

DAB a TPEG

Využití nových protokolů a přenosových prostředků pro
poskytování dopravních informací



D14 – Test protokolu TPEG prostřednictvím internetu a
v prostředí DAB

verze 1.0

Status dokumentu

Veřejný

DAB a TPEG je projekt č. CG741-139-120 řešený v rámci výzkumného
programu MD ČR: „Podpora realizace udržitelného rozvoje dopravy



Číslo projektu:

CG741-139-120

Zkratka:

DAB a TPEG

Název:

Využití nových protokolů a přenosových prostředků pro poskytování dopravních informací

Datum odevzdání části výzkumného úkolu:

28. 12. 2009

Datum odevzdání dokumentu:

20. 1. 2010

Zodpovědný autor, editor dokumentu:

Aleš Daněk

Petr Bureš

Další autoři:

Miroslav Španěl

Jan Vlčinský

Seznam příjemců projektu DAB a TPEG:

Č.	zkratka	Název organizace
1	CEDA	Central European Data Agency, a.s.
2	ČVUT FD	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní
3	EAGO	EAGO systems spol. s r.o.
4	ČRa	České radiokomunikace, a.s.

Historie verzí:

Verze	Datum	Hlavní autor	Popis změn

Historie stádií dokumentu:

	Datum	Autor / oponent	Verze
Koncept			
Interní revize			
Koncept 2			
Externí revize			
Revidovaná verze			
Schválená verze			

Obsah

1	Motivace	10
2	Struktura dokumentu	11
3	Zkratky.....	12
4	Příprava pilotního testu TPEG+Internet.....	13
4.1	Problémy se zprávami TPEG	13
4.1.1	Problémy s konverzí z JSDI do TPEG	13
4.1.2	Problémy s konverzí z TPEG XML do TPEG BIN	14
4.2	Cíle	15
4.3	Místo.....	15
4.4	Zařízení	16
4.4.1	Přístroje	16
4.4.2	Programy	16
4.4.3	Použité formáty	17
4.5	Zapojení	18
5	Realizace pilotního testu TPEG+Internet	19
5.1	Příjem z JSDI	19
5.1.1	Databáze	19
5.1.2	Výstupy: databáze příjmu a konverze zpráv	20
5.1.3	Výstupy: konverze popisu	21
5.1.4	Výstupy: konverze polohy	22
5.1.5	Výstupy: správně konvertované zprávy	25
5.1.6	Výstupy: přenos zpráv TPEG RTM (xml) na FTP	28
5.2	Příjem PTI	28
5.2.1	Databáze	30
5.2.2	Výstupy: vzorky zpráv z TPEG PTI (xml) v dB	30
5.2.3	Výstupy: přenos zpráv TPEG PTI (xml) na FTP.....	31
5.3	Manuální tvorba TPEG RTM (xml)	31
5.4	Publikování konvertovaných dopravních informací	40
5.4.1	Publikování na FTP.....	40

5.4.2	Publikování v XML formě pro PULL příjem	40
5.5	Vizualizace	41
5.5.1	Webová aplikace ti.tpeg.cz	41
5.5.2	Google Earth.....	42
5.5.3	Google Maps.....	43
5.5.4	Vzorek KML dokumentu.....	43
6	Příprava pilotního testu TPEG+DAB	45
6.1	Problémy s DAB	45
6.1.1	Problémy se spoluřešitelem	45
6.1.2	Nákup/pronájem zařízení pro vysílání DAB	45
6.1.3	Test DAB a TPEG v zahraničí.....	46
6.1.4	Test DAB a TPEG v ČR.....	47
6.1.5	Zařízení pro DAB	47
6.2	Cíle	48
6.3	Místo.....	49
6.4	Zařízení	49
6.4.1	Přístroje	49
6.4.2	Programy	53
6.5	Použité formáty	54
6.6	Zapojení	56
7	Realizace pilotního testu TPEG+DAB	57
7.1	Vytváření ETI streamu s multimediálním obsahem	58
7.1.1	Popis parametrů použitých příkazů (mmbTools).....	58
7.2	Vysílání ETI streamu	59
7.2.1	Vysílání s kartou FarSync OEM p TE1	59
7.2.2	Vysílání se zařízením USRP	60
7.3	Vizualizace ETI streamu v počítači.....	62
7.3.1	Standardní vizualizace.....	62
7.3.2	Nestandardní vizualizace	64
7.4	Vysílání a příjem přeloženého bavorského vysílání	65

7.4.1	Nastavení.....	65
7.4.2	Výstupy	65
7.5	Vysílání a příjem zapůjčených ETI streamů	66
7.5.1	Nastavení.....	66
7.5.2	Výstupy	66
7.6	Vysílání a příjem vytvořených ETI streamů s audiem.....	67
7.6.1	Nastavení.....	67
7.6.2	Výstupy	68
7.7	Vysílání a příjem vytvořených ETI streamů se slideshow.....	68
7.7.1	Nastavení.....	68
7.7.2	Výstupy	69
7.8	Vysílání a příjem vytvořených ETI streamů s TPEG daty	70
7.8.1	Nastavení.....	70
7.8.2	Výstupy	71
8	Závěry a doporučení.....	73
8.1	K vysílání DAB	73
8.2	Ke kódování TPEG pro DAB	74
9	Bibliografie.....	75
	Dodatek A Nepojené události	76
	Dodatek B TPEG Encoder.....	93
	Zasílání XML.....	94
	Dodatek C Model Struktury Logů aplikace TPEG source	99
	Log.....	99
	IRTpublisher.....	100
	TPEGsource	100

Seznam tabulek

Tabulka 1 Počet zpracovaných zpráv dle zdroje	19
Tabulka 2 Názvy použitých databází	20
Tabulka 3 Úspěšnost konverze dopravních informací z JSDI do TPEG RTM	20
Tabulka 4 Počet importovaných PTI zpráv dle typu.....	28
Tabulka 5 Parametry příkazu CRC-SlideShow.....	58
Tabulka 6 Parametry příkazu CRC-DabMux	58
Tabulka 7 Parametry příkazu CRC-DabMod	61
Tabulka 8 Parametry příkazu CRC-Dwap.py.....	61
Tabulka 9 Parametry příkazu setdestination.....	64
Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C.....	76

Seznam obrázků

Obrázek 1 Schéma testů	13
Obrázek 2 Lokalita pilotního testu TPEG+Internet.....	15
Obrázek 3 Struktura publikovaných XML dokumentů pro TPEG RTM	17
Obrázek 4 Zapojení zařízení v Pilotním testu DAB+Internet	18
Obrázek 5 Obsah DataCache.....	20
Obrázek 6 Zdrojová zpráva z JSDI bez konvertovaného popisu v TPEG.....	21
Obrázek 7 TPEG RTM zpráva bez konvertovaného popisu	22
Obrázek 8 TPEG RTM zpráva bez konvertované polohy	24
Obrázek 9 Řazení segmentů v XML z JSDI dle hodnoty identifikátoru.....	24
Obrázek 10 Zobrazení zaslaných segmentů a počátečního bodu v GlobalNetwork25	
Obrázek 11 RTM XML bez konvertované polohy a popisu.....	25
Obrázek 12 Zobrazení lokalizace pomocí došlých čísel segmentů	27
Obrázek 13 Zobrazení generalizované lokalizace v TPEG LOC	27
Obrázek 14 Konfigurace FTP exportu	28
Obrázek 15 Snímek webu pro přílety a odlety	29
Obrázek 16 Snímek webu pro letový řád.....	29

Obrázek 17 TPEG editor	32
Obrázek 18 Zadání základních informací o dopravní události	33
Obrázek 19 Zadávání času	33
Obrázek 20 Přidání části popisu dopravní události	34
Obrázek 21 Zpřesnění popisu přidáním vnořené části	34
Obrázek 22 Přidání polohy dopravní události	35
Obrázek 23 Vložení bodu trasy dopravní události v mapě	36
Obrázek 24 Vyhledaná trasa	37
Obrázek 25 Úprava trasy	38
Obrázek 26 Vyplněný formulář zprávy o nehodě	39
Obrázek 27 Zadávání dopravní informace v TPEG editoru během testů	40
Obrázek 28 Popis rozhraní export zpráv	41
Obrázek 29 TPEG viewer	42
Obrázek 30 Zobrazení detailu v mapě	42
Obrázek 31 Dopravní informace v Google Earth	43
Obrázek 32 Schéma testů TPEG a DAB	48
Obrázek 33 Místo testů DAB+TPEG ve společnosti Teleko	49
Obrázek 34 FarSync TE1	50
Obrázek 35 UBS DAB modulátor 3000	50
Obrázek 36 Zařízení USRP	51
Obrázek 37 Úzkopásmový zesilovač	51
Obrázek 38 DAB USB přijímač MTECH	51
Obrázek 39 DAB USB přijímač MTECH	52
Obrázek 40 DAB přijímač PURE SENSIA	52
Obrázek 41 Rádio PURE EVOKE 3	52
Obrázek 42 CD linuxové distribuce mmbTools	54
Obrázek 43 Struktura rámce ETI souboru a propojení mezi jednotlivými poli (2) ...	55
Obrázek 44 Schéma zapojení HW v testu TPEG+DAB	56
Obrázek 45 Rozvrh testu TPEG+DAB	57
Obrázek 46 Načtení ETI streamu do aplikace OpenMokast	63

Obrázek 47 Spuštění přehrávání audio kanálu.....	63
Obrázek 48 Zobrazení vysílané slideshow v aplikace OpenMokast.....	63
Obrázek 49 Zachytávání výstupu pomocí aplikace telnet.....	65
Obrázek 50 Zobrazení naladěné audio služby TPEG na přijímači PURE	68
Obrázek 51 Vytvoření DAB služby TPEG se slideshow a muzikou	69
Obrázek 52 Ukázka příjmu slideshow vytvořeného v mmbTools přijímačem iRiver	70
Obrázek 53 Generování ETI souboru s TPEG PTI (xml) souborem	71
Obrázek 54 Načtení vygenerovaného ETI souboru do přehrávače (OpenMokast)	71
Obrázek 55 Výběr a přehrání subkanálu obsahujícího TPEG data	72
Obrázek 56 inicializace služeb čtení hrubých subkanálových dat	72
Obrázek 57 Výstupní soubor s hrubými daty obsahujícími TPEG PTI data.....	72
Obrázek 58 Ukázka GUI SWE TPEG Enkodéru.....	93
Obrázek 59 Prohlížení služeb a komponent v nástroji na konverzi TPEG XML do TPEG BIN.....	94
Obrázek 60 Třída Log sloužící pro logování zpráv v systému	99

1 Motivace

Testy systému TPEG jsou završením tříleté práce na projektu, který začal nejprve studiem materiálů a dostupných norem, díky čemuž se podařilo identifikovat vhodný protokol a přenosové prostředí pro protokoly o dopravních informacích nové generace.

Poté byl položen základní kámen testů návrhem nástroje pro tvorbu a konverzi dopravních informací do (ve) formátu TPEG RTM a TPEG PTI a TPEG LOC. Tyto dva formáty popisu události a jeden formát popisu polohy byly zvoleny, protože relativně přímo navazují na současný formát dopravních informací ALERT-C a také proto, že Evropské projekty (COOPERS, SAFESPOT a CVIS) s těmito formáty počítají pro šíření informací o dopravě. Ostatní formáty protokolu TPEG, ač progresivnější s sebou nesou vícenáklady ve formě licenčních poplatků.

V průběhu roku 2009 řešitelé projektu pracovali na vývoji softwarového nástroje pro

- zadávání dopravních informací ve tvaru TPEG RTM
- konverzi „živých“ dopravních informací ve tvaru ALERT-C získaných z datového distribučního rozhraní DDR3 služby JSDI do TPEG RTM
- konverzi „živých“ strukturovaných informací o veřejné dopravě získaných z internetového portálu letiště Ostrava do TPEG PTI
- publikování dopravních informací ve tvaru TPEG

Kromě vývoje softwarového nástroje řešitelé hledali cestu jak přenést dopravní informace ve tvaru TPEG v prostředí DAB.

Hlavní motivací bylo úspěšně provést test systému TPEG a zjistit jaké jsou skutečné požadavky na implementaci systému pro poskytování dopravních informací ve formátu TPEG.

2 Struktura dokumentu

Tento dokument shrnuje dvě aktivity v rámci projektu, těmi jsou:

- A901 Pilotní test systému TPEG+Internet
- A902 Pilotní test systému TPEG+DAB

V rámci aktivity A901 byl proveden návrh, příprava a vlastní realizace testu protokolu dopravních informací TPEG. Byla zrealizována tvorba dopravních informací ve tvaru TPEG z umělých a reálných dat, byla provedena pilotní konverze mezi používanými dopravními protokoly (DIC Praha a JSDI) a protokolem TPEG.

V rámci aktivity A902 byl proveden návrh, příprava a vlastní realizace testu přenosu dopravních informací TPEG v přenosovém prostředí DAB. Byla odzkoušena možnost vkládání dopravních informací (TPEG či TMC) do přenosového prostředí DAB, jejich zpětné vyjmutí a následné zpracování.

Dokument je strukturován tak, že obsahuje zadání testu v jedné kapitole a v druhé kapitole jeho vyhodnocení. Vzhledem k tomu, že testy přenosu dopravních informací ve tvaru TPEG v prostředí DAB jsou založené na předpokladu dostupnosti těchto informací, byl nejprve proveden test zahrnující překlad tvorbu a přenos dopravních informací ve tvaru TPEG.

Závěr tvoří celkové zhodnocení testů, bibliografie a 3 dodatky, které obsahují výčet nepropojených zpráv, popis aplikace pro konverzi TPEG XML do TPEG BIN a návrh logování.

V dokumentu se odkazujeme na analýzu možností konverze (A804) a na návrh SW nástroje pro vysílání a příjem dopravních informací ve tvaru TPEG (A805).

3 Zkratky

TPEG RTM (xml) – Zprávy silniční dopravy. CEN ISO TS 24530-4.

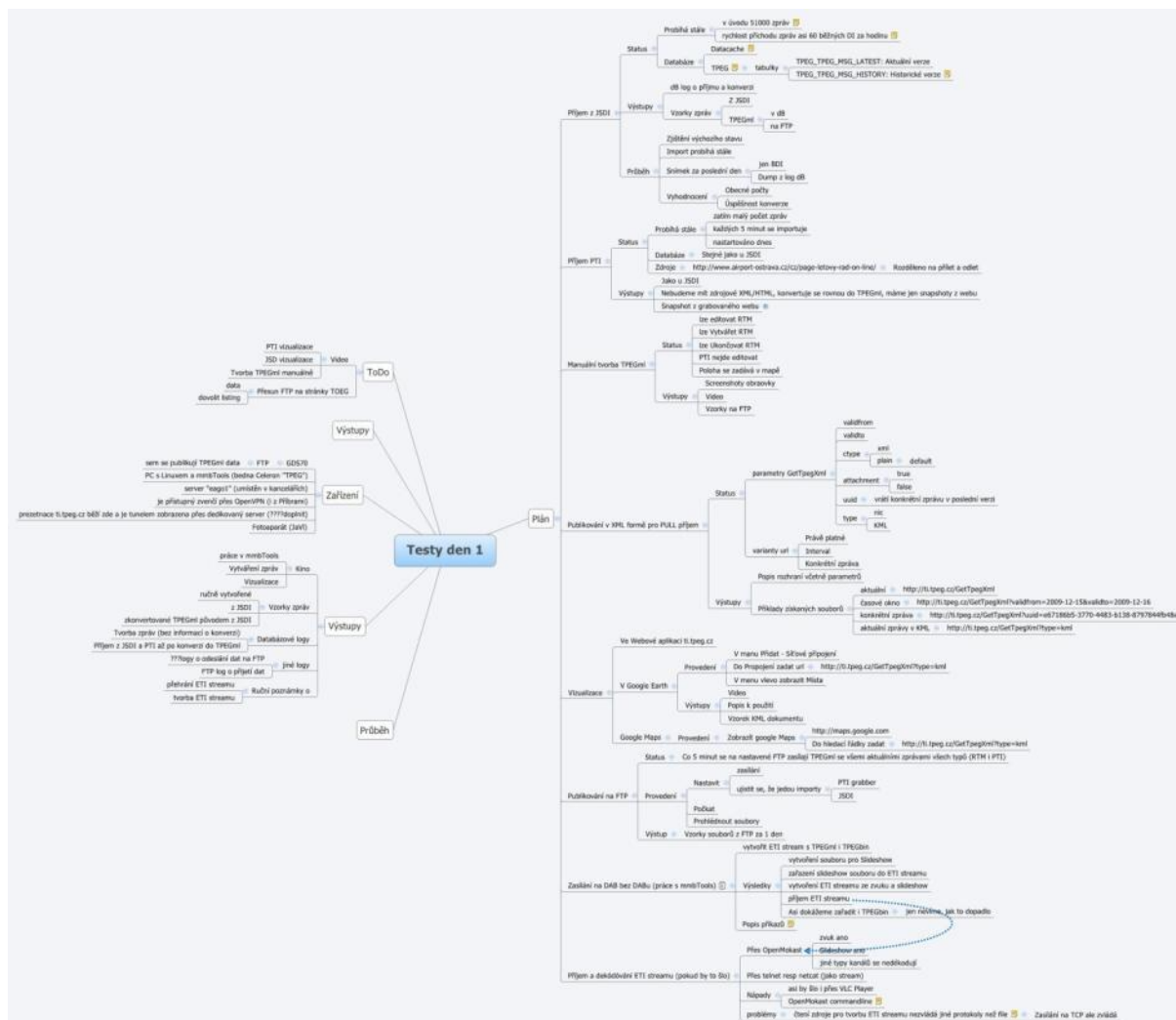
TPEG PTI (xml) Zprávy o veřejné hromadné dopravě CEN ISO TS 24530-4

JSDI – jednotný systém dopravních informací

XML – rozšiřitelný značkovací jazyk

FTP – protokol přenosu souborů

Na následujícím obrázku je obsažena myšlenková mapa testování protokolu TPEG v prostředí internetu. Tato mapa zahrnuje důležité milníky v testu, zdroje, které budou použity a výstupy, které mají být v testu dosaženy.



Obrázek 1 Schéma testů

4.1.1 Problémy s konverzí z JSDI do TPEG

Řešitelé se rozhodli, že budou implementovat zprávy typu TPEG TRM s lokalizací pomocí TPEG LOC a že konverze bude probíhat z přebíraných zpráv z JSDI

(DDR3.) Zprávy z JSDI byly vybrány jako nejkompletnější a zároveň dosažitelný zdroj strukturovaných dopravních informací.

Analýza situace s lokalizací v TPEG LOC ukázala, že automatické generování veškerých popisných textů nevede vždy k dobrému výsledku a proto byla vznesena na JSDI žádost o doplnění poskytovaných dat o lokalizaci v ALERT-C, která v dodávaných souborech chyběla. Řešitelům, je známo, že mnoho informací v systému JSDI disponuje lokalizací v ALERT-C (jinak by nemohly být vysílány prostřednictvím RDS-TMC), a dokonce vstupní formát pro JSDI strukturu pro lokalizaci v ALERT-C obsahuje, proto se doplnění dodávaných dat zdálo jako relativně snadný úkol. Přesto se řešitelům, ani po opakované urgenci na všechny zúčastněné nepodařilo zajistit přístup k takto obohaceným datům.

Díky nedostupnosti ALERT-C lokalizace byla zvolena jednodušší, ne tak popisná metoda lokalizace.

4.1.2 Problémy s konverzí z TPEG XML do TPEG BIN

Řešitelé projektu se snažili zajistit nástroj na konverzi dat z formátu TPEG XML do TPEG BIN a jejich následné vkládání do ETI streamu. Tento úkol se ukázal jako značně obtížný. V průběhu projektu probíhaly jednání se zahraničními společnostmi vedoucí k zapůjčení či koupi takového nástroje, díky malé uživatelské základně nebylo možné pořídit tento nástroj za rozumných finančních podmínek.

Dále řešitelé zkoušeli nástroj pro konverzi dat z formátu TPEG XML do TPEG BIN, který je možné nalézt na adrese: http://www.tpeg.se/sr_encoder.php. Nicméně se tento nástroj po pečlivém zkoumání ukázal jako nepoužitelný, a to hlavně z toho důvodu, že byl vytvářen podle specifikace TPEG, která již není nadále platná a také proto, že nebyl od roku 2003, kdy byl vytvořen nijak aktualizován. Nižší přikládáme odpověď od autora nástroje:

... We at Swedish Radio have postponed our TPEG development and thus, the code you are talking about has not been upgraded to match the current TPEG specifications. Since it was several years since I last worked on this project, I don't even remember exactly how much was implemented - especially concerning PTI. However, I do think that the XML data the encoder expects might have to be a little bit different from the ones specified by even the old TPEG specifications.

... Tweaking the input XML data might allow it to pass through the encoder with no errors, but I am quite certain, that the encoded output will still not be fully compliant with the current TPEG specifications.

... It is, of course, possible to bring the code up to specs, but that will probably take considerable effort.

Více o tomto nástroji je uvedeno v Dodatku B tohoto dokumentu

4.2 Cíle

Cílem pilotního testu TPEG+Internet bylo

- ověření funkčnosti aplikace pro vizualizaci TPEG zpráv,
- ověření konverze zpráv z JSDI,
- prověření vytváření zpráv z web stránky Ostravského letiště,
- vyzkoušení web aplikace pro zadávání a editaci TPEG zpráv,
- ověření možností automatického exportu XML obsahujícího právě platné TPEG zprávy na FTP.

4.3 Místo

Testy probíhaly 16. 12. 2009 od 14:00 do 18:20 v sídle společnosti Eago systems v Ostravě, Nádražní 140.



Obrázek 2 Lokalita pilotního testu TPEG+Internet

Zúčastnění: Jan Vlčinský (ČVUT), Aleš Daněk (eago systems)

4.4 Zařízení

V této části jsou zmíněny přístroje a software použité pro vlastní provedení testů, také jsou zde zmíněny formáty dat používané v průběhu testů. Běžné kancelářské vybavení tu není uvedeno.

4.4.1 Přístroje

- **GDS70** – dedikovaný server, na kterém je vytvořen ssh tunel pro zpřístupnění web aplikací na Eago. Dále je na něm umístěno testovací FTP a je na něm umístěna data-cache (databáze se zprávami z JSDI).
- **Server Eago1** – běží na něm aplikace TPEG source. Vizualizace je prováděna přes ssh tunel na GDS70.
- **Fotoaparát**

4.4.2 Programy

Hotové programy použité pro realizaci testů:

- **Java Platforma** – Java ve verzi JDK6 update 7, všechny aplikace jsou napsány v jazyce Java.
- **Apache** – Webový server Apache ve verzi 2.2.4, Webový server je použit pro zpřístupnění webových aplikací projektu TPEG napojením na aplikační server pomocí protokolu AJP. Dále je použit pro proxování požadavků z počítače s neveřejnou adresou na server s veřejnou adresou, odkud je aplikace dostupná z celého Internetu.
- **JBoss AS** – Aplikační server JBoss AS ve verzi 4.2.3, JBoss aplikační server vyvíjený společností RedHat slouží pro běh webových aplikací vytvořených v jazyce Java. Všechny aplikace pro projekt TPEG byly vytvořeny jako webové enterprise (J2EE - jde o sadu koordinovaných specifikací a praktik, které dohromady poskytují řešení pro vývoj, rozmístění a řízení vícevrstevných serverových aplikací. J2EE vychází z Javy 2 Standard Edition, k níž přidává vlastnosti potřebné pro poskytnutí úplné, stabilní, bezpečné a rychlé Java platformy na úrovni enterprise.) a vyžadují pro svůj běh prostředí aplikačního serveru.
- **PostgreSQL** – Databázový systém PostgreSQL verze 8.3.x. Robustní relační databáze s rozšířením PostGIS, který umožňuje práci s prostorovými daty dle OpenGIS specifikace. Databáze byla použita pro uchování všech dat. Jedná se o dopravní informace získané z DDR3 rozhraní,



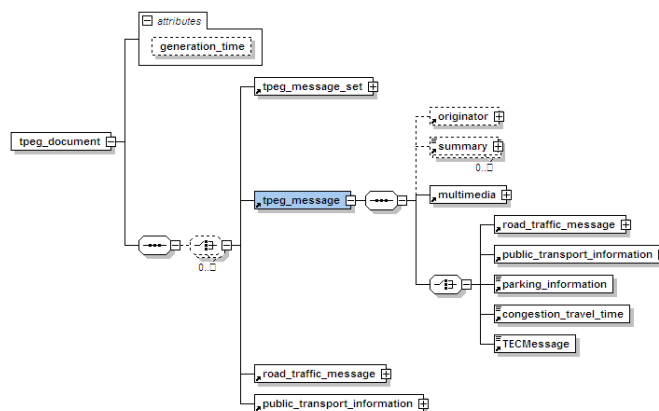
konvertované zprávy do TPEG, pomocná data pro vizualizaci, log záznamy o zpracování, aplikační databáze (např. databáze pro Java Messaging Systém – JMS, která složí pro výměnu zpráv mezi jednotlivými komponentami). Většina dat byla uložena pomocí technologie Hibernate – umožňuje persistenci Java objektů v prostředí relační databáze.

Vytvořené programy použité pro realizaci testů:

- **TPEG source** – Vytvořená aplikace se skládá z několika komponent:
 - **TPEG convertor** – pro import a konverzi dopravních zpráv z JSDI
 - **TPEG editor** – zadávání dopravních informací
 - **TPEG viewer** – prohlížení uložených TPEG zpráv
 - **PTI grabber** – stahování informací o veřejné dopravě
 - **Data-cache** – aplikace k příjmu a uchování dopravních informací z JSDI/DDR3

4.4.3 Použité formáty

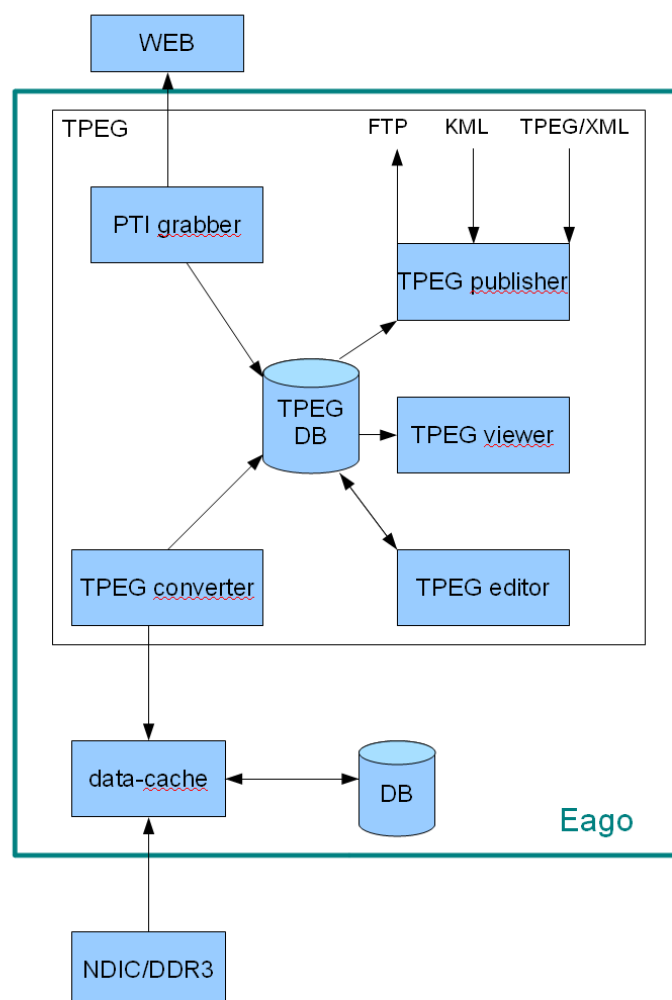
- **TPEG XML** – Jedná se o textový soubor obsahující čitelný text ve značkovacím formátu xml podle struktury definované v TPEG RTM XML.



Obrázek 3 Struktura publikovaných XML dokumentů pro TPEG RTM

- **DDR XML** - Jedná se o textový soubor obsahující zprávy z jednotného systému dopravních informací JSDI ve značkovacím formátu xml podle struktury definované dokumentací distribučního rozhraní verze 3 DDR3.
- **KML** – Tento formát byl původně vyvinut pouze pro program Google Earth. Sloužil, a stále slouží pro přidávání uživatelských dat nad základní vrstvu s leteckými snímky. KML dnes ale používá už řada dalších aplikací, často už je jednou z možností, jak do nich dostat geografická data.

4.5 Zapojení



Obrázek 4 Zapojení zařízení v Pilotním testu DAB+Internet

5 Realizace pilotního testu TPEG+Internet

Během testů byla ověřena zejména konverze dopravních informací z JSDI (DDR3), které obsahují popis události kompatibilní s tabulkou událostí ALERT-C a jsou lokalizované v mapové sadě GlobalNetwork do struktury zpráv TPEG RTM (xml), následně byla prověřena aplikace na vytváření TPEG PTI (xml) zpráv na základě informací o veřejné umístěných v síti Internet.

Dále došlo k vyzkoušení webové aplikace, která umožňuje zadávat TPEG RTM (xml) zprávy a to včetně polohy v mapě. Všechny vytvořené zprávy byly zobrazeny ve webové „prohlížečce“, která obsahovala seznam zpráv a také mapovou část, kde bylo možné zprávy také prohlédnout.

Pilotní provoz aplikace pro konverzi a vizualizaci zpráv stále běží a je dostupný na stránkách <http://ti.tpeg.cz>.

Vyhodnocení přijatých / nepřijatých / konvertovaných / nekonvertovaných příchozích zpráv probíhá na základě záznamu logu o všech událostech, kterými zpráva po dobu života v systému prochází. Návrh struktury logování je vytvořen v Dodatku C Model Struktury Logů aplikace TPEG source.

5.1 Příjem z JSDI

Příjem zpráv probíhá stále. Přibližně (dle denní doby) se zpracovává 60 zpráv za hodinu (asi 67 za poslední hodinu 13,31-14,31). První zpráva je z 13/7/2009. K datu testu bylo již celkem zpracováno 51412 zpráv (16/12/2009 14:25), viz Tabulka 1. To jaké informace a jakým způsobem jsou zpracovávány je obsaženo v dokumentu vztahujícím se k aktivitě A804 (1). Informace o stupních provozu, zimní sjízdnosti a z meteohlásek se nezpracovávají.

Tabulka 1 Počet zpracovaných zpráv dle zdroje

Počet	Zdroj
51317	DDR3
13	Manuálně (TPEG editor)
82	PTI (jízdní řád+aktuální přílety/odlety)

5.1.1 Databáze

V aplikaci se používají tyto databáze:

Název	Popis
Datacache	Databáze, která slouží pro uchovávání zpráv přicházejících z JSDI.
TPEG	Obsahuje konvertované zprávy RTM i PTI, informace o konverzi a tabulky sloužící pro provedení konverze (mapování ALERT-C na TPEG), informace o letištích a tabulka s historickými verzemi.
GNET0810	Obsahuje mapovou sadu GlobalNetwork verze 0810

[illegible]

5.1.2 Výstupy: databáze příjmu a konverze zpráv

V průběhu doby, po kterou byly zprávy zpracovávány, byla úspěšnost konverze zpráv následující (21/12/2009):

Popis	Počet	Procent
Plně konvertované	39955	73,7
Nekonvertovaný popis	10020	18,48

Částečně konvertovaný popis	4253	7,82
Nekonvertovaná poloha	159	0,3
Nekonvertované	26	0,05
Celkem (všechny verze)	54413	100

Z celkového počtu 54413 dopravních informací bylo 37675 unikátních. Zbylých 16738 zpráv s dopravními informacemi byly vyšší verze již získaných informací.

Každá zpráva z JSDI má v databázi po konverzi uvedeno, jaká byla úspěšnost konverze popisu a lokace v procentech. Uložen je také výsledný stav konverze (plně/částečně/nekonvertováno).

5.1.3 Výstupy: konverze popisu

Důvodem neprovedení konverze popisu byla neexistující definice pro konverzi mezi ALERT-C popisem a TPEG RTM (xml). Částečná konverze popisu vznikla tím, že nebyly konvertovány všechny ALERT-C kódy nebo bylo nastaveno v konverzní tabulce, že konverze je částečná.

Přidáním dalších mapování mezi ALERT-C a TPEG RTM by bylo možné zvýšit úspěšnost konverze na více než 95%.

Všechny nepropojené kódy událostí z tabulky ALERT-C jsou uvedeny v Dodatku A. Celkem nepropojených kódů je 459.

Další dva obrázky ilustrují důvod neprovedení konverze popisu a jak výsledná zpráva TPEG RTM vypadá. V případě uvedeném níže nedošlo ke konverzi polohy kvůli tomu, že limitované množině mapování ALERT-C – TPEG RTM chyběl kód 1835 znamenající „světelná signalizace opět v provozu“.

```

<MSG id="{8ad5a3a8-240e-d7ad-0124-2975a6127a70}" planned="false" type="TI" version="2">
<MTIME format="YYYY-MM-DDThh:mm:ssTZD">
<TGEN>2009-10-06T13:12:21+02:00</TGEN>
<TSTA>2009-10-06T12:44:26+02:00</TSTA>
<TSTO>2009-10-06T14:00:00+02:00</TSTO>
</MTIME>
<MTXT language="CZ">Od 6.10.2009 12:44 do 14:00
v ulici Tomkovo náměstí v obci Brno-sever; Výpadek semaforů na křižovatce Tomkovo náměstí-Dukelská třída.
Servis jede na místo a rovněž hlídka DI. světelná signalizace opět v provozu; závada na semaforech</MTXT>
<MEVT><TMCE directionalityvalue="2" diversion="false" timescalevalue="(D)" urgencyvalue="N">
<EVI eventcode="1835" eventorder="1" updateclass="25"><TXUCL language="CZ">Stav dopravních zařízení</TXUCL>
<TXEVC language="CZ">světelná signalizace opět v provozu</TXEVC></EVI>
<TXTMCE language="CZ">světelná signalizace opět v provozu </TXTMCE>
</TMCE></MEVT><MLOC><TXPL>v ulici Tomkovo náměstí v obci Brno-sever</TXPL>
<SNTL coordsystem="S-JTSK" count="1"><COORD x="-595885" y="-1158890" />
<STEL el_code="628509" /></SNTL></MLOC><MDST>
<DEST CountryName="Česká republika" RegionCode="116" RegionName="Jihomoravský" TownCode="582786"
TownDistrictCode="551031" TownDistrictName="Brno-sever" TownName="Brno" TownShip="Brno-město" TownShipCode="3702">
<STRE StreetCode="34495" StreetName="Tomkovo náměstí" /></DEST></MDST></MSG>

```

Obrázek 6 Zdrojová zpráva z JSDI bez konvertovaného popisu v TPEG

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE tpeg_document PUBLIC "-//EBU//tpegML//EN" "dtd/tpegML.dtd">
<tpeg_document generation_time="2010-01-15T14:37:14Z">
<tpeg_message>
<originator country="CZ" originator_name="JSDI" />
<summary xml:lang="CZ">Od 6.10.2009 12:44 do 14:00
v ulici Tomkovo n&#225;m&#283;st&#237; v obci Brno-sever; V&#253;padek semafor&#367; na
k&#345;i&#382;ovatce Tomkovo n&#225;m&#283;st&#237;-Dukelsk&#225; t&#345;&#237;da. Servis
jede na m&#237;sto a rovn&#283;&#382; hl&#237;dka DI.
sv&#283;teln&#225; signalizace op&#283;t v provozu; z&#225;vada na semaforech</summary>
<multimedia/>
<road_traffic_message message_id="59101" version_number="1"
message_generation_time="2010-01-14T18:11:19Z" start_time="2009-10-06T10:44:26Z"
stop_time="2009-10-06T12:00:00Z" message_expiry_time="2010-01-14T18:41:19Z">
<location_container language="&loc41_27;"><location_coordinates location_type="&loc01_3;">
<location_point><WGS84 longitude="16.636262025898137" latitude="49.213940609873966" />
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_38;" descriptor="Jihomoravsk&#253; kraj" />
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_26;" descriptor="Brno-m&#283;sto" />
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;" descriptor="Brno" /></location_point>
<location_point><WGS84 longitude="16.636391182305626" latitude="49.21402151738125" />
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_38;" descriptor="Jihomoravsk&#253; kraj" />
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_26;" descriptor="Brno-m&#283;sto" />
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;" descriptor="Brno" />
</location_point></location_coordinates></location_container>
</road_traffic_message>
</tpeg_message>
</tpeg_document>
```

Obrázek 7 TPEG RTM zpráva bez konvertovaného popisu

Tato vada konverze by mohla být odstraněna dodáním následujícího dodatečného mapování.

Událost **1835** „světelná signalizace opět v provozu“ :

```
<facilities_performance> <traffic_control_type="&rtm42_1;"
traffic_control_status="&rtm43_1;" /> </facilities_performance>, kde
rtm42_1 znamená „světelná signalizace“ a rtm43_1 znamená „pracuje
normálně“)
```

5.1.4 Výstupy: konverze polohy

Konverze polohy nebyla možná z jednoho z těchto důvodů:

- Data přicházejí lokalizované na více verzích mapových podkladů (pro projekt byly použity jen mapové podklady GlobalNetwork 8.12)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<DOC version="3.0" id="3017cb5a-5616-47fc-931f-253da7db8d43"
country="CZ" DataSet="extended">
<INF receiver="EAGO" sender="JSDI_NDIC" transmission="HTTP"><DAT>
<EVTT language="CZ" version="2.01"/><SNET country="CZ" type="GN"
version="7.10"/>
<UIRADR structure="4.2" version="593"/></DAT></INF>
```

```

<MJD count="1"><MSG id="574fb7c1-493f-44c9-b43e-16828589da8a"
planned="false" type="TI" version="8">
  <MTIME format="YYYY-MM-DDThh:mm:ssTZD"><TGEN>2009-08-
04T08:17:02+02:00</TGEN>
  <TSTA>2009-08-04T08:00:00+02:00</TSTA><TSTO>2009-08-
06T23:59:00+02:00</TSTO>
  </MTIME><MTXT language="CZ">D8, v obou směrech Tunely Panenská,
Libouchec, mezi 87 km a 82 km, omezení, práce údržby, Od 04.08.2009
08:00 Do 06.08.2009 23:59, Pozor!, uzavřen Pravý tunelový tubus, provoz
obousměrně převeden do Levého tunelového tubusu</MTXT>
  <MEVT><TMCE directionalityvalue="2" diversion="false"
timescalevalue="L" urgencyvalue="N">
  <EVI eventcode="493" eventorder="1" updateclass="9"><TXUCL
language="CZ">Omezení provozu a základy</TXUCL>
  <TXEVC language="CZ">omezení</TXEVC></EVI><EVI eventcode="703"
eventorder="2" updateclass="11">
  <TXUCL language="CZ">Práce na silnici</TXUCL><TXEVC
language="CZ">práce údržby</TXEVC>
  </EVI><SPI supinfocode="91" supinfotext=""/><TXTMCE
language="CZ">omezení práce údržby</TXTMCE>
  </TMCE><OTXT>uzavřen Pravý tunelový tubus, provoz obousměrně převeden
do Levého tunelového tubusu</OTXT></MEVT><MLOC>
  <TXPL>D8, v obou směrech Tunely Panenská, Libouchec, mezi 87 km a 82
km</TXPL>
  <SNTL coordsystem="S-JTSK" count="12"><COORD x="-764260" y="-963638"/>
  <STEL el_code="832181"/><STEL el_code="832183"/><STEL
el_code="832200"/>
  <STEL el_code="832201"/><STEL el_code="832223"/><STEL
el_code="832224"/>
  <STEL el_code="832319"/><STEL el_code="832337"/><STEL
el_code="832338"/>
  <STEL el_code="832347"/><STEL el_code="1358649"/><STEL
el_code="1358651"/>
  </SNTL></MLOC><MDST><DEST CountryName="Česká republika"
RegionCode="60" RegionName="Ústecký" TownCode="568058"
TownName="Libouchec" TownShip="Ústí nad Labem" TownShipCode="3510">
  <ROAD RoadClass="0" RoadNumber="D8"/></DEST>
  <DEST CountryName="Česká republika" RegionCode="60"
RegionName="Ústecký" TownCode="568147" TownName="Petrovice"
TownShip="Ústí nad Labem" TownShipCode="3510"><ROAD RoadClass="0"
RoadNumber="D8"/></DEST></MDST></MSG></MJD></DOC>

```

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE tpeg_document PUBLIC "-//EBU//TPEG ML//EN" "dtd/tpegML.dtd">
<tpeg_document generation_time="2010-01-15T14:56:04Z">
<tpeg_message>
<originator country="CZ" originator_name="JSDI"/>
<summary xml:lang="CZ">D8, v obou směrech Tunely Panenská, Libouchec, mezi 87 km a 82 km,
omezení, práce údržby, Od 04.08.2009 08:00 Do 06.08.2009 23:59, Pozor!, uzavřen
Pravý tunelový tubus, provoz obousměrně převeden do Levého tunelového tubusu</summary><multimedia/>
<road_traffic_message message_id="58488" version_number="1" message_generation_time="2010-01-14T17:11:47Z"
start_time="2009-08-04T06:00:00Z" stop_time="2009-08-06T21:59:00Z" message_expiry_time="2010-01-14T17:41:47Z">
<network_conditions><restriction restriction="rtm49_255"/></network_conditions>
<network_conditions><roadworks roadworks="rtm50_6"/></network_conditions>
</road_traffic_message>
</tpeg_message>
</tpeg_document>

```


Obrázek 8 TPEG RTM zpráva bez konvertované polohy

- Segmenty jsou seřazeny podle hodnoty identifikátoru nikoliv podle návaznosti a není uvedena směrovost segmentu. To v některých případech mohlo zapříčinit, že poloha nebyla nalezena.

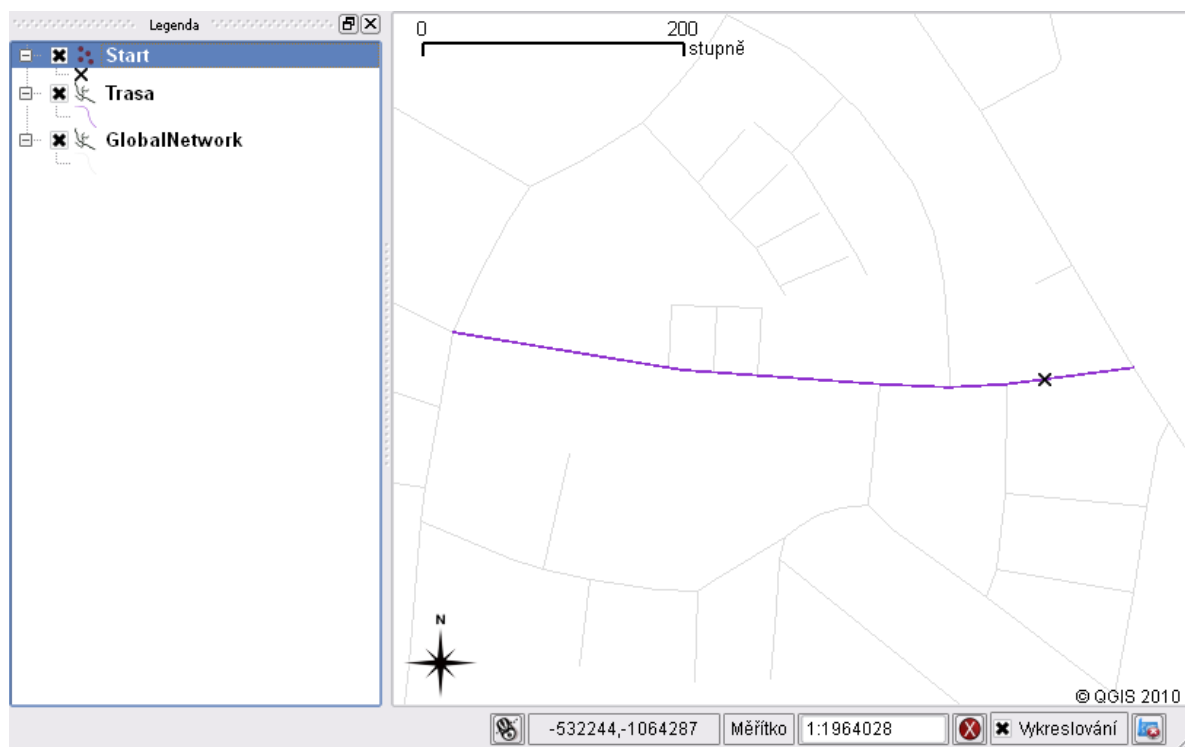
```

- <MSG id="8d40c6be-5c57-41aa-b50a-433744aac677" planned="false" type="TT" version="1">
- <MTIME format="YYYY-MM-DDThh:mm:ssTZD">
  <TGEN>2009-11-09T09:21:18+01:00</TGEN>
  <TSTA>2009-11-09T09:19:00+01:00</TSTA>
  <TSTO>2009-11-09T10:19:00+01:00</TSTO>
</MTIME>
- <MTXT language="CZ">
  místní komunikace Sadvá, Vrbno pod Pradědem, okr. Bruntál , nehoda, Od 09.11.2009 09:19 Do 09.11.2009 10:19, u kostela
</MTXT>
- <MEVT>
- <TMCE directionalityvalue="1" diversion="false" timescalevalue="(D)" urgencyvalue="N">
  - <EVI eventcode="201" eventorder="1" updateclass="3">
    <TXUCL language="CZ">Nehody</TXUCL>
    <TXEVC language="CZ">nehoda</TXEVC>
  </EVI>
  <TXTMCE language="CZ">nehoda</TXTMCE>
</TMCE>
<OTXT>u kostela</OTXT>
</MEVT>
- <MILOC>
- <TXPL>
  místní komunikace Sadvá, Vrbno pod Pradědem, okr. Bruntál
</TXPL>
- <SNTL coordsystem="S-JTSK" count="7">
  <COORD x="-531760" y="-1064445"/>
  <STEL el_code="344943"/>
  <STEL el_code="344949"/>
  <STEL el_code="344952"/>
  <STEL el_code="1406341"/>
  <STEL el_code="1406342"/>
  <STEL el_code="1406343"/>
  <STEL el_code="1406344"/>
</SNTL>
</MILOC>
- <MDST>
- <DEST CountryName="Česká republika" RegionCode="132" RegionName="Moravskoslezský" TownCode="597961" TownName="Vrbno pod Pradědem" TownShip="Bruntál" TownShipCode="3801">
  <STRE StreetCode="55522" StreetName="Sadvá"/>
</DEST>
</MDST>
</MSG>

```

Segmenty jsou v XML dokumentu seřazeny dle hodnoty identifikátoru. Směrovost segmentů nebo pořadí v jakém tvoří trasu, na které se dopravní informace vyskytuje není v XML dokumentu uvedena

Obrázek 9 Řazení segmentů v XML z JSDI dle hodnoty identifikátoru



Obrázek 10 Zobrazení zaslaných segmentů a počátečního bodu v GlobalNetwork

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE tpeg_document PUBLIC "-//EBU//tpegML/EN" "dtd/tpegML.dtd">
<tpeg_document generation_time="2010-01-15T14:58:52Z">
<tpeg_message><originator country="CZ" originator_name="JSDI"/>
<summary xml:lang="CZ">Stav vozovky: nebezpe#269;#237; n#225;mrazy, P#237;sek</summary>
<multimedia/>
<road_traffic_message message_id="58721" version_number="1" message_generation_time="2010-01-14T18:57:19Z"
start_time="2009-11-04T03:20:00Z" stop_time="2009-11-04T03:40:00Z" message_expiry_time="2010-01-14T19:27:19Z">
</road_traffic_message></tpeg_message>
</tpeg_document>
```

Obrázek 11 RTM XML bez konvertované polohy a popisu

5.1.5 Výstupy: správně konvertované zprávy

- Příchozí zpráva z JSDI

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<DOC version="3.0" id="3017cb5a-5616-47fc-931f-253da7db8d43" country="CZ"
DataSet="extended"><INF sender="JSDI_NDIC" receiver="GLOBALASSISTANCE"
transmission="HTTP">
<DAT><EVTT version="2.01" language="CZ" /><SNET type="GN" version="8.12"
country="CZ" /><UIRADR structure="4.2" version="593" /></DAT></INF>
<MJD count="1"><MSG id="{8ad5a3b7-259d-182d-0125-affe3b8b54ff}"
version="1" type="TI" planned="false">
<MTIME format="YYYY-MM-DDThh:mm:ssTZD"><TGEN>2009-12-
21T07:49:01+01:00</TGEN><TSTA>2009-12-21T07:42:01+01:00</TSTA><TSTO>2009-
12-21T08:42:01+01:00</TSTO></MTIME>
<MTXT language="CZ">Od 21.12.2009 07:42 do 08:42
```

```

na silnici 13 27 v obci Most; Pod mostem, výjezd z Mostu u NS OBI, směr
Litvínov. nehoda; 2 havarovaná vozidla; DN dvou OA bez zranění. Na místě
hlídka PČR, silnice průjezdná s opatrností.</MTXT><MEVT>
<TMCE urgencyvalue="N" directionalityvalue="1" timescalevalue="(D)"
diversion="false">
<EVI eventcode="201" updateclass="3" quantifier="1" eventorder="1"><TXUCL
language="CZ">Nehody</TXUCL><TXEVC language="CZ">nehoda</TXEVC></EVI>
<EVI eventcode="211" updateclass="4" eventorder="2"><TXUCL
language="CZ">Dopravní události</TXUCL><TXEVC language="CZ">havarované
vozidlo</TXEVC></EVI>
<TXTMCE language="CZ">nehoda havarované vozidlo
</TXTMCE></TMCE></MEVT><MLOC><TXPL>na silnici 13 27 v obci Most</TXPL>
<SNTL coordsystem="S-JTSK" count="1"><COORD x="-791051" y="-987848"
/><STEL el_code="1426959" /></SNTL></MLOC><MDST>
<DEST CountryName="Česká republika" RegionCode="60" RegionName="Ústecký"
TownShipCode="3508" TownShip="Most" TownCode="567027"
TownName="Most"><ROAD RoadNumber="13 27" RoadClass="1"
/></DEST></MDST></MSG></MJD></DOC>

```

- Konvertovaná zpráva TPEG RTM (xml) v dB

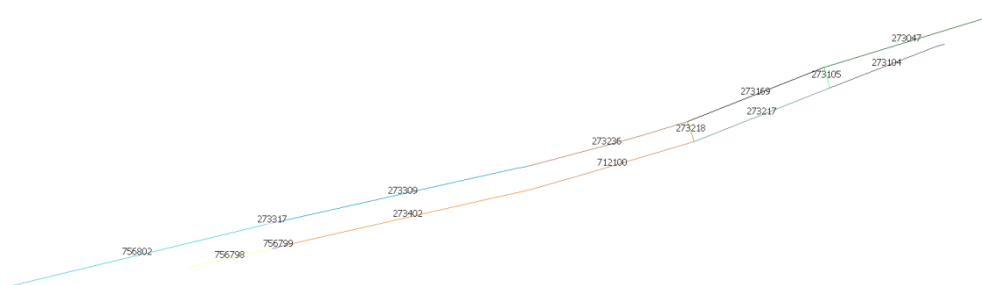
```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<tepeg_message>
<originator country="CZ" originator_name="JSDI"/>
<summary xml:lang="CZ">Od 21.12.2009 07:42 do 08:42
na silnici 13 27 v obci Most; Pod mostem, výjezd z Mostu u NS OBI, směr
Litvínov. nehoda; 2 havarovaná vozidla; DN dvou OA bez zranění. Na místě
hlídka PČR, silnice průjezdná s opatrností.</summary>
<multimedia/>
<road_traffic_message message_id="52968" version_number="1"
message_generation_time="2009-12-21T06:50:11Z" start_time="2009-12-
21T06:42:01Z" stop_time="2009-12-21T07:42:01Z" message_expiry_time="2009-
12-21T07:20:11Z">
<location_container language="&loc41_27;"><location_coordinates
location_type="&loc01_3;"><location_point><WGS84
longitude="13.642195595796696" latitude="50.516646288126786"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_7;" descriptor="13
27"/><location_descriptor descriptor_type="&loc03_38;"
descriptor="&#218;stecký kraj"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_26;"
descriptor="Most"/><location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;"
descriptor="Most"/></location_point>
<location_point><WGS84 longitude="13.641690771570905"
latitude="50.51691960210806"/></location_point><location_point><WGS84
longitude="13.641218737967765" latitude="50.51724651292799"/>
</location_point><location_point><WGS84 longitude="13.640557398658357"
latitude="50.51787655754645"/></location_point><location_point>
<WGS84 longitude="13.64027274703076"
latitude="50.518224785737445"/></location_point><location_point><WGS84
longitude="13.64014681768544" latitude="50.51842569922031"/>
</location_point><location_point><WGS84 longitude="13.639802271592616"
latitude="50.519113262097726"/></location_descriptor
descriptor_type="&loc03_7;" descriptor="13 27"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_38;" descriptor="&#218;stecký
kraj"/><location_descriptor descriptor_type="&loc03_26;"
descriptor="Most"/>

```

```
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;"
descriptor="Most"/></location_point></location_coordinates></location_cont
ainer>
<accidents number_of="1"/>
<obstructions number_of = "1"><vehicles number_of = "1"><vehicle_problem
vehicle_problem="&rtm03_8;"/></vehicles></obstructions>
</road_traffic_message>
</tpeg_message>
```

Další příklad uvádí, situaci, která vypadá, že má špatně zkonvertovanou polohu, ale po hlubší analýzy se ukázalo, že konverze proběhla správně, jen lokalizace zprávy v příchozím dokumentu z JSDI nebyla možná zcela korektní.



Obrázek 12 Zobrazení lokalizace pomocí došlých čísel segmentů



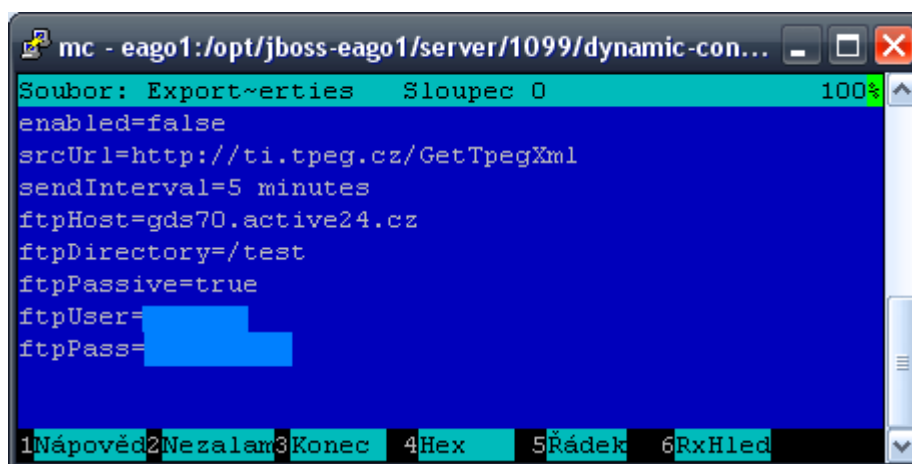
Obrázek 13 Zobrazení generalizované lokalizace v TPEG LOC

Je otázkou, jestli by nebylo vhodnější tento typ obousměrných událostí lokalizovat pomocí dvou oddělených událostí.

5.1.6 Výstupy: přenos zpráv TPEG RTM (xml) na FTP

Zkonvertované zprávy z průběhu testů TPEG+Internet jsou umístěny na <http://www.tpeg.cz/download/test/>. Export zpráv na FTP probíhal více než 24 hodin a bylo vytvořeno 330 XML dokumentů (jeden každých 5 minut). Každý obsahoval právě platné zprávy (RTM i PTI).

Pro zahájení exportu na FTP bylo v konfiguraci aplikace nutné nastavit zejména povolení exportu, URL, přístupové jméno a heslo pro FTP a také interval v jakém se mají informace na FTP exportovat. Konfiguraci lze měnit za běhu aplikačního serveru - bez nutnosti restartování.



Obrázek 14 Konfigurace FTP exportu

5.2 Příjem PTI

Tento test popisuje příjem a konverzi a distribuci informací o veřejné hromadné dopravě. Pro test byly zvoleny webové stránky letiště Ostrava, kde jsou prezentovány informace o příletech a odletech a o pravidelných linkách.

K importu dochází každých 5 minut a probíhá stále. Importují se ze dvou stránek (<http://www.airport-ostrava.cz/cz/page-letovy-rad-pravidelne-lety/> a <http://www.airport-ostrava.cz/cz/page-letovy-rad-on-line/>) tři typy zpráv, viz Tabulka 4 (k 21/12/2009). Popis importu je uveden ve zprávě o analýze konverze (1).

Tabulka 4 Počet importovaných PTI zpráv dle typu

Typ	Počet
Letový řád	57750
Aktuální odlety	14269
Aktuální přílety	14134



Leoš Janáček Ostrava Airport

Letišťe slavi 50. let od zahájení provozu

Úvod | Letové informace | Doprava z/na letiště | Na letišti | Kontakty | Dotazy a připomínky | Pro zaměstnance

Aktuální přílety a odlety

On-line - přílety

LET	DESTINACE	ČAS	POZNÁMKA
3B-052	Munich	15:45	ESTIMATE 15:18
OK-026	Praha	17:55	-
SU-1643	Praha	17:55	-
OK-018	Praha	21:05	-
3B-026	Vienna	21:35	-
OS-8095	Vienna	21:35	-
OK-020	Praha	22:30	-
AF-4930	Praha	22:30	-
AZ-2832	Praha	22:30	-

Aktualizováno: 16.12.2009 - 15:00

On-line - odlety

LET	DESTINACE	ČAS	POZNÁMKA
OK-025	Praha	15:30	GO TO GATE
AF-4935	Praha	15:30	GO TO GATE
AZ-2833	Praha	15:30	GO TO GATE
SU-1642	Praha	15:30	GO TO GATE
KL-3239	Praha	15:30	GO TO GATE
3B-025	Vienna	17:10	-
OS-8096	Vienna	17:10	-
OK-027	Praha	18:20	-
SU-1644	Praha	18:20	-

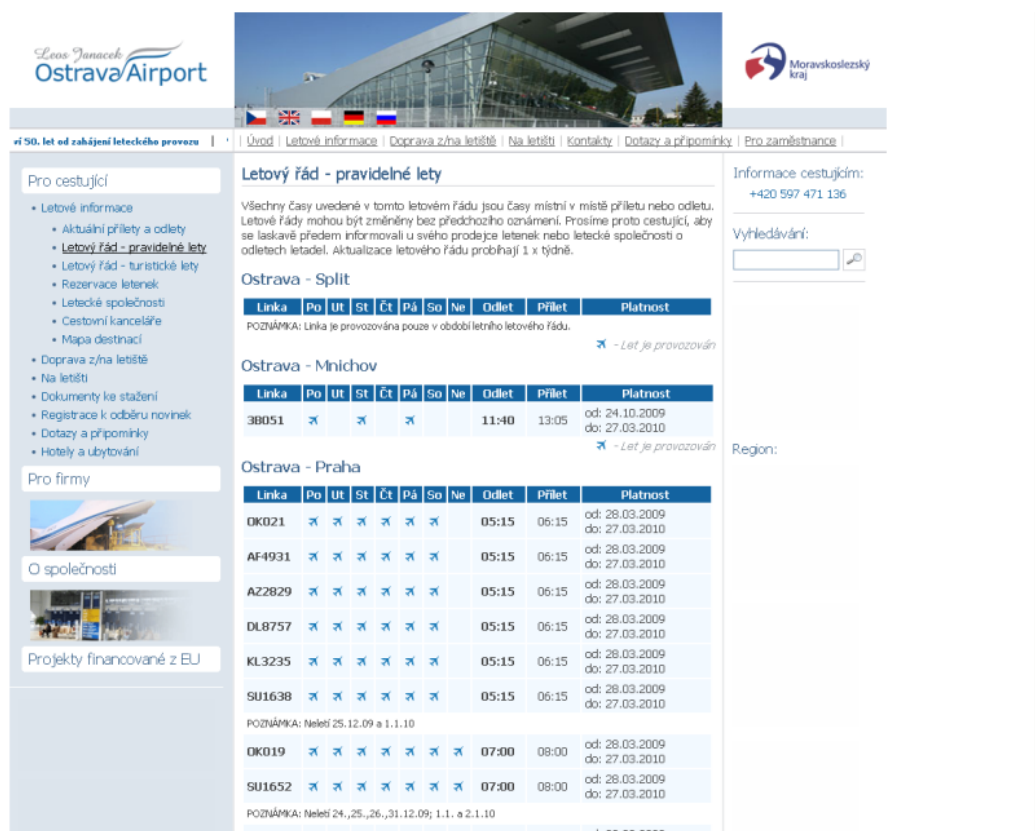
Aktualizováno: 16.12.2009 - 15:00

Informace cestujícím: +420 597 471 136

Vyhledávání:

Region:

Obrázek 15 Snímek webu pro přílety a odlety



Leoš Janáček Ostrava Airport

50. let od zahájení leteckého provozu

Úvod | Letové informace | Doprava z/na letiště | Na letišti | Kontakty | Dotazy a připomínky | Pro zaměstnance

Letový řád - pravidelné lety

Všechny časy uvedené v tomto letovém řádu jsou časy místní v místě příletu nebo odletu. Letové řády mohou být změněny bez předchozího oznámení. Prosíme proto cestující, aby se laskavě předem informovali u svého prodejce letenek nebo letecké společnosti o odletech letadel. Aktualizace letového řádu probíhají 1 x týdně.

Ostrava - Split

Linka	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost
3B051	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	11:40	13:05	od: 24.10.2009 do: 27.03.2010

POZNÁMKA: Linka je provozována pouze v období letního letového řádu. ✗ - Let je provozován

Ostrava - Mnichov

Linka	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost
3B051	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	11:40	13:05	od: 24.10.2009 do: 27.03.2010

✗ - Let je provozován

Ostrava - Praha

Linka	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Odlet	Přilet	Platnost
OK021	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	05:15	06:15	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
AF4931	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	05:15	06:15	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
AZ2829	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	05:15	06:15	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
DL8757	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	05:15	06:15	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
KL3235	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	05:15	06:15	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
SU1638	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	05:15	06:15	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
POZNÁMKA: Neletí 25.12.09 a 1.1.10										
OK019	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	07:00	08:00	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
SU1652	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	07:00	08:00	od: 28.03.2009 do: 27.03.2010
POZNÁMKA: Neletí 24., 25., 26., 31.12.09; 1.1. a 2.1.10										
od: 28.03.2009										

Informace cestujícím: +420 597 471 136

Vyhledávání:

Region:

Obrázek 16 Snímek webu pro letový řád

5.2.1 Databáze

Jsou využívány stejné databáze jako u příjmu z JSDI.

5.2.2 Výstupy: vzorky zpráv z TPEG PTI (xml) v dB

```
<tpeg_message>
<originator country="CZ" originator_name="Ostrava Airport"/>
<summary xml:lang="CZ">Let SU-1643 Praha - Ostrava; p&#345;&#237;let
17:55</summary>
<multimedia/><public_transport_information message_id="5"
version_number="110" message_generation_time="2009-12-21T11:21:04Z"
start_time="2009-12-21T11:20:00Z" stop_time="2009-12-21T17:10:00Z"
message_expiry_time="2009-12-21T11:51:04Z">
<location_container
language="&loc41_27;"><location_descriptions><area_reference
country="&loc40_57;" area_tree_version="1" />
<network_reference network_layer="&loc08_8;" link_type="&loc16_2;">
<segment_name><from_descriptor from_name="Praha"/><to_descriptor
to_name="Ostrava"/>
</segment_name></network_reference></location_descriptions></location_cont
ainer>
<transport_mode transport_mode="&pti01_11;"
transport_submode="&pti02_12;">
</transport_mode><service_information><transport_service_identification>
<transport_service_id transport_information_type="&pti14_2;"
transport_service_id="SU-1643"/>
<transport_service_name transport_service_name="Praha - Ostrava"/>
<operator_name operator_name="Aeroflot Russian Airlines"/>
</transport_service_identification><service_condition
service_condition_type="&pti13_9;">
<booking_status booking_status_type="&pti24_7;"><ticket_restrictions
ticket_restrictions_type="&pti25_4;">
<route_description><route_description_type
route_description_type="&pti15_1;">
<location_container language="&loc41_27;"><location_coordinates
location_type="&loc01_2;">
<location_point><WGS84 longitude="14.26"
latitude="50.100833"/><location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;"
descriptor="Praha"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_17;" descriptor="Prague-
Ruzyn&#283; Airport"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_34;" descriptor="PRG"/>
</location_point></location_coordinates></location_container><time_type
time_type="&pti28_2;" planning_status_type="&pti16_0;">
</time_type><service_delivery service_delivery_point_type="&pti17_2;"
planning_status_type="&pti16_0;">
</route_description_type><route_description_type
route_description_type="&pti15_2;">
<location_container language="&loc41_27;"><location_coordinates
location_type="&loc01_2;">
<location_point><WGS84 longitude="18.110833" latitude="49.696111"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;" descriptor="Ostrava"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_17;" descriptor="Leoš Janáček
Airport Ostrava"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_34;" descriptor="OSR"/>
</location_point></location_coordinates></location_container>
<time_type time_type="&pti28_1;" planning_status_type="&pti16_1;">
```



```
<time_instance local_time="17:55"/></time_type>
<service_delivery service_delivery_point_type="&pti17_2;"
planning_status_type="&pti16_0;"/>
</route_description_type></route_description></service_information>
<additional_information function_type="&pti30_1;"
additional_information="http://www.airport-ostrava.cz/cz/page-letovy-rad-
on-line/">
<message_report_type message_report_type="&pti27_4;"/>
</public_transport_information>
</tpeg_message>
```

5.2.3 Výstupy: přenos zpráv TPEG PTI (xml) na FTP

Zkonvertované zprávy z průběhu testů TPEG+Internet jsou umístěny na <http://www.tpeg.cz/download/test/>. Export probíhal více než 24 hodin a bylo vytvořeno 330 XML dokumentů (jeden každých 5 minut). Každý obsahoval právě platné zprávy (RTM i PTI).

Pro zahájení exportu na FTP bylo v konfiguraci aplikace nutné nastavit povolení exportu, URL, přístupové jméno a heslo pro FTP a také interval v jakém se mají informace na FTP exportovat.

5.3 Manuální tvorba TPEG RTM (xml)

V průběhu projektu byl vytvořen editor dopravních informací ve tvaru TPEG RTM, který je dostupný na stránce <http://ti.tpeg.cz/editor/EditRtm>. Tento editor umožňuje vytvořit TPEG RTM (xml) zprávu dle specifikace včetně polohy (zadávání v mapě – Google maps a routování nad GlobalNetwork). Je možné editovat také zprávy z JSDI. TPEG RTM (xml) zprávy je možné také ukončit.

Na následujících stránkách jsou okomentované snímky obrazovky, popisující jednotlivé fáze zadávání dopravní informace ve tvaru TPEG RTM. V průběhu testů bylo vytvořeno 13 manuálních zpráv, TPEG editor umožňuje zadat jakoukoliv zprávu, která lze popsat pomocí tabulek a struktur daných normou TPEG RTM.

Co se týče lokalizace, byl zvolen stejný přístup jako při konverzi zprávy z JSDI. Tedy vytváří se vždy lokace typu segment, která kromě bodů trasy obsahujících pouze souřadnice obsahuje koncový a počáteční bod s větším množstvím informací o dané lokalitě. Body na trase jsou vytvářeny pomocí generalizačního algoritmu z podrobného průběhu komunikace mezi začátkem a koncem dopravní situace.

TpegEditor - testovací provoz - Mozilla Firefox

Soubor Úpravy Zobrazení Historie Záložky Split Nástroje Nápověda

http://ti.tpeg.cz/editor/EditRtm

PC obchody Torrent Titulky GIS Work Restaurace PetParXYZ VMware DotProject Bugzilla

Testy den 1 TpegEditor - testovací provoz

Editace RTM

dopravní informace RTM

ID zprávy* (číslo 0 až 65535)
 verze zprávy* (číslo 0 až 255)
 vygenerováno 17 :
 začátek* 21.12.09 17 14 : 29
 konec* 21.12.09 17 14 : 29
 expirace 17 :
 závažnost Vyberte jeden
 ověření Vyberte jeden

přidat: opakovaný čas neopakovaný čas poloha nehoda překážka činnost stav vozovky průjezdnost silniční sítě stav silniční sítě
 funkčnost zařízení pohybliví se nebezpečí bezpečnostní výstraha informace o hromadné dopravě viditelnost počasí doporučená objezdka

nehoda [smazat](#)

počet* 1 (číslo 0 až 255)
 přidat: poloha zvířata vozidla lidé

vozidla [smazat](#)

počet* 2 (číslo 0 až 3000000)
 přidat: poloha problém s vozidlem informace o vozidle

informace o vozidle [smazat](#)

typ* osobní vozidlo →
 podtyp malé vozidlo

poloha [smazat](#)

[nastavit](#)
 nastaveno:
 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
 <location_container/>

Sumární text:

Cancel
 Save

copyright © 2009-2010 • eago systems spol. s r.o.

Hotovo

Obrázek 17 TPEG editor

Editace RTM

dopravní informace RTM

Hvězdičkou jsou označeny povinné položky

ID zprávy* (číslo 0 až 65535) ID zprávy a verze se doplní automaticky

verze zprávy* (číslo 0 až 255)

vygenerováno

začátek* 14.1.2010 15:16 Je zapotřebí nastavit čas počátku a konce platnosti události. Čas je předvyplněn. Volitelně lze nastavit čas vygenerování a expiraci

konec* 14.1.2010 16:16

expirace Vyberte jeden

závažnost Vyberte jeden

ověření

přidat: opakovaný čas neopakovaný čas poloha nehoda překážka činnost stav vozovky průjezdnost silniční sítě stav silniční sítě funkčnost zařízení pohyblivý soubor bezpečí bezpečnostní výstraha informace o hromadné dopravě viditelnost počasí doporučená obilždka

Sumární text:

Pole pro zadání sumárního textu.

Seznam pro zadání míry ověření

Seznam pro zadání míry závažnosti

Cancel

Save

copyright © 2009-2010 • eago systems spol. s r.o.

Obrázek 18 Zadání základních informací o dopravní události

Editace RTM

dopravní informace RTM

ID zprávy* (číslo 0 až 65535)

verze zprávy* (číslo 0 až 255)

vygenerováno

začátek* 14.1.2010 15:16 Datum lze napsat v uvedeném formátu do textového pole

konec* 14.1.2010 16:16

expirace

závažnost

ověření

přidat: opakovaný čas neopakovaný čas poloha nehoda překážka činnost stav vozovky průjezdnost silniční sítě stav silniční sítě funkčnost zařízení pohyblivý soubor bezpečí bezpečnostní výstraha informace o hromadné dopravě viditelnost počasí doporučená obilždka

Sumární text:

Čas lze zadat pomocí myši

Datum je možné zadat pomocí kalendáře

Čas lze zadat do textových polí

Save

OK

Obrázek 19 Zadávání času

Editace RTM

dopravní informace RTM

ID zprávy* (číslo 0 až 65535)
 verze zprávy* (číslo 0 až 255)
 vygenerováno -
 začátek* 14
 konec* 14
 expirace -
 závažnost Vyberte jeden
 ověření Vyberte jeden

Části popisu se přidávají kliknutím na typ popisu např. nehoda

přidat: opakovaný čas neopakovaný čas poloha nehoda překážka činnost stav vozovky průjezdnost silniční sítě stav silniční sítě
 funkčnost zařízení pohybující se nebezpečí bezpečnostní výstraha informace o hromadné dopravě viditelnost počasí doporučená objížďka

nehoda smazat
 počet* 1 (číslo 0 až 255)
 přidat: poloha zvířata vozidla lidé

Sumární text:

Do popisu zprávy se kliknutím na položku "nehoda" přidala sekce pro zadání informací o nehodě. Položek lze přidat více a to i stejného typu.

Cancel
 Save

copyright © 2009-2010 • eago systems spol. s r.o.

Obrázek 20 Přidání části popisu dopravní události

Editace RTM

dopravní informace RTM

ID zprávy* (číslo 0 až 65535)
 verze zprávy* (číslo 0 až 255)
 vygenerováno -
 začátek* 14.1.2010 15:16
 konec* 14.1.2010 16:16
 expirace -
 závažnost Vyberte jeden
 ověření Vyberte jeden

Jednotlivé úrovně popisu lze smazat

Zadání počtu nehod

nehoda smazat
 počet* 1 (číslo 0 až 255)
 přidat: poloha zvířata vozidla lidé

poloha smazat
 poloha*
 všechny jiné pruhy

Popis lze dále rozšiřovat přidáním vnořených částí, které zpřesňují popis

Zadání zpřesňujícího popisu o poloze nehody

Sumární text:

Cancel
 Save

copyright © 2009-2010 • eago systems spol. s r.o.

Obrázek 21 Zpřesnění popisu přidáním vnořené části

Editace RTM

dopravní informace RTM

ID zprávy* (číslo 0 až 65535)
 verze zprávy* (číslo 0 až 255)
 vygenerováno:
 závažnost:
 kd:
 expirace:
 ověření:
 Vyberte jeden:
 Vyberte jeden:

Položka k dopravní informaci se přidá pomocí tohoto odkazu

přidat: opakovaný čas neopakovaný čas **poloha** nehoda překážka činnost stav vozovky průjezdnost silniční sítě stav silniční sítě
 funkčnost zařízení pohybující se nebezpečí bezpečnostní výstraha informace o hromadné dopravě viditelnost počasí doporučená obíždka

nehoda smazat
 počet* (číslo 0 až 255)
 Polohu lze smazat
 poloha smazat
 poloha* všechny jízdní pruhy
 poloha smazat
 nastavit
 nastaveno:
 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
 <location_container/>

Pomocí odkazu nastavit se zobrazí mapa, kde je možné zadat polohu.

Sumární text:

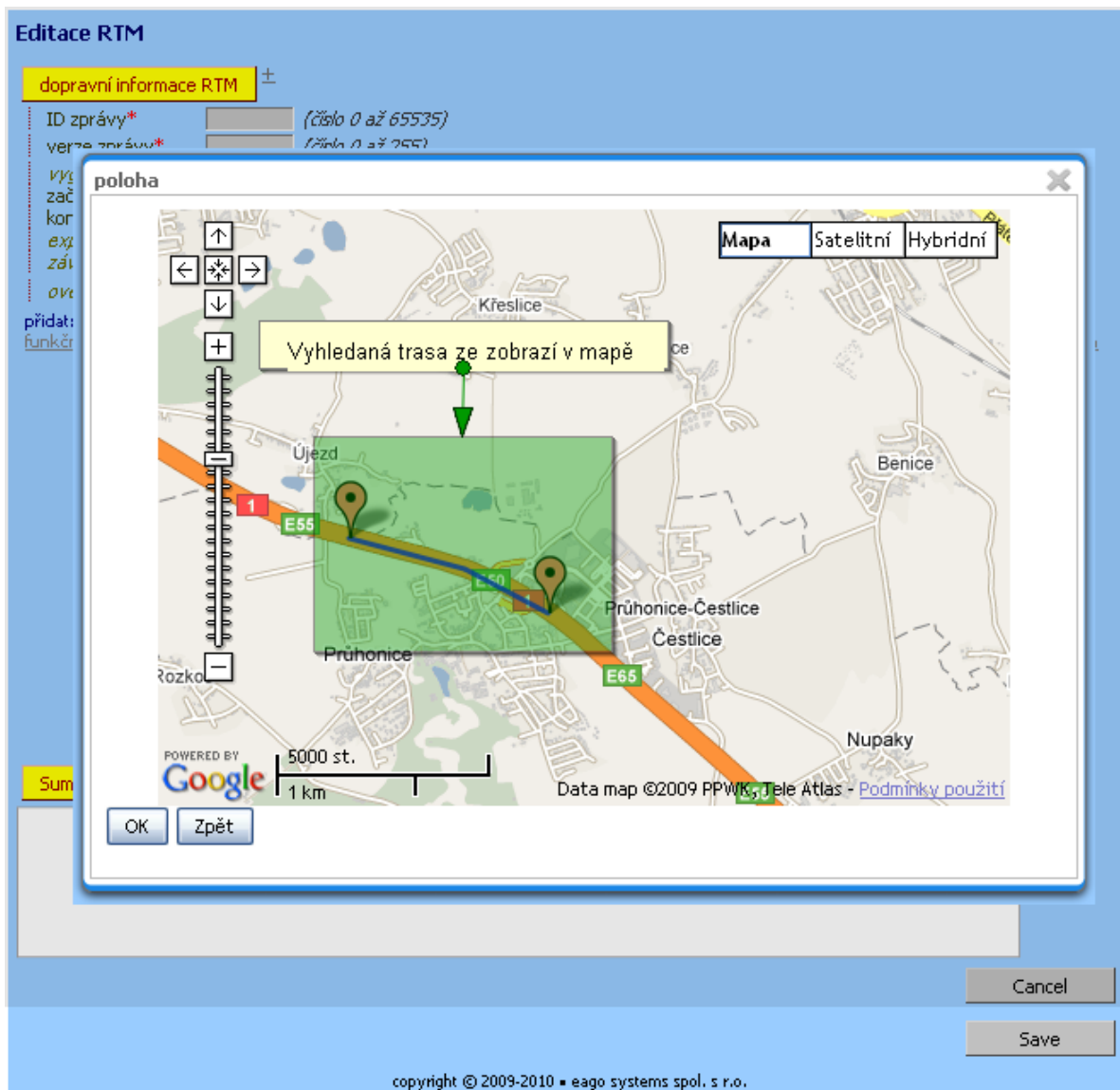
Textové pole s XML fragmentem popisujícím polohu

Cancel
 Save

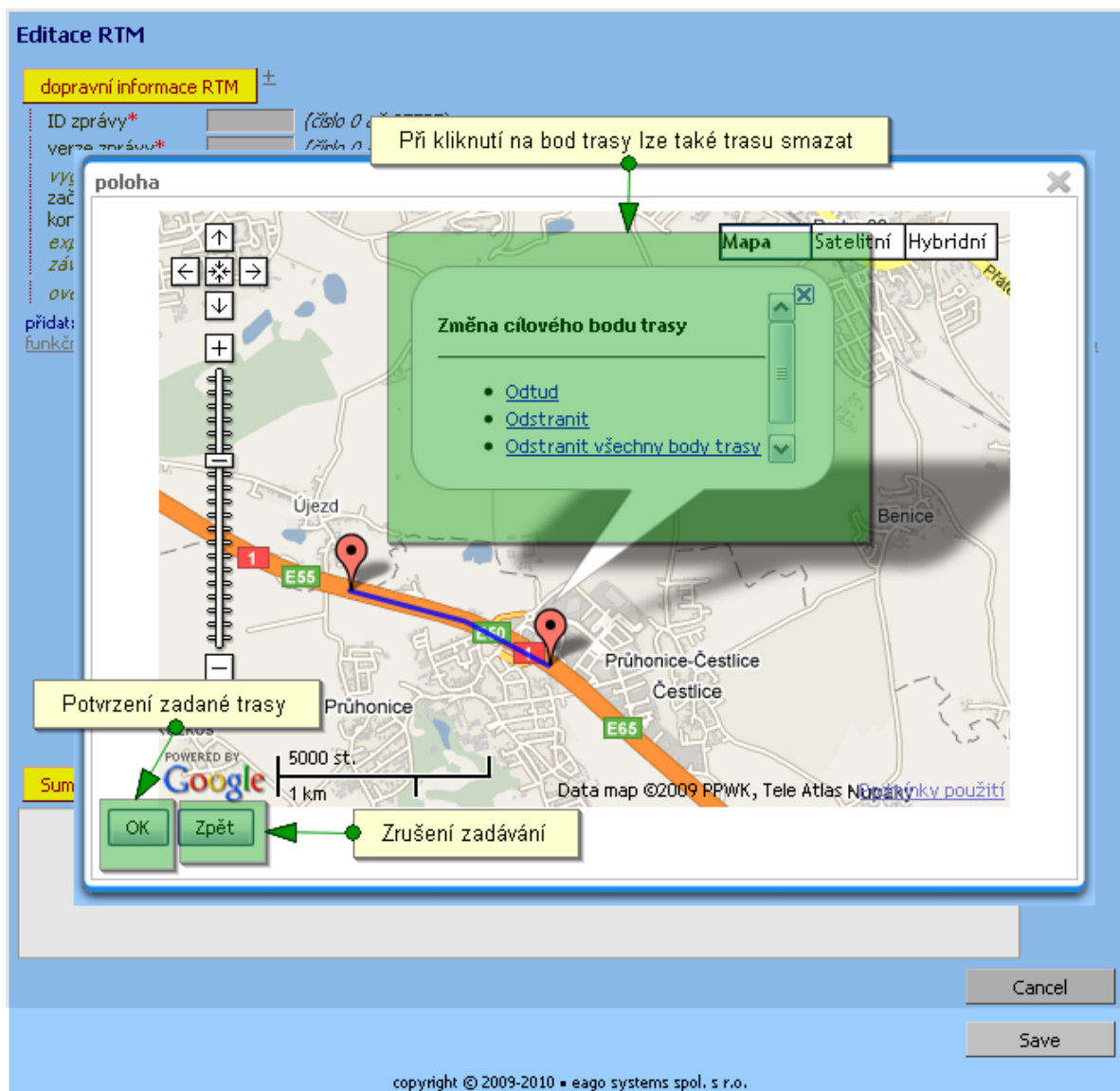
copyright © 2009-2010 ■ eago systems spol. s r.o.

Obrázek 22 Přidání polohy dopravní události





Obrázek 24 Vyhledaná trasa



Obrázek 25 Úprava trasy

Editace RTM

dopravní informace RTM

Vytvořená zpráva o dopravní nehodě

ID zprávy* (číslo 0 až 65535)
 verze zprávy* (číslo 0 až 255)
 vygenerováno -
 začátek* 14.1.2010 15:16
 konec* 14.1.2010 16:16
 expirace -
 závažnost
 ověření

přidat: [opakovaný čas](#) [neopakovaný čas](#) [poloha](#) [nehoda](#) [překážka](#) [činnost](#) [stav vozovky](#) [průjezdnost silniční sítě](#) [stav silniční sítě](#)
[funkčnost zařízení](#) [pohybující se nebezpečí](#) [bezpečnostní výstraha](#) [informace o hromadné dopravě](#) [viditelnost](#) [počasí](#) [doporučená obíždka](#)

nehoda [smazat](#)

počet* (číslo 0 až 255)
 přidat: [poloha](#) [zvířata](#) [vozidla](#) [lidé](#)

poloha [smazat](#)

poloha*

poloha [smazat](#)

nastavit
 nastaveno:

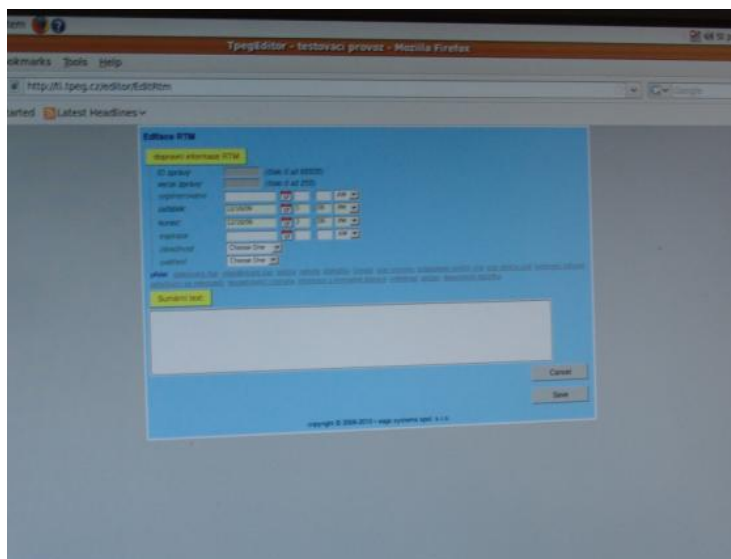
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<location_container language="loc41_27">
<location_coordinates location_type="loc01_3">
<location_point>
<WGS84 latitude="50.00842537584165" longitude="14.54904366069535"/>
<location_descriptor descriptor="D1" descriptor_type="loc03_7"/>
<location_descriptor descriptor="Hlavní město Praha" descriptor_type="loc03_38"/>
```

Sumární text:

Nehoda ovlivňující všechny jízdní pruhy na dálnici D1 v obci Praha.

copyright © 2009-2010 ■ eago systems spol. s r.o.

Obrázek 26 Vyplněný formulář zprávy o nehodě



Obrázek 27 Zadávání dopravní informace v TPEG editoru během testů

5.4 Publikování konvertovaných dopravních informací

5.4.1 Publikování na FTP

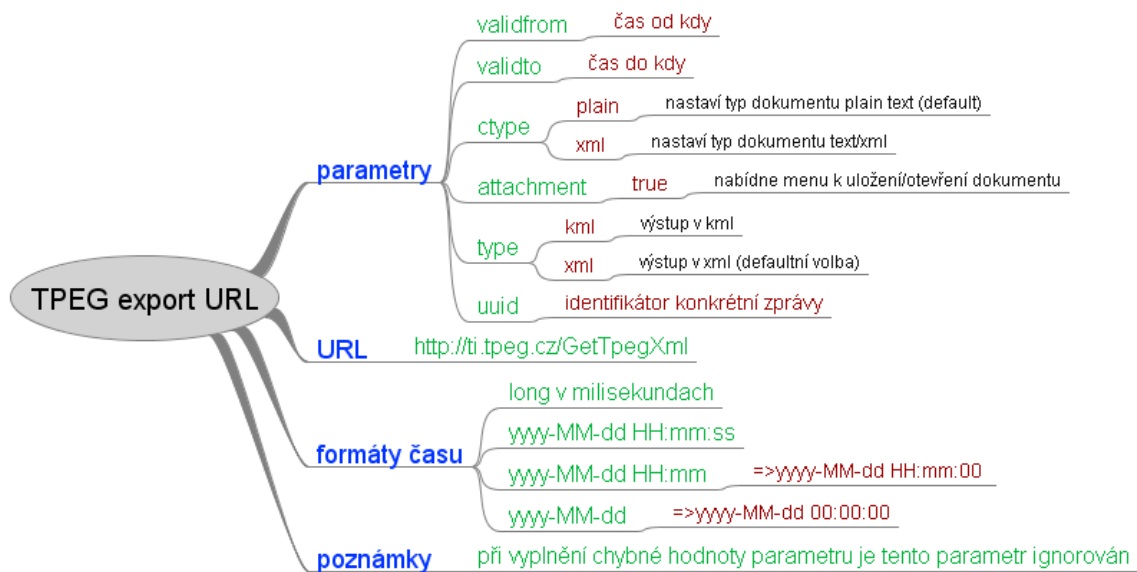
V aplikaci je možné nastavit automatické publikování právě platných TPEG zpráv. Pro testy bylo nastaveno na pravidelné zasílání v 5 minutovém intervalu. Soubory, které byly během testu uloženy, jsou dostupné na stránce <http://www.peg.cz/download/test/>.

5.4.2 Publikování v XML formě pro PULL příjem

V této části testu byla naším cílem prokázat, že je možné dopravní informace generované prostřednictvím vytvořeného softwarového nástroje automaticky publikovat na internetu či použít v internetových aplikacích.

Vytvořený SW nástroj umožňuje stahování informací přes URL <http://ti.peg.cz/GetTpegXml>. Následujícím způsobem mohou být staženy z rozhraní různé typy dokumentů:

- Aktuální zprávy např. takto: <http://ti.peg.cz/GetTpegXml>
- Časový interval takto: <http://ti.peg.cz/GetTpegXml?validfrom=2009-12-15&validto=2009-12-16>
- Konkrétní zpráva: <http://ti.peg.cz/GetTpegXml?uuid=e67186b5-3770-4483-b138-8797844fb48e>
- Aktuální zprávy v KML: <http://ti.peg.cz/GetTpegXml?type=kml>



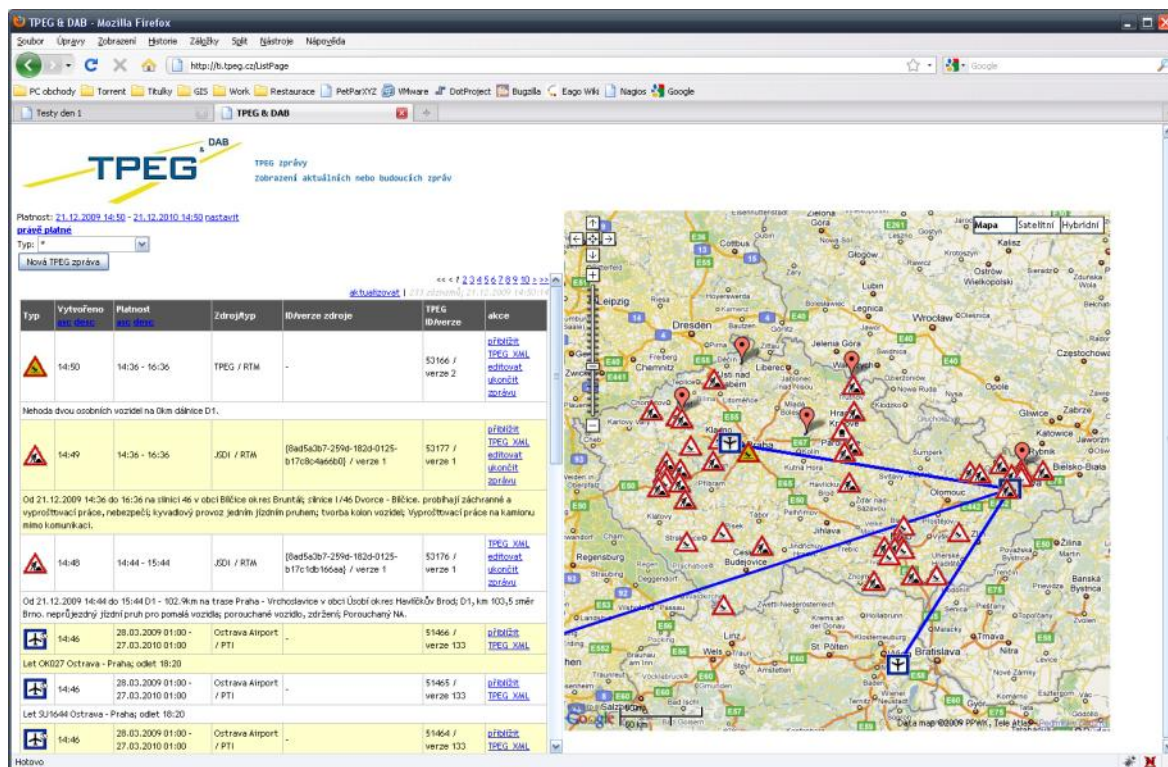
Obrázek 28 Popis rozhraní export zpráv

5.5 Vizualizace

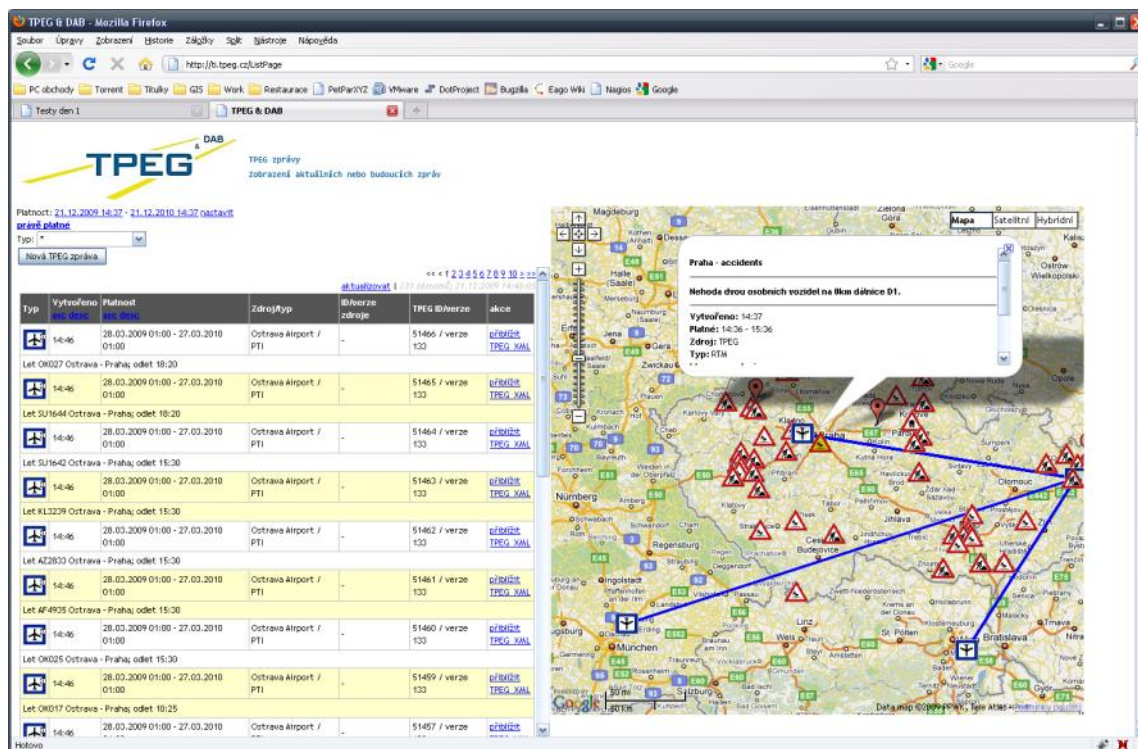
Všechny vytvořené nebo konvertované TPEG zprávy je možné prohlížet na stránkách <http://ti.tpeg.cz> případně také v aplikacích Google Earth nebo Google Maps.

5.5.1 Webová aplikace ti.tpeg.cz

Na webových stránkách je možné provádět filtrování dle typu (prvního použitého) – včetně mapy, měnit řazení zpráv dle času platnosti a vytvoření, vybírat interval platnosti. Při zobrazení právě platných zpráv dochází k automatické aktualizaci. Jednotlivé TPEG RTM lze editovat nebo ukončovat. Ke každé zprávě je možné provést přiblížení (pokud má polohu) nebo zobrazit její TPEG XML. Po kliknutí na ikonu v mapě se zobrazí detail zprávy.



Obrázek 29 TPEG viewer



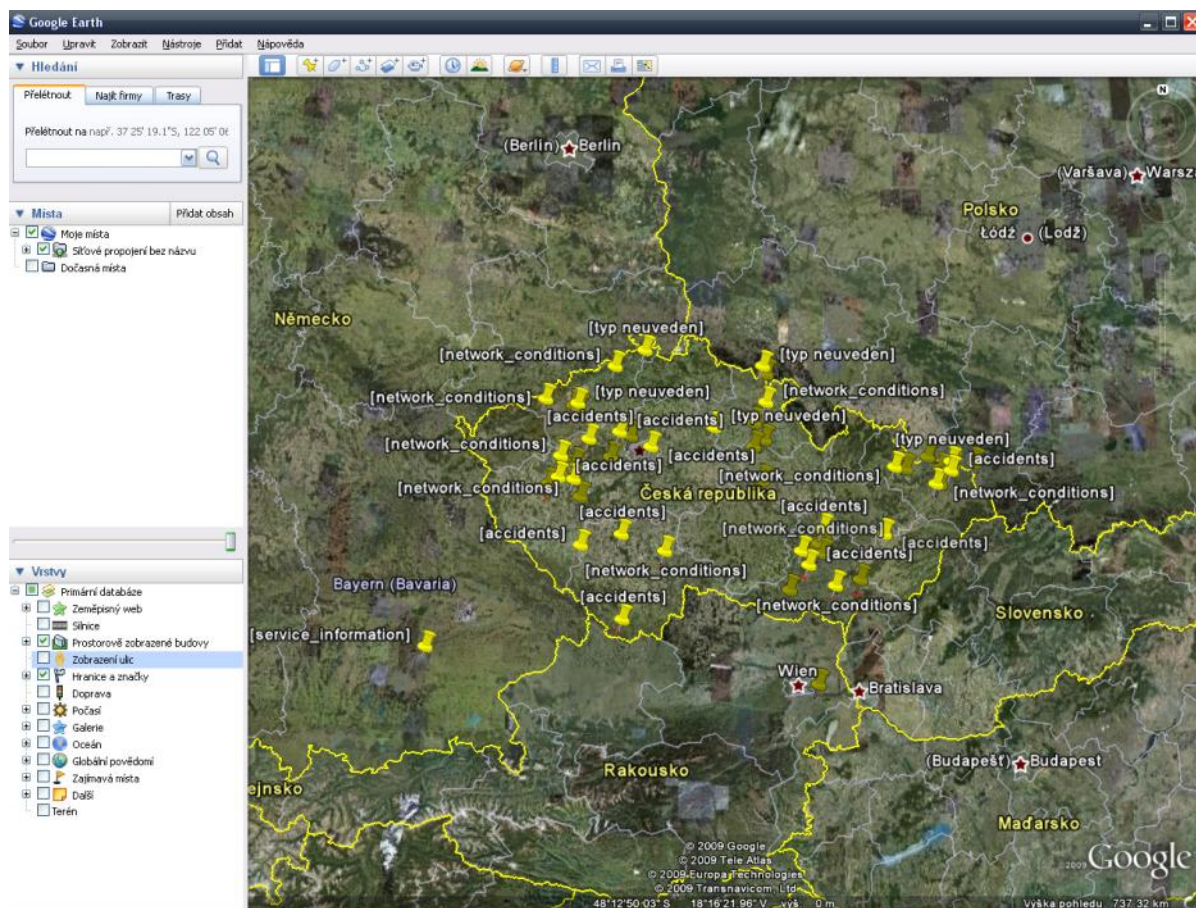
Obrázek 30 Zobrazení detailu v mapě

5.5.2 Google Earth

Na základě exportu do KML lze zobrazit informace i v Google Earth.

Nastavení:

- V menu Přidat - Síťové připojení
- Do Propojení zadat url <http://ti.tpeg.cz/GetTpegXml?type=kml>
- V menu vlevo zobrazit Místa



Obrázek 31 Dopravní informace v Google Earth

5.5.3 Google Maps

Na základě exportu do KML lze zobrazit informace i v Google Maps. Občas dochází při zobrazení k problémům kvůli verzi KML.

Nastavení:

- Zobrazit google Maps <http://maps.google.com>
- Do hledací řádky zadat <http://ti.tpeg.cz/GetTpegXml?type=kml>

5.5.4 Vzorek KML dokumentu

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.1">
```

```

<Document><name>TPEG KML export</name><description>konvertovaná data z
tpegML do KML, pro prohlášení- použijte napí.
GoogleEarth</description>
<open>1</open><Style
id="myLineStyle"><LineStyle><color>7f0000ff</color><width>10</width></Line
Style></Style>
<Placemark>
<name>[network_conditions]</name>
<description>
ID: 14464
<br/>
verze: 1
<br/>
typ:
RTM
<br/>
zdroj: JSDI
<br/>
vytvořeno: 2009-12-15T14:43:24Z
<br/>
od: 2009-09-08T09:58:30Z
<br/>
do: 2009-12-31T10:58:00Z
<br/>
expirace: 2009-12-15T15:13:24Z
<br/>
(CZ) Od 8.9.2009 11:58 do 31.12.2009 12:58 na silnici 23215 v
obci Námětovice okres Rokycany most uzavřen; uzavřeno; - uzavřka
mostu z důvodu jeho opravy, objezdná trasa je vyznačena</description>
<styleUrl>#myLineStyle</styleUrl>
<MultiGeometry>
<Point>
<coordinates>13.576300795318916,49.87587155236332
</coordinates>
</Point>
<LineString>
<coordinates>13.576300795318916,49.87587155236332
13.57601209254061,49.876008525365165
13.575217710469143,49.876543743825884
</coordinates>
</LineString>
</MultiGeometry>
</Placemark>
</Document>
</kml>

```

6 Příprava pilotního testu TPEG+DAB

Tento test je pokračováním předchozího testu TPEG+internet a jedná se zde „pouze“ o prokázání, že zpracovatelé projektu dokážou s touto technologií pracovat a že zkušenosti nasbírané během projektu povedou k relativně jednoduchému testu, který předvede vhodnost technologie DAB pro přenos dopravních informací.

V průběhu posledního roku projektu se ale ukázal test technologie DAB jako složitý a to z několika důvodů, které popíšeme v následující kapitole. Nicméně se zpracovatelům projektu podařilo překonat problémy a tento test úspěšně dokončit.

6.1 Problémy s DAB

6.1.1 Problémy se spoluřešitelem

Na začátku projektu v roce 2007 byla jako jeden z řešitelů vybrána společnost České Radiokomunikace (ČRa), která jako jedna ze dvou společností v ČR měla praktické zkušenosti s technologií DAB a s jejím nasazením.

V průběhu řešení projektu se ale ukázalo, že uvedená společnost nedokáže zajistit vysílání DAB, a to jakýmkoliv způsobem, ale že tento fakt před ostatními řešiteli dlouho vědomě skrývala. Celou situaci zkomplikoval nejasný organizační aparát uvnitř společnosti a také komerční zájmy společnosti v oblasti vysílání DAB. Ta projekt vnímala ne jako vhodnou platformu pro vyzkoušení nových technologií, ale jako skrytou hrozbu úniku informací konkurenci.

Situace se změnila v druhé polovině roku 2009, kdy vzhledem k nedostatečné reakci ze strany Českých Radiokomunikací a urgentním požadavkům na test DAB a TPEG, byla se společností jednostranně vypovězena smlouva o spolupráci. Tato skutečnost sice znamenala pro ostatní řešitele zátěž, a riziko pro projekt, ale prakticky již nemohla projektu uškodit, vzhledem k tomu, že se ze strany Českých Radiokomunikací nedala čekat žádná aktivita. Řešitelé se proto zaměřili na hledání náhradních možností jak test DAB uskutečnit.

6.1.2 Nákup/pronájem zařízení pro vysílání DAB

Těsně po rozhodnutí uskutečnit test DAB bez účasti Českých Radiokomunikací začali řešitelé projektu hledat různé cesty jak test uskutečnit. Jednou z nich byl nákup / pronájem zařízení pro uskutečnění testu v ČR.

Byly osloveny zahraniční společnosti zabývající se jak prodejem vysílacích prků tak i společnosti vyvíjející řešení DAB. Jednalo se o tyto společnosti:

Výrobci HW a SW pro DAB:

- VAD Video-Audio-Design GmbH <http://www.vadgmbh.de>,
- RadioScape www.radioscape.com,

Výrobci HW a SW pro TPEG:

- Esslinger Data Engineering <http://www.esslinger.de/>,
- GEWI Hard und Software Entwicklungsgesellschaft mbH <http://www.gewi.com/>,
- Institut für Rundfunktechnik GmbH <http://www.irt.de/> a
- Fraunhofer-Gesellschaft <http://www.fraunhofer.de>.

Nabídky na koupi profesionálních zařízení byly ovšem v takové výši, že v rámci omezených prostředků projektu nebyly realizovatelné. Viz následující příklad.

Příklad: nabídka vysílacího řešení jedné z oslovených společností, které by umožňovalo plnohodnotné vysílání a DAB a ukládání dat TPEG:

- RTSU (540 tis Kč)
 - Audio Encoders (DAB, DAB+ or a mixture)
 - 1 x Broadcast manager
 - 1 x Ensemble Multiplex
 - 1 x Data Multiplex
 - 1 x EDDI output unit (Outputs ETSI compliant G 703 / G 704 ETI stream).
- DCS (300 tis Kč)

Jak je vidět z předchozího příkladu tak koupě profesionálního HW a SW v základní variantě k testu přesahuje hodnotu 500 tis. Kč.

Zapůjčení takového zařízení nebylo bohužel možné vzhledem k tomu, že půjčce musel v tomto případě předcházet reálný zájem o koupi.

Z těchto důvodů byla cesta koupě či zapůjčení dedikovaného HW a SW pro účely testu DAB opuštěna. Byly osloveny zbývající čtyři společnosti, které se zabývají výrobou a testováním zařízení TPEG. Na oslovení zareagovaly 2 společnosti, IRT a Esslinger. Společnost Esslinger poskytovala software pro konverzi TPEG pouze velkoodběratelům (minimálně 500 instancí).

6.1.3 Test DAB a TPEG v zahraničí

Mezi společnostmi IRT a ČVUT byla podepsána smlouva o spolupráci, která garantovala, že se uvedené organizace budou za určitých podmínek podporovat při aktivitách týkajících se TPEG a DAB. Původní plány o spolupráci braly v potaz možnost koupě SW zařízení na ukládání dat ve tvaru TPEG do ensemble DAB a dalšího testování v místě působnosti IRT.

Bohužel nebylo možné dospět k dohodě na způsobu konání testů ani na ceně za tyto testy. Cena za uskutečnění testů v IRT vysoko převyšovala možnosti projektu a také jejich užitnou hodnotu pro řešitele.

6.1.4 Test DAB a TPEG v ČR

Dalším pokusem řešitelů pro zajištění testu DAB a TPEG bylo obrátit se na české společnosti. Fakulta elektrotechnická vlastní zařízení pro vysílání DAB, nicméně nejsou schopni vkládat jakékoliv další informace do vysílání. Řešitelé projektu, ale byli upozorněni na další možnosti, kde test uskutečnit:

- ŠKODA auto (<http://www.skoda-auto.cz/>) – vlastní testovací DAB ensemble pro pokusy s navigačním zařízením a rádiem
- TELEKO (<http://www.teleko.cz/>) – konkurence společnosti ČRa v oblasti poskytování přenosových služeb a vlastník vysílacího zařízení DAB v Příbrami

Návštěva ve společnosti ŠKODA auto objasnila, že zařízení v jejich testovací laboratoři nebude možné použít pro testy DAB a TPEG díky přílišné specializaci zařízení na měření a testování vlastních parametrů vysílání. Vkládání vlastních dat do vysílání a jejich příjem se ukázal jako komplikovaný.

Společnost Teleko, se po oslovení ukázala jako velmi vhodný partner pro testování a po osobní návštěvě v místě společnosti v Příbrami, se díky vstřícnosti majitele Tomáše Řapka podařilo domluvit testy DAB a TPEG. Zároveň byli řešitelé upozorněni na alternativní možnosti vysílání DAB, které se shodou okolností objevily právě v tomto roce (2009).

6.1.5 Zařízení pro DAB

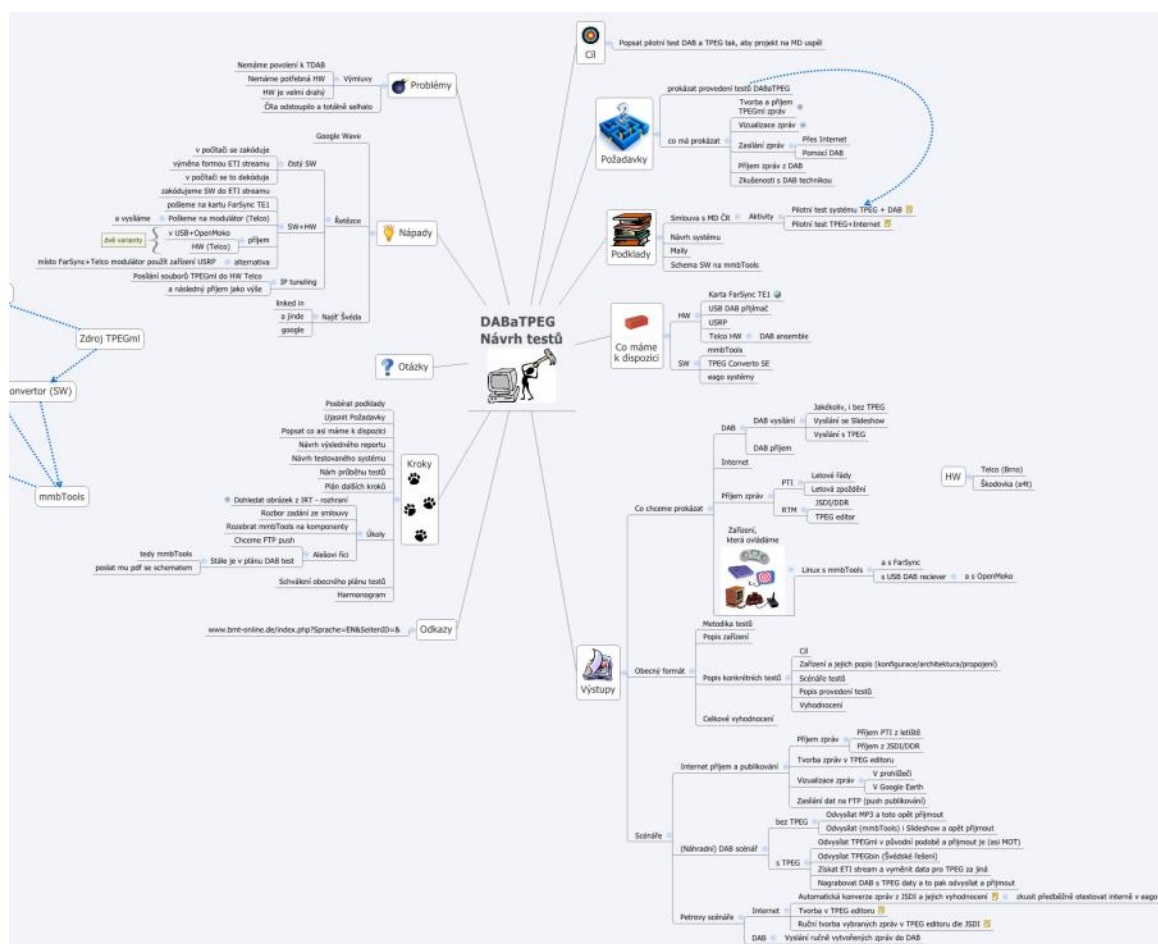
V rychlém sledu se řešitelé dozvěděli o společnostech:

- Communications Research Centre Canada (CRC, <http://mmbtools.crc.ca>) – tvůrce **freewarového** softwarového řešení pro vysílání DAB (vše je emulováno softwarově)
- Ettus Research LLC (<http://www.ettus.com/>) – dodavatel univerzálního rádiového rozhraní USRP potřebného jako vysílací (koncový) stupeň pro vlastní vysílání DAB
- Allamat Dobris (<http://www.allamat.cz/>) – dodavatel USB DAB rádia
- FarSite (<http://www.farsite.co.uk/>) – dodavatel profesionálních karet, které je možné připojit ke standardnímu multiplexoru DAB.

Řešitelům se podařilo kontaktovat všechny výše uvedené společnosti a získat od nich zařízení / software potřebný pro vysílání DAB, viz kapitola 6.4 Zařízení.

6.2 Cíle

Na následujícím obrázku je obsažena myšlenková mapa testování protokolu TPEG v prostředí DAB. Tato mapa zahrnuje důležité milníky v testu, zdroje, které byly použity a výstupy, byly v testu dosaženy.



Obrázek 32 Schéma testů TPEG a DAB

Cílem tohoto testu bylo přenést vytvořená a odzkoušená TPEG data přes DAB a přijmout je v přijímači a dekodovat je. Test byl rozdělen do několika částí, z nichž první část zahrnovala vysílání prostřednictvím specializované karty FarSync do profesionálního modulátoru DAB firmy Teleko a druhá možnost zahrnovala vysílání prostřednictvím univerzálního rádiového rozhraní USRP, obě dvě zařízení byla pořízena v rámci tohoto projektu. Scénáře testů byly několika úroňové, z nichž první úroveň zahrnovala pouze vytvoření audio streamu a jeho odeslání a následné přijetí, druhá zahrnovala vytvoření slideshow a poslední připojení souboru k vysílání a jeho následné dekodování.

6.3 Místo

Testy probíhaly 20.12 2009 od 9:00 do 16:30 v sídle společnosti Teleko v Příbrami, pod hvězdárnou. Firma Teleko poskytla pro projekt referenční zařízení pro vysílání a příjem námi vytvořených DAB sekvencí. Bez tohoto zázemí by bylo velmi obtížné prokázat, že jsme dosáhli cíle testu a nejen odvysílali data ale je i přijali.



Obrázek 33 Místo testů DAB+TPEG ve společnosti Teleko

Zúčastnění: Petr Bureš (ČVUT), Jan Vlčinský (ČVUT), Aleš Daněk (eago systems), Tomáš Řapek (TELEKO)

6.4 Zařízení

6.4.1 Přístroje

- **PC TPEG** - jedná se o PC Celeron s nainstalovanou linuxovou distribucí Ubuntu obsahující sadu mmbTools. Připojena také karta Farsync (pro odesílání ETI streamu do multiplexeru).

- **Notebook STAR4** – běžný notebook, operačním systémem Windows XP a s USB rozhraním, které bylo použito pro připojení přijímače DAB USB MTECH.
- **PC Karta FarSync TE1** – specializovaná PC karta pro komunikační řešení umožňující použít následující rozhraní: T1, E1 G. 703, G. 704. Pro účely projektu bylo důležité právě rozhraní G. 703, které umožňuje přenos videa a audia ve formátu T-DMB, T-DAB a ETI. Tato karta byla nainstalována a zprovozněna na PC, na kterém „běžel“ softwarový emulátor DAB CRC mmBTools. Více informací o pořízené kartě jsou na odkazu:
http://www.farsite.co.uk/OEM_WAN_communications_cards/farsync_oem_e1_t1_G.703_pci_card_linux_windows.shtml



Obrázek 34 FarSync TE1

- **UBS DAB modulátor 3000** – profesionální modulátor pro modulování signálu DAB. Vlastníkem zařízení je společnost Teleko.



Obrázek 35 UBS DAB modulátor 3000

- **USRP + vysílací modul ve 3. pásmu** – USRP je levná a rychlá implementace GNU Radio hardwaru. Jedná se o stavebnici, na které je možné postavit mnoho různých komunikačních řešení. Naše sestava obsahovala základní RX a DX karty pro vysílání a příjem v základním pásmu a speciální rozšiřující kartu pro vysílání a příjem v L pásmu. Základní deska, na kterou se ostatní desky napojují, obsahuje blok FPGA („field programmable gate array“, aneb hradlové pole programovatelné uživatelem), analogová zařízení zpracování signálu, a USB 2.0 rozhraní. Pro naše účely slouží USRP jako konvertor signálu z mezifrekvence do vysílacího pásma. Všechny ostatní části systému jsou řešeny softwarově (tedy i modulátor). Zařízení USRP vyrábí firma ettus research <http://www.ettus.com/>.



Obrázek 36 Zařízení USRP

- **Úzkopásmový zesilovač** – na zakázku vyrobený zesilovač pro 3 televizní pásmo.



Obrázek 37 Úzkopásmový zesilovač

- **Přijímač DAB USB MTECH** – přijímač digitálního rozhlasového vysílání DAB a digitálního multimediálního vysílání DMB, který lze připojit k počítači. Hlavní výhodou tohoto přijímače je „odzkoušenou s použitými programy jako jsou například mmbTools. Díky čemuž se dá provádět analýza přijímaných dat.



Obrázek 38 DAB USB přijímač MTECH

- **DMB Přijímač IRIVER B20** – přenosný přijímač digitálního rozhlasového vysílání DAB, digitálního multimediálního vysílání DMB a přehrávač audio souborů.



Obrázek 39 DAB USB přijímač MTECH

- **Přijímač DAB PURE SENSIA** – přijímač digitálního rozhlasového vysílání DAB, digitálního multimediálního vysílání DMB, internetových rádií a podcastů s dotykovou obrazovkou.



Obrázek 40 DAB přijímač PURE SENSIA

- **Přijímač DAB PURE EVOKE 3** – přijímač digitálního rozhlasového vysílání DAB a DAB+.



Obrázek 41 Rádio PURE EVOKE 3

- **Fotoaparát**

6.4.2 Programy

Základním programem pro vysílání DAB je linuxová distribuce mmbTools, která byla doplněna o aplikace sloužící DAB vysílání. Jedná se zejména o tyto aplikace:

- **OpenMokast** – aplikace pro příjem DAB vysílání nebo přehrávání ETI streamů
- **CRC-DabMux** – Softwarový multiplexer CRC-DABMUX je ústřední součástí experimentálního přenosového řetězce DAB. Všechny aplikace / služby mají více možností vložení do multiplexu: soubor, UDP / IP a TCP / IP. Signalizační informace jsou generovány automaticky a posílány přes rychlý informační kanál (FIC). Výsledný ETI stream může být opět poskytnut v mnoha variantách: TCP / IP, UDP / IP, soubory a v fyzickém rozhraní G.703.
 - Implementace rozhraní G.703 ETI byla vytvořena modifikací standardního open source ovladače ke komunikačnímu zařízení E1-T1 PCI.
 - ETI stream lze posílat i přímo do CRC-DABRMS.
 - Většina transportních mechanismů DAB byla plně či alespoň částečně implementována, jedná se o FIDC, MPEG audio, rozšířený paketový režim (EPM), proudový režim a DMB.
- **CRC-SlideShow** – aplikace na vytváření obrázkových slideshow, které lze vkládat do ETI streamů.
- **CRC-DabMod** – DAB modulátor CRC-DABMOD je základní SDR modulátor, který implementuje specifikaci DAB. Je založen na platformě USRP, která zajišťuje D/A konverzi a RF komponenty pro přenos / příjem signálů v různých pásmech. Modulovaný signál je generován na platformě PC a přenášen přes rozhraní USB k D / A subsystému.
- **CRC-Dwap.py** – **D**igital **W**Ave **P**layer je přehrávání dat a komunikaci s universálním rádiovým rozhraním USRP. Jedná se skript napsaný v programu Python.
- **CRC-EtiStreamer** – CRC ETI Streamer je softwarová aplikace, která byla vyvinuta jako jednoduchou metoda pro přehrávání před generovaných ETI streamů do komerčních DAB / DMB modulátorů / vysílačů. Je velmi užitečná pro testování přijímačů pro a vývoj aplikací. CRC ETI Streamer je kompatibilní s kartou [FarSync OEM p TE1](#). Pomocí této karty je možné generovat proud dat ve formátu G.703 a tento proud vkládat přímo do komerčních DAB / DMB modulátorů. Aplikace má jednoduché grafické uživatelské rozhraní slouží k ovládání přehrávání požadovaných ETI souborů podobným způsobem jako v klasickém přehrávači médií.

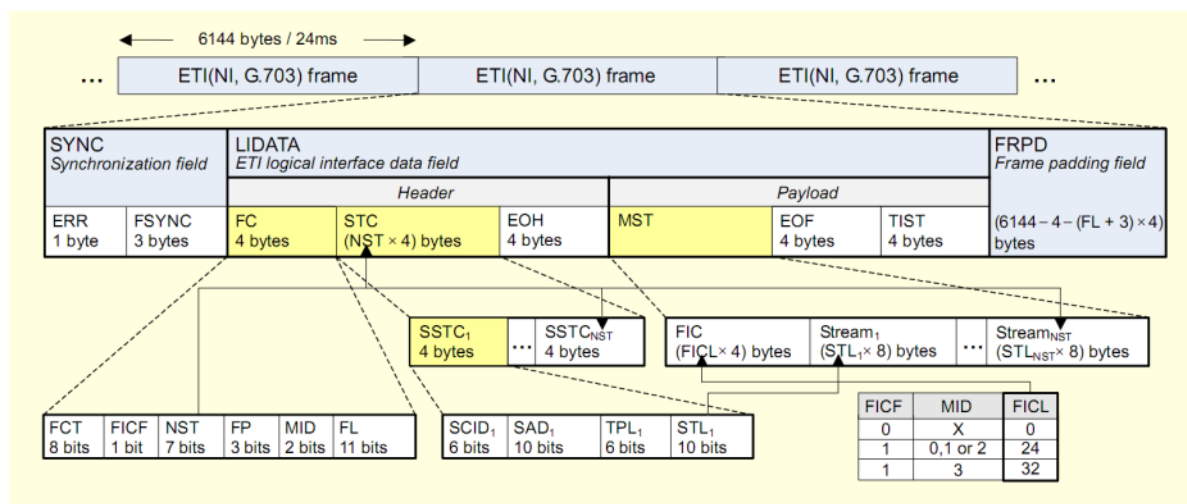


Obrázek 42 CD linuxové distribuce mmbTools

- **Kogan** – program na příjem DAB pod operačním systémem MS Windows dodávaný společně s DAB přijímačem MTECH.
- **Další** – pro zpracování dat byly používány další běžné kancelářské programy.

6.5 Použité formáty

- **TPEG XML** – Jedná se o textový soubor obsahující čitelný text ve značkovacím formátu xml podle struktury definované v TPEG RTM XML.
- **TPEG BIN** – Jedná se o binární soubor obsahující binární data podle struktury definované v TPEG RTM BIN.
- **JPG** – Grafický formát JPEG (The Joint Photographics Experts Group) umožňující zobrazit až 16 777 216 barev. Využívá ztrátovou diskrétní kosinovou transformaci ke kompresi dat. Soubory ve formátu JPEG mívají příponu .jpg (někdy se můžeme setkat i s příponou .jpeg) a MIME typ je image/jpeg.
- **ETI** – Formát dat použitých pro vysílání DAB se nazývá ETI (Ensemble Transport Interface) a je specifikovaný mezinárodní normou. Všechny složky vysílání DAB jsou v tomto binárním souboru obsaženy tak, aby je bylo možné na straně příjemce identifikovat a dekodovat, případně ignorovat. Vzhledem k tomu, že se většinou jedná o „proudy“ dat (zvukové soubory), tak soubor ve formátu ETI vytváří kontinuální proud dat tzv. ETI stream.

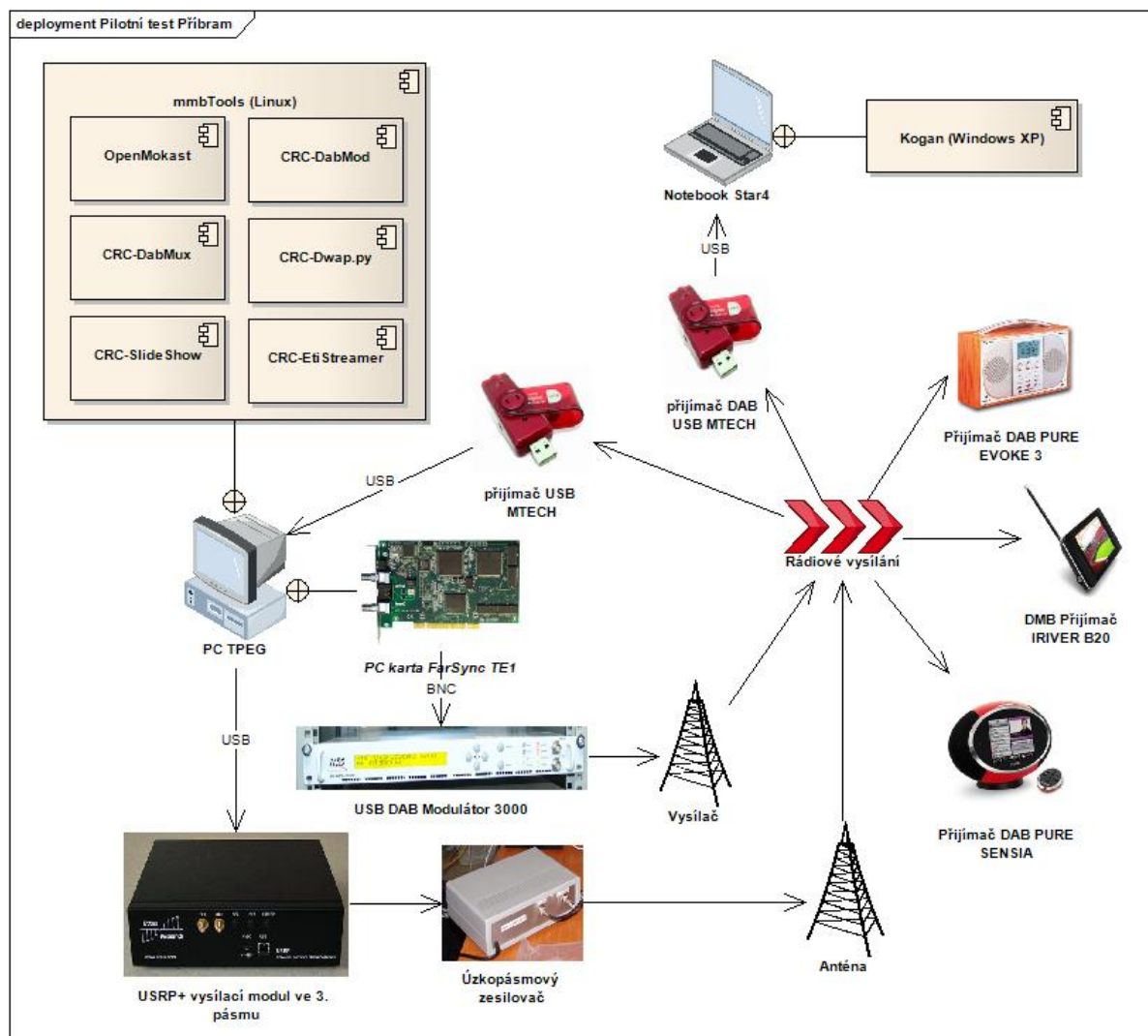


Obrázek 43 Struktura rámce ETI souboru a propojení mezi jednotlivými poli (2)

- **MP2** – Mp2 je ztrátový formát kódování audio signálu dle MPEG-1 kódovacího schématu 2 (Audio Layer II), viz standard ISO/IEC 11172-3. Toto kódovací schéma bylo původně založeno na algoritmu Musicam, který byl ale v průběhu času opuštěn a využívá se odlišný algoritmus – také z důvodů licenčních práv k formátu Musicam.

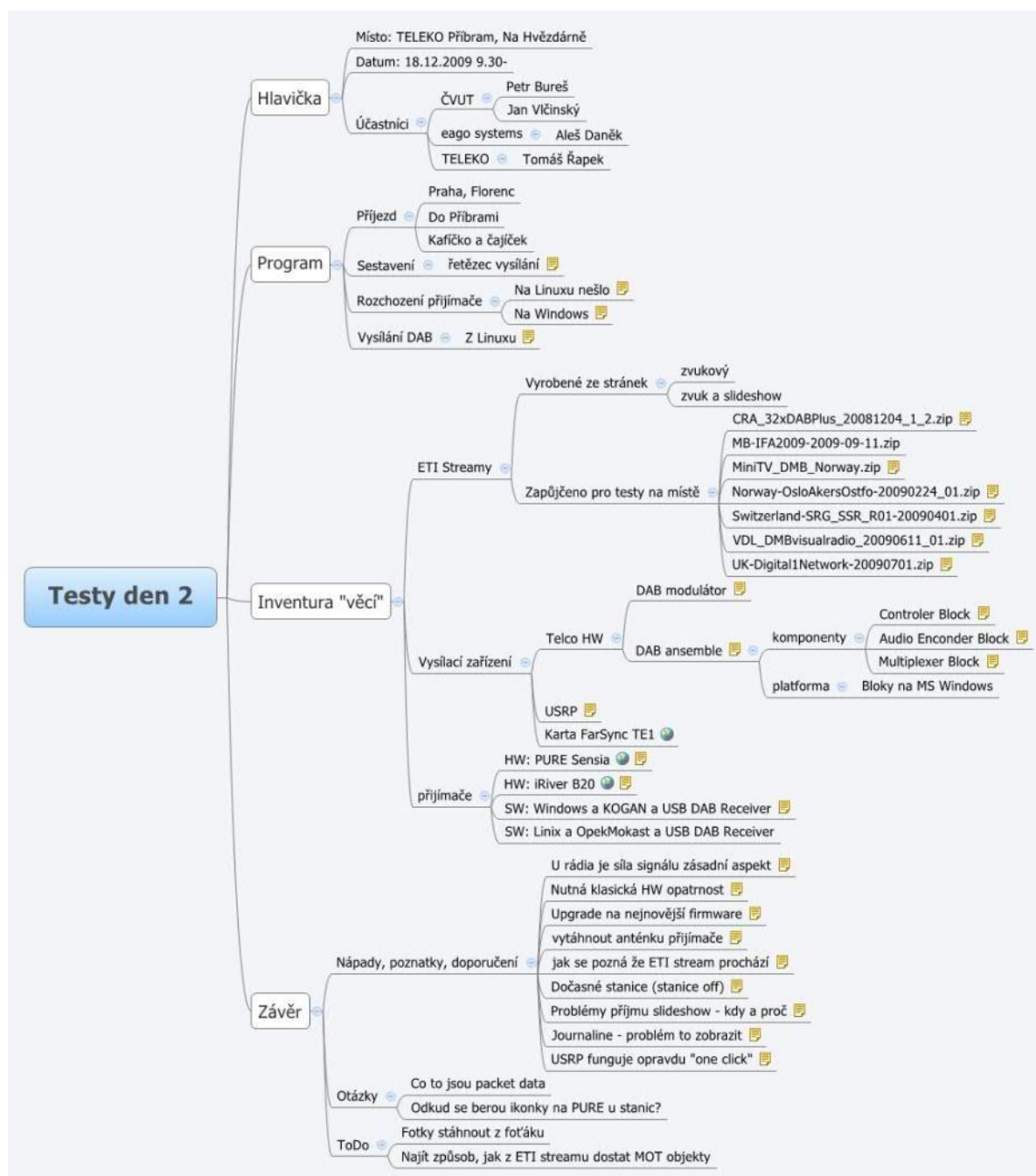
Na rozdíl od mp3 formátu (MPEG-1 Audio Layer III) používá jiný způsob ztrátového kódování audio signálu, který je sice náročnější na bitový tok (není tak efektivní), ale zato je odolnější vůči zkreslení a náhodným chybám a díky nižší komplexnosti má menší časové nároky na dekódování. Proto se také tento formát používá v systému DAB.

6.6 Zapojení



Obrázek 44 Schéma zapojení HW v testu TPEG+DAB

7 Realizace pilotního testu TPEG+DAB



Obrázek 45 Rozvrh testu TPEG+DAB

7.1 Vytváření ETI streamu s multimediálním obsahem

Pomocí aplikace **CRC-DabMux** (softwarový multiplexer) je možné vytvořit ETI stream, který obsahuje zvuk, slideshow, TPEG RTM (xml) nebo TPEG RTM (bin).

Pro slideshow je nejprve nutné vytvořit binární soubor pomocí aplikace CRC-slideshow a až tuto vložit do ETI streamu.

Zvuk pro ETI stream je zapotřebí mít ve formátu mp2.

7.1.1 Popis parametrů použitých příkazů (mmbTools)

CRC-SlideShow – Jedná se o příkaz na vytvoření binárního souboru, který obsahuje obrázkovou slideshow. Vstupem je adresář, který obsahuje obrázky.

Tabulka 5 Parametry příkazu CRC-SlideShow

Parametr	Popis
<cesta+adresář>	Cesta k adresáři s obrázky pro slideshow
-v	Zda má aplikace vypisovat informace o průběhu zpracování
-o <cesta+soubor>	Výstupní soubor

CRC-DabMux – jedná se o příkaz na vytváření ETI streamu s různými daty.

Tabulka 6 Parametry příkazu CRC-DabMux

Parametr	Popis
-A <cesta+soubor>	Vstupní audio soubor mp2
-S	Služba
-L "název"	Název komponenty nebo služby
-l "název"	Krátký název komponenty nebo služby
-C	Komponenta
-O <cesta+soubor>	Výstupní soubor – ETI stream
-D <cesta+soubor>	Vstupní binární soubor
-t <číslo>	Identifikace obsahu – 0=undefined; 1=TMC; 2=EWS; 3=ITTS; 4=paging; 5=TDC; 24=DMB; 59=IP; 60=MOT; 61=proprietary

- Vytvoření ETI streamu se zvukem

```
CRC-DabMux -A "/usr/share/CRC-DabMux/CRC pub.mp2" -S -L "CRC-DAB" -l "CRC-DAB" -C -L "TEST CZ" -O file:///home/tpieg/Plocha/muj_stream_audio.eti
```

- Vytvoření slideshow (do binary souboru)

```
CRC-SlideShow /home/tpeg/Plocha/obrazky/ti/ -v -o  
/home/tpeg/Plocha/moje_slide.bin
```

- Vytvoření souboru ETI se slideshow

```
CRC-DabMux -D file:///home/tpeg/Plocha/moje_slide.bin -S -L "TPEG" -C -L  
"TEST" -O file:///home/tpeg/Plocha/muj_stream_slide.eti
```

- Vytvoření souboru ETI se zvukem a slideshow

```
CRC-DabMux -D file:///home/tpeg/Plocha/moje_slide.bin -S -L "SLIDE" -C -L  
"TEST SLIDE" -A "/usr/share/CRC-DabMux/CRC pub.mp2" -S -L "AUDIO" -C -L  
"TEST AUDIO" -O file:///home/tpeg/Plocha/muj_stream_slide_audio.eti
```

- Vytvoření souboru ETI s TPEG XML

```
CRC-DabMux -D file:///home/tpeg/Plocha/tpeg/xml/pti.tpg -S -L "TPEG" -C -L  
"TEST TPEG" -O file:///home/tpeg/Plocha/muj_stream_xml.eti
```

- Vytvoření souboru ETI s TPEG binary

```
CRC-DabMux -D file:///home/tpeg/Plocha/tpeg/binary/pti.tpg -S -L "TPEG" -C  
-L "TEST TPEG" -t 5 -O file:///home/tpeg/Plocha/muj_stream_binary.eti
```

Více informací o nastavení aplikace CRC-DabMux naleznete na stránkách <http://www.opendigitalradio.org/index.php/CRC-DabMux>

7.2 Vysílání ETI streamu

Pro vysílání DAB existují v prostředí nástroje mmbTools dva přístupy:

- Použití karty FarSync OEM p TE1 a komerčního modulátoru
- Použití softwarového modulátoru a universálního rádiového rozhraní USRP (jako D/A převodníku).

Obě varianty zahrnují buď použití již předgenerovaného ETI souboru a jeho přehrávání pomocí aplikace ETI Streamer nebo přímé, online generování ETI streamu pomocí aplikace CRC-DabMux.

7.2.1 Vysílání s kartou FarSync OEM p TE1

První varianta nevyžaduje žádné nastavení, pokud je v počítači s linuxovou distribucí mmbTools zapojena karta FarSync OEM p TE1 tak ji aplikace ETI

Streamer nabídne jako jeden z možných výstupů. Poté stačí již kartu propojit se vstupem do komerčního modulátoru pomocí klasického koaxiálního kabelu (koncovky BNC).

Vyžadované komponenty tedy jsou:

- PC s nainstalovanou linuxovou distribucí mmbTools od CRC a kartou FarSync OEM p TE1.
- Komerční modulátor připojený ke kartě koaxiálním kabelem
- Další části komerčního DAB vysílacího řetězce následující za DAB modulátorem (zesilovač, vysílač, atd.)

7.2.2 Vysílání se zařízením USRP

Druhá varianta vysílání nevyžaduje žádný komerční modulátor ani vysílač a dá se použít k testovacímu vysílání. K počítači s linuxovou distribucí mmbTools se pouze přes USB připojí USRP hardware v této konfiguraci:

- Základní deska USRP (ne USRP2)
- Basic TX modul pro vysílání ve **3 televizním pásmu** (kanály 10C [213.360MHz] až 13F [239.200MHz], kanály 5A [174.928MHz] až 10C nejsou dostupné). Modul nemá výstupní zesilovač, příjem je možný pouze v naprosté blízkosti či za použití přídatného zesilovače.
- RFX1800 modul pro vysílání v L-pásmu na kanálech L9/LI a vyšších, tento modul má integrovaný zesilovač signálu takže je příjem signálu možný v okolí několika metrů.

Pro vysílání s použitím USRP je zapotřebí použít příkazovou řádku a zřetězené aplikace CRC-DabMod, CRC-DabMux a CRC-Dwap.py. Ke zřetězení dochází použitím příkazu | tzv. „pipe“.

Použité aplikace musí mít následující přepínače:

Pro **CRC-DabMux** platí stejné přepínače jako normálně jen místo výstupního souboru se nastaví standardní výstup, tedy: **-O fifo:///dev/stdout**

Dalším zřetězenou aplikací je **CRC-DabMod**, její nastavení je komplikovanější. Tato aplikace očekává na vstupu ETI stream a výstupem je komplexní proud dat v základním pásmu s vzorkovací frekvencí 2.048 MHz. Použití příkazu **CRC-DabMod** má následující syntaxi:

```
CRC-DabMod [vstup [výstup]] [-c hodiny] [-f] [-g zisk] [-h] [-r  
vzorkování]
```

Tabulka 7 Parametry příkazu CRC-DabMod

Parametr	Popis
vstup	ETI soubor, pokud vynecháno tak bere standardní vstup stdin
výstup	COFDM (komplexní ortogonální frekvenčně dělený multiplex) soubor, pokud vynecháno tak bere standardní výstup stdout
-c< číslo >	nastavení časovače (clock rate) DA převodníku
-g< číslo >	nastaví zisk při modulaci, 0 – fixní, 1 – maximální, 2 – proměnlivý
-l	po dokončení vstupního souboru se vrací na jeho začátek (opakuje vstupní soubor)
-r< číslo >	nastaví vzorkovací frekvenci, standardně je 2048000 (tedy 2.048 MHz)

Více informací o nastavení aplikace CRC-DabMod naleznete na stránkách <http://www.opendigitalradio.org/index.php/CRC-DabMod>

Poslední zřetězenou aplikací je skript CRC-dwap.py, která jako vstup bere komplexní COFDM soubor a předává jej do USRP, které nejprve konfiguruje. Použití příkazu **CRC-Dwap.py** má následující syntaxi:

```
CRC-Dwap.py [volby] soubor1 [-f frekvence2 soubor2 [...]]
```

Tabulka 8 Parametry příkazu CRC-Dwap.py

Parametr	Popis
vstup (soubor1)	COFDM soubor, pokud není nastaven, bere standardní vstup ze zřetězené aplikace
výstup	přeposílá COFDM do USRP
-a	zapíná automatickou kontrolu zisku agc
-c< číslo >	nastavení časovače (clock rate) USRP
-r< číslo >	nastaví vzorkovací frekvenci, standardně je 2048000 (tedy 2.048 MHz)
-u	nastaví výstup do USRP
-f	nastaví výstupní frekvenci

Z předchozí tabulky je zřejmé, že vzorkování / časování může provádět buď CRC-DabMux nebo přímo USRP (pokud se použije přepínač `-c` / `-r`). V praxi se používají přepínače `-c` a `-r` u aplikace CRC-DabMod a u CRC-Dwap.py se pouze opakuje přepínač `-r` se stejnou hodnotou parametru. Další informace o nastavení parametrů naleznete na http://mmbtools.crc.ca/component/option,com_fireboard/Itemid,55/func,view/id,65/catid,14/

Celkové zřetězené příkazy:

Následující příkaz vygeneruje multiplex ve třetím televizním pásmu na kanále 11D obsahující audio v mp2 formátu a subkanál PRBS (pseudonáhodná binární řada). Audio soubor je přebírán z testovacího CD, pokud je zadán příkaz CRC-DabMux bez vstupních parametrů. Dále je z následujícího příkladu zřejmé, že někdy musí být frekvence zadána jako záporná, toto závisí na dalších nastavení a je potřeba odzkoušet.

```
CRC-DabMux -O fifo:///dev/stdout | CRC-DabMod -f -g1 -r3200000 | CRC-Dwap.py -r3200000 -f-222064000 -u
```

Další příkaz ukazuje, že místo USRP může časování probíhat v CRC-DabMod, foto časování znamená výstupní frekvenci USRP (128 MHz) a USRP ji přebírá pomocí parametru `-ffrequency`. Tento případ je častější a preferovaný v novějších návodech.

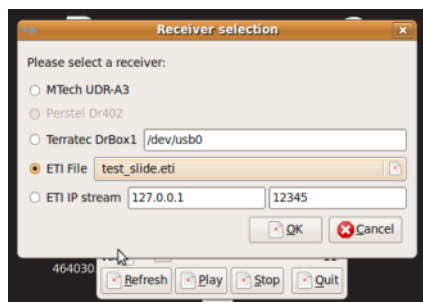
```
CRC-DabMux -A /usr/share/CRC-DabMux/CRC\ pub.mp2 -S -C -O fifo:///dev/stdout | CRC-DabMod -r3200000 -c128000000 | CRC-Dwap.py -r3200000 -ffrequency -u
```

7.3 Vizualizace ETI streamu v počítači

Vizualizace ETI streamu se provádí pomocí aplikace OpenMokast. Tato aplikace se umí buď přímo napojit na přijímač DAB připojený k počítači nebo umí přehrát vytvořený ETI stream.

7.3.1 Standardní vizualizace

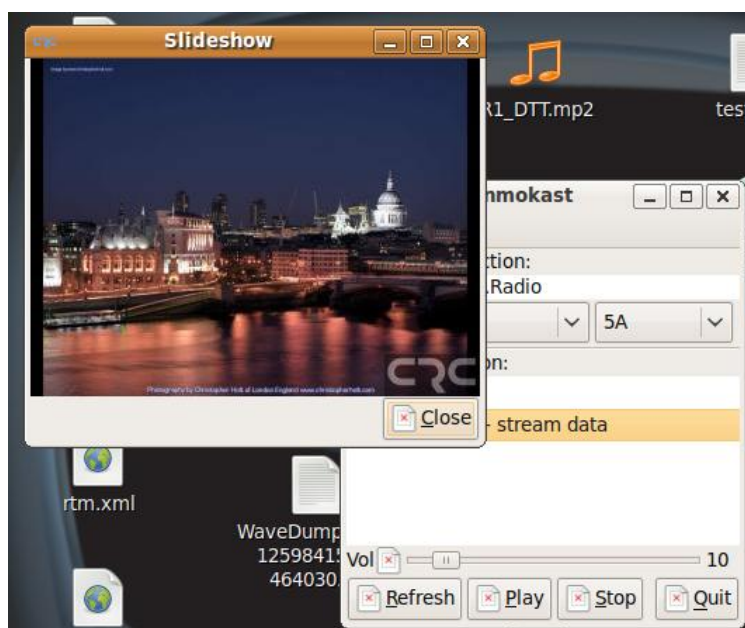
Tato aplikace bohužel umí pracovat jen se zvukem a slideshow. Nicméně na pozadí lze spustit služby umožňující získávat hrubá data z přijímaného eti streamu.



Obrázek 46 Načtení ETI streamu do aplikace OpenMokast



Obrázek 47 Spuštění přehrávání audio kanálu



Obrázek 48 Zobrazení vysílané slideshow v aplikaci OpenMokast

7.3.2 Nestandardní vizualizace

Pro získání přenášených dat z vysílání byla použita aplikace OpenMokast, ve které byl vybrán kanál, který tato data vysílal a spuštěn jako služba journaline. Následně bylo zapotřebí se připojit k aplikaci OpenMokast přes telnet. OpenMokast má dostupné telnet rozhraní na portu 14000 a pomocí příkazů zjistit ID služby a komponenty s požadovanými daty a ty nechat uložit do souboru.

Pro uložení potřebné komponenty DAB vysílání je zapotřebí využít následující příkazy:

- `getservices` – získání informací o službách
- `getservcomp` – získání informací o komponentech
- `setdestination` – uložení zachycených dat do souboru

A to následujícím způsobem:

```
$telnet localhost 14000
... connected to localhost
$getservcomp
... services component information
$getservices
... ports information
$setdestination ... parametry viz tabulka 5
```

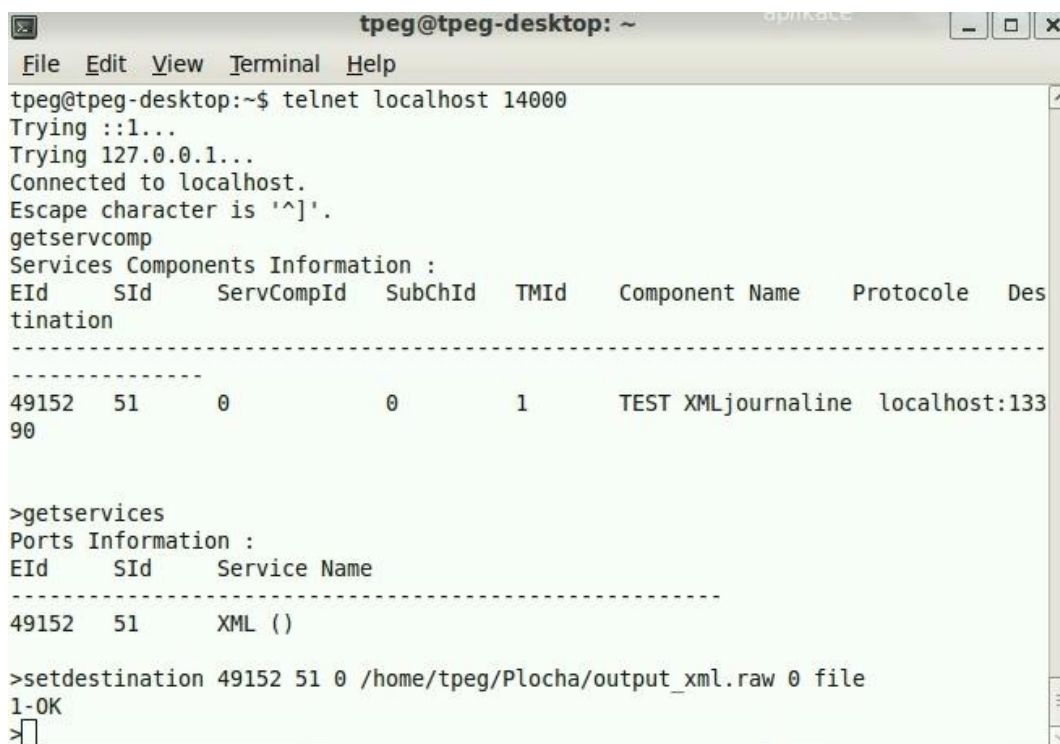
Příkaz `setdestination`, který slouží k uložení dat do souboru, má složitější syntaxi a více parametrů, proto ji zde explicitně uvedeme:

```
$setdestination EId SId ServCompId destination port type
```

Tabulka 9 Parametry příkazu `setdestination`

Parametr	Popis
<číslo>	EId
<číslo>	SId - id služby
<číslo>	ServCompId – id komponenty
<soubor+cesta IP adresa síťové rozhraní>	Destination - kam se má výstup uložit/poslat
<číslo>	Port (v případě výstupu na TCP apod.)
<rtp http udp tcp bridge file ip dmb mot>	Type – Typ výstupu

Následující obrázek dokládá, jak mohou být různé části ETI streamu přijímaného prostřednictvím aplikace OpenMokast selektivně vybírány a ukládány.



```
tpeg@tpeg-desktop: ~  
File Edit View Terminal Help  
tpeg@tpeg-desktop:~$ telnet localhost 14000  
Trying ::1...  
Trying 127.0.0.1...  
Connected to localhost.  
Escape character is '^['.  
getservcomp  
Services Components Information :  
EId      SId      ServCompId  SubChId  TMId      Component Name  Protocole  Des  
tination  
-----  
-----  
49152    51       0           0         1         TEST XMLjournaline  localhost:133  
90  
  
>getservcomp  
Ports Information :  
EId      SId      Service Name  
-----  
49152    51       XML ()  
  
>setdestination 49152 51 0 /home/tpeg/Plocha/output_xml.raw 0 file  
1-OK  
>
```

Obrázek 49 Zachytávání výstupu pomocí aplikace telnet

7.4 Vysílání a příjem přeloženého bavorského vysílání

V této části testu pouze obecně zkoumáme možnosti ETI streamů a DAB přijímačů. Nejedná se o zevrubné zhodnocení toho, jak se který přijímač chová v jakém případě, pouze o drobné postřehy, které by mohly pomoci rozklíčovat případné problémy při pokusech o vysílání vlastního obsahu.

7.4.1 Nastavení

Pro příjem byly zvoleny následující sestavy

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast
- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan
- DAB Rádía (iRiver, PURE)

7.4.2 Výstupy

V této části bylo zapotřebí zjistit, jak jednotlivé sestavy reagují na standardní vysílání. Test byl proveden s následujícím výsledkem:

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast – **problém s příjmem. Bylo zjištěno, že Aplikace OpenMokast „neumí“ dekódovat evropské vysílání (evropské ETI streamy). Vysílání vytvořené přes program od CRC přehrát umí.**
- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan – příjem OK
- DAB Rádía (iRiver, PURE) – příjem OK

7.5 Vysílání a příjem zapůjčených ETI streamů

Společnost Teleko jako člen DMB Fóra disponuje přístupem k testovacím ETI streamům obsahujícím různé služby DAB. V rámci testů na Teleko byly některé z přístupných ETI streamů použity pro test SDAB a to tak, že byly přehrávány aplikací ETI player do karty Farsync a dále do profesionálního modulátoru společnosti Teleko a dále do vysílání. Pro jednotlivé ETI streamy byly docíleny následující výsledky.

7.5.1 Nastavení

Pro vysílání byly zvoleny následující sestavy:

- Linux s mmbTools a ETI player - karta FarSync – (BNC kabel) - Multiplexer – zesilovač – vysílač

Pro příjem byly zvoleny následující sestavy

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast
- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan
- DAB Rádía (iRiver, PURE)

Předmět vysílání (ETI streamy)

- ETI stream zapůjčený pro testy na místě

7.5.2 Výstupy

Výstupy k uvedenému ETI streamu jsou vždy uvedeny v odrážkách pod názvem testovaného ETI streamu.

Hlavním výstupem pro testy ovšem byla rozdílnost očekávaných a předkládaných ETI streamů, která vedla k tomu, že v aplikaci mmbTools od CRC nebylo možné zobrazit části vysílaných ETI streamů. A to, i když je ostatní přijímače dokázaly zobrazit – zjevně zde hrála roli rozdílná implementace normy popisující strukturu ETI streamu.

CRA_32xDABPlus_20081204_1_2.zip

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast – **nepodařilo se zobrazit Slideshow která měla být ve všech službách.**
- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan – **nepodařilo se zobrazit Slideshow která měla být ve všech službách.**
- DAB Rádía (iRiver, PURE) **nepodařilo se zobrazit Slideshow která měla být ve všech službách.**

MiniTV_DMB_Norway.zip

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast – **nepodařilo se zobrazit ani přehrát nic.**
- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan – příjem televize (DMB) i ostatních služeb.
- DAB Rádía (iRiver, PURE) – pro iRiver funguje příjem televize (DMB) i ostatních služeb.

Norway-OsloAkersOstfo-20090224_01.zip

- Nepovedlo se přijmout Slideshow v X-PAD

Switzerland-SRG_SSR_R01-20090401.zip

- Nepovedlo se přijmout Slideshow, audio OK

VDL_DMBvisualradio_20090611_01.zip

- Kromě aplikace Kogan se nepodařilo přehrát Slideshow. Audio OK

UK-Digital1Network-20090701.zip

- Journaline se nikde nepovedlo zobrazit.

7.6 Vysílání a příjem vytvořených ETI streamů s audiem

7.6.1 Nastavení

Pro vysílání byly zvoleny následující sestavy:

- Linux s mmbTools a CRC-DabMux a skript v Python – (USB kabel) – USRP – zesilovač – anténa
- Linux s mmbTools a CRC-DabMux - karta FarSync – (BNC kabel) - Multiplexer – zesilovač – vysílač

Pro příjem byly zvoleny následující sestavy

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan
- DAB Rádía (iRiver, PURE)

Předmět vysílání (ETI streamy)

- Vygenerovaný ETI stream v aplikaci CRC DabMux

```
CRC-DabMux -A "/usr/share/CRC-DabMux/CRC pub.mp2" -S -L "CRC-DAB" -l "CRC-DAB" -C -L "TEST CZ" -O file:///home/tpeg/Plocha/muj_stream_audio.eti
```

7.6.2 Výstupy

- Vytvořený ETI stream obsahující muziku se podařilo přehrát ve všech přijímačích.



Obrázek 50 Zobrazení naladěné audio služby TPEG na přijímači PURE

7.7 Vysílání a příjem vytvořených ETI streamů se slideshow

7.7.1 Nastavení

Pro vysílání byly zvoleny následující sestavy:

- Linux s mmbTools a CRC-DabMux a skript v Python – (USB kabel) – USRP – zesilovač – anténa
- Linux s mmbTools a CRC-DabMux - karta FarSync – (BNC kabel) - Multiplexer – zesilovač – vysílač

Pro příjem byly zvoleny následující sestavy

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan
- DAB Rádía (iRiver, PURE)

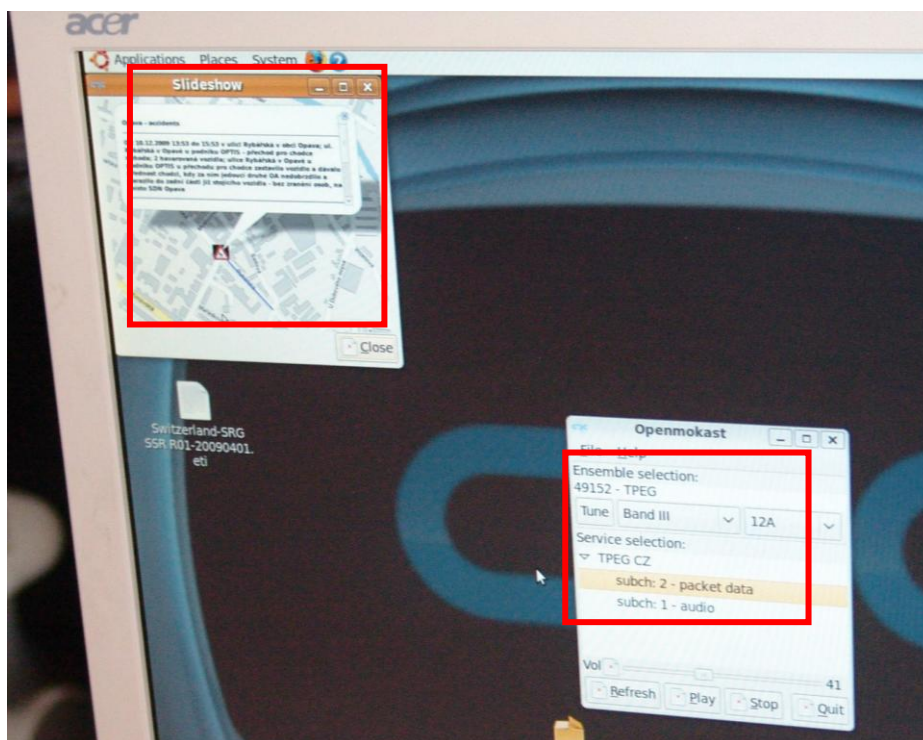
Předmět vysílání (ETI streamy)

- Vygenerovaný ETI stream v aplikaci CRC DabMux

```
$CRC-SlideShow /home/tpeg/Plocha/obrazky/ti/ -v -o  
/home/tpeg/Plocha/moje_slide.bin  
  
$CRC-DabMux -D file:///home/tpeg/Plocha/moje_slide.bin -S -L "TPEG" -C -L  
"TEST" -O file:///home/tpeg/Plocha/muj_stream_slide.eti
```

7.7.2 Výstupy

- Podařilo se vytvořit ETI stream obsahující muziku (jeden audiokanál) a slideshow (jako doplňková paketová data), viz Obrázek 51.



Obrázek 51 Vytvoření DAB služby TPEG se slideshow a muzikou

- Vytvořený ETI stream obsahující muziku a slideshow se podařilo přehrát pouze na přijímačích iRiver (Obrázek 52) a „USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast“ (Obrázek 51).



Obrázek 52 Ukázka příjmu slideshow vytvořeného v mmbTools přijímačem iRiver

7.8 Vysílání a příjem vytvořených ETI streamů s TPEG daty

7.8.1 Nastavení

Pro vysílání byly zvoleny následující sestavy:

- Linux s mmbTools a CRC-DabMux a skript v Python – (USB kabel) – USRP – zesilovač – anténa
- Linux s mmbTools a CRC-DabMux - karta FarSync – (BNC kabel) - Multiplexer – zesilovač – vysílač

Pro příjem byly zvoleny následující sestavy

- USB DAB Radio – (USB konektor) - Linux s mmbTools a OpenMokast
- USB DAB Radio – (USB konektor) - Windows a Kogan
- DAB Rádía (iRiver, PURE)

Předmět vysílání (ETI streamy)

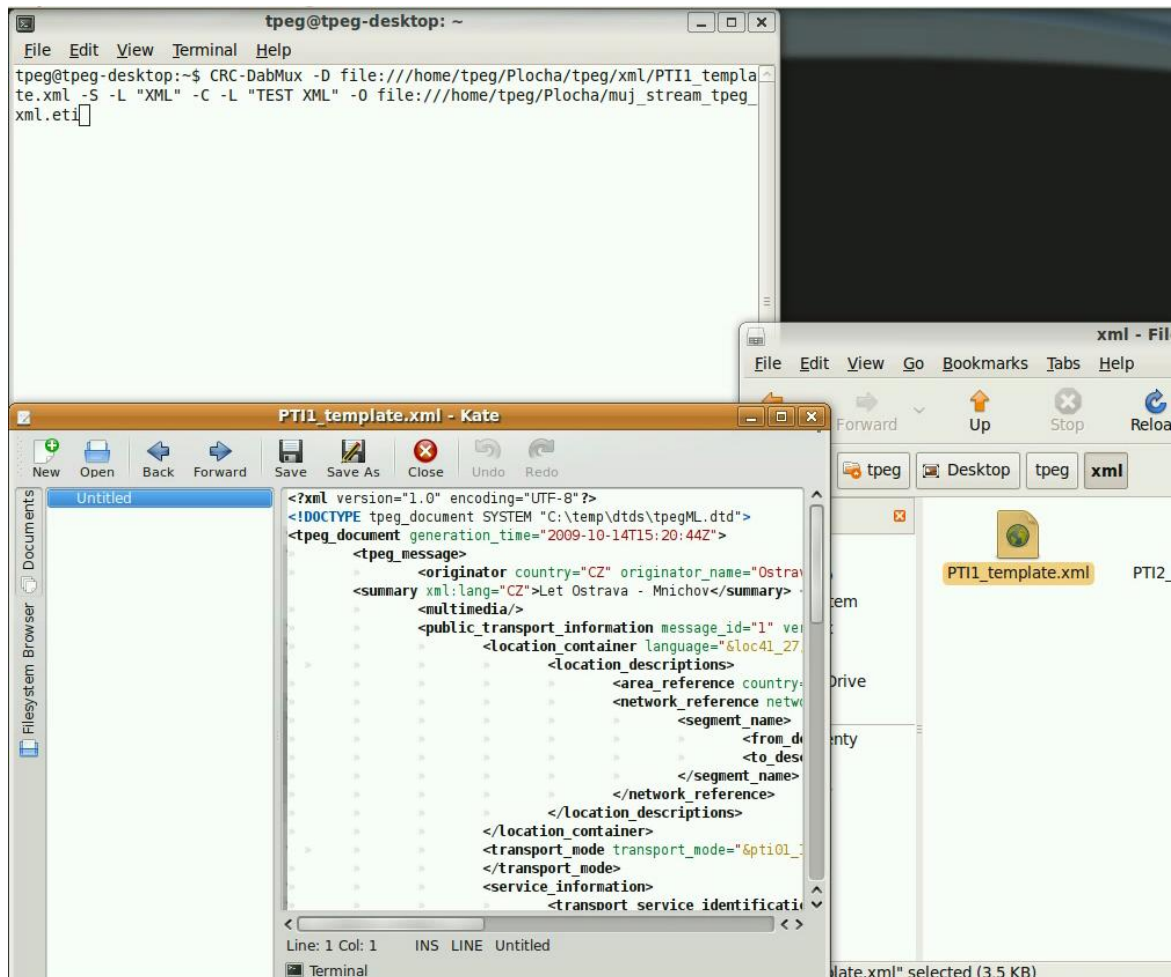
- Vygenerovaný ETI stream v aplikaci CRC DabMux

```
$CRC-DabMux -D file:///home/tpg/Plocha/tpg/xml/pti.tpg -S -L "TPEG" -C -L "TEST TPEG" -O file:///home/tpg/Plocha/muj_stream_xml.eti
```

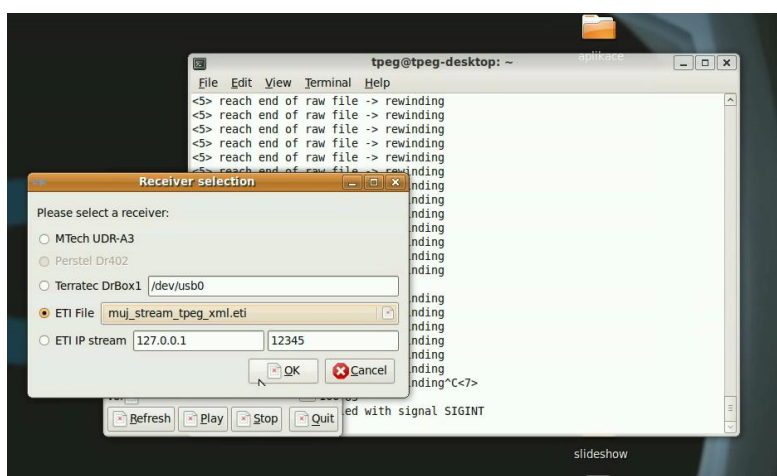
```
$CRC-DabMux -D file:///home/tpg/Plocha/tpg/binary/pti.tpg -S -L "TPEG" -C -L "TEST TPEG" -t 5 -O file:///home/tpg/Plocha/muj_stream_binary.eti
```

7.8.2 Výstupy

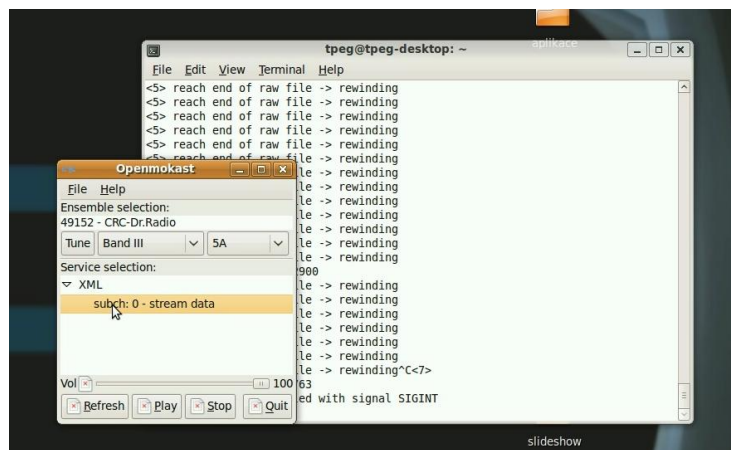
- **TPEG XML** – byl vytvořen ETI stream určený pro DAB vysílání, který obsahoval TPEG XML a pomocí napojení na aplikaci OpenMokast přes telnet bylo možné toto XML uložit do souboru. Viz následující sekvence snímků.



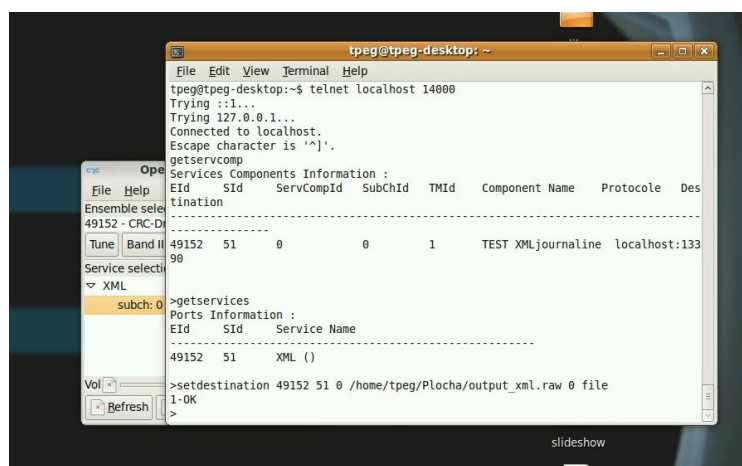
Obrázek 53 Generování ETI souboru s TPEG PTI (xml) souborem



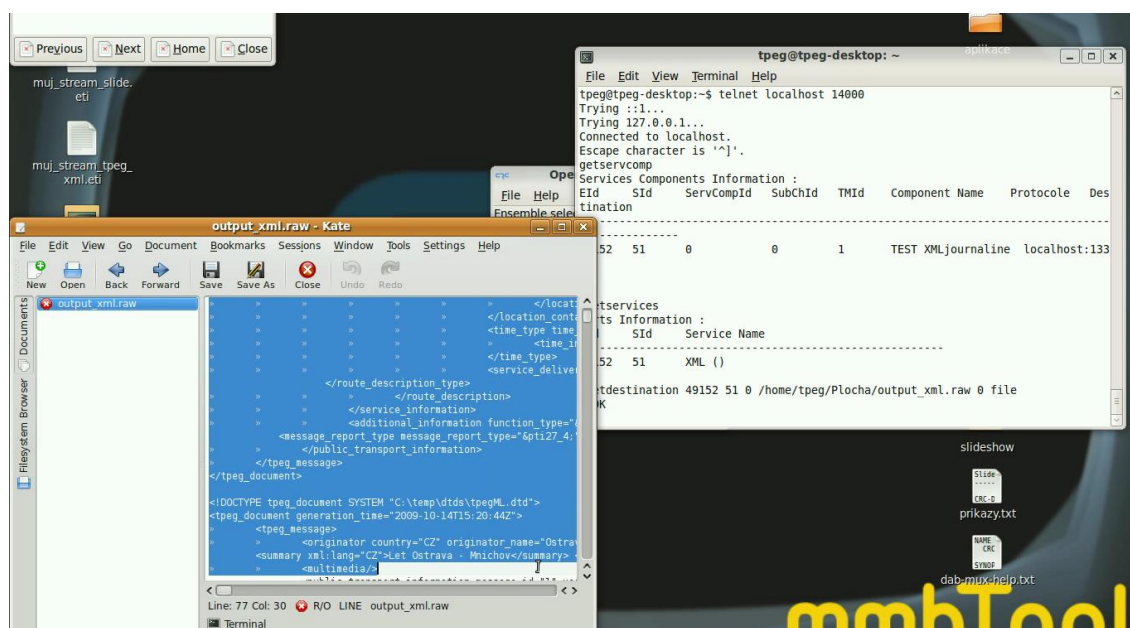
Obrázek 54 Načtení vygenerovaného ETI souboru do přehrávače (OpenMokast)



Obrázek 55 Výběr a přehrání subkanálu obsahujícího TPEG data



Obrázek 56 inicializace služeb čtení hrubých subkanálových dat



Obrázek 57 Výstupní soubor s hrubými daty obsahujícími TPEG PTI data

8 Závěry a doporučení

Při vysílání DAB pomocí USRP byla síla signálu opravdu velmi slabá, aby bylo možné vůbec přijímat signál v okolí pár metrů bylo nezbytné připojit k výstupu USRP místo antény zesilovač, který zvýšil sílu signálu 10x.

Při vysílání DAB pomocí USRP se nesmí manipulovat s anténou, hrozí vysílání do nesprávně zakončeného výstupu a tím poškození celého zřízení. Připojení či odpojení vysílací antény či zesilovače bylo možné pouze v případě vypnutého zařízení.

Norma struktury ETI streamu je velice volná a má mnoho implementací, které spolu nejsou kompatibilní. V případě testování nové služby je zapotřebí ověřit, že vysílaný ETI stream je kompatibilní s většinou přijímačů dostupných na trhu. V opačném případě je vysílání bezpředmětné.

Profesionální multiplexery umožňují dynamickou alokaci vysílacího pásma podle toho, jak jsou zrovna vysílané služby datově náročné. Například stanice BBC Talk Sports má nulový datový tok do té doby než je potřeba vysílat sportovní utkání poté dojde k dynamickému přerozdělení pásma a vyhrazení určitého datového toku na úkor ostatních služeb. V případě že se služba nevysílá, má nastaven příznak OFF AIR.

8.1 K vysílání DAB

Nejzajímavějším závěrem bylo, že k vysílání DAB není, díky aktivitě CRC, zapotřebí žádný drahý hardware a že se základní vysílání hudby, obrázků a dalších dat dá uskutečnit pomocí volně dostupné aplikace CRC mmbTools a universálního rádiového rozhraní USPR (cca za 3a tis Kč).

Zajímavým poznatkem bylo, že k „rozběhnutí“ plného vysílání DAB pomocí výše zmíněných nástrojů nebyly potřeba žádné speciální znalosti, a že po krátkém seznámení s přístroji byli řešitelé vysílání zprovoznit během několika minut.

Soubory obsahující dopravní informace ve tvaru TPEG RTM (xml) se podařilo přenést a dekodovat tak, jak byly do vysílání vloženy. Jednalo se tedy o pouhý transportní prostředek a nebyly implementovány algoritmy správy datového obsahu. – celý jeden sub kanál přenášel dokola obsah souboru s TPEG daty.

8.2 Ke kódování TPEG pro DAB

Vzhledem k obtížím se zabezpečením vysílání se nepodařilo zajistit komerční přijímač, který by měl implementováno TPEG rozhraní a proto nebylo možné přenesená data kromě jejich uložení dále zpracovat. V porovnání však byla identická s odeslanými daty.

Pro přenos dopravních informací byl zvolen textový soubor obsahující naformátovaný xml dokument s TPEG zprávami. Ve skutečnosti, ale mohlo být vysíláno cokoliv, protože extrakce souboru ze subkanálu, ve kterém byl soubor vysílán, probíhala ručně. Subkanál poskytuje nepřetržitý proud dat, ve kterém musí být nejprve nalezen počátek a konec souboru, aby jej bylo možné čistě oddělit od opakování sebe samého (v případě vysílání jednoho souboru).

9 Bibliografie

1. **Daněk, Aleš a Bureš, Petr.** A804. *Analýza možností konverze dostupných TTl do TPEG.* Praha : MD ČR, 2009. CG741-139-120.
2. **Joungil, Yun, et.al.** Remultiplexing of Ensemble Transport Interface for Terrestrial DMB Service. *ETRI Journal, Volume 27, Number 1.* 2005.

Dodatek A Nepropojené události

Během testu byly zjištěny ve zprávách z JSDI takové kódy z tabulky událostí ALERT-C na které nebylo vytvořeno mapování. Jejich výčet je uveden v následující tabulce.

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
985	škoda způsobená živelní událostí, průjezd se zvýšenou opatrností
266	vozidla zpomalují v místě nehody, pomalý provoz v úseku 2 km
938	uzavřeno, záplavy
1835	světelná signalizace opět v provozu
1057	Pozor! Olej na vozovce
660	dopravní omezení v jízdním pruhu zrušeno
1108	bouřky
544	jízdní pruh uzavřen, plynulý provoz
40	konec smogové situace
764	oprava povrchu vozovky, pomalý provoz
920	únik plynu
310	rozsypaný náklad, zdržení
1476	událost ohrožující bezpečnosti
906	Pozor! Padlý strom
1592	automobilové závody
520	neprůjezdny jízdní pruh
1485	uzavřeno, narušení bezpečnosti
777	oprava povrchu vozovky, zúžení vozovky na dva jízdní pruhy
209	nehoda v opačném směru
359	Pozor! Vysypaný náklad
236	nehoda, silný provoz
1472	lidé na vozovce
41	předjížděcí pruh uzavřen

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
518	zúžené jízdní pruhy
807	práce na plynovém potrubí
1058	Pozor! Benzín na vozovce
1950	informace omezeny na tuto oblast
635	dopravní omezení pro motorová vozidla zrušena
1811	světelná signalizace mimo provoz, pomalý provoz
388	nehoda, zdržení
930	záplava, tvoří se kolona vozidel
417	vpředu uzavírka, tvoří se kolona vozidel
1109	silný déšť
949	uzavřeno, propadlá vozovka
419	vpředu uzavírka, tvoří se kolona vozidel v úseku 2 km
1583	Pozor! Dlouhé zdržení
485	přípojná komunikace neprůjezdná
1536	sportovní akce, očekává se pomalý provoz
215	nehoda, dopravní kolaps
237	nehoda, očekává se silný provoz
1007	nebezpečí námrazy
534	jízdní pruh uzavřen, nebezpečí tvorby kolon vozidel
1576	Pozor! očekává se pomalý provoz
657	jízdní pruhy opět průjezdné
360	převrácené vozidlo, dopravní kolaps
838	pomalou jedoucí vozidlo údržby, dva jízdní pruhy uzavřeny
121	očekává se pomalý provoz
1126	počasí se zlepšilo
1004	bahno na vozovce
973	spadlé dráty vysokého napětí
1875	Pozor! Porucha světelné signalizace

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
51	práce na silnici, předjížděcí pruh uzavřen
475	výjezd z dálnice neprůjezdný
330	porouchané vozidlo, zdržení
1700	pomalou jedoucí vozidlo údržby
957	silnice uzavřena, prasklé vodovodní potrubí
141	všechny nehody byly odstraněny, nejsou hlášeny žádné další problémy
16	uzavřeno, probíhají záchranné a vyprošťovací práce
461	vpředu překážka, plynulý provoz
975	ledovka
42	neprůjezdný předjížděcí pruh
459	vpředu překážka, silný provoz
1321	snížená viditelnost na méně než 100 m
344	probíhá vyšetřování nehody
907	záplava
301	rozsypaný náklad, plynulý provoz
1026	Pozor! propadlá vozovka
391	probíhá vyšetřování nehody, nebezpečí
226	nehoda, tvoří se kolona vozidel v úseku 6 km
1493	opatření platná během sportovní události odstraněna
717	práce na silnici, tvoří se kolona vozidel
223	nehoda, tvoří se kolona vozidel v úseku 1 km
1035	neprůjezdná komunikace
55	očekává se dopravní problém
853	probíhají odklízecí práce
1209	nárazový vítr
736	práce na silnici, pravý jízdní pruh uzavřen
1033	Pozor! velký požár
1541	uzavřeno, sportovní akce

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
601	provoz převeden do protisměru, zúžení vozovky na jeden jízdní pruh
809	práce na inženýrských sítích
1205	silný vítr
1812	světelná signalizace mimo provoz, očekává se pomalý provoz
727	práce na silnici, pomalý provoz v úseku 4 km
969	uzavřeno, odklízecí práce
1527	uzavřeno, mimořádná událost
235	nehoda, očekává se pomalý provoz
200	hromadná nehoda, zdržení
418	vpředu uzavírka, tvoří se kolona vozidel v úseku 1 km
843	práce na plynovodu, zdržení
1020	silnice zapadaná sněhem
680	průjezd opět povolen
474	výjezd z dálnice uzavřen
202	vážná nehoda
229	nehoda, pomalý provoz
982	neprůjezdné, rozlitá látka na vozovce
210	vysypaný náklad
1337	mrznoucí mlha, kluzká vozovka
854	údržba ukončena
707	práce na údržbě mostu
597	provoz převeden do protisměru, silný provoz
313	havarované vozidlo, dopravní kolaps
773	oprava povrchu vozovky, plynulý provoz
1740	nadměrný náklad omezuje provoz, zdržení
205	nehoda s únikem nebezpečné látky
596	provoz převeden do protisměru, očekává se pomalý provoz
274	vozidla zpomalují v místě nehody, houstnoucí provoz

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
25	tunel uzavřen
457	vpředu překážka, pomalý provoz v úseku 10 km
240	silnice uzavřena, nehoda
1014	čerstvý sníh
917	propadlá vozovka
665	vozovka uzavřena v obou směrech
965	uzavřeno, požár
206	nehoda s únikem paliva
64	Pozor! prasklé potrubí
1808	světelná signalizace mimo provoz, nebezpečí dopravního kolapsu
201	nehoda
704	oprava povrchu vozovky
375	převrácené vozidlo, zdržení
776	oprava povrchu vozovky, zúžení vozovky na jeden jízdní pruh
731	práce na silnici, silný provoz
445	vpředu překážka, tvoří se kolona vozidel
248	nehoda, očekávejte zdržení
1038	ztížené jízdní podmínky
1826	závada na úrovňové křižovatce, silný provoz
305	rozsypaný náklad, neprůjezdný střední jízdní pruh
130	nebezpečí dopravního kolapsu
555	zúžená vozovka na jeden jízdní pruh, houstnoucí provoz
634	provoz na všech komunikacích obnoven
956	uzavřeno, porucha kanalizace
923	Pozor! Zvířata na vozovce
392	následná nehoda, nebezpečí
337	převrácené vozidlo
746	práce na silnici, provoz převeden do protisměru

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
958	havárie vodovodního potrubí, zdržení
1651	metro mimo provoz
554	zúžená vozovka na jeden jízdní pruh, plynulý provoz
501	pravý jízdní pruh uzavřen
546	zúžená vozovka na jeden jízdní pruh, dopravní kolaps
1018	kluzká vozovka, sníh
1045	benzín na vozovce
390	nehoda, dlouhé zdržení
336	nehoda s únikem oleje
640	jízdní pruh pro pomalá vozidla uzavřen
57	očekává se běžný provoz
1015	hluboký sníh
246	nehoda, neprůjezdné tři jízdní pruhy
646	neprůjezdný jeden jízdní pruh
1066	probíhají záchranné a vyprošťovací práce, nebezpečí
484	jízdní pruhy pro místní dopravu uzavřeny
844	práce na plynovodu, očekávejte zdržení
62	prasklé potrubí
1546	veletrh, nebezpečí dopravního kolapsu
243	nehoda, neprůjezdný levý jízdní pruh
409	omezení na dálničním výjezdu
614	provoz převeden do protisměru v zúžených jízdních pruzích, dopravní kolaps
996	ledovka, průjezd se zvýšenou opatrností
833	pomalou jedoucí vozidlo údržby, plynulý provoz
319	havarované vozidlo, silný provoz
1578	Pozor! očekává se silný provoz
393	havarované vozidlo, nebezpečí
1574	Pozor! Nebezpečí tvorby kolon vozidel

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
335	nehoda autobusu
247	nehoda, zdržení
991	Pozor! povodeň
404	zákaz průjezdu nákladních vozidel
1010	mokré a zledovatělé vozovky
1055	Pozor! bahno na vozovce
127	dopravní zácpa se uvolnila
369	neprůjezdné, převrácené vozidlo
376	převrácené vozidlo, očekávejte zdržení
1660	běžný provoz obnoven
304	rozsypaný náklad, neprůjezdný pravý jízdní pruh
1012	sníh na vozovce
224	nehoda, tvoří se kolona vozidel v úseku 2 km
221	nehoda, nebezpečí dopravního kolapsu
904	škoda způsobená živelní událostí
898	varování o překážce na vozovce zrušeno
974	havárie kanalizace
970	průjezd obnoven
249	nehoda, dlouhé zdržení
514	zúžená vozovka na jeden jízdní pruh
204	nehoda nákladního vozidla
1019	kluzká vozovka, jinovatka
396	závada byla odstraněna
1307	místy mlha
624	provoz v jízdním pruhu obnoven
469	uzavírka vpředu
1712	silnice opět průjezdná
75	dopravní zácpa, průměrná rychlost 60 km/h

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
641	jeden jízdní pruh uzavřen
810	práce na novém dopravním značení
638	odbočovací pruh uzavřen
1916	nejsou k dispozici žádné informace, technické problémy
1211	silný vítr, nebezpečí pro vysoká vozidla
494	uzavřeno pro těžká nákladní vozidla
1011	mokrý sníh
1501	mimořádná událost
324	havarované vozidlo, neprůjezdný pravý jízdní pruh
298	rozsypaný náklad, očekává se pomalý provoz
1754	pomalé vozidlo
989	Pozor! Spadlé dráty vysokého napětí
1813	světelná signalizace mimo provoz, silný provoz
950	propadlá vozovka, kyvadlová doprava jedním jízdním pruhem
837	pomalou jedoucí vozidlo údržby, levý jízdní pruh uzavřen
510	neprůjezdná zpevněná krajnice
245	nehoda, neprůjezdné dva jízdní pruhy
452	vpředu překážka, pomalý provoz
1817	světelná signalizace mimo provoz, zdržení
1024	sjízdnost vozovky se zlepšila
401	uzavřeno
1534	sportovní akce, nebezpečí tvorby kolon vozidel
381	tvoří se kolona vozidel vlivem předchozí nehody
264	vozidla zpomalují v místě nehody, pomalý provoz
747	práce na silnici, zdržení
292	rozsypaný náklad, pomalý provoz
133	dlouhé kolony
850	práce na inženýrských sítích, očekávejte zdržení

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
720	práce na silnici, tvoří se kolona vozidel v úseku 4 km
70	dopravní zácpa, průměrná rychlost 10 km/h
1048	nebezpečná zledovatělá místa
1503	představení
271	vozidla zpomalují v místě nehody, silný provoz
408	výjezdy z dálnice uzavřeny
800	práce na silnici ukončeny
259	vozidla zpomalují v místě nehody, tvoří se kolona vozidel v úseku 2 km
1135	sněžení, snížená viditelnost
1538	sportovní akce, očekává se silný provoz
1807	světelná signalizace mimo provoz, dopravní kolaps
503	levý jízdní pruh uzavřen
1573	Pozor! Tvoří se kolona vozidel
1002	nebezpečí akvaplaningu
351	nehoda v úseku práce na silnici
318	havarované vozidlo, očekává se pomalý provoz
955	propadlá vozovka, průjezd se zvýšenou opatrností
530	jízdní pruh uzavřen, tvoří se kolona vozidel v úseku 2 km
1907	(prázdná událost) (žádný popis události ve zprávě , pouze lokalita atd.)
705	práce ve středním dělicím pásu
364	převrácené vozidlo, pomalý provoz
2	tvorba kolon vozidel, nebezpečí dopravního kolapsu
1867	Pozor! Světelná signalizace mimo provoz
602	provoz převeden do protisměru, zúžení vozovky na dva jízdní pruhy
961	uzavřeno, únik plynu
306	rozsypaný náklad, neprůjezdný levý jízdní pruh
1319	snížená viditelnost na méně než 30 m
460	vpředu překážka, očekává se silný provoz

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
645	neprůjezdny jízdní pruh pro pomalá vozidla
24	most uzavřen
1312	sněžení a mlha
222	nehoda, tvoří se kolona vozidel
275	vozidla zpomalují v místě nehody, zdržení
300	rozsypaný náklad, očekává se silný provoz
1203	vichřice
1303	hustá mlha, snížená viditelnost na méně než 50 m
327	havarované vozidlo, neprůjezdná zpevněná krajnice
214	událost
509	neprůjezdny levý jízdní pruh
781	oprava povrchu vozovky, očekávejte zdržení
208	vozidla zpomalují v místě nehody
216	nehoda, dopravní kolaps v úseku 1 km
678	jízdní pruh pro nákladní vozidla uzavřen
1502	sportovní akce
1	dopravní problém
1771	výstraha zrušena
528	jízdní pruh uzavřen, tvoří se kolona vozidel
1801	řízení provozu v jízdních pruzích nefunguje
470	překážka vpředu
1009	mrznoucí déšť
1021	sníh na vozovce, zúžení vozovky na jeden jízdní pruh
516	zúžená vozovka na tři jízdní pruhy
1496	běžný provoz obnoven
403	uzavřeno pro těžká vozidla
1482	Pozor! Lidé na vozovce
281	rozsypaný náklad, dopravní kolaps v úseku 4 km

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
347	nadměrně vysoké vozidlo
230	nehoda, pomalý provoz v úseku 1 km
1068	stádo zvířat na vozovce
1753	dlouhý náklad
71	dopravní zácpa, průměrná rychlost 20 km/h
981	překážka na vozovce, průjezd se zvýšenou opatrností
212	havarované těžké nákladní vozidlo
1302	hustá mlha, snížená viditelnost na méně než 30 m
804	pomalou jedoucí vozidlo údržby
476	výjezd neprůjezdný
1809	světelná signalizace mimo provoz, tvoří se kolona vozidel
913	padající kamení
1043	štěrk na vozovce
109	tvorba kolon vozidel v úseku 1 km
979	železniční havárie
311	rozsypaný náklad, očekávejte zdržení
733	práce na silnici, plynulý provoz
1851	dočasné omezení šířky
919	havárie vodovodního potrubí
942	záplava, průjezd se zvýšenou opatrností
1044	olej na vozovce
211	havarované vozidlo
757	oprava povrchu vozovky, tvoří se kolona vozidel
927	padlý strom, průjezd se zvýšenou opatrností
317	havarované vozidlo, pomalý provoz
1819	světelná signalizace mimo provoz, dlouhé zdržení
1032	Pozor! Únik plynu
1802	tísňové telefony nefungují

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
515	zúžená vozovka na dva jízdní pruhy
1804	světelná signalizace mimo provoz
138	tvorba kolon vozidel, zvyšte pozornost
1165	děšť přechází v sních
922	zvířata na vozovce
1584	provoz opět normální
980	neprůjezdné, překážka na vozovce
968	velký požár, dlouhé zdržení
114	očekává se tvorba kolon vozidel
238	nehoda, plynulý provoz
1136	silný déšť, snížená viditelnost
492	zákaz vjezdu motorových vozidel
203	hromadná nehoda
1008	náledí
1113	děšť , snížená viditelnost na méně než 100 m
322	havarované vozidlo, houstnoucí provoz
924	odklízecí práce
1105	sněžení, vrstva sněhu Q, snížená viditelnost na méně než 100 m
1757	nadměrný náklad, očekávejte zdržení
407	výjezd z dálnice uzavřen
824	oprava vodorovného dopravního značení vozovky, pozor
258	vozidla zpomalují v místě nehody, tvoří se kolona vozidel v úseku 1 km
995	uzavřeno, náledí
1868	porucha světelné signalizace, zdržení
537	jízdní pruh uzavřen, pomalý provoz v úseku 2 km
1971	dopravu řídí policie
228	nehoda, nebezpečí tvorby kolon vozidel
1031	Pozor! Havárie vodovodního potrubí

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
406	vjezd na dálnici uzavřen
983	rozlitá látka na vozovce, průjezd se zvýšenou opatrností
373	převrácené vozidlo, neprůjezdné dva jízdní pruhy
946	padající kamení, průjezd se zvýšenou opatrností
743	práce na silnici, zúžení vozovky na jeden jízdní pruh
921	velký požár
814	práce na silnici, pomalý provoz v úseku 3 km
1060	zledovatělá místa na mostech
91	zdržení pro osobní vozidla
74	dopravní zácpa, průměrná rychlost 50 km/h
1648	příčiny zdržení odstraněny
513	kyvadlový provoz jedním jízdním pruhem
1016	sněhové jazyky
368	převrácené vozidlo, houstnoucí provoz
395	průjezd obnoven
1704	bezohledný řidič
504	zpevněná krajnice uzavřena
636	dopravní omezení odstraněna (provoz obnoven v plném rozsahu)
542	jízdní pruh uzavřen, silný provoz
552	zúžená vozovka na jeden jízdní pruh, silný provoz
905	padlý strom
1869	porucha světelné signalizace, očekávejte zdržení
1490	policejní kontrola, očekávejte zdržení
703	práce údržby
328	havarované vozidlo, neprůjezdné dva jízdní pruhy
244	nehoda, neprůjezdná zpevněná krajnice
1176	očekává se mrznoucí mlha, nebezpečí kluzké vozovky
702	práce na silnici ve velkém rozsahu

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
926	neprůjezdné, padlý strom
278	rozsypaný náklad, dopravní kolaps
467	provoz obnoven
489	jízdní pruhy pro rychlá vozidla uzavřeny
502	střední jízdní pruh uzavřen
643	neprůjezdný odbočovací pruh
233	nehoda, pomalý provoz v úseku 6 km
1508	slavnostní událost
1458	cyklistický závod
1634	zrušení
500	jízdní pruh uzavřen
1983	výpadek elektrického proudu
213	požár vozidla
405	průjezd zakázán
28	komunikace dočasně uzavřena
966	velký požár, zdržení
1567	uzavřeno, demonstrace
1034	odklízeční práce, nebezpečí
1468	lidová zábava
320	havarované vozidlo, očekává se silný provoz
1305	hustá mlha, snížená viditelnost na méně než 100 m
821	oprava povrchu vozovky ve dne
132	nebezpečí tvorby kolon vozidel
56	očekává se dopravní zácpa
748	práce na silnici, očekávejte zdržení
61	překážka, která může bránit provozu v celé šířce vozovky nebo její části
903	rozlitá látka na vozovce
265	vozidla zpomalují v místě nehody, pomalý provoz v úseku 1 km

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
793	oprava vodorovného dopravního značení vozovky, pravý jízdní pruh uzavřen
1915	zpráva pouze pro zkušební účely, prosíme ignorujte tuto zprávu
1017	kluzká vozovka, rozlitá látka na vozovce
323	neprůjezdny pruh, havarované vozidlo
1112	děšť
1050	nebezpečí náledí
12	nehoda, doprava odkloněna po objízdne trase
1575	Pozor! Pomalý provoz
836	pomalou jedoucí vozidlo údržby, střední jízdní pruh uzavřen
421	vpředu uzavírka, tvoří se kolona vozidel v úseku 6 km
135	slábnoucí provoz
2047	(prázdná zpráva) (naprosto prázdná zpráva, viz. EN ISO 14819-1, část 3.5.4)
276	vozidla zpomalují v místě nehody, očekávejte zdržení
1702	varování o výskytu nebezpečných vozidel zrušeno
511	neprůjezdny dva jízdní pruhy
744	práce na silnici, zúžení vozovky na dva jízdní pruhy
583	provoz převeden do protisměru, tvoří se kolona vozidel
1751	nadměrný náklad
908	Pozor! Záplava
916	špatný stav povrchu vozovky
735	uzavřeno, práce na silnici
918	havárie kanalizace
860	nebezpečí neosvětleného vozidla na vozovce
63	Pozor! Předmět na vozovce
828	pomalou jedoucí vozidlo údržby, nebezpečí tvorby kolon vozidel
110	tvorba kolon vozidel v úseku 2 km
1731	Pozor! Nadměrný náklad
482	jízdní pruhy pro rychlá vozidla uzavřeny

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

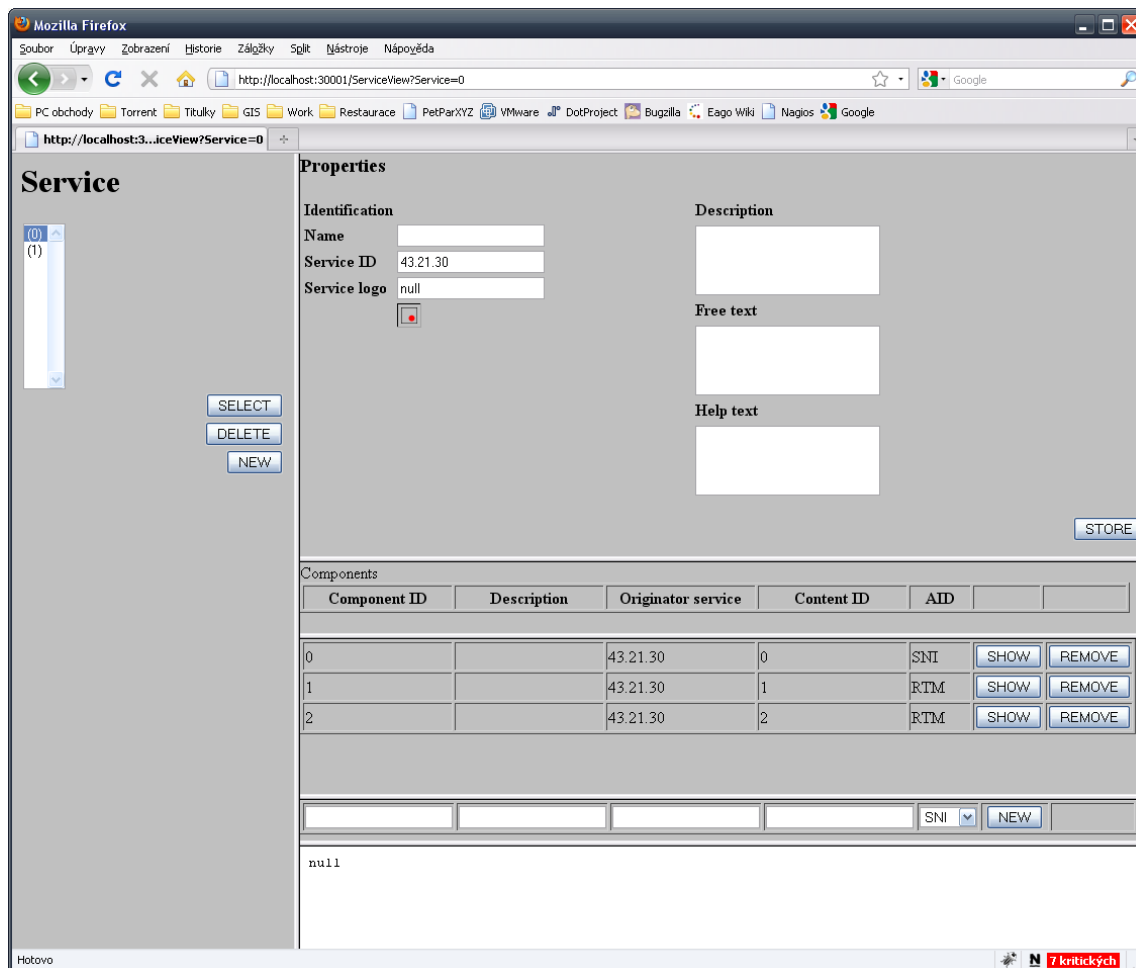
Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
507	neprůjezdny pravý jízdní pruh
272	vozidla zpomalují v místě nehody, očekává se silný provoz
126	žádné problémy k hlášení
53	práce v pruhu pro pohotovostní vozidla
1301	hustá mlha
1710	padající předměty z jedoucího vozidla
299	rozsypaný náklad, silný provoz
738	práce na silnici, levý jízdní pruh uzavřen
1067	zvěř na vozovce
1577	Pozor! Silný provoz
701	práce na silnici
1178	očekávejte místy mlhu
1084	požár domu
1805	porucha světelné signalizace
420	vpředu uzavírka, tvoří se kolona vozidel v úseku 4 km
402	neprůjezdná komunikace
813	práce na silnici, tvoří se kolona vozidel v úseku 3 km
472	vjezd na dálnici neprůjezdny
331	porouchané vozidlo, očekávejte zdržení
473	neprůjezdny vjezd
1903	parkoviště obsazeno
901	překážka, která brání provozu na celé vozovce nebo její části
859	neosvětlené vozidlo na vozovce
321	havarované vozidlo, plynulý provoz
231	nehoda, pomalý provoz v úseku 2 km
631	silnice opět průjezdná
1039	sjízdné se zvýšenou opatrností
1042	písek na vozovce

Tabulka 10 Nepropojené události ALERT-C

Kód události	Český text fráze z tabulky události ALERT-C
724	práce na silnici, pomalý provoz
333	nehoda odstraněna
862	nebezpečí výskytu zbytků sněhu a ledu
947	silnice uzavřena, sesuv půdy
242	nehoda, neprůjezdný střední jízdní pruh
1923	očekávejte obsazené parkoviště
241	nehoda, neprůjezdný pravý jízdní pruh
1572	Pozor! Nebezpečí dopravního kolapsu
719	práce na silnici, tvoří se kolona vozidel v úseku 2 km
1075	pozor, neprůjezdná silnice zapadaná sněhem
902	Pozor! Překážka na vozovce
315	havarované vozidlo, tvoří se kolona vozidel
664	vozovka uzavřena
326	havarované vozidlo, neprůjezdný levý jízdní pruh
316	havarované vozidlo, nebezpečí tvorby kolon vozidel
239	nehoda, houstnoucí provoz

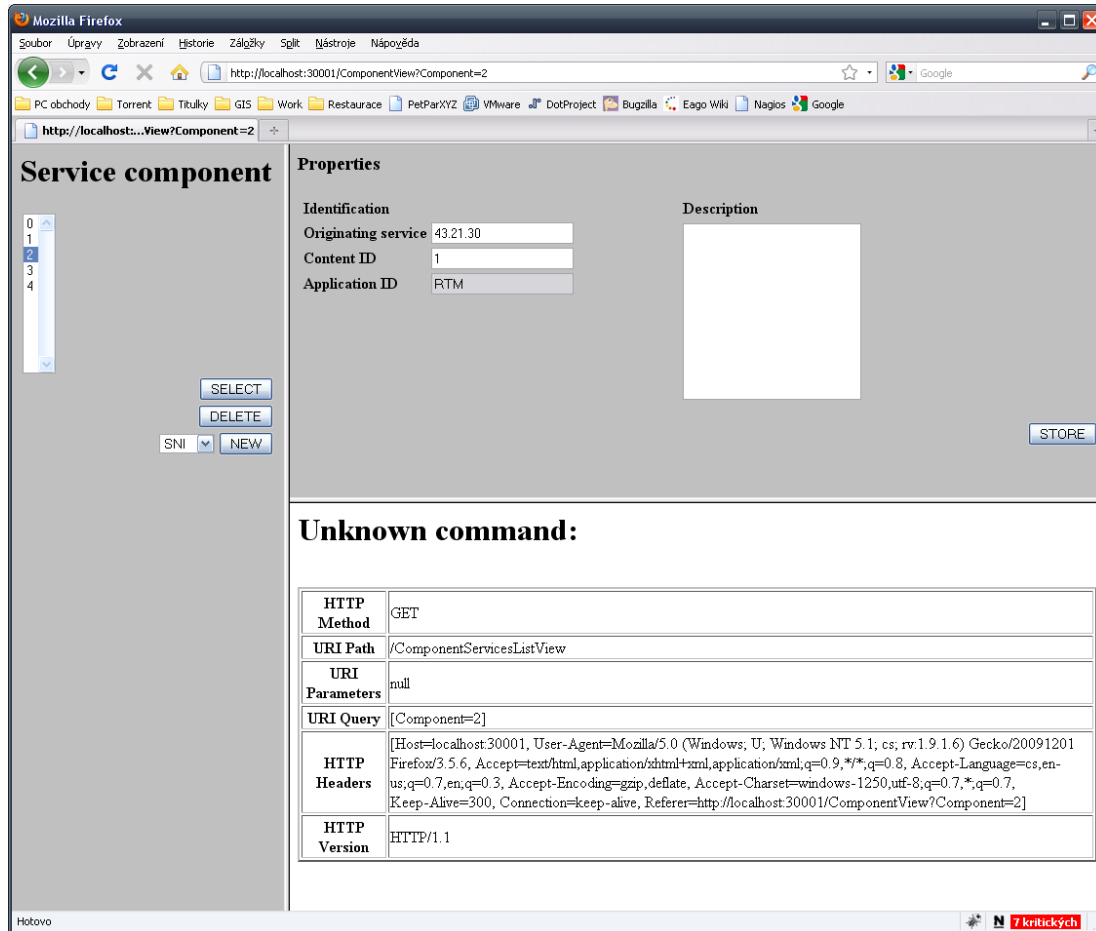
Dodatek B TPEG Encoder

Nástroj pro konverzi dat z formátu TPEG XML do TPEG BIN, který je možné nalézt na adrese: http://www.tpeg.se/sr_encoder.php. Aplikace je napsaná v jazyce Java a běží na socketu 30000 (výchozí nastavení).



Obrázek 58 Ukázka GUI SWE TPEG Enkodéru

V aplikaci lze prohlížet služby a komponenty. Služby i komponenty je možné vytvořit i nové.



Obrázek 59 Prohlížení služeb a komponent v nástroji na konverzi TPEG XML do TPEG BIN

Zasílání XML

Data se zasílají do aplikace pomocí metody http PUT. K zaslání byla využita aplikace Jmeter. Při importu jsou zprávy validovány, takže je potřeba umístit DTD do požadovaných cest.

Při importu PTI XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE tpeg_document PUBLIC "-//EBU//tpegML//EN" "dtd/tpegML.dtd">
<tpeg_document generation_time="2009-12-21T15:36:55Z">
<public_transport_information message_id="51466" version_number="154" >
  <location_container language="&loc41_27;">
    <location_descriptions>
      <area_reference country="&loc40_57;" area_tree_version="1" />
      <network_reference network_layer="&loc08_8;" link_type="&loc16_2;">
        <segment_name>
          <from_descriptor from_name="Ostrava"/>
          <to_descriptor to_name="Praha"/>
        </segment_name>
      </network_reference>
    </location_descriptions>
  </location_container>
</public_transport_information>
</tpeg_document>
```



```

        </location_descriptions>
    </location_container>
    <transport_mode transport_mode="&pti01_11;"
transport_submode="&pti02_12;">
    </transport_mode>
    <service_information>
        <transport_service_identification>
            <transport_service_id transport_information_type="&pti14_2;"
transport_service_id="OK027"/>
            <transport_service_name transport_service_name="Ostrava - Praha"/>
            <operator_name operator_name="České aerolinie"/>
        </transport_service_identification>
        <service_condition service_condition_type="&pti13_10;">
        <booking_status booking_status_type="&pti24_7"/>
        <ticket_restrictions ticket_restrictions_type="&pti25_4"/>
        <route_description>
            <route_description_type route_description_type="&pti15_1;">
                <location_container language="&loc41_27;">
                    <location_coordinates location_type="&loc01_2;">
                        <location_point>
                            <WGS84 longitude="18.111860" latitude="49.695913"/>
                            <location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;"
descriptor="Ostrava"/>
                            <location_descriptor descriptor_type="&loc03_17;"
descriptor="Leoš Janáček Airport Ostrava"/>
                            <location_descriptor descriptor_type="&loc03_34;"
descriptor="OSR"/>
                        </location_point>
                    </location_coordinates>
                </location_container>
                <time_type time_type="&pti28_2;"
planning_status_type="&pti16_1;">
                    <time_instance local_time="18:20"/>
                </time_type>
                <time_type time_type="&pti28_2;"
planning_status_type="&pti16_1;">
                    <service_day_type service_day_type="&pti34_16;">
                </time_type>
                <service_delivery service_delivery_point_type="&pti17_2;"
planning_status_type="&pti16_0;" service_delivery_point_name=""/>
            </route_description_type>
            <route_description_type route_description_type="&pti15_2;">
                <location_container language="&loc41_27;">
                    <location_coordinates location_type="&loc01_2;">
                        <location_point>
                            <WGS84 longitude="14.26" latitude="50.100833"/>
                            <location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;"
descriptor="Praha"/>
                            <location_descriptor descriptor_type="&loc03_17;"
descriptor="Prague-Ruzyně Airport"/>
                            <location_descriptor descriptor_type="&loc03_34;"
descriptor="PRG"/>
                        </location_point>
                    </location_coordinates>
                </location_container>
                <time_type time_type="&pti28_1;"
planning_status_type="&pti16_1;">
                    <time_instance local_time="19:20"/>
                </time_type>
            </route_description_type>
        </location_descriptions>
    </transport_mode>

```

```

        </time_type>
        <time_type time_type="&pti28_1;"
planning_status_type="&pti16_1;"
        <service_day_type service_day_type="&pti34_16;"/>
        </time_type>
        <service_delivery service_delivery_point_type="&pti17_2;"
planning_status_type="&pti16_0;" service_delivery_point_name=""/>
        </route_description_type>
    </route_description>
</service_information>
    <additional_information function_type="&pti30_1;"
additional_information="http://www.airport-ostrava.cz/cz/page-letovy-rad-
pravidelne-lety"/>
    <message_report_type message_report_type="&pti27_4;"/>
</public_transport_information>
</tpeg_document>

```

Se zobrazí tato chyba:

```

<HTML>
<BODY>
  <H1>500 Internal Server Error</H1><BR>
  Mon Dec 21 16:38:23 CET 2009<BR>
  HTTPRequest: java.lang.Exception: Component.parseChildren: This element
is not allowed in this context. (location_container)
</BODY>
</HTML>

```

Při importu RTM:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE tpeg_document PUBLIC "-//EBU//tpegML//EN" "dtd/tpegML.dtd">
<tpeg_document generation_time="2009-12-21T15:37:32Z">
<tpeg_message>
  <originator country="CZ" originator_name="JSDI"/>
  <summary xml:lang="CZ">D1, ve směru Praha, mezi 189,412 km a 188,234 km,
zúžené jízdní pruhy, neprůjezdná zpevněná krajnice (odstavný pruh), Od
21.11.2009 07:00 Do 30.09.2010 17:00, Pozor!, částečná uzavírka dálnice D1
vlevo odstavného pruhu a části pravého jízdního pruhu z důvodu provádění
stavby Protihluková stěna Bosonohy dálnice D1 vlevo v km 189,412 >
188,234. Provoz ve směru Brno - Praha bude veden dvěma provizorními
jízdními pruhy o šířce 3,50 m a 2,75 m. Provoz ve směru Praha - Brno
nebude uzavírkou dotčen.</summary>
  <multimedia/>
  <road_traffic_message message_id="42498" version_number="3"
message_generation_time="2009-12-15T17:50:39Z" start_time="2009-11-
21T06:00:00Z" stop_time="2010-09-30T15:00:00Z" message_expiry_time="2009-
12-15T18:20:39Z">
    <location_container language="&loc41_27;">
      <location_coordinates location_type="&loc01_3;">
        <location_point>
          <WGS84 longitude="16.540314638543578"
latitude="49.16850108892769"/>
        <location_descriptor descriptor_type="&loc03_7;"
descriptor="D1"/>

```

```
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_38;"
descriptor="Jihomoravský kraj"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_26;"
descriptor="Brno-místo"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;"
descriptor="Brno"/>
</location_point>
<location_point>
<WGS84 longitude="16.53818009675955"
latitude="49.16889177715809"/>
</location_point>
<location_point>
<WGS84 longitude="16.536952163537304"
latitude="49.16909835478897"/>
</location_point>
<location_point>
<WGS84 longitude="16.533862054337952"
latitude="49.16954986860466"/>
</location_point>
<location_point>
<WGS84 longitude="16.522228643745443"
latitude="49.17101948362876"/>
</location_point>
<location_point>
<WGS84 longitude="16.520436185904305"
latitude="49.17130512134493"/>
</location_point>
<location_point>
<WGS84 longitude="16.519388876508113"
latitude="49.1715220709456"/>
</location_point>
<location_point>
<WGS84 longitude="16.518131049739207"
latitude="49.17184120251082"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_7;"
descriptor="D1"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_38;"
descriptor="Jihomoravský kraj"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_26;"
descriptor="Brno-místo"/>
<location_descriptor descriptor_type="&loc03_24;"
descriptor="Brno"/>
</location_point>
</location_coordinates>
</location_container>
<network_conditions>
<restriction restriction="&rtm49_5;"/>
</network_conditions>
<network_conditions>
<position position="&rtm10_39;"/>
<restriction restriction="&rtm49_2;"/>
</network_conditions>
</road_traffic_message>
</tpeg_message>
</tpeg_document>
```

Se zobrazí tato chyba:

```
<HTML>
<BODY>
  <H1>500 Internal Server Error</H1><BR>
  Mon Dec 21 16:41:06 CET 2009<BR>
  HTTPRequest: java.lang.Exception: TPEGMLDocument: Parse error at line 8,
column 218, uri file:///C:/tmp/tpeg/ (Element type "road_traffic_message"
must be declared.)
</BODY>
</HTML>
```

Dodatek C Model Struktury Logů aplikace TPEG source

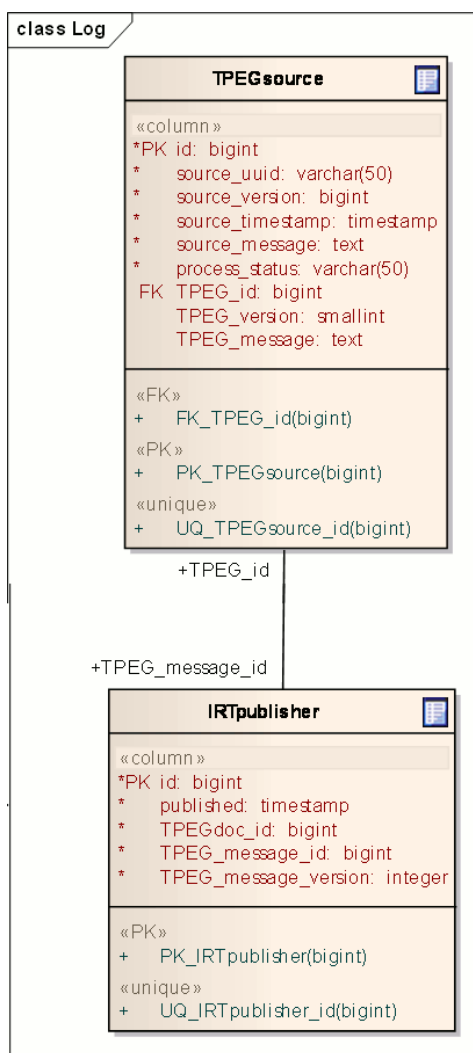
V tomto dokumentu je navržena struktura logů v projektu TPEG. V dokumentaci nebyl zahrnut log IRT Scout, protože v době vytváření dokumentu nebyly dostupné potřebné informace pro vytvoření návrhu.

Log

Type: *Package*

Package: *TPEG*

Notes: *Návrh struktury pro logování v projektu VMS*



Obrázek 60 Třída Log sloužící pro logování zpráv v systému

IRTpublisher

Database: PostgreSQL, Stereotype: «table», Package: Log

Notes: Logovací tabulka pro aplikaci IRT Publisher. Slouží k logování informací o "publikování" TPEG dokumentu za účelem odvysílání přes DAB.

Columns

PK	Name	Type	Not Null	Unique	Notes
True	id	bigint	True	True	ID záznamu v log tabulce
False	published	timestamp	True	False	Čas, kdy byl TPEG doc uložen na FTP k odvysílání
False	TPEGdoc_id	bigint	True	False	ID TPEG doc, které bylo publikováno.
False	TPEG_message_id	bigint	True	False	ID zprávy, která byla publikována.
False	TPEG_message_version	integer	True	False	Verze TPEG zprávy, která byla publikována

Constraints

Name	Type	Columns	Initial Code	Notes
PK_IRTpublisher	Public	id		
UQ_IRTpublisher_id	Public	id		

Relationships

Columns	Association	Notes
	TPEGsource.TPEG_id IRTpublisher.TPEG_message_id	Data z logu TPEGsource lze propojit s tabulkou IRTpublisher.

TPEGsource

Database: PostgreSQL, Stereotype: «table», Package: Log

Notes: Log vytvářený aplikací TPEG source. V tomto logu budou uchovány informace o počtu příchozích zpráv, stavu konverze a mapování ID mezi JSDI a TPEG.

Columns

PK	Name	Type	Not Null	Unique	Len	Notes
True	id	bigint	True	True		ID záznamu
False	source_uuid	varchar	True	False	50	Zdrojové uuid používané ve správě z DDR3
False	source_version	bigint	True	False		Verze zprávy z DDR3 rozhraní
False	source_timestamp	timestamp	True	False		Čas, kdy byla zpráva přijata z DDR3 rozhraní
False	source_message	text	True	False		XML zprávy z DDR3 rozhraní
False	process_status	varchar	True	False	50	Informace o zpracování/konverzi zprávy. Nabývá těchto hodnot: full - plně konvertováno do TPEG without_location - nebyla konvertována poloha without_description - nebyl konvertován popis AlertC none - nebyl konvertován ani AlertC ani poloha
False	TPEG_id	bigint	False	False		ID používané v TPEG zprávě.
False	TPEG_version	smallint	False	False		Verze zprávy TPEG.
False	TPEG_message	text	False	False		Vygenerované XML s TPEG zprávou.

Constraints

Name	Type	Columns	Initial Code	Notes
FK_TPEG_id	Public	TPEG_id		Foreign key constraint
PK_TPEGsource	Public	id		
UQ_TPEGsource_id	Public	id		

Relationships

Columns	Association	Notes
	TPEGsource.TPEG_id	Data z logu TPEGsource lze propojit

Columns	Association	Notes
	IRTpublisher.TPEG_message_id	s tabulkou IRTpublisher.