



Fakulta dopravní ČVUT
Ústav „Dopravní systémy“



Společná laboratoř
tunelových systémů

Vybavování, zkoušení a provozování tunelů na pozemních komunikacích

Příprava předpisů - současný stav

- Role vládních a nevládních organizací
- Technické podmínky a metodické pokyny

Tunel – zvláštní část komunikace



morální dilema investorů a projektantů



Role ne/státních organizací

- **Ministerstvo dopravy**
 - Standardizace
 - Výzkumné projekty
- **Role nestátních organizací**
 - **Národní organizace ITA/AITES**
 - *specializovaný výbor pro bezpečnost v silničních tunelech*
 - **Tunelová sekce ČSS**
 - dlouholetá činnost, platforma pro výměnu názorů (TP98...)
 - **PIARC/C4 „Road Tunnels Operation“**
 - zásadní význam pro rozvoj oboru
 - **Spolupráce na mezinárodní úrovni**
 - Evropský výbor pro bezpečnost v silničních tunelech (hodnocení rizik, nehody)
 - COSUF (Committee on Operation Safety of Undergrounds Facilities) – provoz, výzkum
 - ŘSD: „Bezpečnostní komise“
 - MV GŘ HZS „Požární bezpečnost silničních tunelů“



Mezinárodní silniční organizace PIARC - C4

WG1 „Operation and Safety“

„Recommendation for Strategic Tunnel Safety Management“

“Good practice for road tunnel emergency exercises”

“Recommendation on management of maintenance and safety inspection of road tunnels”.

“Life cycle aspects of tunnel equipments”

WG2 “Road Tunnel Safety”

“Risk Evaluation”

„Improving safety in existing tunnels”

WG3 „Influence user behaviour in tunnel“

„Driver education“,

„Real time communication“

WG4 „Air Quality, Fire and Ventilation“

“Vehicle emission factors for fresh air demand calculation”

“Design fire”

“Guidelines on the applicability, cost-effectives and operation of fixed fighting systems”

WG5 „Knowledge Management“

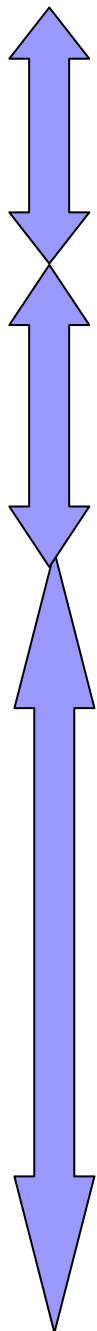


TP 98 „Technologické vybavení tunelů PK“

Systematický proces od roku 1996

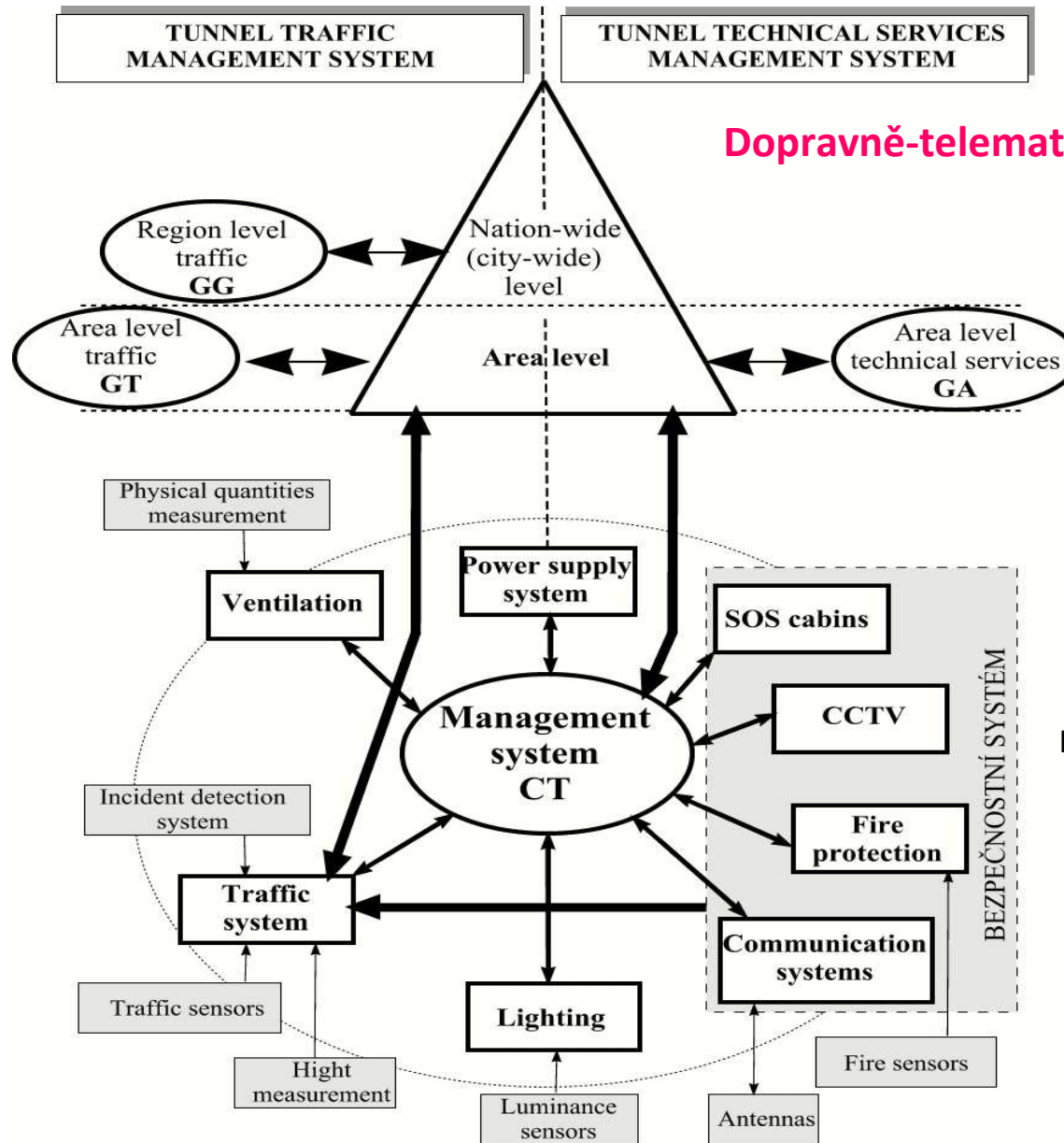


Město/stát



Oblast

Uzel



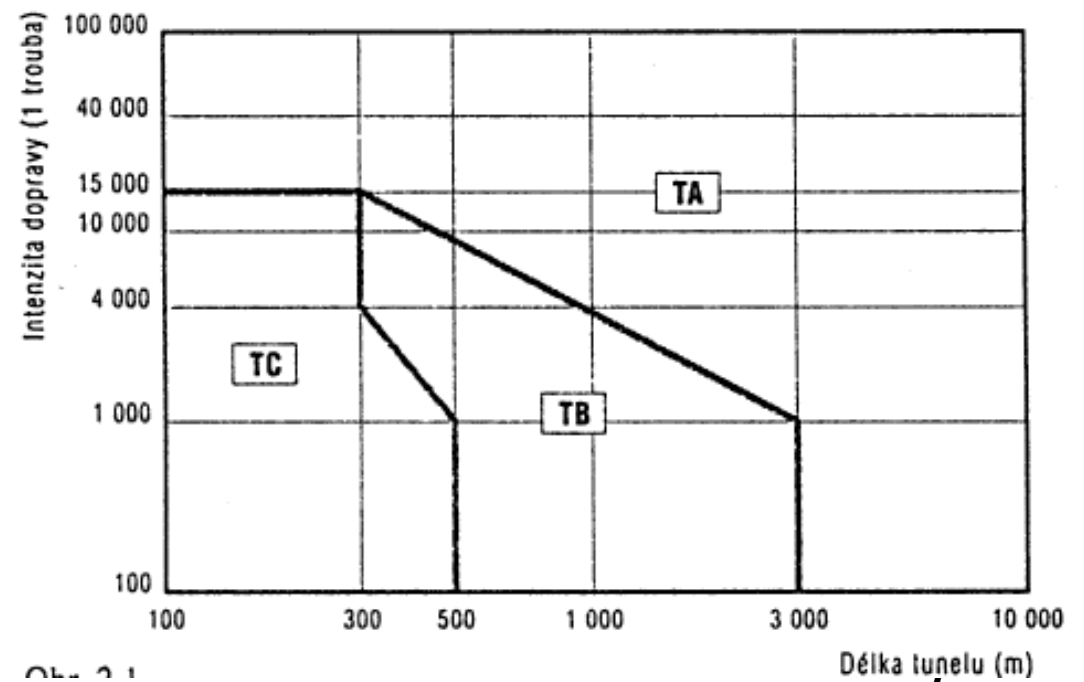
Dopravně-telematický systém

- doprava
- bezpečnost
- technologie

Pro popis standardy ITS

Kategorizace tunelů z hlediska shodného rizika

- Dělení dle stavební délky ... osvětlení, ventilace
- Dělení dle shodné kategorie bezpečnosti (voz.km)
 - statisticky TA; TB; TC ... shodná bezpečnost
 - roční průměr denních intenzit
 - predikce na 15 let

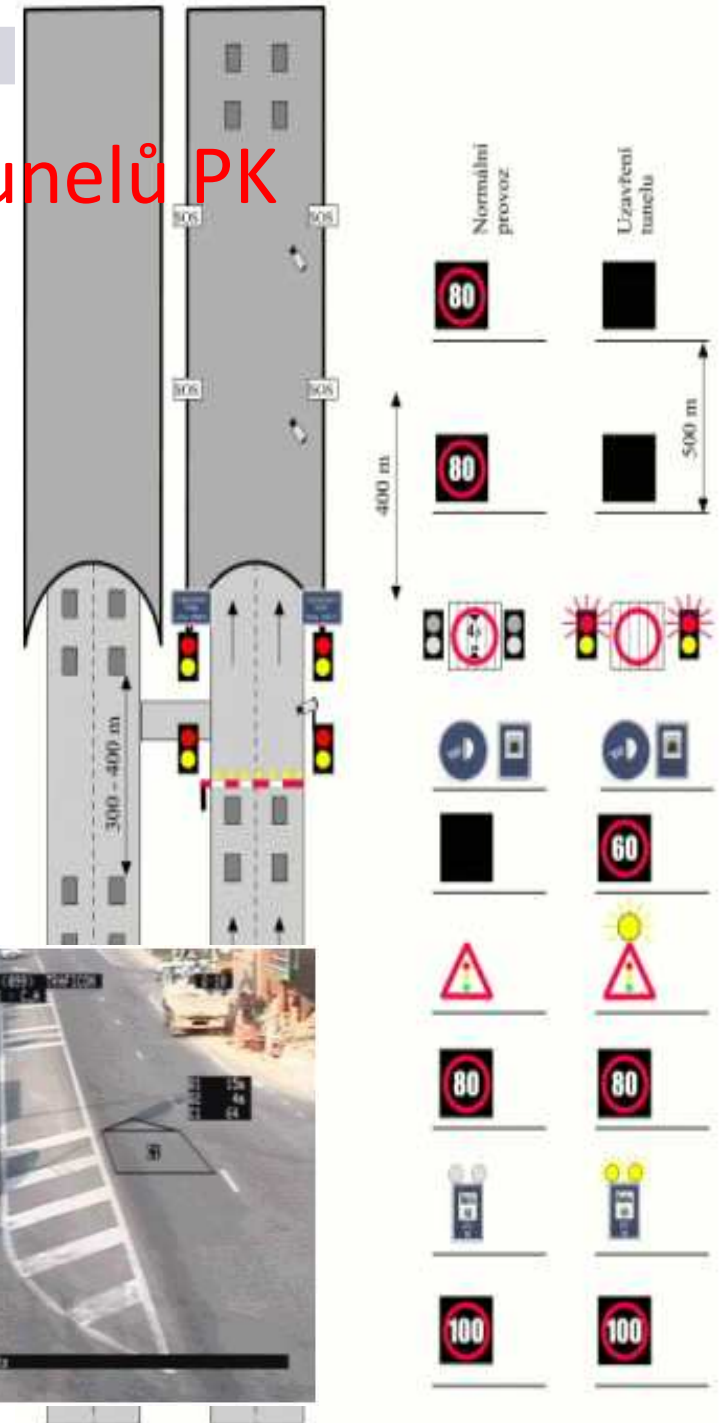


dělení platné od roku 1998

TP98: Technologické vybavení tunelů PK

TP98/1998, TP98/2004

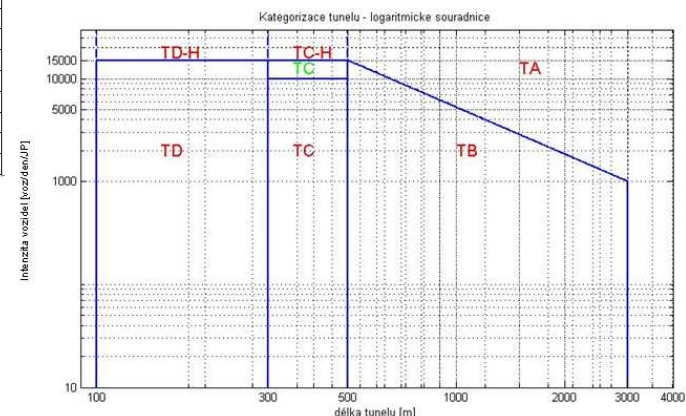
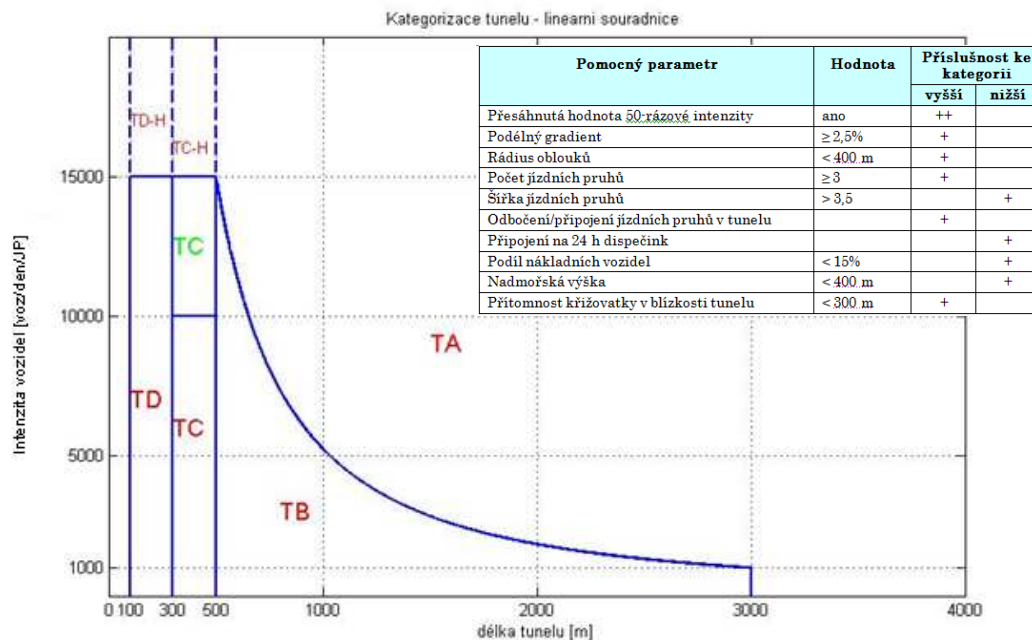
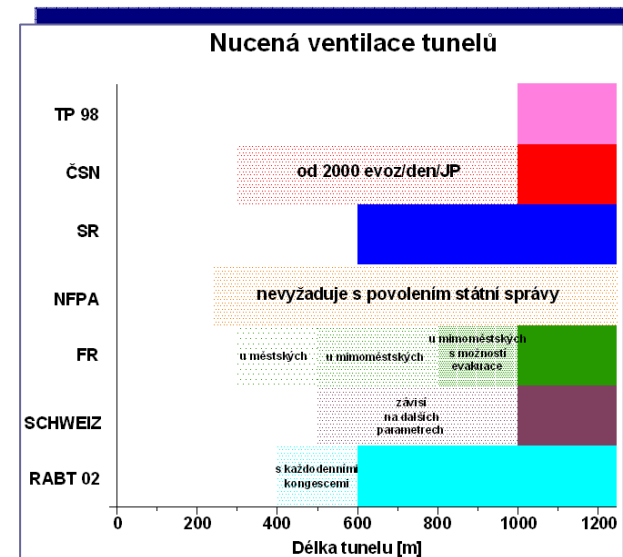
- I. Technologické vybavení tunelu
- II. Kategorizace tunelů z hlediska bezpečnosti
- III. Dopravní systém
- IV. Osvětlení tunelu
- V. Větrání tunelu
- VI. Bezpečnostní vybavení
- VII. Spojovací a dorozumívací zařízení
- VIII. Požární zabezpečení
- IX. Systém videodohledu
- X. Centrální řídicí systém
- XI. Zásobování elektrickou energií



Výzkum bezpečnosti krátkých tunelů SAFETUN

- Analytická část (VZ247/EEG)
- Syntetická část
 - tunely kratší než 500 m

Bezpečnostní vybavení	100 m	TD	TD-H	TC	TC-H	TB	TA
Bezpečnostní systém							
• Hlášky nouzového volání		◆1	◇	◇	◇	◇	◇
• Poplachová tlačítka		◆1	◇	◇	◇	◇	◇
Systém videodohledu							
• Televizní dohledový systém ³		◆2	◇	◇	◇	◇	◇





Technické podmínky – změna 1

- Technické podmínky TP 98 – Technologické vybavení tunelů pozemních komunikací schválené MD ČR – OPK dne 28. 8. 2003, s účinností od 1. 10. 2003 se mění v následujících kapitolách takto:
 - vkládá je nová kapitola řešící problematiku tunelů kratších než 500 m, vč. přílohy k výpočtu osvětlení,
 - doplňuje se kapitola o dopravně telematické architektuře tunelů,
 - je navržena alternativní metoda pro výpočet osvětlení krátkých tunelů,
 - jsou upřesněny některé požadavky na větrání tunelů,
 - doplňuje se problematika bezpečnosti o poznatky z návrhu tunelů,
 - doplňuje se problematika bezpečnosti o požadavky na měření úsekové rychlosti,
 - upřesňuje se kapitola Zásobování elektrickou energií.

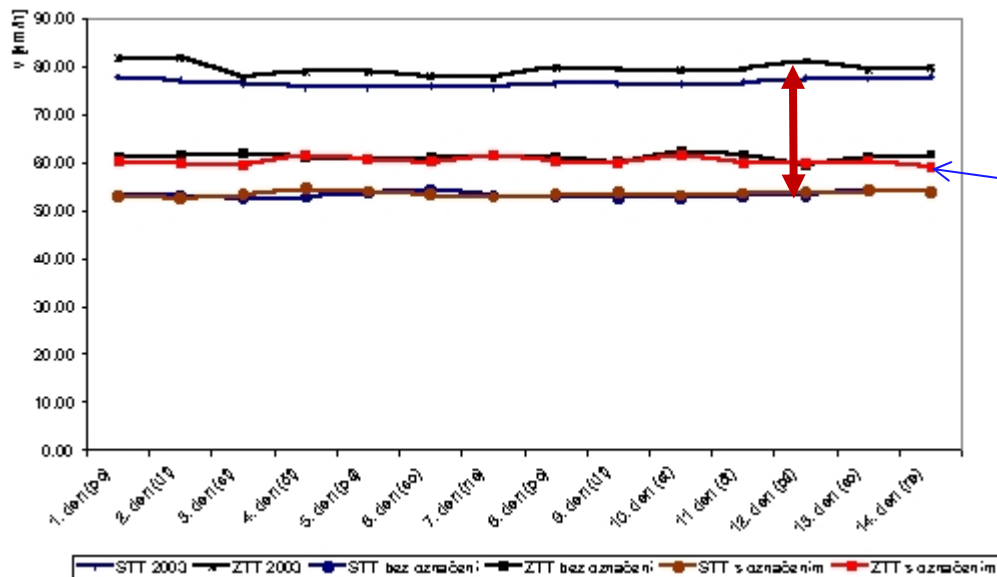
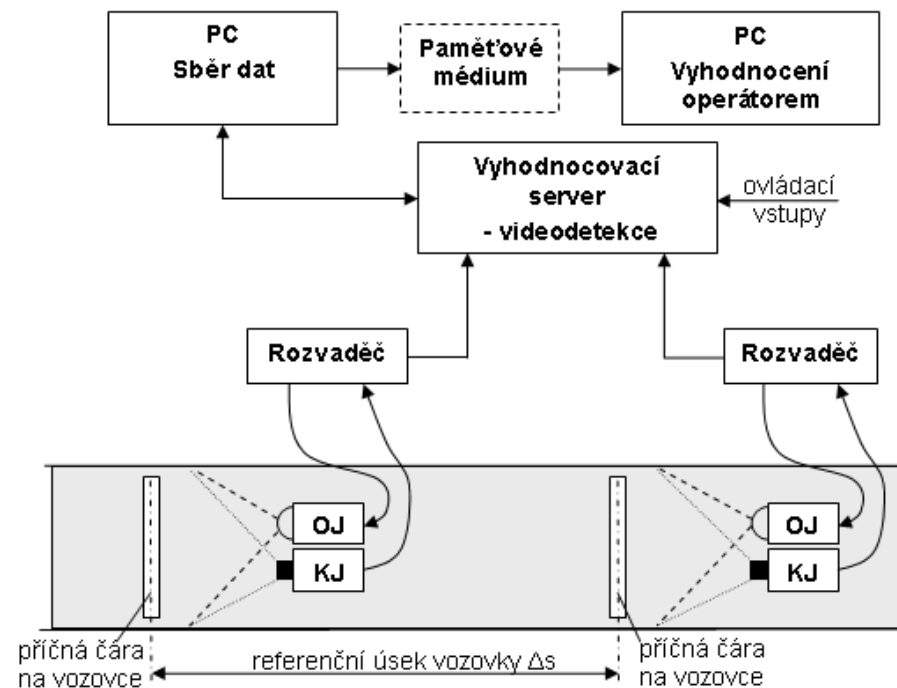
Úsekové měření rychlosti

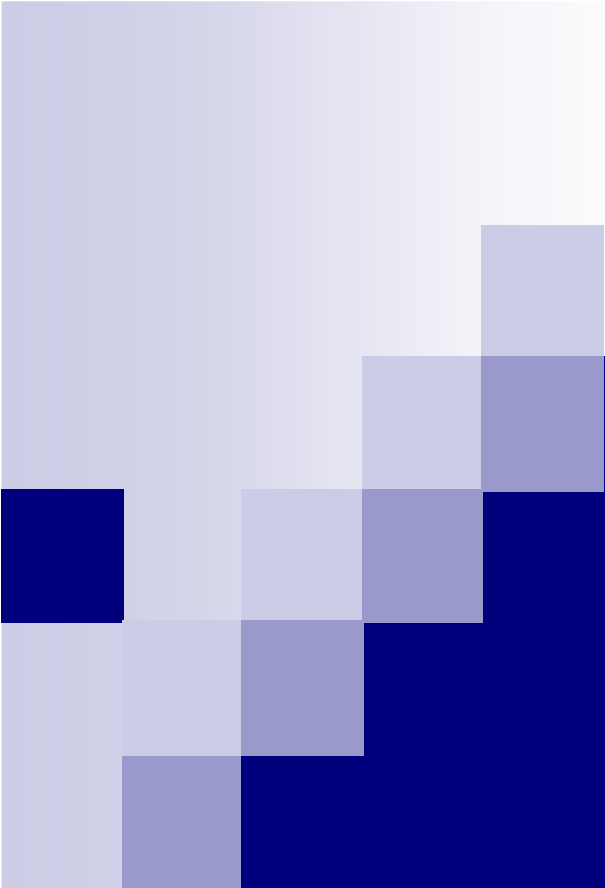
Principy měření rychlosti

- metody rozpoznání SPZ ve dvou místech
- měří se průměrná rychlost

Výborné výsledky

- po zavedení systému klesla průměrná rychlost o 22 km





TP 154 „Provoz, správa a údržba tunelů na pozemních komunikacích“

vydání 2002

Provoz, správa a údržba tunelů pozemních komunikací

I. Provozní dokumentace

- bezpečnostní dokumentace, tunelová kniha, dopravní řád, provozní řád, havarijní karty

II. Správní dokumentace

- tunelový list, evidenční listy, archiv, záruční listy, popisy zařízení ...

III. Provoz, prohlídky, revize a kontroly provozuschopnosti, údržba a oprava tunelů

- provozování řádné/ mimořádné; řád provádění prohlídek a kontrol; ... údržby a oprav

3.2	ŘÁD PROVÁDĚNÍ PROHLÍDEK A KONTROL	
3.2.1	<i>Provozní prohlídky</i>	
3.2.2	<i>Běžné prohlídky</i>	
3.2.2.1	Běžné prohlídky stavebně-technické části tunelu	
3.2.2.2	Běžné prohlídky technologické části tunelu	
3.2.3	<i>Hlavní prohlídky</i>	
3.2.3.1	První a druhá hlavní prohlídka stavebně-technické části tunelu	
3.2.3.2	První hlavní a druhá hlavní prohlídka technologické části tunelu	
3.2.3.3	Hlavní prohlídka stavebně-technické části tunelu	
3.2.3.4	Hlavní prohlídka technologické části tunelu	
3.2.4	<i>Mimořádné prohlídky</i>	
3.2.4.1	Mimořádná prohlídka stavebně-technické části	
3.2.4.2	Mimořádná prohlídka technologické části tunelu	
3.2.5	<i>Kontrolní prohlídky tunelu</i>	
3.2.6	<i>Posouzení stavu tunelu</i>	
3.2.6.1	Posouzení stavebně-technické části tunelu	
3.2.6.2	Posouzení stavu technologické části tunelu	
3.2.7	<i>Měření a diagnostický průzkum</i>	

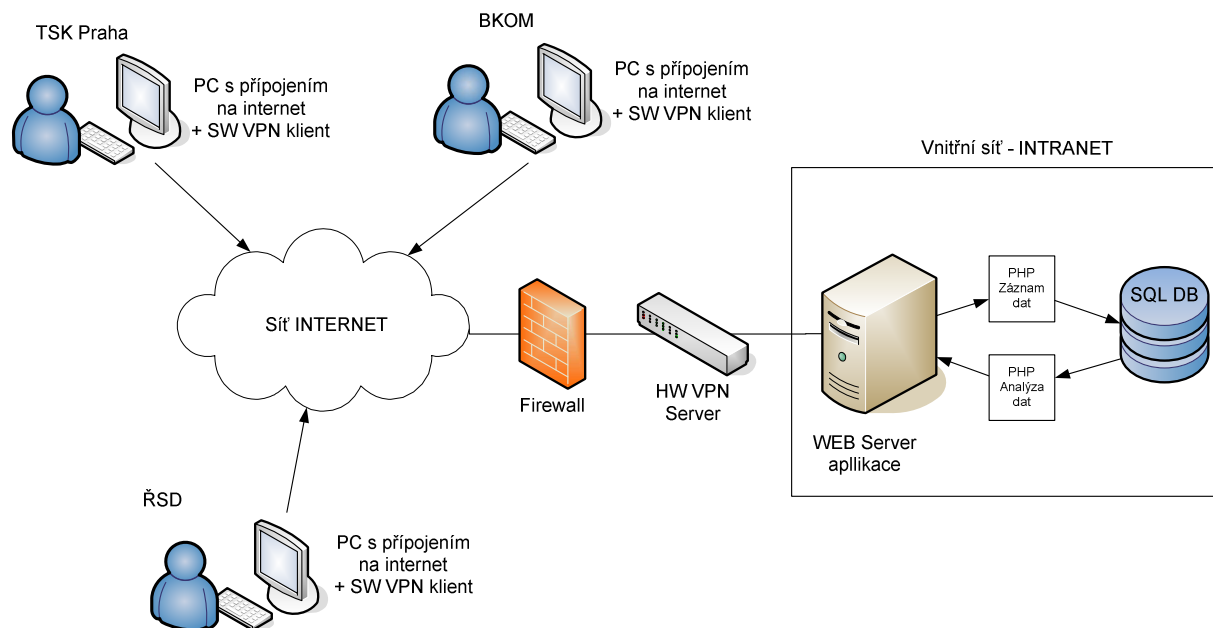
Provoz, správa a údržba tunelů pozemních komunikací

IV Bezpečnost v tunelech pozemních komunikací

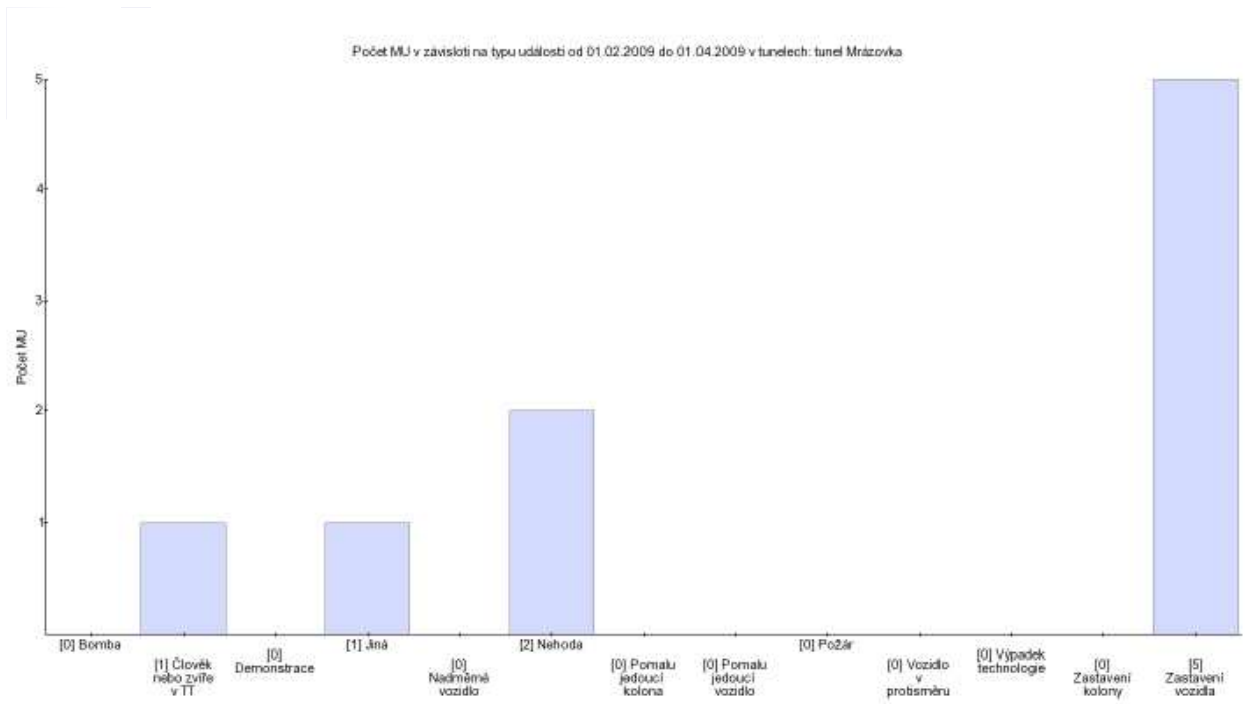
- charakteristiky zvláštních a mimořádných režimů
- organizace bezpečnostní politiky

V. Opatření při omezování dopravy v tunelech a jejich uzavírkách

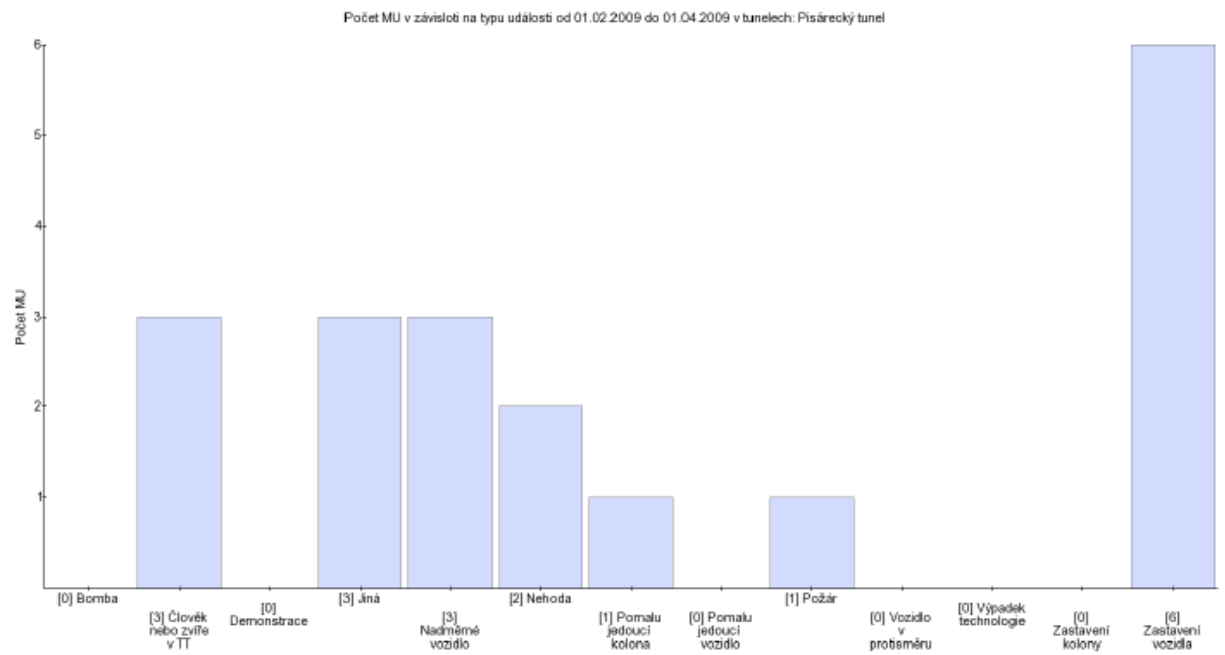
VI. Sběr a vyhodnocování dat



The screenshot shows a web application interface titled 'Údělání: Účet'. Below the title is a section 'Formulář pro záznam události'. The form contains several fields: 'Blanka' (empty), 'Tunečová trouba:' with a dropdown menu showing 'Navybráno', 'Typ události:' with a dropdown menu showing 'Navybráno', and 'Doba trvání události:' with input fields for 'Od: [] s [] min' and 'Do: [] h [] min'. Below these is a 'Pozice události:' field with a text input and a 'Km' unit. At the bottom, there is a section 'Identifikace události:' with radio buttons for 'Automaticky', 'Dípačerns', and 'Úbvatem', and a text input field.



Obr. 3 – Celkové počty MU za sledované období v tunelu Mrázovka.





„ČSN 73 7507
Projektování tunelů
pozemních komunikací“

vydání 2004

revize



Školení obsluh tunelů

Metodický pokyn



ÚVOD

- 1.1 KOMU JE DOKUMENT URČEN
- 1.2 POŽADAVKY LEGISLATIVY A DOKUMENTY PIARC
- 1.3 DALŠÍ DOKUMENTY
- 1.4 PŘÍSTUP PIARC

2 ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ PRO ZAJIŠTĚNÍ PROVOZU A BEZPEČNOSTI

- 2.1 PROVOZNÍ PERSONÁL
 - 2.1.1 Operátor dopravy
 - 2.1.2 Dispečer technologie
 - 2.1.3 Pracovníci údržby
- 2.2 PRACOVNÍŠTĚ DISPEČINKU

3 OBECNÉ POŽADAVKY NA ŠKOLENÍ A TRÉNINK OBSLUH

- 3.1 PROVOZNÍ PERSONÁL – DRUHY A ROZSAH ŠKOLENÍ
 - 3.1.1 PP1- OD, PP1 - DT: Popis základního kurzu
 - 3.1.2 PP1- DT: Základní kurz - dispečer technologie
 - 3.1.3 PP1- OD: Základní kurz – operátor dopravy
 - 3.1.4 PP1: Základní kurz – pracovník údržby
 - 3.1.5 PP2: Mimořádné školení
 - 3.1.6 PP3: Pravidelné školení
 - 3.1.7 PP4: Distanční vzdělávání
 - 3.1.8 PP5: Cvičení, praktický trénink
 - 3.1.9 PP6: Exkurze pro operátory a dispečery
 - 3.1.10 PP7: Výuka na trenažeru

4 DOKUMENTACE

5 TECHNICKÉ VYBAVENÍ ŠKOLICÍHO STŘEDISKA

- 5.1 VYBAVENÍ PRO PŘEDNÁŠEJÍCÍHO
- 5.2 VYBAVENÍ PRO STUDENTY
- 5.3 POŽADAVKY NA PŘEDNÁŠEJÍCÍHO

6 FINANCOVÁNÍ

7 VYDÁVÁNÍ OSVĚDČENÍ O ABSOLVOVÁNÍ KURZŮ

- 7.1 ZÁKLADNÍ KURZ PP1
- 7.2 DALŠÍ ŠKOLENÍ A TRÉNINK (PP2 AŽ PP7)
- 7.3 ŠKOLENÍ OPERÁTORŮ DOPRAVY – PŘÍSLUŠNÍCI POLICIE ČR

Kód	Název	Termíny, opakování	Personál
PP1-OD	Základní kurz	Pro přijetí operátora dopravy	OD
PP1-DT	Základní kurz	Pro přijetí dispečera technologie	DT
PP1-PU	Základní kurz	Pro přijetí významného pracovníka údržby	PU
PP2	Mimořádné školení	Po závažné MÚ nebo po zásadních změnách technologie či organizace provozu	OD, DT, PU
PP3	Pravidelné školení	Realizace 1x ročně pro memorování a ověřování znalostí	OD, DT
PP4	Distanční kurz	Po cca 4 měsících – formou e-learningu a testováním	OD, DT
PP5	Cvičení, praktický trénink	Při odstávkách tunelů, případně dle potřeby, řízená diskuse po 6 měsících	OD, DT
PP6	Exkurze	Cca za 24 měsíců	OD, DT
PP7	Trenažer	Cca 1 výcviková hodina měsíčně nebo dle podmínek 3 hodiny čtvrtletně	OD, DT

Tab. 4 - Přehled kurzů pro operátory a dispečery

3.1.2 PP1- DT: Základní kurz - dispečer technologie

Skupiny předmětů	Dopravní telematika a legislativa	Informatika a elektrotechnika	Technologie tunelového systému	Provozní dokumentace	Bezpečnost	Provoz
Kód	A	B	C	D	E	F
1. den	Směrnice EP a R 2004/54/ES, Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů (2P)	Základní gramotnost práce na PC (MS Word, MS Excel, Internet) (2P)	Návrhové prvky tunelů, projektování tunelů (2P)	Tunelová kniha (2P)	Zasady bezpečnosti práce (1P)	Základní principy provozu silničních tunelů (2P)
2. den	TF 98 (1P)	Elektrotechnika tunelu (3P)	Napájení, osvětlení, ventilace tunelů (3P)	Dopravní a Provozní řád (2P)	Hlavní faktory vzniku požárů v silničních tunelech (2P)	Provozované stavy (1P)

PŘÍLOHA A	KATALOGOVÉ LISTY	.....
PŘÍLOHA B	OBSAH SKRIPT	.....
PŘÍLOHA C	DOPORUČENÍ PRO ROZŠÍŘENÍ ODBORNÉ PŘÍPRAVY SLOŽEK IZS	.....
1	ÚVOD	.....
2	INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM	.....
3	SPECIFIKACE MINIMÁLNÍHO POŽADOVANÉHO ROZŠÍŘENÍ ZNALOSTÍ PŘÍSLUŠNÍKŮ (PRACOVNÍKŮ) SLOŽEK IZS PRO ZÁSAHY V SILNIČNÍCH TUNELECH	.....
3.1	HZS ČR	.....
3.1.1	Požadavky na hasiče (příslušníka HZS ČR, člena jednotky SDH obce kategorie JP II.)	45
3.1.2	Požadavky na hasiče s velitelskou pravomocí (velitel družstva, velitel čety, velitel jednotky PO, velitel stanice, řídící důstojník, člen stálého štábu velitele zásahu)	Znalosti v rozsahu „hasič“
3.1.3	Požadavky na operačního důstojníka místně příslušného KOPIS	.....
3.2	ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	.....
3.2.1	Požadavky na posádky ZZS	.....
3.2.2	Požadavky na vedoucího lékaře (vedoucího výjezdových posádek)	.....
3.2.3	Požadavky na obsluhu dispečerského pracoviště	.....
3.2.4	Požadavky na Leteckou záchrannou službu	.....
3.3	POLICIE ČR	.....
3.3.1	Požadavky na posádky dopravní služby PCR vyčleněné k tunelu	.....
3.3.2	Požadavky na operačního důstojníka (dozorčí službu dálničního oddělení) místně příslušného střediska PCR	.....
4	PROVÁDĚNÍ ODBORNÉ PŘÍPRAVY	.....
4.1	TEORETICKÁ ČÁST ODBORNÉ PŘÍPRAVY	.....
4.2	FYZICKÁ PROHLÍDKA TUNELU – EXKURZE	.....
4.3	TAKTICKÉ A PROVĚROVACÍ CVIČENÍ	.....

Bezpečnost tunelového systému

Seznam obrázků

Seznam tabulek

Obsah

1 Úvod do problematiky

1.1 Základní vymezení pojmů

1.2 Návrhové prvky tunelu

1.3 Projektové prvky silničních, dálničních a městských tunelů v ČR

1.4 Zařazení tunelu jako dopravní stavby do komunikační sítě

2 Technologické vybavení tunelu

2.1 Horizontální a vertikální dělení tunelového systému

2.2 Subsystem Bezpečnost

2.3 Subsystem Osvětlení

2.3.1 Osvětlení normální

2.3.2 Osvětlení nouzové

2.3.3 Bez osvětlení

2.4 Subsystem Ventilace

skripta

H1

doba trvání 6 hod

Základní specifikace náplně:

- metodický list S8 – Zásah v silničním tunelu,
- základní vybavení hasiče s ohledem na ochranné prostředky,
- dispoziční schéma tunelu (nástupní plochy, přístupové komunikace, tunelové trouby, propojky, PTO, další technologické objekty, nouzová přistávací plocha pro vrtulník),
- vybavení tunelu (PBZ, VP PO, bezpečnostní a orientační značení, ...),
- spojení v tunelu,
- řízení dopravy,
- nebezpečí v tunelu, bezpečnost práce v tunelu,
- mimořádné události v tunelech

SAFETUN - Trenažér

- Stanovení požadavků
 - jednotná koncepce řešení
 - tři trenažéry pro ČR
 - koncepce vyjde z emulace stavů a interaktivní reakce dispečera
 - co nejlepší kopie konkrétního tunelu a jeho funkčností
- Havarijní karty získány pro tunely Panenská, Libouchec a ATM (Mrázovka)
 - Analýza havarijních karet



Trenažér (EDS)

- Simulace všech zařízení připojených k ŘS včetně možných poruch
- Simulace důležitých fyzikálních veličin v závislosti na stavu technologie
- Totožné reakce jako reálný ŘS při vzniku nestandardní události

The screenshot shows the ZAT_Doprava_Tablocim software interface. At the top, there is a status bar with the following information: System (System), Control (Ovládání), Function (Funkce), Settings (Nastavení), Mode (Režim), Measurement (Měření), and a red 'ŘÍDÍČÍ' indicator. Below this, there are several control panels for ZTI (POŽÁR, KONGESCE, CO, Opacita) and VIT (POŽÁR, KONGESCE, CO, Opacita). The main area is a detailed map of a railway track with various signal and switch symbols. At the bottom, there is a log window with the following data:

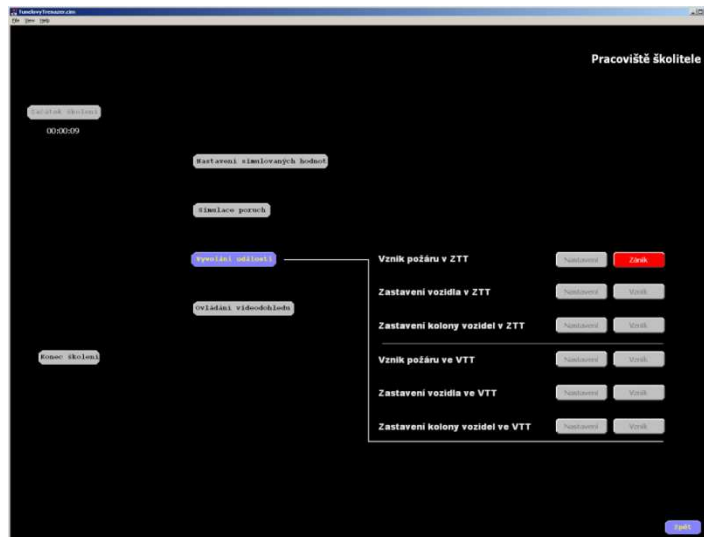
Datum	Čas	Trvá	Nickname	Třída	Skupina	Stav	Hlášení	Kvitace	Koment
4.3.2009	13:29:19	01:11	ZAT_DB5607NEA	E	ZAT_DOPRAVA	ALARM	ZAT: ZD-B5607 aut. povel na vypnutí	N	
4.3.2009	13:29:19	01:11	ZAT_DB5607NEI	E	ZAT_DOPRAVA	ALARM	ZAT: ZD-B5607 vypnuto	N	
4.3.2009	13:29:19	01:11	ZAT_DB5708NEA	E	ZAT_DOPRAVA	ALARM	ZAT: ZD-B5708 aut. povel na vypnutí	N	
4.3.2009	13:29:19	01:11	ZAT_DB5708NEI	E	ZAT_DOPRAVA	ALARM	ZAT: ZD-B5708 vypnuto	N	
4.3.2009	13:29:19	01:11	ZAT_DN1734NA	E	ZAT_DOPRAVA	ALARM	ZAT: ZD-N1734 aut. povel na symbol S8a	N	
4.3.2009	13:29:19	01:11	ZAT_DN1734NAI	E	ZAT_DOPRAVA	ALARM	ZAT: ZD-N1734 nastaven symbol S8a	N	

Obrazovka dopravy na stanici školeného dispečera

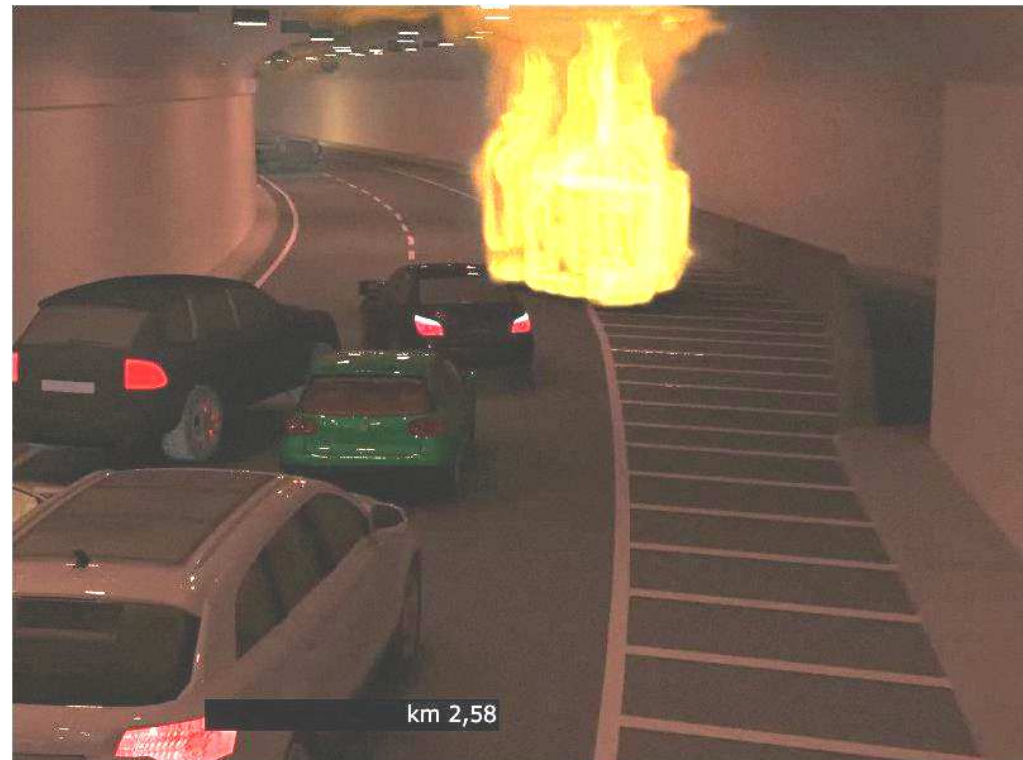
Trenažér (EDS)

Obsahuje:

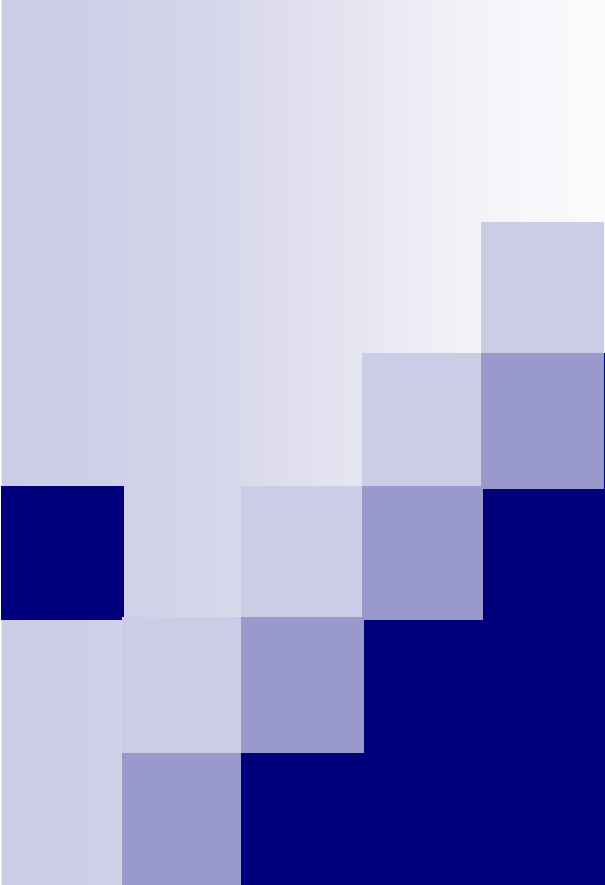
- Stanice dispečerů (jako v reálném ŘS)
- Stanici školitele (vyvolání události, hodnocení reakcí dispečera)
- Simulátor videodohledu (pomocí počítačové grafiky)



Obrazovka školitele



Výstup simulátoru videodohledu



Zkoušky požárně bezpečnostních zařízení v tunelech pozemních komunikací

Metodický pokyn



Obsah

- Zařazení tunelových staveb
- Vymezení požárně bezpečnostních zařízení
- Zobecněný diagram pro událost typu „Požár“
- Objektový model mimořádné situace typu požár
 - A Základní typy zkoušek
 - A.1 Členění zkoušek dle realizační fáze stavby
 - A.2 Druhy zkoušek
 - B Popis jednotlivých druhů zkoušek
 - B.1 Prověřování projektovaných parametrů požárního větrání
 - B.2 Zkoušky u výrobce
 - B.3 Individuální funkční zkoušky jednotlivých požárně bezpečnostních zařízení a systémů
 - B.4 Komplexní zkoušky funkčnosti PBZ a integrovaného řídicího systému
 - B.5 Zkoušky podélné ventilace
 - B.6 Zkoušky horkým kouřem
 - B.7 Cvičné zkoušky dispečerů technologie a operátorů dopravy
 - B.8 Prověřovací a taktické cvičení
 - C Termíny zkoušek PBZ v provozu tunelu

B3 Individuální funkční zkoušky jednotlivých požárně bezpečnostních zařízení a systémů

- Funkční zkoušky PBZ probíhají zpravidla v *cílovém umístění* zkoušených zařízení nebo subsystémů v tunelu. Při zkouškách mohou být simulovány podmínky aktivace senzorů
- Individuální zkoušky požárně bezpečnostního zařízení *předchází komplexním zkouškám*. Za jejich přípravu a organizaci *odpovídá objednatel stavby* tunelu. Realizaci zkoušek, před uvedením do provozu, zajišťuje osoba, která prováděla montáž
- Při individuálních funkčních zkouškách se ověřuje, zda provedení požárně bezpečnostního zařízení *odpovídá projektovaným a technickým požadavkům* na jeho požárně bezpečnostní funkci.

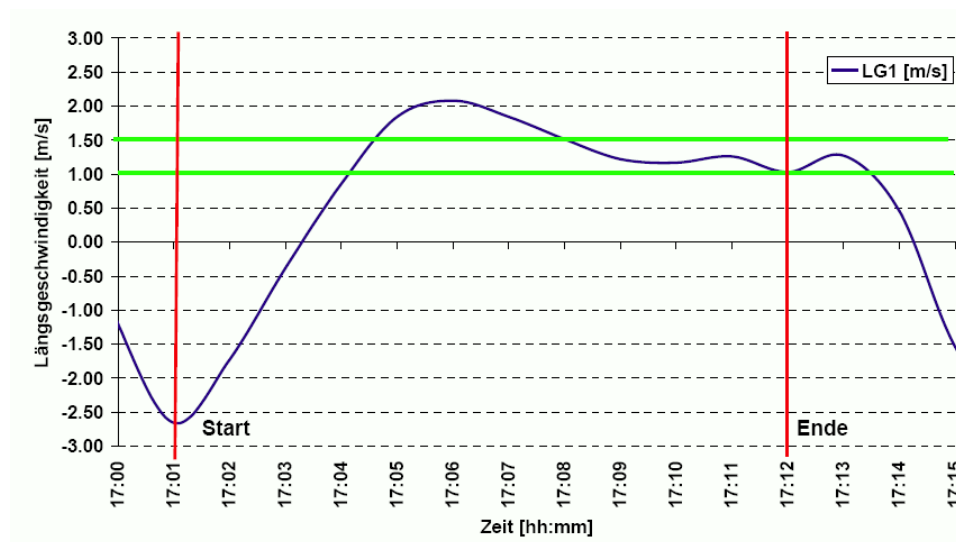
Elektrická požární signalizace (EPS)	
Ověření funkčnosti komponentů systémů EPS	<ul style="list-style-type: none">- lineární teplotní hlásiče;- tlačítkové hlásiče;- bodové hlásiče;- hlásiče v SOS skříních atd.- ověření vazby na ovládaná a doplňující zařízení
<i>Poznámka</i>	<i>Ověření funkčnosti se provádí dle metodiky výrobce EPS, ČSN 730875, ČSN 342710, ČSN EN řady 54 a požadavků PBŘ stavby</i>
Zařízení pro odvod kouře a tepla (ZOKT)	
Ověření funkčnosti ovládaní ZOKT prostřednictvím EPS	<ul style="list-style-type: none">- kontrola ovládaní ventilátorů ZOKT od EPS, prostřednictvím řídicího systému;- kontrola přednastavených algoritmů na spouštění

B4 Komplexní zkoušky funkčnosti PBZ a integrovaného řídicího systému

Zkoušky bez simulace požáru: aktivace systému EPS tlačítkovým hlásičem ³		
Dotčená technologie	Reakce řídicího systému	Průběh algoritmu
Řízení dopravy	Uzavření tunelu	Po aktivaci EPS bude ověřeno uzavření tunelu. Ověření místa požáru (v které tunelové trubě došlo k požáru) provede dispečer technologie pomocí televizního dohledu. Uvedený stav bude jednak ověřen na dopravním značení, dále bude provedeno ověření na všech úrovních ŘS. Správné zapsání do databází a souborů hlášení v souladu s projektem u dispečera tunelu PTO. Ověření spojení na operační a informační středisko IZS.
Systém řízení VZT	Automatické (lokalizace místa požáru dispečerem technologie) spuštění proudových ventilátorů v místě vzniku požáru (tunelové trubě)	Po aktivaci EPS tlačítkovým hlásičem dá dispečer technologie pokyn ŘS o identifikovaném požáru. Bude ověřeno spuštění požární ventilace podle pokynů dispečera tunelu, po prověření v které tunelové trubě došlo k požáru (televizním dohledem). Ověří se spuštění proudových ventilátorů, a chod ve správném režimu (normální, nebo reverzní v projektovaných parametrech)
	Automatické spuštění proudových ventilátorů v sousední trubě tunelu nezasazené požárem	Při spuštění požární ventilace bude ověřeno zda-li současně došlo ke startu ventilátorů v sousední trubě. Ověří se, zda byly spuštěny dvojice ventilátorů a to ve směru souhlasném se směrem proudění v zasazené části tunelu na rychlost v projektových parametrech.
	Vypnutý stav ventilátorů v záchranných cestách (ZC) tunelové trouby TT ve které došlo k požáru	Po aktivaci EPS tlačítkovým hlásičem bude ověřen vypnutý stav ventilátorů v ZC na straně TT, v které byl identifikovaný požár.

B5 Zkoušky podélné ventilace

- Cílem zkoušek podélné ventilace je ověření, zda navržené a realizované požární větrání odpovídá projektovanému stavu
- V projektové dokumentaci je stanovena požadovaná rychlost vzdušiny v tunelu ve směru jízdy i v protisměru pro případ požáru v různých místech tunelu (různé scénáře požáru)
- Pro každý scénář řešení fiktivního požáru se měří a hodnotí časová křivka proudění vzdušiny



B6 Zkoušky horkým kouřem

- V tunelech s mechanickým ventilačním systémem musí být provedena zkouška horkým kouřem, **a to před uvedením tunelu do provozu a 1x za 4 roky při provozu tunelu**. V tunelech bez mechanické ventilace pouze na zvláštní požadavek složek IZS (orgánů státní správy)
- Při provedení této zkoušky je možno vycházet z **doporučení rakouské směrnice RVS 09.02.31**, které je uvedeno v následujícím odstavci, nebo lze vycházet ze **zkoušky horkým kouřem za použití aerosolu** s reálným energetickým zdrojem
- Při zkoušce jsou **měřeny fyzikální parametry** a to minimálně rychlost proudění vzduchu, rozložení teplot a měření zakalení vzdušiny. Rozložení senzorů a detailní popis měření navrhuje expert se zkušenostmi v oblasti fyzikálních měření. Kromě toho musí být zajištěno subjektivní hodnocení poučenou skupinou expertů. O zkouškách musí být zpracována písemná zpráva doložená fotografiemi a videozáznamy

Cíl zkoušek

Provéřit vizualizací a fyzikálním měřením, zda jsou splněny projektované parametry požárního větrání tunelu.

Na základě výstupů z hodnotící zprávy provést případně optimalizaci plánování záchranných prací složek IZS a havarijního plánování.

Získané výsledky vztáhnou k modelu evakuace, s cílem ověřit projektované parametry evakuace.



BEZPEČNOST V TUNELECH POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Připravované TP

Obsah

- Kategorie bezpečnosti v tunelech
- Analýza a řízení rizik
 - kvalitativní
 - kvantitativní
- Kategorie událostí
- možnosti evakuace z tunelu
- Orgány zajišťující bezpečnost v tunelu
- Bezpečnostní dokumentace
- Požadavky na záznam událostí



Děkuji za pozornost

mail: pribyl@fd.cvut.cz

