 měsíců

## Dodatek 3

### Data o vysokorychlostních tratích ve světě

Země Itálie						
Téma	Trať	Milán - Bologna	Bologna - Florencie	Turin - Milán	Řím - Neapol	Poznámky
Délka trati (km)		200 km	100 km	120 km	220 km	
Celkem km trati						
- dvoukolejná trať %		100	100	100	100	
- jednokolejná trať %		0	0	0	0	
Nejvyšší rychlost (km/h)						
- návrhová		300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	
- provozní		300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	
Denní provoz (vlaky/den)		90	104	16	80	
Typ konstrukce:						
- % mosty a viadukty		39 %	5 %	80 %	40 %	
- % tunely		1 %	90 %	1 %	30 %	
- % násypy		60 %	5 %	19 %	20 %	
Zemní plán železničního spodku						
- klasická %						
- živičná%		100 %	100 %	100 %	100 %	
- betonová %						
Doprava						Upřesněte nejvyšší rychlost nákladní dopravy
- osobní (P)		P	P	P	P	
- smíšená (M)		nyní žádná nákladní doprava	nyní žádná nákladní doprava	nyní žádná nákladní doprava	nyní žádná nákladní doprava	
Typ koleje						
- kolej se šterkovým ložem %		100 %	100 %	100 %	100 %	
- PJD %		0 %	0 %	0 %	0 %	
- zapuštěné kolejnice %		0 %	0 %	0 %	0 %	
Počet výhybek		48 tg 0,022 + 20 tg 0,074 + 20 tg 0,040	24 tg 0,022 + 10 tg 0,074 + 10 tg 0,040	24 tg 0,022 + 10 tg 0,074 + 10 tg 0,040	48 tg 0,022 + 20 tg 0,074 + 20 tg 0,040	
Rozvodny						
- počet rozvoden		4	2	2	5	
- počet stanovišť autotransformátoru (AT)		2	2	2	3	
- instalovaný výkon		120 MVA	120 MVA	120 MVA	120 MVA	
Trolejové vedení						
- napětí a frekvence		2x25 kV AC – 50 Hz 3 kV DC	2x25 kV AC – 50 Hz 3 kV DC	2x25 kV AC – 50 Hz 3 kV DC	2x25 kV AC – 50 Hz 3 kV DC	
- typ trolejového vodiče						
- materiál		měď	měď	měď (2 experimentální předpisy pro měď--stříbro)	měď	
- průřez (mm²)		1x150 mm² (AC systém) 2x150 mm² (DC systém)	1x150 mm² (AC systém) 2x150 mm² (DC systém)	1x150 mm² (AC systém) 2x150 mm² (DC systém)	1x150 mm² (AC systém) 2x150 mm² (DC systém)	
- tah (kN)		20 kN	20 kN	20 kN	20 kN	
- typ nosného lana						
- materiál		měď	měď	měď	měď	
- průřez (mm²)		1x120 mm² (AC systém) 2x120 mm² (DC systém)	1x120 mm² (AC systém) 2x120 mm² (DC systém)	1x120 mm² (AC systém) 2x120 mm² (DC systém)	1x120 mm² (AC systém) 2x120 mm² (DC systém)	
- napětí (kN)		15 kN	15 kN	15 kN	15 kN	
Řízení provozu						
- zabezpečovací systém		ERTMS/ETCS L2 žádné podélné zabezpečení (pouze v STM-L0 okolní)	ERTMS/ETCS L2 žádné podélné zabezpečení (pouze v STM-L0 okolní)	ERTMS/ETCS L2 žádné podélné zabezpečení (pouze v STM-L0 okolní)	ERTMS/ETCS L2 žádné podélné zabezpečení (pouze v STM-L0 okolní)	
- sdělovací systém		komunikace trať-vlak pro zprávy o poloze + GSM-R	komunikace trať-vlak pro zprávy o poloze + GSM-R	komunikace trať-vlak pro zprávy o poloze + GSM-R	komunikace trať-vlak pro zprávy o poloze + GSM-R	
Střediska údržby						
- počet		4	3	3	4	
- průměrné pokrytí (km)		50	30	40	55	
Systém údržby		RFI mění systém údržby založené na časových cyklech na údržbu založenou na stavu, pokud jde o závalu	RFI mění systém údržby založené na časových cyklech na údržbu založenou na stavu, pokud jde o závalu	RFI mění systém údržby založené na časových cyklech na údržbu založenou na stavu, pokud jde o závalu	RFI mění systém údržby založené na časových cyklech na údržbu založenou na stavu, pokud jde o závalu	Určete údržbu založenou na časových cyklech nebo na stavu.

	zjištěnou mobilní diagnostikou	zjištěnou mobilní diagnostikou	zjištěnou mobilní diagnostikou	zjištěnou mobilní diagnostikou	<i>Také určete změny plánované v blízké budoucnosti</i>
„Zametací“ vlak	ne	ne	ne	ne	<i>Označit ano nebo ne, také určit nejvyšší rychlost</i>
Čas výluk v průběhu dne - ve dne - v noci o 1 kolej o 2 koleje	ne  2 koleje	ne  2 koleje	ne  2 koleje	ne  2 koleje	<i>Ohledně HSL, výluka je možná pouze během noci. Tratě nejsou standardně v provozu od 00:00 do 5:30h pro obě tratě. Není rozdíl mezi pracovními dny a víkendem  V případě přerušení pouze na jedné koleji (např. výpadek), druhá kolej bude provozována střediskem RBC (radiobloku) při rychlosti 150 km/h</i>
Počet pracovníků/km jednokolejné tratě Podrobná data: - management - kolej a stavební práce - energie a TV (OCL) - středisko řízení provozu - ostatní	10 30 osob na 400 km koleje a všechny stavební práce 47 osob na 4 rozvodny, 11 souběžných pracovišť, 400 km OCL a 200 km tratě HSL 38 osob na 400 km koleje (200 km tratě - dvoukolejná trať)	10 15 osob na 180 km koleje a všechny stavební práce 20 osob na 2 rozvodny, 5 souběžných pracovišť 180 km tratě OCL a 100 km tratě HSL 20 osob na 180 km koleje (90 km tratě - dvoukolejná trať)	10 20 osob na 240 km koleje a všechny stavební práce 20 osob na 2 rozvodny, 5 souběžných pracovišť, 240 km tratě OCL a 120 km tratě HSL 20 osob na 240 km koleje (120 km tratě - dvoukolejná trať)	10 30 osob na 440 km koleje a všechny stavební práce 40 osob na 5 rozvoden, 11 souběžných pracovišť, 440 km tratě OCL a 240 km tratě HSL 40 osob na 440 km koleje (220 km tratě - dvoukolejná trať)	
Práce provedené zhotoviteli	Podpora během záruční doby (2 roky)  Příp. další práce	Podpora během záruční doby (2 roky)  Příp. další práce	Podpora během záruční doby (2 roky)  Příp. další práce	Podpora během záruční doby (2 roky)  Příp. další práce	

Trať Řím – Florencie (provozní rychlost 250 km/h) je konfigurována jako tradiční trať (napájecí systém 3 kV DC), zabezpečovací systém – automatický blok s kódováním do kolejí

Země: Španělsko						
Téma	Trať	Madrid - Sevilla	Cordoba - Malaga	Madrid - Barcelona	Madrid – Valladolid	Poznámky
Délka tratě (km)		471 km	155 km	620 km	180 km	
Celkem km tratě						
- dvoukolejná trať %		100 %	100 %	100 %	100 %	
- jednokolejná trať %		0 %	0 %	0 %	0 %	
Nejvyšší rychlost (km/h)						
- návrhová		300 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h	
- provozní		300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	
Denní provoz (vlaky/den)						
Typ konstrukce:						
- % mosty a viadukty						
- % tunely						
- % násep						
Zemní plán železničního spodku						
- klasická %		100 %	100 %	100 %	100 %	
- živičná %		0 %	0 %	0 %	0 %	
- betonová %		0 %	0 %	0 %	0 %	
Doprava						Určete nejvyšší rychlost nákladní dopravy
- osobní (P)		pouze osobní	pouze osobní	pouze osobní	pouze osobní	
- smíšená (M)						
Typ koleje						
- kolej se štěrkovým ložem %		100 %	100 %	100 %	60 %	
- kolej na PJD %		0 %	0 %	0 %	40 %	
- zapuštěné kolejnice %		0 %	0 %	0 %	0 %	
Počet výhybek						
Rozvodny						
- počet rozvoden		12 rozvoden	3 rozvoden			
- počet stanovišť autotransformátoru (AT)		0 AT	11 AT			
- instalovaný výkon		500 MVA	360 MVA			
Nadzemní trolejový systém						
- Napětí a frekvence		25 kV, 50 Hz	25 kV, 50 Hz	25 kV, 50 Hz	25 kV, 50 Hz	
- Typ trolejového vodiče						
o materiál		Cu, Ag	Cu, Mg	Cu, Mg	Cu, Mg	
o průřez (mm²)		AC 120 mm²	AC 150 mm²	AC 150 mm²	AC 120 mm²	
o tah (kN)		15	30	30	27	
- Typ nosného lana						
o materiál		Bz II 70	Cu 95	Cu 95	Bz II 120	
o průřez (mm²)		70 mm²	95 mm²	95 mm²	120 mm²	
o tah (kN)		15	15	15	21	
Řízení provozu						
- zabezpečovací systém		LZB	LZB y ERTMS	ERTMS	ERTMS	
- sdělovací systém		GSM-R	GSM-R	GSM-R	GSM-R	
Střediska údržby						
- počet		3 střediska	1 středisko	4 střediska	1 středisko	
- průměrné pokrytí (km)		150 km	155 km	150 km	180 km	
Systém údržby		čas a na základě stavu	čas a na základě stavu	čas a na základě stavu	čas a na základě stavu	Určit údržbu založenou na časových cyklech nebo na stavu. Také určit změny plánované v blízké budoucnosti.
„Zametací“ vlak		ano 200 km/h	ano 200 km/h	ano 200 km/h	ano 200 km/h	Označit ano nebo ne. Také určit nejvyšší rychlost.
Čas výluk v průběhu dne						
- ve dne		-0 h během dne	-0 h během dne	-0 h během dne	-0 h během dne	
- v noci		4 h přes noc	4 h přes noc	4 h přes noc	4 h přes noc	
o 1 kolej						
o 2 koleje		2 koleje	2 koleje	2 koleje	2 koleje	

Počet pracovníků/km jednokolejné trati Podrobné údaje: - management - kolej a stavební práce - energie a TV - řízení provozu - ostatní	- 0.072 - 0,33 - -0,046	- 0.072 - 0,33 - 0,046	- 0.072 - 0,33 - 0,046	- 0.072 - 0,33 - 0,046	
Práce provedené zhotoviteli	ano	ano	ano	ano	

Taiwan High Speed Rail Corporation						
Téma	Trať					Poznámky
Délka tratě (km)	345 km					
Celkem km tratě - dvoukolejná trať % - jednokolejná trať %	- dvoukolejná trať: 100% - jednokolejná trať: 0 %					
Nejvyšší rychlost (km/h) - návrhová - provozní	Nejvyšší rychlost (km/h) - návrhová: 350 km/h - provozní: 300 km/h					
Denní provoz (vlaků/den)	123 vlaků/den (pracovní den) /146 vlaků/den (víkendy)					
Typ konstrukce: - % mosty a viadukty - % tunely - % násypy	Typ konstrukce: - 72,5% mosty a viadukty - 18,3 % tunely - 9,2% násypy					
Zemní plán železničního spodku - klasická % - živičná % - betonová %	není k dispozici					
Doprava - osobní (P) - smíšená (M)	- osobní (P)					Určete nejvyšší rychlost nákladní dopravy
Typ koleje - kolej se štěrkovým ložem % - kolej s PJD %  - zapuštěné kolejnice %	Typ koleje - kolej se štěrkovým ložem 1,2 % - kolej s PJD (včetně japonské desky, J-deska: ▪ 80,9 % a kolej Rheda: 14 %) ▪ LVT (trať s nízkými vibracemi): 3,6%  - zapuštěné kolejnice 0,3%					
Počet výhybek	146					
Rozvodny - počet rozvoden  - počet stanišť autotransformátoru (AT) - instalovaný výkon	Počet rozvoden: 7 rozvoden na hlavní trati a 2 rozvodny v depu. Počet AT stanic: 4 AT v každé rozvodně.  Instalovaný výkon: kapacita každého hlavního transformátoru je 80 MVA.					
Trolejové vedení - napětí a frekvence - typ trolejového vodiče - materiál - průřez (mm²) - tah (kN) - typ nosného kabelu o materiál o průřez (mm²) - tah (kN)	- napětí a frekvence: 25kV/60Hz  - složení trolejového vodiče: měď a cín - průřez trolejového vodiče (mm²): 170 mm² - napínání: 19,60 kN - typ nosného kabelu: Materiál není znám.					
Řízení provozu - Zabezpečovací systém  - Sdělovací systém	Zabezpečovací systém - Typ zabezpečovacího systému CAB: ATC Cab zabezpečovací systém - zabezpečení návěstidel podél tratě: žádné není - záložní systém: FWI  Sdělovací systém - komunikace trať-vlak: systém TETRA Radio - GSM-R - ostatní					
Střediska údržby - počet - průměrné pokrytí	- počet: 5 - průměrné pokrytí (km) 69 km					

Systém údržby	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Údržba založená na časových cyklech: podle příručky Provoz a údržba (O&amp;M Manual) – provádění preventivní údržby.</li> <li>- Údržba založená na stavu: v současné době prověřována v každém subsystému.</li> </ul>					Určete: údržbu založenou na časových cyklech nebo na stavu. Také určete změny plánované v nejbližší budoucnosti
„Zametací“ vlak	Ano. 170 km/h vlakovou soupravou 700T					Označit ano nebo ne. Také určete nejvyšší rychlost
Čas výluk v průběhu dne <ul style="list-style-type: none"> <li>- ve dne</li> <li>- v noci <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 kolej</li> <li>▪ 2 koleje</li> </ul> </li> </ul>	během dne: 06:30~24:00 v době komerčního provozu přes noc 1 kolej: 4,5 hodin: 00:30~05:00					
Počet pracovníků/km jednokolejné tratě Podrobné údaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- management</li> <li>- kolej a stavební práce</li> <li>- energie a TV</li> <li>- řízení provozu</li> <li>- ostatní</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- management: každé oddělení má 3 sekce</li> <li>- stavební práce a budovy</li> <li>- kolej: 0,26 pracovníka/km,</li> <li>- energie a TV: energie: 0,116 prac./km, TV: 0,223 prac./km.</li> <li>- řízení provozu <ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpečovací: 0,243 prac./km.</li> <li>• sdělovací: 0,171 prac.l/km</li> </ul> </li> <li>- ostatní</li> </ul>					
Práce provedené zhotoviteli	podbíjení, broušení kolejnic, kolejnice Hi typu UT test, systém E&M (electronic & management) podél tratě a vybavení budov atd.					



Francie (nepotvrzeno RFF)						
Téma	Paříž- Lyon	LGV Atlantique	LGV Nord	LGV Méditerranée	LGV Est	
Délka tratě (km)	389					
Celkem km tratě - dvoukolejná % - jednokolejná %	100 %					
Nejvyšší rychlost (km/h) - návrhová rychlost - provozní rychlost	260 300	300 300	300 300	320 320	320 320	
Denní provoz (vlaky/den)						
Typ konstrukce: - % mosty a viadukty - % tunely - % násypy				7 3 90		
Zemní plán žel. spodku - klasická % - živičná % - betonová %	100 %	100 %		85 0 15		zkušební oblast
Doprava: - osobní (P) - smíšená (M)	P	P	P	P	P	
Typ konstrukce koleje: - kolej se štěrkovým ložem - PJD % - zapuštěné kolejnice %	100	100	100	100	100	
Počet výhybek	119	89	176			
Rozvodny: - počet rozvoden - počet AT stanic:  - instalovaný výkon				3		
	2x60 MVA					
Systém trolejového vedení - napětí a frekvence  - typ trolejového vodiče  - typ nosného lana	2x25 kV 50 Hz Cu 150 mm <sup>2</sup> 20 kN  Cu 120 mm <sup>2</sup> 1250 kg	2X25 kV 50 Hz	2X25kV 50 Hz	2x25 kV 50 Hz CuAg/CuMg 20 kN/30 kN		
Řízení provozu - zabezpečovací systém  - sdělovací systém	TVM 300	TVM 430	TVM 430	(1)TVM 430 (2) TBL1/2 (3+4) ERTMS / ETCS 1/2  GSM-R	GSM-R	
Střediska údržby - počet - průměrné pokrytí (km)	7 78			3 70		
Systém údržby	aktuální: časové cykly budoucí: na základě stavu			časové cykly/na základě stavu		
„Zametací“ vlak	ne			ano		ano
Čas výluk v průběhu dne - ve dne - v noci ▪ 1 kolej ▪ 2 koleje	ne  5h30					
Počet prac./km jednokolejné trati  Podrobné údaje: - management - kolej a stavební práce občanské - energie a TV - řízení - ostatní						

Témata \ Trať	RFI	Čína	Nizozemí	Korea	UK	
Délka tratě (km)						
Celkem km tratě - dvoukolejná trať % - jednokolejná trať %	200 100			212 100		
Nejvyšší rychlost (km/h)				300	330	
Denní provoz (vlaky/den)	74					
Typ konstrukce: - % mosty a viadukty - % tunely % násypy	39 1 60			7 3 90		
Zemní pláň žel. spodku - klasická % - živičná % - betonová %	100			85 0 15		
Doprava - osobní - smíšená	P			P	P	
Typ kolej - kolej se šterkovým ložem % - PJD % - zapuštěné kolejnice %	100			100	100	
Počet výměn						
Rozvodny - počet rozvoden - počet AT- stanic - instalovaný výkon	4 2 2x60 MVA			3		
Systém trolejového vedení - napětí a frekvence - typ trolejového vodiče - typ nosného lana	2x25 kV 50 Hz Cu 150mm <sup>2</sup> 20 kN Cu 120 mm <sup>2</sup> 1250 kg			2,25 kV 50 Hz CuAg/CuMg 20 kN/30 kN		
Řízení provozu - zabezpečovací systém - sdělovací systém	ERTMS/ETCS 2 GSM-R		GSM-R	GSM-R		
Střediska údržby - počet - průměrné pokrytí (km)	4 50			3 70		
Systém údržby	stávající: podle časových cyklů, budoucí: na základě stavu			časové cykly/ na základě stavu		
„Zametací“ vlak	ne			ano		ano
Čas výluk v průběhu dne - ve dne - v noci ▪ 1 kolej ▪ 2 koleje	ne 5h30					
Počet personálu/km jednokolejné trati *) Podrobné údaje: - management - kolej a stavební práce - energie a TV - řízení - ostatní	3,4 10 30 47 47					

Belgie - Infrabel						
Téma	Trať	L1 francouzské hranice - Brusel	L2 Leuven - Bierset	L3 Chênée - německé hranice	L4 Antverpy - holandské hranice	Poznámky
Délka tratě (km)		71	65	36	38	
Celkem km tratě - dvoukolejná trať % - jednokolejná trať %		100 %	100 %	100 %	100 %	
Nejvyšší rychlost (km/h) - návrhová - provozní		320 300	300 300	260 260	300 300	
Denní provoz (vlaky/den)						
Typ konstrukce: - % mosty a viadukty - % tunely - % násypy		6 % 1 % 93 %	3 % 1 % 96 %	85 % 15 % 0 %	16 % 7 % 77 %	
Zemní plán železničního spodku - klasický % - živičný % - betonový %		100 % 0 0	98 % 0 2 %	0 0 100 %	100 % 0 0	
Doprava - osobní - smíšená		P	P*	P	P**	P*: VR vlaky a vlaky IC (200 km/h) - ICE3 (250 km/h) P**: VR vlaky a vlaky IC (160 km/h)
Typ koleje - kolej se šterkovým ložem % - PJD % - zapuštěné kolejnice %		100 0 0	100 0 0	100 0 0	100 0 0	
Počet výhybek						
Rozvodny - počet rozvoden - počet AT- stanic - instalovaný výkon		1 7 2x60 MVA	1 7 2X60 MVA	1 3 2X40 MVA	1 4 2X40 MVA	
Nadzemní trolejový systém - napětí a frekvence  - Typ trolejového vodiče  - Typ nosného lana		2x25 kV 50 Hz CuAg 150 mm² * 20 kN  Bz 65 mm² 1370 kg	2x25kV 50 Hz CuMg 150 mm²  30 kN  Bz 94 mm² 1960 kg	2x25 kV 50 Hz CuAg 150 mm²  22 kN  Bz 65 mm² 1370 kg	2x25 kV 50 Hz CuMg 150 mm²  30 kN  Bz 65 mm² 1370 kg	* zkušební úsek CuMg 150 mm²
Řízení provozu - zabezpečovací systém  - sdělovací systém		TVM 430  GSM-R	TBL 1/2  GSM-R	ERTMS/ETCS 1/2  GSM-R	ERTMS ETCS 1/2 GSM-R	ERTMS verze 2.3.0
Střediska údržby - počet  - průměrné pokrytí (km)		1  72	2  65	běžné středisko s L2	běžné středisko s L2	
Systém údržby		kontroly v časových cyklech / údržba na základě stavu	dtto	dtto	časové cykly/na základě stavu	
„Zametačí“ vlak		ano	ano	ano	ano	Denně
Čas výluk v průběhu dne - ve dne - v noci		1 h	40 min.	40 min.	40 min.	

<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1 trať</li> <li>◦ 2 tratě</li> </ul>	6h00 4h00	6h00 4h00	6h00 4h00	6h00 4h00		
Počet prac./km jednokolejné trati Podrobné údaje: - management - kolej a stavební práce - energie a TV - řízení provozu - ostatní	1/40 km 1/8 km 1/14 km 1/20 km 1/50 km	1/40 km 1/10 km 1/14 km 1/18 km 1/50 km	1/40 km 1/10 km 1/12 km 1/20km 1/50 km	1/40 km 1/8 km 1/16 km 1/20km 1/50 km		jeden pracovní management pro všechny VRT
Práce provedené zhotoviteli	broušení a ultrazvukové měření kolejnic, kontrola plevele, údržba svahů a odvodňovacích systémů, měřicí vozy (částečně)	dtto jako L1	dtto jako L1 + ERTMS 1/2	dtto jako L1 + ERTMS 1/2		subdodavatel může být z konvenční sítě (podbíjení, měření GPK a TV,...) nebo soukromý dodavatel

Japonsko (nepotvrzeno JR East)						
Téma	Trať					Poznámky
Délka tratě (km)						
Celkem km tratě						
- dvoukolejná trať % - jednokolejná trať %						
Nejvyšší rychlost (km/h)						
- návrhová - provozní						
Denní provoz (vlaky/den)						
Typ konstrukce:						
- % mosty a viadukty - % tunely - % násypy						
Zemní plán železničního spodku						
- klasický % - živičný % - betonový %						
Doprava						
- osobní - smíšená						
Typ koleje						
- kolej se štěrkovým ložem % - PJD % - zapuštěné kolejnice %						
Počet výhybek						
Rozvodny						
- počet rozvoden - počet AT- stanic  - instalovaný výkon						
Nadzemní trolejový systém						
- napětí a frekvence - typ trolejového vodiče - typ nosného lana						
Řízení provozu						
- zabezpečovací systém - sdělovací systém						
Střediska údržby						
- počet - průměrné pokrytí (km)						
Systém údržby						
„Zametací“ vlak						
Čas výluk v průběhu dne						
- ve dne - v noci o 1 kolej o 2 koleje						
Počet personálu/km jednokolejné trati						
Podrobné údaje:						
- management - kolej a stavební práce - energie a TV - řízení provozu - ostatní						
Práce provedené zhotoviteli						

## Dodatek 4

### Přehled periodicity činností údržby trakčního systému

PERIODICITA ČINNOSTÍ ÚDRŽBY OCS*										
Plánované činnosti			Četnost							
Síť			ADIF**	DB	INFRABEL	JR-EAST	KORAIL	RFI**	SNCF	THSRC**
Inspekce / kontroly	- pochůzkou			6 M	2 M			4 M	3/6 M	-
	- drezínou			6 M				1 M	4/6 T	1 D
	- vlakem				1 R			2 M		1 T
	Hlavní sledování	držáky	1 R					1 T		3 R
		izolátory	1 R					1 T		1 R
		izolátory se silným znečištěním	6 M					1 T	1/2 R	6 M
		úsekové izolátory	6 M					1 T		6 M
		průjezdné průřezy	1 R					1 T		-
		elektrický obrys	1 R	2 R				1 T		6 M
		(automatické) napínače	1 R	6 M	4 M			1 T	3/4 R	6 M
		výhybky	2 M					4 M	3/4 R	6 M
		nadzemní křížení	2 M					1 T	1/2 R	6 M
		diody nebo svařované ventily	1 R					1 R		-
		přepětí	1 R					1 R		-
		odpojovače	1 R					1 R		1 R
transformátory	1 R					1 R		2 R		

R - rok  
M - měsíc  
T - týden

Ověření kontrolních opatření	- zaznamenávání chodů				6 M	1 R			2 T		-
	- prohlídky				4 R				6 M		-
	Parametry	Geometrické	výška (sklon a sednutí)	6 M	2 R	1 R			2 T	1 R	6 M
			klikatost	6 M	6 M	1 R			2 T	1 R	6 M
			opotřebení	6 M	4 R	1 R			2 T	1 R	6 M
		Mechanické	síly	6 M	6 M	1 R			2 T	1 R	-
		Elektrické	napětí proud počet oblouků						2 W 2 W 2 W		-
Částečné opatření	geometrie bodů a křížení  odpor uzemnění				6 M			2 T		6 M	
		5 R	2/3 R					-			
Naplánovaná údržba	- časově náročná údržba			1 R		4 M			1 R	4/6 R	6 M
			čištění izolátorů						1 R		-
			mazání trolejových vodičů						NE mazání sběračů		6 M
			(automatická) napínací zařízení			4 M			1 R		6 M
			odpojovače			4 M			1 R		-
			úsekové izolátory, vzduchové mezery			4 M			1 R		1 R
			TV u výhybek a výhybkových konstrukcích			4 M			1 R		-

R - rok  
M - měsíc  
T - týden



\* Základní informace byly získány z dokumentu UIC; každý manažer pro infrastrukturu musí tyto základní informace ověřit a upravit.

\*\* Údaje byly potvrzeny v červnu 2010.

Z těchto tabulek můžeme dojít k závěru, že neexistují normy upravující periodicitu činností údržby trakčního systému.

Zvyšující se počet parametrů (rychlost tratě, hustota provozu, koncept TV, materiály..., rozhraní se sběračem, klimatické podmínky a podmínky životního prostředí) ovlivňuje pracovníky, kteří přijímají rozhodnutí ve věci údržby TV. Nicméně tato tabulka může být užitečná při zavádění počátečního programu údržby pro novou nebo modernizovanou trať a pro účely dalšího zlepšení s ohledem na vyhodnocení zavedeného programu.

### KONEC ###



INTERNATIONAL UNION  
OF RAILWAYS

**INTERNATIONAL UNION OF RAILWAYS (UIC)**

16 rue Jean Rey – F-75015 PARIS

Tel + 33 (0)1 44 49 20 20

Fax +33 (0)1 44 49 20 29

ODDĚLENÍ OSOBNÍ DOPRAVY - VYSOKÉ RYCHOSTI

Autorské právo: Listopad 2010

ISBN 978 2 7461 1900 0

*Poznámka ACRI:*

*V současné době probíhá zpracování UIC International Railway Standards (IRS). Mezi připravovanými IRS je také zařazeno přepracování dokumentu 520 UIC Report 2010 „Maintenance of High Speed Lines“, July 2010 na IRS 70002 “Railway Application - High Speed - Maintenance of High Speed Lines”.*

*Z porovnání obou dokumentů vyplývá, že do IRS 70002 byla převzata převážná většina zprávy 520, rozdíly jsou uvedeny v samostatné příloze k překladu zprávy 520. Upozorňujeme, že se jedná o návrh IRS ze srpna 2016, který v konečné verzi ještě může doznat některých, i když zřejmě nepodstatných, změn.*

*Praha, prosinec 2016*