evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sborník anotací z workshopu

Technologická podpora integrovaných dopravních systémů

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Vitteková, Vašátko, Řezníčková, Král

2015

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Síť kompetence pro interoperabilitu železniční infrastruktury
Interoperability of **R**ailway **I**nfrastructure **Co**mpetence **N**etwork
IRICoN
Financováno z projektu ESF CZ.1.07/2.3.00/20.0176

ISBN 978-80-214-5233-6

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Sborník anotací z workshopu s přednáškami (na datovém nosiči CD v příloze)

Technologická podpora integrovaných dopravních systémů

Vitteková, Vašátko, Řezníčková, Král

2015

Síť kompetence pro interoperabilitu železniční infrastruktury
Interoperability of Railway Infrastructure Competence Network
IRICoN
Financováno z projektu ESF CZ.1.07/2.3.00/20.0176

Obsah

1 Úvod

Dne 12. února 2015 se konal na Fakultě stavební (FS) Vysokého učení technického (VUT) v Brně workshop s názvem „Technologická podpora integrovaných dopravních systémů“. Workshop se konal pod záštitou zrcadlové skupiny IRRB (UIC International Railway Research Board – Mezinárodní výbor UIC pro železniční výzkum) projektu „Síť kompetence pro interoperabilitu železniční infrastruktury“ (Interoperability of Railway Infrastructure Competence Network, IRICoN) ve spolupráci s výzkumným záměrem MSM 6840770043.

Integrované dopravní systémy (IDS) vznikly ve velkých městských aglomeracích v západní Evropě v šedesátých letech minulého století jako podpora veřejné dopravě a jako alternativa k individuální dopravě. Integrovaný dopravní systém propojuje všechny druhy městské a příměstské dopravy, koordinuje jízdní řády jednotlivých druhů doprav, sjednocuje tarifní a přepravní podmínky a sjednocuje způsoby odbavování cestujících. Integrované dopravní systémy jsou významnou součástí veřejné dopravy i v rámci České republiky. Cílem workshopu bylo analyzovat současnou situaci IDS v České republice, koncepci rozvoje IDS, proces standardizace a technická zařízení a technologie podporující rozvoj IDS. Z technických zařízení se workshop zaměřil na zařízení infrastruktury i palubních systémů. Součástí programu byly také informační a komunikační systémy, systémy pro odbavení cestujících, včetně karetních systémů. Integrované dopravní systémy se vlivem nasazování nových technologií neustále vyvíjejí. Zorganizovaný workshop přispívává nejen k seznámení studentů s touto problematikou, ale přispívá také k setkání a diskusi odborníků zaměřených na problematiku integrovaných dopravních systémů.

Odbornými garanty workshopu byli Ing. Jaroslav Vašátko (VUZ) a Ing. Zdeněk Kaufmann (IRICoN), vědecko-organizační výbor byl tvořen Ing. Martinou Vittekovou, Ph.D., z Českého vysokého učení technického, Fakulty dopravní (ČVUT FD), Ing. Jitkou Řezníčkovou, CSc. (ČVUT FD), a Bc. Martinem Králem ze státní organizace Správa železniční dopravní cesty (SŽDC). Vysoká odborná úroveň akce byla zajištěna jednotlivými přednášejícími – předními odborníky v oboru. Workshop byl určen především pro studenty vysokých škol a pro odborníky se specializací na danou oblast. Workshopu se zúčastnilo celkem 51 účastníků, převážně studentů z vysokých škol: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební (FS VUT v Brně), České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní – pracoviště Děčín (ČVUT FD Děčín) a Dopravní fakulta Jana Pernera Univerzity Pardubice (DF JP UPa). Účastníci workshopu obdrželi certifikáty jako potvrzení o absolvování workshopu.

2 Abstrakty

2.1 Jaroslav Vašátko (VUZ)

Úvodní slovo

Vítám Vás zde na půdě VUT v Brně na dalším semináři zrcadlové skupiny IRRB pořádaným v rámci projektu IRICoN. Tentokrát je seminář zaměřen na integrované dopravní systémy a jejich technologickou podporu. Integrované dopravní systémy (IDS) jsou realizovány ve významných městských aglomeracích a sdružují všechny druhy městské a příměstské dopravy. V České republice jsou IDS realizovány ve většině krajských měst a v některých dalších větších městech. Důležitou organizací pro integrované dopravní systémy v ČR je Česká asociace organizátorů veřejné dopravy (ČAOVD), jejímiž členy jsou koordinátoři jednotlivých IDS. ČAOVD sjednocuje stanoviska k aktuálním problémům v oblasti veřejné dopravy a snaží se dosáhnout jednotných podmínek pro provoz všech IDS v České republice. V rámci semináře budete seznámeni s koncepcí zavádění IDS v České republice, s pozicí železnice v rámci IDS, s problematikou standardizace v rámci IDS a samozřejmě s technickými a technologickými nástroji na podporu IDS. Přeji Vám mnoho zajímavých zážitků a informací v rámci dnešního workshopu.

Introduction

I welcome you here in Brno University of Technology at another seminar organized by the IRRB mirror group of the project IRICoN. This time the seminar is focused on Integrated Transport Systems (ITS) and their technological support. ITS are implemented in major urban areas and bring together all kinds of urban and suburban transport. IDS are implemented in most of the regional capitals and in some other larger cities in the Czech Republic. An important organization for ITS in the Czech Republic is the Czech Association of Public Transport Authorities (CAPTA) whose members are IDS coordinators. CAPTA unifies opinions on current issues in the field of public transport and tries to achieve uniform conditions for IDS operation in the Czech Republic. During the seminar you will be familiarized with the concept of IDS deployment in the Czech Republic, with the position of the railway transport in the context of IDS, with the issue of standardization within IDS and of course with the technical and technological tools to support IDS. I wish you many interesting experiences and information in the context of today's workshop.

2.2 Martin Pichl (MD), Ondřej Bílý (MD), Zoltán Horváth (MD)

Dopravní politika ČR 2014–2020 (Akční plán zavádění inteligentních dopravních systémů v ČR)

Dopravní politika pro období let 2014 až 2020, schválená vládou České republiky usnesením č. 449 dne 12. června 2013, uložila Ministerstvu dopravy úkol zpracovat návazný dokument na Dopravní politiku zabývající se oblastí inteligentních dopravních a družicových systémů a systémů využívající kosmické technologie. Jedná se o strategii využití nejmodernějších detekčních, diagnostických, informačních a řídicích technologií na bázi inteligentních dopravních systémů (ITS), globálních navigačních družicových systémů (GNSS) a systémů pozorování Země s návazností na odpovídající telekomunikační infrastrukturu, systémů krizového řízení a opatření pro kritickou infrastrukturu státu.

Do vytváření Akčního plánu zavádění inteligentních dopravních systémů v ČR (AP-ITS) byl zapojen co nejširší možný počet zainteresovaných stran, a to jak ze sektoru veřejné správy, správců dopravní infrastruktury, dopravních společností, dodavatelského průmyslu, tak i výzkumných a univerzitních pracovišť a profesních a občanských sdružení. Tento přístup umožnil objektivní získání stavu rozvoje ITS v ČR ve všech druzích dopravy a transparentním způsobem umožnil zainteresovaných subjektům navrhovat doporučení ke zlepšení současného stavu a k dalšímu rozvoji tohoto oboru.

Dokument AP-ITS popisuje a analyzuje přetrvávající problémy v současnosti provozovaných systémů a aplikací ITS a při této analýze se opírá o záporné zkušenosti koncových uživatelů systémů ITS. Ke zlepšení této situace jsou navrhována doporučení, která rovněž vycházejí ze zkušenosti koncových uživatelů, tj. občanů, cestujících, řidičů, zaměstnanců obsluhujících zařízení systémů ITS. Dokument AP-ITS zohledňuje v rámci navrhovaných opatření základní strategické dokumenty, právní předpisy na národní i evropské úrovni. Dále dokument analyzuje silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby pro rozvoj ITS v ČR a také nastiňuje vizi ideálního výsledného stavu rozvoje ITS z pohledu koncového uživatele. Na základě této vize je stanoven globální cíl, kterým je zajištění plynulé, bezpečné a energeticky účinné dopravy, a jeho zapracování do strategických a specifických cílů.

Kromě technické a technologické stránky věci je pozornost věnována nezbytné standardizaci a technické harmonizaci součástí ITS, aby byla zajištěna interoperabilita systémů ITS na národní i evropské úrovni. Z pohledu veřejného sektoru klade důraz na rozvoj technologií ITS ve veřejném zájmu, tzn. bezpečnost provozu, včasné odhalování a potírání trestné činnosti v dopravě, zpřístupňování dopravy také osobám se specifickými potřebami, tj. zejména osobám se sníženou schopností pohybu nebo orientace, seniorům, rodičům s kočárky apod. Kapitola se dotýká také rozvoje nezbytných vzdělávacích programů (včetně programů celoživotního vzdělávání) a s ohledem na postupující automatizaci procesů poukazuje také na nutnost výcviku osob v mimořádných situacích, kdy technika selže.

Na základě analýzy současného stavu a navrženého rozvoje ITS v ČR je stanovena finanční náročnost nasazování systémů ITS, GNSS a systémů pozorování Země ve všech druzích dopravy, pro oblast prostorových dat a pro zpřístupnění dopravy osobám se specifickými potřebami. Dále je upozorněno na okolnosti, které souvisejí s vynakládáním veřejných prostředků na rozvoj ITS. Vzhledem k tomu, že tyto systémy umožňují detekovat počínající nebezpečné jevy, má zavádění zmíněných systémů výrazný preventivní charakter. Při porovnání společenských nákladů na odstraňování následků dopravních nehod jsou náklady na budování a provozování systémů ITS, GNSS a pozorování Země nižší. Aby byly co nejúčinněji vynakládány veřejné prostředky na rozvoj a provoz uvedených systémů, je upozorněno na nutnost využívání technických norem, standardů a systémových parametrů při zadávání veřejných zakázek.

Kromě státního rozpočtu bude v oblasti financování hrát důležitou roli Státní fond dopravní infrastruktury, dále operační programy Doprava (OPD 2014+), Integrovaný regionální operační program (IROP), Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (PIK), Nástroj pro propojení Evropy (CEF), veřejné prostředky pro podporu výzkumu, vývoje a inovací ČR (Technologická agentura České republiky, Bezpečnostní výzkum Ministerstva vnitra) a finanční prostředky EU (Horizont 2020 a SHIFT2RAIL). Pro sledování postupu naplňování cílů dokumentu AP-ITS je uveden seznam příslušných indikátorů.

Transport Policy of the Czech Republic for the Period 2014–2020 (Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport Systems in the Czech Republic

The Transport Policy of the Czech Republic for the period 2014–2020 was adopted by the Czech Republic Governmental Resolution No. 449 of 12 June 2013. The government delegated to the Ministry of Transport the task to deliver a transport policy follow-up document dedicated to areas of intelligent transport and satellite systems and space based technologies. This document shall be focused on using latest detection, diagnostic, information, control and automated technologies based on Intelligent Transport Systems

(ITS), Global Navigation Satellite Systems (GNSS) and Earth Observation systems related to appropriate telecommunication infrastructure, disaster and crisis management systems and systems related to critical infrastructure of the state.

Widest possible number of stakeholders from public administration sector, transport infrastructure operators, transport companies, industry, research institutes and universities as well as professional associations and non-governmental organizations has been involved into the consultation process. This approach enabled to receive an objective status of ITS development in the Czech Republic in all transport modes. By this approach involved stakeholders were also enabled in a transparent manner to propose recommendations how to improve the current situation and what kind of developments in this area shall be realised in the future.

ITS Action Plan analyses still existing problems within currently operated systems and applications. This analysis was carried out based on negative experiences of ITS systems by end-users. In order to improve this situation set of recommendations are proposed in connection with experiences and expectations of end-users, i.e. pedestrians, passengers, drivers, professionals and ITS systems operators. Measures proposed in ITS Action Plan take into account relevant policies and legislation at national and European level. ITS Action Plan elaborates strengths, weaknesses, opportunities and threats for ITS and satellite systems development in the Czech Republic and also sets out a vision of an ideal status of ITS operation from the end-user perspective. Based on this vision the global objective is defined for ensuring smooth, safe and energy efficient transport, it is developed into strategic and specific objectives in detail.

In addition to technical and technological aspects the attention is paid to necessary issues as standardization and technical harmonization of ITS components in order to ensure the interoperability of ITS systems at national and European level. Concerning ITS development from the public sector perspective mainly supported technologies will be those which are in public interest, e.g. transport safety, early detection and control of crime activities in transport sector, public space access and public transport accessibility to passengers with special needs, i.e. people with reduced mobility or orientation, seniors, parents with prams etc. ITS Action Plan also highlights the collateral development of the necessary technology training programs for both drivers and professionals (including lifelong education). With regard to the ongoing process of automation ITS Action Plan also stresses the need for training people in emergency situations when technology fails.

Based on current status analysis and taking into consideration proposals for ITS development in the Czech Republic in the document there are outlined financial demands for deployment of ITS, GNSS and Earth observation systems in all modes of transport, in related area of spatial data and in the area of transport accessibility for passengers with special needs. ITS Action Plan pointed out aspects related to the effective spending of public financial sources for ITS deployment. Above mentioned systems can detect evolving dangerous events and therefore the implementation of such systems is considered as significant preventive measure against dangerous situations leading to transport accidents with fatalities and financial loses. Implementation and operation costs of ITS, GNSS and Earth observation systems are lower than social costs spending for elimination of negative consequences from transport. In order to be most effectively spent public funds for the development and operation of those systems it is stressed to the need to use standards and system performance parameters during the procurement.

The deployment of ITS, GNSS and Earth observation systems will be financed – in addition to the Czech Republic state budget – by the State Transport Infrastructure Fund, European Union operational programmes: Operational Programme for Transport (OPD 2014+), Integrated Regional Operational Programme (IROP), Operational Programme for Entrepreneurship and Innovation for Competitiveness (OPIK), Connecting Europe Facility (CEF) programme, national public funds for research, development and innovation (Technology Agency of the Czech Republic, Ministry of Interior of the Czech Republic – Safety and Security Research Programme), EU Framework Programme for Research and Innovation HORIZON 2020 and public-private partnership Shift2Rail programme of targeted research and innovation of rail services in Europe. The list of indicators can ensure the monitoring of the progress in ITS Action Plan objectives implementation.

2.3 Tomáš Pojsl (ČD)

Železniční osobní doprava v IDS

Železniční osobní doprava je dnes zapojena v 11 integrovaných dopravních systémech. Z pohledu Českých drah (ČD) je železnice v současné době zapojena v jednotlivých IDS odlišným způsobem. Rozdíly jsou zejména v rozsahu zapojení vlakové dopravy (regionální, dálková doprava), v platnosti jízdních dokladů IDS ve vlacích, v odbavování cestujících ve vlaku, v implementaci elektronických jízdních dokladů IDS apod. Popis jednotlivých IDS z našeho pohledu je prezentován chronologicky dle výnosů ČD z těchto systémů.

MAP karta (projekt multiaplikační karty) je nové technické řešení nové IN Karty (bezkontaktní čipová karta ČD), v nové datové struktuře. V rámci tohoto projektu ČD úzce spolupracují s Plzeňskými městskými dopravními podniky, a.s. Současná řešení bezkontaktních čipových karet (BČK), která platí v rámci IDS, neumožňují zapojení ČD do dalších takových systémů. V jediné tzv. multimodální dopravní aplikaci (MAP karta) mohou být různé jízdní doklady různých jednoznačně identifikovatelných subjektů (dopravců, krajů apod.). Na základě vzájemných obchodních dohod je systém MAP možno konfigurovat dle požadavků jednotlivých zapojených subjektů (vzájemné uznávání dokladů apod.). Řešení systémem MAP by výrazně zjednodušilo zavádění elektronického odbavení cestujících v dalších IDS, především implementaci u ČD jako celorepublikového dopravce.

Passenger Rail Transport in Integrated Transport Systems

Today, the railway passenger transport is included in 11 integrated transport systems (ITS). Currently from the perspective of Czech Railways (ČD) the railway transport is included in particular ITS differently. The differences are especially in the range of the involvement of the railway transport (regional, long distance), in the validity of tickets for ITS in trains, in the passenger check in the trains, in the implementation of electronic tickets for ITS etc. Our description of ITS is presented chronologically according to the ČD revenues from these systems.

MAP Card (the project of the multi-application card) – is new technical type of new IN Karta Card (the contactless chip card of ČD), in the new data structure. Under this project ČD closely cooperates with the Pilsen City Transport Company. Existing solutions of the contactless chip card of ITS valid within the integrated transport system do not allow the involvement of ČD in other such systems. Tickets of different clearly identified subjects (carriers, regions, etc.) can be used in a single so-called multimodal transport application (MAP Card). Based on mutual agreements the system MAP Card can be configured according to the needs of the involved subjects (mutual accepting of tickets, etc.). The solution of the system MAP Card would greatly simplify the implementation of electronic passenger check in other integrated transport systems, especially its implementation in ČD as the national passenger transport company.

2.4 Jan Šimůnek (ROPID), Martin Langr (ČVUT FD)

Standardizace ve veřejné hromadné dopravě

Prezentace se zabývá současným stavem odbavení cestujících a procesem standardizace ve veřejné hromadné dopravě, se zaměřením zejména na integrované dopravní systémy. Popisuje možnosti a specifika odbavování podle jednotlivých zapojených trakcí a zvoleného způsobu odbavení s využitím moderních technologií, především bezkontaktních karet, včetně bankovních. Možnosti nosičů jízdních dokladů a způsob platby, včetně posouzení bezpečnosti při jejich používání. Zajištění propojitelnosti elektronického systému plateb a odbavení cestujících (EOC) dané zákonem č. 194/2010 Sb., o veřejných službách v přepravě cestujících.

Standardization in Public Transport

This presentation is focused on the current state of ticketing and standardization process in public transport, especially for integrated transport systems. Options and specifics of ticketing are described according to each mode of transport and chosen method of ticketing, using modern technologies, especially contactless smart cards (including EMV cards). The presentation shows capabilities of the ticket data carriers and payment methods, including safety assessment. The interconnectivity of electronic payment system and automated fare collection according to Czech Act No. 194/2010 Coll., "on public services for passenger transportation" is also described.

2.6 Michal Sklenář (ČD), Vladimír Sieber (RADOM)

Komunikace dopravních systémů v rámci IDS

Příspěvek popisuje historii vzniku komunikace mezi Českými drahami a dispečinky IDS, aktuální stav komunikace, zasílání informací o jízdě (pohybu/poloze) vlaků pro dispečinky IDS, popis generování informací o jízdě (pohybu/poloze) a předpokládaném zpoždění vlaků pro dispečinky. Součástí prezentace jsou ukázky zobrazení zpracování informací o jízdě (pohybu/poloze) vlaků v systémech Českých drah, zajištění návazností, popis zpracování informace – požadavku na čekání z dispečinku IDS v systémech Českých drah a SŽDC, ukázky zobrazení zpracování informací – požadavku na čekání.

Dále jsou v příspěvku popsány funkce „datové karty" vyvinuté v rámci projektu TANDEM. Datová karta předává data prostřednictvím Železniční bezdrátové přenosové sítě na dispečerské pracoviště a je implementována do CAB rádia umístěného na vozidle. Poloha vozidel a další data jsou dispečerovi zobrazována v mapovém portálu. V závěru příspěvku je představen nový typ CAB rádia MTR10.

Transport Systems Communication within ITS

The paper contents history of commencement of communication between České dráhy and dispatching of IDS, current state of sending train journey information (movement/position) to IDS dispatching, description of train journey information generation (movement/position) and description of estimated train delay to dispatching. In the next part of the presentation there is demonstration of train journey information processing display (movement/position) in the systems of České dráhy, ensuring of connections, description of information processing of request on waiting times from IDS dispatching in systems of České dráhy and SŽDC, demonstration of information processing display – waiting times request.

Furthermore there is also described the "data card" developed within the project TANDEM. Data card transmits data via wireless transmission railway network to dispatching centre and it is implemented in the CAB radio mounted on the vehicle. Vehicle location and other data are displayed for dispatcher in the map portal. A new type of CAB radio MTR10 is described at the end of the paper.

2.7 Luboš Novotný (MIKROELEKTRONIKA)

Terminálová zařízení infrastruktury a palubních systémů (informační systémy, validátory, čtečky a ostatní)

Přednáška seznamuje se základními požadavky kladenými na terminálová zařízení infrastruktury používanými v dopravě. Úvod je věnován historickému vývoji terminálových zařízení. Součástí integrovaných dopravních systémů jsou bezkontaktní čipové karty. V prezentaci jsou představeny jejich základní vlastnosti a klady pro uživatele. Na příkladech z praxe je prezentován vývoj integrovaných systémů v ČR. Další část přednášky je věnována karetním systémům, jejich bezpečnosti a podmínkám provozu. Jednotlivé skupiny terminálových zařízení jsou představeny s jejich základní charakteristikou. V závěru přednášky je představeno jádro odbavovacích systémů – BackOffice.

Terminal Infrastructure Equipment and on-board Systems Used in Transport (Information Systems, Validators, Readers and Others)

The lecture introduces the basic requirements imposed on terminal devices used in transportation infrastructure. The first part is dedicated to the historical development of terminal facilities. The contactless smart cards are components of integrated transport systems. The lecture presents the basic properties and advantages for the users. Development of integrated systems in the Czech Republic is presented on practical examples. The other topic of the lecture concerns card systems, their safety and traffic conditions. Groups of terminal equipment are presented with their basic characteristics. The core fare collection systems – BackOffice is presented at the end of the lecture.

3 Závěr

Workshop seznámil přítomné posluchače s aktuální situací rozvoje integrovaných dopravních systémů v České republice. Zvolené téma je velice aktuální, je možné konstatovat, že účastníky workshopu skutečně zaujalo. Největší pozornost upoutala témata zaměřená na rozvoj nových technologií a způsob odbavování cestujících. Velkou výzvou pro integrované dopravní systémy je jejich standardizace a vzájemné propojování. Workshop mj. naznačil, že na tomto poli nás čeká v České republice ještě hodně práce. Součástí workshopu byla též ukázka některých technických zařízení a technologií využívaných v rámci IDS. K vysoké úrovni workshopu přispěli kvalitními přednáškami všichni přednášející.

Workshop zhodnotil současnou situaci v oblasti IDS v České republice a naznačil směr, kterým by se integrované dopravní systémy měly rozvíjet. Na závěr je nutné zopakovat, že zvolené téma studenty i zúčastněné odborníky skutečně zaujalo. Z tohoto pohledu byl původní záměr organizátorů workshopu bezesporu naplněn.

Publikace neprošla jazykovou úpravou. Za jazykovou a obsahovou správnost odpovídají autoři příspěvků.

Součástí sborníku je datový nosič CD, jenž obsahuje přednášky z workshopu.

Autor (editor):	Martina Vitteková, Jaroslav Vašátko, Jitka Řezníčková, Martin Král
Název díla:	Technologická podpora integrovaných dopravních systémů
Vydalo:	Vysoké učení technické v Brně
Adresa tiskárny:	LITERA BRNO, Tábor 43a, 612 00 Brno
Počet stran:	16
Náklad:	200
Vydání:	2015, 1. vydání
ISBN:	ISBN 978-80-214-5233-6