

# INTELIGENTNÍ DOPRAVNÍ SYSTEMY

PAVEL PŘIBYL  
MIROSLAV SVÍTEK

Praha 2001



HOSPODÁŘSKÁ KOMORA hl. m. Prahy  
DOPRAVNÍ SEKCE



Sdružení  
pro dopravní  
telematiku ČR

---

Pavel Příbyl, Miroslav Svítek

## **INTELIGENTNÍ DOPRAVNÍ SYSTÉMY**

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Pavel Příbyl, Miroslav Svítek, Praha 2001

Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Pavel Příbyl, Miroslav Svítek: INTELIGENTNÍ DOPRAVNÍ SYSTÉMY

BEN – technická literatura, Praha 2001

1. vydání

**ISBN 80-7300-029-6**

# OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>5</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK</b> .....	<b>19</b>
<b>PŘEDMLUVA</b> .....	<b>27</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>29</b>
<b>1 KATEGORIZACE A ARCHITEKTURA DOPRAVNÍ TELEMATIKY</b> .....	<b>33</b>
<b>1.1 Úvod</b> .....	<b>34</b>
<b>1.2 Architektura silniční telematiky</b> .....	<b>36</b>
1.2.1 Funkční architektura .....	36
1.2.2 Informační architektura .....	36
1.2.2.1 SILNÉ PROCESY .....	36
1.2.2.2 HIERARCHICKÁ STRUKTURA DOPRAVNÍ TELEMATIKY .....	37
1.2.3 Fyzická a komunikační architektura .....	40
1.2.4 Organizační architektura .....	41
<b>1.3 Základní subsystémy dopravně-telematických systémů</b> .....	<b>41</b>
1.3.1 Technické subsystémy .....	43
1.3.1.1 AKČNÍ ČLENY .....	43
1.3.1.2 SENZORY .....	44
1.3.1.3 KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA .....	45
1.3.1.4 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE .....	47
1.3.2 Subsystémy pro řízení procesů .....	47
1.3.2.1 DOPRAVNÍ MANAGEMENT MĚST .....	47
1.3.2.2 MANAGEMENT SILNIC A DÁLNIC .....	54
1.3.2.3 EKOLOGICKÝ MANAGEMENT .....	58
1.3.3 Pasportní a ekonomické subsystémy .....	60
<b>1.4 Národní koncepce implementace dopravní telematiky</b> .....	<b>61</b>

1.4.1	Přípravné aktivity .....	61
1.4.2	Analýza aktuálního stavu .....	62
1.4.3	Stanovení cílů .....	63
1.4.4	Stanovení zadání .....	63
1.4.5	Plán implementace .....	64
1.4.6	Realizace národního pilotního projektu .....	64
1.4.7	Role privátního sektoru .....	65
<b>1.5</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>68</b>
<b>2</b>	<b>TELEMATICKÉ SYSTÉMY VE MĚSTECH .....</b>	<b>69</b>
<b>2.1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>70</b>
2.1.1	Význam řídicích systémů .....	70
2.1.2	Zkušenosti z Evropy .....	71
2.1.3	Zkušenosti z Asie .....	74
2.1.4	Zkušenosti z USA a Kanady .....	75
<b>2.2</b>	<b>Základní pojmy městského managementu .....</b>	<b>76</b>
2.2.1	Hierarchie městských systémů .....	77
2.2.2	Telematické subsystémy městského managementu .....	80
<b>2.3</b>	<b>Přehled řízení dopravních sítí ve městě .....</b>	<b>80</b>
2.3.1	Řízení dopravního uzlu .....	82
2.3.2	Řízení dopravní sítě .....	84
2.3.3	Řízení off-line .....	86
2.3.4	Řízení on-line .....	89
<b>2.4</b>	<b>Metoda pro optimalizaci řízení plošných útvarů – TRANSYT .....</b>	<b>90</b>
2.4.1	Dopravní principy použité v TRANSYT .....	91
2.4.2	Základní předpoklady .....	92
2.4.3	Reprezentace dopravní sítě .....	92
2.4.4	Intenzitní profil cyklu .....	92
2.4.5	Intenzity dopravního proudu na dopravní cestě .....	94

2.4.6	Zdržení .....	95
2.4.7	Optimalizační nástroje v programu TRANSYT .....	97
2.4.8	Závěr k metodě TRANSYT .....	100
<b>2.5</b>	<b>Centralizovaná inteligence .....</b>	<b>101</b>
2.5.1	Metoda SCOOT .....	102
2.5.2	Výsledky řízení pomocí SCATS .....	113
2.5.3	Závěr k metodám SCOOT a SCATS .....	114
<b>2.6</b>	<b>Systémy s decentralizovanou inteligencí .....</b>	<b>114</b>
2.6.1	Popis metody MOTION .....	115
2.6.2	Management kongescí a nehod – modul CIM .....	120
2.6.3	Preference MHD .....	125
2.6.4	Výsledky řízení pomocí MOTION .....	125
<b>2.7</b>	<b>Expertní metody řízení .....</b>	<b>128</b>
2.7.1	Definice problému saturovaných sítí .....	128
2.7.2	Model zpoždění v dopravním uzlu .....	131
2.7.3	Úloha řízení saturované dopravní sítě .....	134
2.7.4	Expertní systémy .....	136
2.7.5	Řízení pomocí fuzzy metodiky .....	139
<b>2.8</b>	<b>Požadavky na řízení na úrovni útvaru .....</b>	<b>140</b>
<b>2.9</b>	<b>Možnosti řízení dopravního proudu .....</b>	<b>142</b>
2.9.1	Řízení zastavováním vozidel .....	142
2.9.2	Řízení změnou jízdních parametrů .....	143
2.9.3	Řízení informováním a navigováním .....	143
2.9.4	Informační systém s působením na dopravní proud .....	144
2.9.5	Informační systém v individuálním vozidle .....	145
2.9.6	Informace před jízdou .....	146
2.9.7	Navigační systém s působením na dopravní proud .....	146
2.9.8	Navigační systém v individuálním vozidle .....	147
<b>2.10</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>148</b>

<b>3</b>	<b>MĚSTSKÁ HROMADNÁ DOPRAVA</b> .....	<b>149</b>
<b>3.1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>150</b>
<b>3.2</b>	<b>Hromadná doprava a telematika</b> .....	<b>152</b>
3.2.1	Informace pro cestující .....	152
3.2.1.1	VYŠŠÍ FORMY VEŘEJNÉ DOPRAVY – ROMANSE .....	152
3.2.1.2	INFORMACE V PROSTŘEDCÍCH HROMADNÉ DOPRAVY .....	155
3.2.2	Intermodální doprava .....	156
3.2.3	Zvýšení bezpečnosti .....	157
3.2.4	Elektronické platby .....	157
<b>3.3</b>	<b>Preference MHD</b> .....	<b>158</b>
3.3.1	Preference kontakty a preference bezkontaktní .....	162
3.3.1.1	DETEKCE VOZIDLA KONTAKTY .....	162
3.3.1.2	LOKÁLNÍ SYSTÉM – BEZDRÁTOVÉ SPOJENÍ KRÁTKÉHO DOSAHU .....	163
3.3.1.3	CENTRÁLNÍ SYSTÉM PREFERENCÍ ZALOŽENÝ NA GPS .....	173
<b>3.4</b>	<b>Vozidla s právem přednosti v jízdě</b> .....	<b>175</b>
3.4.1	Způsoby zajištění .....	175
<b>3.5</b>	<b>Prostředky pro pomoc hendikepovaným osobám</b> .....	<b>177</b>
<b>3.6</b>	<b>Normy a ekologické standardy</b> .....	<b>178</b>
<b>3.7</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>180</b>
<b>4</b>	<b>DOPRAVA V KLIDU</b> .....	<b>181</b>
<b>4.1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>182</b>
<b>4.2</b>	<b>Vztah telematických zařízení k dopravě v klidu</b> .....	<b>182</b>
<b>4.3</b>	<b>Řešení DvK v závislosti na urbanistickém charakteru území</b> .....	<b>183</b>
<b>4.4</b>	<b>Parkovací kapacity na veřejných komunikacích</b> .....	<b>183</b>
4.4.1	Systém parkovacích automatů .....	184
4.4.2	Způsoby plateb za využívání parkovacích kapacit .....	186
4.4.2.1	SYSTÉM PLATEB V HOTOVOSTI .....	186
4.4.2.2	SYSTÉM ELEKTRONICKÝCH PLATEB .....	188

4.4.3	Příklad provedení „Zóny placeného stání“ v centru Prahy .....	188
<b>4.5</b>	<b>Hlídaná parkoviště .....</b>	<b>191</b>
<b>4.6</b>	<b>Parkoviště typu P+R .....</b>	<b>191</b>
4.6.1	Naváděcí systém na parkoviště P+R .....	192
4.6.2	Řídicí systém parkoviště P+R .....	194
4.6.3	Spolehlivost systému P+R .....	196
4.6.4	Technické subsystémy parkovišť P+R .....	197
4.6.5	Příklad parkovišť v systému P+R v Praze .....	200
<b>4.7</b>	<b>Parkovací kapacity v garážových objektech .....</b>	<b>201</b>
4.7.1	Typy parkovacích systémů v garážových objektech .....	203
4.7.2	Systémy pro zakládání vozidel .....	205
4.7.3	Příklad řešení automatického parkovacího systému v hromadném garážovém objektu .....	207
<b>4.8</b>	<b>Informace o parkování na Internetu .....</b>	<b>211</b>
<b>4.9</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>212</b>
<b>5</b>	<b>ŘÍZENÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ .....</b>	<b>213</b>
<b>5.1</b>	<b>Příčiny a důsledky nehod na pozemních komunikacích .....</b>	<b>214</b>
<b>5.2</b>	<b>Systémy pro zvýšení bezpečnosti na silnicích .....</b>	<b>216</b>
5.2.1	Detekce překážek provozu a špatného počasí .....	217
5.2.1.1	POVĚTRNOSTNÍ PODMÍNKY .....	217
5.2.1.2	PŘEKÁŽKY NA KOMUNIKACI .....	218
5.2.1.3	DOPRAVNÍ EXCESY .....	219
5.2.1.4	ELIMINACE MIKROSPÁNKŮ .....	220
5.2.2	Automatická identifikace nehod a kongescí .....	220
<b>5.3</b>	<b>Systémy pro zvýšení plynulosti a bezpečnosti jízdy v linii .....</b>	<b>221</b>
5.3.1	Liniové řízení – RLTC .....	222
5.3.1.1	HLAVNÍ CÍLE SYSTÉMU RLTC .....	222
5.3.1.2	HARDWAROVÉ ŘEŠENÍ .....	223

5.3.1.3	ŘÍDICÍ SYSTÉM .....	225
5.3.2	Výsledky řízení, pilotní projekt .....	227
5.3.3	Řízení vjezdu na dálnice .....	231
5.3.4	Preference obsazených vozidel .....	231
<b>5.4</b>	<b>Inteligentní dálnice .....</b>	<b>232</b>
5.4.1	Rozvoj transevropských dopravních sítí .....	232
5.4.2	Informační toky .....	233
<b>5.5</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>236</b>
<b>6</b>	<b>INFORMAČNÍ SYSTÉMY .....</b>	<b>237</b>
<b>6.1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>238</b>
<b>6.2</b>	<b>Přehled trhu .....</b>	<b>238</b>
6.2.1	Zkušenosti z Asie .....	238
6.2.2	Zkušenosti z USA .....	241
6.2.3	Zkušenosti z Evropy .....	242
6.2.3.1	TRAFFICMASTER .....	242
6.2.3.2	DALŠÍ INFORMAČNÍ SYSTÉMY .....	243
6.2.3.3	RDS-TMC .....	244
<b>6.3</b>	<b>Integrace informačních systémů do dopravního systému .....</b>	<b>245</b>
<b>6.4</b>	<b>Informační systém s působením na dopravní proud .....</b>	<b>247</b>
6.4.1	TFIS (Traffic Flow Information System) .....	247
6.4.1.1	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ INFORMAČNÍCH DISPLEJŮ .....	249
<b>6.5</b>	<b>Informační systémy v individuálním vozidle .....</b>	<b>251</b>
6.5.1	Informační systémy – aktivní .....	252
<b>6.6</b>	<b>Informační systémy – pasivní .....</b>	<b>254</b>
<b>6.7</b>	<b>Informace před jízdou .....</b>	<b>260</b>
<b>6.8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>262</b>
<b>7</b>	<b>NAVIGAČNÍ SYSTÉMY .....</b>	<b>263</b>
<b>7.1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>264</b>

7.1.1	Zkušenosti z Japonska .....	266
7.1.2	Zkušenosti z USA .....	269
7.1.3	Zkušenosti z Evropy .....	270
7.1.4	Nejbližší budoucnost .....	272
<b>7.2</b>	<b>Historický úvod do systémů pro určování polohy .....</b>	<b>273</b>
<b>7.3</b>	<b>Způsoby určování polohy vozidla .....</b>	<b>275</b>
7.3.1	Přímé určení polohy .....	276
7.3.2	Nepřímé určení polohy .....	276
7.3.3	Senzory pro relativní měření .....	277
7.3.3.1	SNÍMÁNÍ HNACÍHO HŘÍDELE .....	278
7.3.3.2	SENZORY NA KOLECH .....	280
7.3.3.3	GYROSKOPY .....	283
7.3.4	Senzory pro absolutní měření .....	284
7.3.4.1	MAGNETICKÝ KOMPAS .....	284
7.3.5	Globální poziční systém .....	288
7.3.5.1	DALŠÍ VÝVOJ GNSS .....	293
7.3.5.2	PŘIJÍMAČ GPS .....	294
7.3.5.3	PRINCIPY ZPRACOVÁNÍ SIGNÁLU V GPS PŘIJÍMAČÍCH .....	295
7.3.5.4	TRENDY V GPS PŘIJÍMAČÍCH .....	296
7.3.5.5	HARDWAROVÁ IMPLEMENTACE GPS SYSTÉMU VE VOZIDLE .....	296
7.3.6	Poziční systémy mimo GPS .....	298
7.3.6.1	QUICKTRACK .....	299
7.3.6.2	ZAMĚŘOVÁNÍ POMOCÍ SENZORŮ – ETAK .....	302
7.3.6.3	SYSTÉM MAJÁČKŮ .....	305
7.3.6.4	CELULÁRNÍ POZIČNÍ SYSTÉMY .....	307
<b>7.4</b>	<b>Navigační systémy ve vozidlech .....</b>	<b>313</b>
7.4.1	Pasivní navigační systémy .....	313
7.4.2	Navigační systémy reagující na aktuální dopravní podmínky .....	315
<b>7.5</b>	<b>Navigační systém s působením na dopravní proud .....</b>	<b>316</b>
7.5.1	TFNS (Traffic Flow Navigation System) .....	316
<b>7.6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>318</b>

<b>8</b>	<b>SYSTÉMY ELEKTRONICKÉHO VYBÍRÁNÍ POPLATKŮ .....</b>	<b>319</b>
<b>8.1</b>	<b>Architektura EFC systémů .....</b>	<b>320</b>
<b>8.2</b>	<b>Základní dělení EFC systémů .....</b>	<b>322</b>
<b>8.3</b>	<b>Technologie EFC systémů .....</b>	<b>323</b>
8.3.1	DSRC (Dedicated Short Range Communication) .....	324
8.3.1.1	TECHNICKÝ POPIS .....	324
8.3.1.2	PRINCIP ČINNOSTI .....	326
8.3.1.3	PŘENOSY V INFRAČERVENÉM PÁSMU .....	327
8.3.1.4	DOHLEDOVÝ SYSTÉM .....	327
8.3.2	GPS/GSM (Global Positioning System/Global System for Mobile Communication) .....	328
8.3.2.1	TECHNICKÝ POPIS .....	328
8.3.2.2	PRINCIP ČINNOSTI .....	329
8.3.2.3	DOHLEDOVÝ SYSTÉM .....	329
8.3.3	Švýcarský systém – LSVA .....	330
8.3.3.1	ZPŮSOB PLATEB .....	330
8.3.3.2	PRINCIP VYBÍRÁNÍ MÝTNÉHO .....	331
8.3.3.3	ZÁVĚR .....	335
<b>8.4</b>	<b>Porovnání technologií EFC .....</b>	<b>336</b>
<b>8.5</b>	<b>Dohledové systémy .....</b>	<b>337</b>
8.5.1	Mobilní dohledové systémy .....	337
8.5.2	Pevné dohledové systémy .....	338
8.5.2.1	VIDEO ENFORCEMENT SYSTEM (VES) – VIDEO DOHLEDOVÝ SYSTÉM .....	338
8.5.2.2	ROZPOZNÁVÁNÍ STÁTNÍ POZNÁVACÍ ZNAČKY .....	340
<b>8.6</b>	<b>Dobré příklady v Evropě a ve světě .....</b>	<b>343</b>
8.6.1	EFC ve Francii .....	343
8.6.1.2	ARCHITEKTURA SYSTÉMU .....	344
8.6.1.3	TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ .....	345
8.6.2	EFC v Itálii .....	346
8.6.3	EFC v Holandsku .....	348

8.6.4	EFC v Norsku .....	350
8.6.5	Spojení mezi Dánskem a Švédskem (Örensund) .....	351
8.6.6	Portugalsko .....	353
8.6.7	Izrael .....	353
8.6.8	Turecko .....	354
8.6.9	Austrálie .....	354
8.6.10	Japonsko .....	355
<b>8.7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>355</b>
<b>9</b>	<b>INTELEKTUÁLNÍ VOZIDLO .....</b>	<b>357</b>
<b>9.1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>358</b>
<b>9.2</b>	<b>Koncept systému pro podporu řízení (DSS) .....</b>	<b>359</b>
<b>9.3</b>	<b>Komponenty DSS systému .....</b>	<b>361</b>
9.3.1	Řídící počítač .....	361
9.3.2	Hlasové ovládání některých funkcí DSS .....	361
<b>9.4</b>	<b>Elektronické displeje pro DSS .....</b>	<b>362</b>
9.4.1	Ovládací prvky pro DSS .....	364
9.4.2	Komunikační systémy uvnitř inteligentního vozidla .....	364
9.4.2.1	CAN KOMUNIKACE .....	365
9.4.2.2	MOST KOMUNIKACE .....	366
9.4.3	Inteligentní senzory .....	367
<b>9.5</b>	<b>Vnitřní služby inteligentního vozidla .....</b>	<b>368</b>
9.5.1	Navigace vozidla .....	368
9.5.2	Monitorování dopravní scény .....	370
9.5.3	Automatické vedení vozidla .....	372
9.5.4	Protisrážkové systémy .....	374
<b>9.6</b>	<b>Vnější služby inteligentního vozidla .....</b>	<b>374</b>
9.6.1	Dynamická navigace .....	376
9.6.2	On-line navigace .....	377

9.6.3	Informace o stavu dopravy .....	377
9.6.4	Ochrana automobilu .....	378
9.6.5	SOS volání .....	378
9.6.6	Servisní služby .....	379
9.6.7	Dopravní zpravodajství .....	379
9.6.8	Služby Internetu .....	379
9.6.9	Elektronické platby .....	380
<b>9.7</b>	<b>Realizace inteligentních vozidel ve světě .....</b>	<b>380</b>
<b>9.8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>382</b>
<b>10</b>	<b>BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY NA KOMUNIKACÍCH ...</b>	<b>383</b>
<b>10.1</b>	<b>Včasné informace o nehodách .....</b>	<b>384</b>
10.1.1	Zařízení pro záznam průběhu nehody .....	386
<b>10.2</b>	<b>Jízda na červenou .....</b>	<b>386</b>
<b>10.3</b>	<b>Varovná zařízení při překročení rychlosti .....</b>	<b>387</b>
10.3.1	Varovná bezpečnostní zařízení .....	389
10.3.2	Zařízení pro zklidnění dopravy .....	393
<b>10.4</b>	<b>Bezpečnostní zařízení pro hendikepované spoluobčany .....</b>	<b>393</b>
<b>10.5</b>	<b>Měření fyzikálních podmínek .....</b>	<b>394</b>
<b>10.6</b>	<b>Vážení vozidel za jízdy .....</b>	<b>396</b>
10.6.1	WIM senzory .....	398
<b>10.7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>400</b>
<b>11</b>	<b>KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA .....</b>	<b>401</b>
<b>11.1</b>	<b>Základní pojmy .....</b>	<b>404</b>
11.1.1	Struktura komunikačního řetězce .....	404
11.1.2	Signály .....	405
11.1.3	Modulace .....	406
11.1.3.1	AMPLITUDOVÁ MODULACE .....	407

11.1.3.2	KMITOČTOVÁ MODULACE .....	407
11.1.3.3	FÁZOVÁ MODULACE .....	408
11.1.4	Přenosový kanál .....	408
11.1.4.1	ŠÍRKA KANÁLU, ÚTLUM .....	408
11.1.5	Multiplexování .....	411
11.1.5.1	KMITOČTOVÝ MULTIPLEXOR .....	411
11.1.5.2	ČASOVÝ MULTIPLEXOR .....	412
11.1.5.3	KÓDOVÝ MULTIPLEXOR .....	412
11.1.6	Šum a interference .....	413
11.1.6.1	ŠUM .....	413
11.1.6.2	INTERFERENCE .....	413
11.1.6.3	POMĚR SIGNÁL/ŠUM A POMĚR BITOVÝCH CHYB .....	414
11.1.7	Zabezpečení přenosu dat .....	414
11.1.7.1	AUTOMATICKÁ ŽÁDOST O OPAKOVÁNÍ .....	415
11.1.7.2	DOPŘEDNÁ KONTROLA CHYB .....	416
11.1.8	Režimy přenosů .....	417
11.1.8.1	DRUHY PŘENOSŮ .....	417
11.1.8.2	TECHNIKA PŘENOSU .....	418
<b>11.2</b>	<b>Úvod do telekomunikačních sítí .....</b>	<b>419</b>
11.2.1	Architektura telekomunikačních sítí .....	419
11.2.2	Základní rozdělení telekomunikačních sítí .....	420
<b>11.3</b>	<b>Rozdělení telekomunikačních služeb .....</b>	<b>421</b>
11.3.1	Klasifikace telekomunikačních služeb .....	421
11.3.2	Služby telekomunikační .....	423
11.3.3	Hlasové služby .....	424
11.3.4	Služby účastnického dálkopisu .....	424
11.3.5	Datové služby .....	424
11.3.6	Telematické služby .....	425
11.3.7	Ostatní služby .....	427
<b>11.4</b>	<b>Rozdělení radiokomunikačních služeb .....</b>	<b>428</b>

11.4.1	Pozemní rádiové služby .....	429
11.4.2	Družicové rádiové služby .....	430
<b>11.5</b>	<b>Realizace telekomunikačních a rádiových sítí .....</b>	<b>430</b>
11.5.1	Veřejné datové sítě .....	431
11.5.1.1	TERMINOLOGIE .....	431
11.5.1.2	PŘENOSY DAT VEŘEJNOU TELEKOMUNIKAČNÍ SÍTÍ .....	433
11.5.2	Vyhrazené datové sítě LAN .....	437
11.5.2.1	SBĚRNICOVÉ SÍTĚ S DETERMINISTICKÝM PŘÍSTUPEM .....	437
11.5.2.2	SBĚRNICOVÉ SÍTĚ S NÁHODNÝM PŘÍSTUPEM KE SDÍLENÉMU MÉDIU .....	440
11.5.3	Veřejné a vyhrazené datové sítě MAN a WAN .....	446
11.5.3.1	FRAME RELAY .....	446
11.5.3.2	SMDS .....	448
11.5.3.3	ATM .....	448
11.5.4	Bezdrátové datové přenosy .....	455
11.5.4.1	RÁDIOVÉ MODEMY .....	456
11.5.4.2	PRIVÁTNÍ RÁDIOVÉ SÍTĚ .....	458
11.5.4.3	MIKROVLNNÉ DIGITÁLNÍ SPOJE (V PÁSMU GHz) .....	459
11.5.4.4	DSRC .....	460
11.5.4.5	BLUETOOTH .....	460
11.5.4.6	GSM DATOVÉ PŘENOSY .....	461
11.5.4.7	GSM-SMS PŘENOSY .....	464
11.5.4.8	GSM-WAP PŘENOSY .....	465
11.5.4.9	DALŠÍ VÝVOJ GSM .....	465
11.5.4.10	GPRS .....	466
11.5.4.11	TRUNKOVÉ SÍTĚ .....	468
11.5.4.12	ROZHLASOVÉ VYSÍLÁNÍ RDS-TMC .....	470
11.5.4.13	DIGITÁLNÍ ROZHLASOVÉ VYSÍLÁNÍ .....	471
11.5.4.14	DIGITÁLNÍ TELEVIZNÍ VYSÍLÁNÍ .....	472
11.5.5	Multimediální přenosy .....	473
11.5.5.1	KÓDOVÁNÍ OBRAZU .....	473
11.5.5.2	INTEGROVANÉ PŘENOSY .....	477
<b>11.6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>478</b>

<b>12</b>	<b>SILNIČNÍ TUNEL JAKO SOUČÁST TELEMATICKÉHO SYSTÉMU .....</b>	<b>479</b>
<b>12.1</b>	<b>Funkční architektura tunelů .....</b>	<b>480</b>
<b>12.2</b>	<b>Tunel jako telematický subsystém .....</b>	<b>483</b>
12.2.1	Centrální řídicí systém .....	484
<b>12.3</b>	<b>Charakteristické režimy tunelu .....</b>	<b>487</b>
<b>12.4</b>	<b>Realizace řídicího systému .....</b>	<b>489</b>
<b>12.5</b>	<b>Integrace tunelového a městského řídicího systému ....</b>	<b>490</b>
<b>12.6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>491</b>
<b>13</b>	<b>TELEMATIKA A ČESKÁ REPUBLIKA .....</b>	<b>493</b>
<b>13.1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>494</b>
<b>13.2</b>	<b>Evropské a světové organizace .....</b>	<b>495</b>
13.2.1	Organizace ERTICO .....	495
13.2.2	Mezinárodní silniční organizace PIARC .....	497
13.2.3	Evropská unie .....	501
<b>13.3</b>	<b>Standardizace CEN a ISO .....</b>	<b>502</b>
<b>13.4</b>	<b>Sdružení pro dopravní telematiku .....</b>	<b>502</b>
<b>13.5</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>504</b>
<b>14</b>	<b>STANDARDIZAČNÍ PROCES .....</b>	<b>505</b>
<b>14.1</b>	<b>Standardizace CEN a ISO .....</b>	<b>506</b>
<b>14.2</b>	<b>Pracovní skupiny CEN/TC278 .....</b>	<b>507</b>
<b>14.3</b>	<b>Pracovní skupiny ISO/TC204 .....</b>	<b>510</b>
<b>14.4</b>	<b>Anotace norem ISO a CEN .....</b>	<b>512</b>
	<b>LITERATURA .....</b>	<b>524</b>
	<b>REJSTRÍK .....</b>	<b>534</b>

*Kniha byla částečně realizována v rámci projektů vědy a výzkumu Ministerstva dopravy a spojů: č. 802/210/108 „Inteligentní dopravní systémy v podmínkách dopravně-telematického prostředí České republiky“, č. 804/110/101 „Elektronické platby mýtného“ a č. 802/110/102 „RDS-TMC“.*