

TECHNICKO-PROVOZNÍ STUDIE

TECHNICKÁ ŘEŠENÍ VRT

05/2017

4.4

TECHNICKÉ PARAMETRY VRT V EVROPĚ

SUBSYSTÉM SRT – BEZPEČNOST V TUNELECH

Zpracovatel: Petr Svoboda



4.4

SUBSYSTÉM SRT

OBSAH

1	ÚVOD	5
1.1	PŮSOBNOST SMĚRNICE	5
1.2	NA CO SE SMĚRNICE NEVZTAHUJE	5
1.3	OBEČNÉ SOUVISLOSTI A SCÉNÁŘE RIZIK	5
1.4	TYPY MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ	6
1.4.1	Horká mimořádná událost	6
1.4.2	Studená mimořádná událost.....	7
1.4.3	Zastavení na delší dobu.....	7
1.5	ZÁCHRANÉ SLUŽBY	7
2	DŮLEŽITÉ DEFINICE	7
3	PRVKY BEZPEČNOSTI V SUBSYSTÉMU INFRASTRUKTURA.....	7
3.1	ZABRÁNĚNÍ NEOPRÁVNĚNÉHO PŘÍSTUPU DO PROSTORU ÚNIKOVÝCH CEST A TECHNICKÝCH MÍSTNOSTÍ.....	8
3.2	ODOLNOST TUNELOVÝCH KONSTRUKCÍ VŮČI POŽÁRU	8
3.3	REAKCE STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ NA POŽÁR	8
3.4	ZAŘÍZENÍ PRO EVAKUACI.....	8
3.4.1	Bezpečná oblast	8
3.4.2	Přístup do bezpečné oblasti, požadavky na únikové cesty a komunikační prostředky	9
3.4.3	Značení a nouzové osvětlení únikových cest	9
3.4.4	Únikové chodníky.....	10
3.4.5	Místa pro hašení požáru	10
3.5	DALŠÍ STAVEBNĚ BEZPEČNOSTNÍ ÚPRAVY	11
3.5.1	Podzemní stanice	11
3.5.2	Přístupové šachty a štoly	12
3.5.3	Nástupní plochy pro IZS	12
3.5.4	Větrání při mimořádných událostech	12
3.5.5	Vybavení pro zásah	12
3.6	ZÁVĚR.....	12

1 ÚVOD

Cílem Nařízení komise (EU) č. 1303/2014 ze dne 18. listopadu 2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu týkající se „bezpečnosti v železničních tunelech“ železničního systému Evropské unie (TSI SRT) je vymezit specifický a komplexní soubor opatření pro železniční tunely týkající se dalších subsystémů definovaných ve směrnici 2008/57/ES. Jedná se o řízení a zabezpečení („CCS“), infrastruktura („INF“), energetika („ENE“), provoz („OPE“) a kolejová vozidla (lokomotivy a osobní vozy „LOC&PAS“).

Tato směrnice definuje požadavky na bezpečnost bez ohledu na návrhovou rychlost na provozované železniční trati procházející tunelem, vztahuje se tedy na všechny tunely v rámci interoperabilního železničního systému v rámci EU.

1.1 PŮSOBNOST SMĚRNICE

Tato specifikace (směrnice) tedy umožňuje volný pohyb železničních vozidel splňujících podmínky uvedené v této TSI, za sjednocených bezpečnostních podmínek v tunelech.

V této směrnici jsou stanovena pouze opatření, která mají snížit konkrétní rizika v tunelech. Směrnice se vztahuje na nové, rekonstruované a modernizované tunely nacházející se na železniční síti Evropské unie.

Tato směrnice se vztahuje pouze na specifikovaná rizika v tunelech týkající se bezpečnosti cestujících a vlakového personálu u výše uvedených subsystémů a dále se vztahuje na rizika pro osoby v okolí tunelu, kde by zřícení konstrukce mohlo mít katastrofální důsledky.

1.2 NA CO SE SMĚRNICE NEVZTAHUJE

Tato TSI se nevztahuje na tato rizika (přesná citace z TSI)

- Zdraví a bezpečnost zaměstnanců údržby pevných zařízení v tunelech.
- Finanční ztráty v důsledku poškození konstrukcí a vlaků a následně ztráty vyplývající z nedostupnosti tunelu pro účely oprav.
- Neoprávněný vstup do tunelu přes jeho portály.
- Terorismus jako úmyslný a úkladný čin, jehož účelem je způsobit úmyslnou destrukci, zranění a ztrátu na životech.

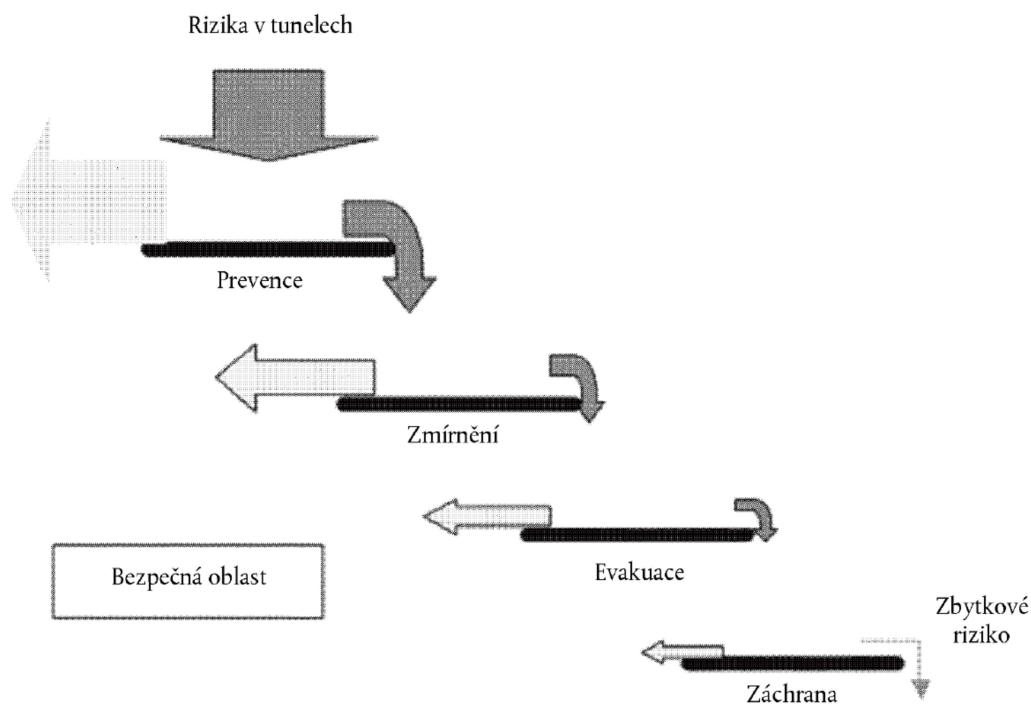
1.3 OBECNÉ SOUVISLOSTI A SCÉNÁŘE RIZIK

Pro prosazení bezpečnosti v tunelech jsou základní čtyři fáze následující po sobě.

- prevence
- zmírnění následků
- evakuace
- záchrana

Nejpřínosnější část představuje fáze prevence, dále následuje zmírnění následků, evakuace a záchrana. Tyto čtyři fáze zajišťují společně pro zbytkové riziko nízkou úroveň.

Pro železnice je velmi výrazným charakteristickým rysem vlastní schopnost bránit nehodám díky provozování dopravy na kolejích (vodících drahách) a jejího řízení a ovládání pomocí návěstní soustavy.



Obrázek 1: Schematické zobrazení jednotlivých fází pro zmírnění rizik

1.4 TYPY MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ

Z pohledu této TSI se mimořádné události v tunelech dělí na tři základní typy. Jedná se o:

- horké mimořádné události
- studené mimořádné události
- zastavení na delší dobu

1.4.1 HORKÁ MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST

Jedná se o požár, výbuch s následným požárem a vznik toxických zplodin hoření nebo plynů. Podrobnější dělení těchto událostí je závislé na místě vzniku, požár vznikne ve vlaku nebo požár vznikne v tunelu.

Směrnice popisuje doporučená řešení těchto mimořádných událostí. Ze směrnice vyplývají doporučení na vnitřní bezpečnostní směrnice dopravců. U těchto mimořádných událostí jednoznačně existuje časové omezení z hlediska vzniku škodlivého prostředí způsobené požárem.

1.4.2 STUDENÁ MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST

Jedná se o srážku vlaků, vykolejení. U tohoto typu mimořádných událostí neexistuje časové omezení obdobné k omezení u horkých mimořádných událostí.

1.4.3 ZASTAVENÍ NA DELŠÍ DOBU

Jedná se o neplánované zastavení delší než 10 minut. Nedochází zde k přímému ohrožení osob, může však dojít ke vzniku paniky a následné neřízené evakuaci.

1.5 ZÁCHRANÉ SLUŽBY

Tato TSI konstatuje, že vymezení úlohy záchranných služeb je dáno příslušnými vnitro státními předpisy. Je zde specifikováno, jaké činnosti jsou od záchranných sborů očekávány během nasazení při jednotlivých typech mimořádných událostí.

2 DŮLEŽITÉ DEFINICE

Definice jsou uvedeny v doslovném znění podle TSI.

Železniční tunel je vyhloubený prostor nebo stavba obklopující trať, která má železnici umožnit překonání např. vyvýšenin, budov nebo vody. Délka tunelu je definována jako délka zcela uzavřené části, která se měří na úrovni kolejnice. V kontextu TSI je tunel dlouhý 0,1 km nebo delší.

Bezpečná oblast je prostor uvnitř nebo vně tunelu, v němž je možné dočasně přežít a v němž mohou cestující a zaměstnanci nalézt útočiště poté, co byli evakuováni z vlaku.

Místo pro hašení požáru je definováno jako prostor uvnitř nebo vně tunelu, v němž mohou záchranné služby použít hasicí zařízení a kam se mohou cestující a zaměstnanci evakuovat z vlaku.

Technické místnosti jsou uzavřené prostory s dveřmi pro vstup/výstup uvnitř nebo vně tunelu s bezpečnostními zařízeními, které jsou nezbytné pro alespoň jednu z následujících funkcí: samostatnou evakuaci, řízenou evakuaci, komunikaci v případě mimořádné události, záchranné práce a hašení požáru, signalizační a komunikační vybavení a trakční napájení.

Nákladní vlak je vlak složený z jedné či více lokomotiv a jednoho či více vozů. Nákladní vlak, v němž je zařazen alespoň jeden vůz převážející nebezpečné věci, je **vlak s nebezpečnými věcmi**.

3 PRVKY BEZPEČNOSTI V SUBSYSTÉMU INFRASTRUKTURA

Pokud není uvedeno jinak, vztahuje se specifikace na všechny tunely podle definice uvedené v TSI.

TSI definuje požadavky na uspořádání stavebních bezpečnostních úprav, popřípadě vybavení tunelů z pohledu bezpečnosti, zejména pak evakuace osob a případného zásahu záchranných sborů.

Jednotlivé prvky jsou členěny podle struktury uvedené přímo v TSI SRT.

3.1 ZABRÁNĚNÍ NEOPRÁVNĚNÉHO PŘÍSTUPU DO PROSTORU ÚNIKOVÝCH CEST A TECHNICKÝCH MÍSTNOSTÍ

Do technických místností by mělo být zabráněno přístupu neoprávněným osobám. Pokud je nutno nouzové východy z bezpečnostních důvodů zamknout, musí být možné je zevnitř otevřít.

3.2 ODOLNOST TUNELOVÝCH KONSTRUKCÍ VŮČI POŽÁRU

V případě požáru je zachována celistvost obložení tunelu po dobu dostatečně dlouhou pro evakuaci a řízenou evakuaci cestujících a zaměstnanců a zásah záchranných služeb. Tato doba odpovídá uvažovaným scénářům evakuace uvedeným v plánu pro případ mimořádné události.

U tunelů ponořených ve vodě a tunelů, které mohou způsobit zhroucení důležitých sousedících konstrukcí, musí hlavní konstrukce tunelu odolat teplotám požáru po dobu nutnou k evakuaci osob z ohrožených částí tunelu a sousedících konstrukcí. Tato doba se uvede v plánu pro případ mimořádné události.

3.3 REAKCE STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ NA POŽÁR

Materiál pro stavbu tunelů splňuje požadavky klasifikace A2 rozhodnutí Komise 2000/147/ES. Nenosné konstrukce a jiné vybavení splňují požadavky klasifikace B rozhodnutí Komise 2000/147/ES.

Materiály, které nepřispívají výrazně k zatížení okolí požárem budou uvedeny ve výčtu. Potom tyto materiály nemusejí splňovat výše uvedené požadavky.

3.4 ZAŘÍZENÍ PRO EVAKUACI

3.4.1 BEZPEČNÁ OBLAST

Bezpečná oblast umožňuje evakuaci osob z vlaků projíždějících tunelem. Kapacita bezpečné oblasti musí odpovídat maximální kapacitě vlaků provozovaných na příslušné trase. Pokud je tato oblast vytvořena u podzemních nebo podmořských tunelů musí být zajištěno přemístění na povrch bez nutnosti znovu vstoupit do zasažené oblasti. V této oblasti musí být vytvořeny podmínky pro přežití po dobu, která je nutná k úplné evakuaci.

Uspořádání bezpečné oblasti zohledňuje požadavky na kontrolu kouře.

Uvedené platí pro tunely delší než 1 km.

3.4.2 PŘÍSTUP DO BEZPEČNÉ OBLASTI, POŽADAVKY NA ÚNIKOVÉ CESTY A KOMUNIKAČNÍ PROSTŘEDKY

Pro popis přístupu do bezpečné oblasti je uvedena doslovná citace TSI. Uvedené body platí pro tunely delší než 1 km.

Pro přístup z vlaku do bezpečné oblasti se zvolí jedno z následujících řešení:

- Horizontální a/nebo vertikální únikové cesty vedoucí na povrch. Tyto východy musí být k dispozici nejméně každých 1000 m.
- Propojky mezi sousedními samostatnými tunelovými tubusy umožňují, aby sousední tunelový tubus sloužil jako bezpečná oblast. Propojky musí být k dispozici nejméně každých 500 m.
- Alternativní technická řešení, která poskytují bezpečnou oblast při zachování minimální rovnocenné úrovně bezpečnosti, jsou povolena. Rovnocenná úroveň bezpečnosti cestujících a zaměstnanců se prokáže pomocí společné bezpečnostní metody pro posuzování rizik.

Požadované rozměry některých bezpečnostních stavebních úprav:

Požadovaná minimální světlá šířka dveří při otevření 1,4 m, světlá výška 2,0 m. Je možné alternativně používat více dveří s menší šířkou vedle sebe, pokud se prokáže, že kapacita průchodu osob je rovnocenná nebo vyšší.

Po projití dveřmi musí být zachována minimální světlá šířka alespoň 1,5 m a světlá výška alespoň 2,25 m.

Komunikace se střediskem řízení provozovatele infrastruktury musí být možná buď pomocí mobilního telefonu, nebo pevným spojením z bezpečných oblastí v podzemí.

3.4.3 ZNAČENÍ A NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ ÚNIKOVÝCH CEST

Uvedené specifikace platí pro tunely delší než 500 m.

Musí být zajištěno nouzové osvětlení, které povede cestující a zaměstnance v případě mimořádné události do bezpečné oblasti. Osvětlení musí být v jednokolejném tunelu: na straně chodníku, v tunelu s větším počtem kolejí: na obou stranách.

Světla mají být umístěna co nejnižší nad chodníkem a nesmí zasahovat do volného prostoru určeného pro průchod osob nebo musí být zabudované do zábradlí. Ve vodorovné rovině na úrovni chodníku je požadováno osvětlení o hodnotě minimálně 1 lux.

Osvětlení musí být nezávislé a funkční přiměřenou dobu po selhání hlavního napájení. K dispozici je alternativní napájení. Je-li nouzové osvětlení vypnuto za normálních provozních podmínek, musí být možné ho zapnout oběma následujícími způsoby:

- ručně zevnitř tunelu každých 250 m
- provozovatelem tunelu pomocí dálkového ovládání

Pro všechny tunely platí požadavky na značení únikových cest.

Značení únikových cest má označit únikové cesty, vzdálenost a směr k bezpečné oblasti. Únikové značky musí být instalovány na bočních zdech podél únikových chodníků. Maximální vzdálenost mezi únikovými značkami je 50 m. Pokud je v tunelu umístěno další bezpečnostní vybavení musí být také označeno. Všechny dveře vedoucí k únikovým cestám musí být označeny.

3.4.4 ÚNIKOVÉ CHODNÍKY

Chodníky musí být vybudovány v jednokolejném tunelovém tubusu nejméně na jedné straně trati a v tunelovém tubusu s větším počtem kolejí na obou stranách tubusu. V tunelových tubusech s více než dvěma kolejemi musí být přístup k chodníku možný z každé koleje. Minimální šířka chodníku je 0,8 m. Nejmenší světlá výška nad chodníkem je 2,25 m. Takto navržený chodník musí být na úrovni temena kolejnice nebo výše.

Je nutné vyhnout se místním omezením způsobeným překážkami v únikových cestách. Přítomnost překážek nesmí snížit nejmenší šířku na méně než 0,7 m. Délka překážek nesmí překročit 2 m.

Chodníky musí být vybaveny nepřetržitými zábradlími ve výšce mezi 0,8 a 1,1 m nad chodníkem. Úkolem zábradlí je zajišťovat přístup do bezpečné oblasti. Zábradlí musí být umístěna mimo požadovanou světlou šířku chodníku.

Uvedené se vztahuje na tunely delší než 500 m.

3.4.5 MÍSTA PRO HAŠENÍ POŽÁRU

Tato ustanovení se vztahují na všechny tunely delší než 1 km.

Dva či více než dva po sobě jdoucí tunely jsou považovány za jediný tunel, pokud nejsou splněny obě následující podmínky:

- Rozestup mezi tunely na volném prostranství je delší než maximální délka vlaku, který má být na dané trase provozován, prodloužená o 100 m
- Volné prostranství a situace v okolí tratě v rozestupu mezi tunely umožňují cestujícím, aby se bezpečným prostorem vzdálili od vlaku. Bezpečný prostor musí pojmut všechny cestující, kteří naplní maximální kapacitu vlaku, jenž má být na dané trase provozován.

Místa pro hašení požáru se vytvoří:

- Před oběma portály každého tunelu o délce větší než 1 km
- Uvnitř tunelu v závislosti na kategorii kolejových vozidel, která mají být podle plánu na trati provozována. Specifikace podle kategorií tunelů je v TSI uvedena.

Společné požadavky na všechna místa pro hašení požáru jsou:

- Místa pro hašení požáru jsou vybavena zdrojem vody (minimálně 800 l/min po dobu 2 hodin) v blízkosti plánovaného místa zastavení vlaku. Metoda zásobování vodou bude popsána v plánu pro případ mimořádné události.
- Strojvedoucí je informován o plánované poloze zastavení zasaženého vlaku. K tomu není zapotřebí zvláštní palubní zařízení (všechny vlaky, které vyhovují TSI, musejí být schopny jízdy v tunelu).
- Do míst pro hašení požáru mají přístup záchranné služby. Způsob, jak se záchranné služby do místa pro hašení požáru dostanou a jak využijí zařízení, se popíše v plánu pro případ mimořádné události.
- Musí být možné vypnout systém trakčního napájení a uzemnit elektrická zařízení v místech pro hašení požáru, a to buď v místě, nebo na dálku.

Místa pro hašení požáru před portály tunelu musí kromě požadavků uvedených výše splňovat i požadavek na velikost volného prostoru kolem místa pro hašení požáru 500 m².

Místa pro hašení požáru uvnitř tunelu musí kromě společných požadavků uvedených výše splňovat:

- Bezpečná oblast je přístupná z místa zastavení vlaku. Rozměry trasy evakuace do bezpečné oblasti zohledňují dobu nutnou k evakuaci a plánovanou kapacitu vlaků, které mají být v tunelu provozovány.
- Bezpečná oblast spojená s místem pro hašení požáru poskytuje dostatečný prostor ke stání, jenž odpovídá době, kterou cestující podle očekávání stráví čekáním na evakuaci do konečného bezpečného místa.
- Záchranné služby se budou moci dostat k zasaženému vlaku, aniž by musely projít obsazenou bezpečnou oblastí.
- Uspořádání místa pro hašení požáru a hasicího zařízení zohledňuje požadavky na kontrolu kouře, a to zejména za účelem ochrany osob, které využívají zařízení pro samostatnou evakuaci, aby se dostaly do bezpečné oblasti.

3.5 DALŠÍ STAVEBNĚ BEZPEČNOSTNÍ ÚPRAVY

V dalším textu uvádíme požadavky, které nejsou v TSI specifikovány explicitně nebo je možné je ztotožnit s některým výše uvedeným opatřením.

3.5.1 PODZEMNÍ STANICE

Stanice nacházející se v tunelech jsou souladu s vnitrostátními předpisy týkajícími se požární bezpečnosti. Pokud se takové stanice používají jako bezpečné oblasti, vyhovují specifikacím uvedeným v příslušných bodech této TSI.

3.5.2 PŘÍSTUPOVÉ ŠACHTY A ŠTOLY

Pro přístupové šachty a štoly není v TSI uvedena žádná podrobná specifikace. Pro únikové cesty (šachty a štoly) platí specifikace uvedená pro přístupy do bezpečných oblastí.

3.5.3 NÁSTUPNÍ PLOCHY PRO IZS

Za nástupní plochy pro IZS považujeme místa (plochy) pro hašení požáru.

3.5.4 VĚTRÁNÍ PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH

Požadavky na požární větrání nejsou v příslušné TSI specifikovány. Případné použití požárního větrání bude vycházet z analýzy rizik.

3.5.5 VYBAVENÍ PRO ZÁSAH

Z vybavení připadají pro subsystém infrastruktura v úvahu specifikace uvedené v bodě komunikace v případě mimořádné události pro tunely delší než 1 km.

Rádiová komunikace mezi vlakem a střediskem řízení provozovatele infrastruktury je v každém tunelu zajištěna prostřednictvím systému GSM-R. Dále je potřeba zajistit trvalé rádiové spojení umožňující záchranným službám komunikaci s jejich velením na místě. Systém má umožnit záchranným službám používat jejich vlastní komunikační vybavení.

3.6 ZÁVĚR

Tato TSI je v současnosti používána v České republice jako závazný předpis pro návrh bezpečnostních stavebních úprav všech tunelů. Uvedená TSI má přesah i do dalších subsystémů. Jedná se zejména o subsystém energetika, kolejová vozidla. Stejně tak má přesah i do provozních pravidel, která jsou vytvářena v rámci systémů řízení bezpečnosti provozovatele infrastruktury.